

147
21

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**DISEÑO TEORICO DE UN RASTRO DE RESES
TIPO INSPECCION FEDERAL**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A :

ALEJANDRO RODRIGUEZ ROMERO

ASESOR: ING. EDUARDO COVARRUBIAS CHAVEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1997



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES
UNIDAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA F.E.S.-CUAUTITLÁN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 26 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

"Diseño Teórico de un Jastro de Regas Tipo Inspección Federal"

que presenta el pasante: Alejandro Rodríguez Rogers
con número de cuenta: 8907162-3 para obtener el TÍTULO de:
Ingeniero Mecánico Electricista.

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 26 de agosto de 1996.

PRESIDENTE Ing. Armando Aguilar Márquez
VOCAL Ing. José Antonio Sánchez Gutiérrez
SECRETARIO Ing. Eduardo Govearrubias Chávez
PRIMER SUPLENTE Ing. Bernardo Muñoz Martínez
SEGUNDO SUPLENTE Ing. Emilio Juárez Martínez

DEDICATORIA

A mis padres por todo el apoyo recibido durante toda mi vida y porque no tengo palabras de agradecimiento, les dedico este trabajo con todo mi cariño.

A mis hermanos, por su ayuda en cada uno de los momentos en los que los e necesitado.

A César por toda la amistad que me ha brindado.

Al clan del grupo once por todas las aventuras vividas junto con ellos.

A la corte de honor.

A mis amigos.

Y a las personas que de una u otra manera han aportado por medio de su amistad, dedicación y paciencia a mi realización personal.

AGRADECIMIENTOS

Al taller de carnes de la FES-C por su innumerable ayuda para la realización de este trabajo.

A los maestros que realmente dedican su vida a la enseñanza de las nuevas generaciones de ingenieros.

INDICE

OBJETIVO	I
INTRODUCCION	II
ESQUEMAS.	V
CAPITULO 1. MEDIDAS QUE SE DEBEN ADOPTAR PARA LA CONSTRUCCION DE UN OBRADOR TIPO TIF.	1
TABLAS Y FIGURAS	7
CAPITULO 2. CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA	16
TABLAS Y FIGURAS	39
CAPITULO 3. REFRIGERACION Y CONSERVACION DE CARCAZAS O CANALES	61
TABLAS Y FIGURAS	68
CAPITULO 4. CALCULO DE LA RED DE AGUA POTABLE	80
TABLAS Y FIGURAS	86
CAPITULO 5. CALCULO DE LOS DRENAJES	100
TABLAS Y FIGURAS	105
CAPITULO 6. SELECCION DE LA CALDERA	110
TABLAS Y FIGURAS	112
CAPITULO 7. SELECCION DE EQUIPO	115
FIGURAS	117
CAPITULO 8. PLANOS Y DIBUJOS EN AUTOCAD	125
CONCLUSIONES	224
BIBLIOGRAFIA	225

OBJETIVO

PROYECTAR UN ESTABLECIMIENTO QUE TRANSFORME ANIMALES VIVOS EN CARNALES Y PRODUCTOS CARNICOS COMESTIBLES DE CALIDAD, DE MODO QUE SATISFAGAN LOS REQUERIMIENTOS Y NECESIDADES DE LAS NORMAS DE DISEÑO DE UN ESTABLECIMIENTO TIPO INSPECCION FEDERAL, AUXILIANDOSE PARA TAL EN EL AUTOCAD

INTRODUCCION

La industria cárnica es el conjunto de actividades que transforman animales vivos y sanos en carcazas, carnes y productos cárnicos comestibles de calidad (embutidos, conservas, etc.) de modo que satisfagan los requerimientos, necesidades y preferencias del consumidor.

Esta definición incluye establecimientos muy diversos, tanto en su capacidad (de sacrificio de animales o de proceso) como en su equipamiento, organización y operación sanitaria, higiénica e industrial.

Para su desarrollo la industria cárnica requiere del uso de personal capacitado. De organización a través de una gerencia profesional que mantenga la dirección ejecutiva de la empresa con el enfoque global de calidad, obteniendo un máximo rendimiento dependiendo de factores intrínsecos propios del animal tales como edad, sexo, peso, estado sanitario, etc. y de factores extrínsecos (tecnología y procedimientos operativos utilizados), y un nivel de calidad en los productos obtenidos, definido principalmente por las propiedades sensoriales y por su composición.

La calidad sensorial de las carnes y sus productos tiene cada vez mas relevancia. En efecto, las carnes y sus productos no pueden mantener su posición en el mercado alimentario si su nivel cualitativo no supera el de los productos concurrentes que disputan su lugar y preferencias del consumidor.

Por su parte, la calidad microbiológica es imprescindible para lograr carnes y productos sanos y de buena vida útil.

Para ello, es necesario optimizar los factores que modifican las características físico-químicas de las canales, carnes y sus productos como modo de impedir la multiplicación de microorganismos, en particular los nocivos a la salud y de los que provocan deterioro sensorial.

También involucra tecnología e instalaciones, la consecución de operaciones mecánicas, físicas y bioquímicas y consumo de tiempo, energía y otros insumos, además de las materias primas básicas (animales vivos, carnes en canal, etc.)

Por lo tanto los requerimientos de un rastro y planta empacadora modernos deben asegurar:

- Empleo máximo de los componentes Corporales de los animales sacrificados.

- Mejorar la eficiencia y reducción costos. Involucra la racionalización de operaciones y movimientos, uso eficiente de los recursos.

- Cuidar el medio ambiente cada día mas deteriorado.

En este trabajo me enfocaré en los equipos e instalaciones requeridos para obtener productos de calidad.

La planta que se diseñará será un rastro - empacadora especializado en ganado bovino.

Al diseñar mis instalaciones me basaré en las normas de construcción y operación de un establecimiento tipo TIF (Tipo Inspección Federal), así mismo se considerarán su capacidad, equipamiento, organización y operación sanitaria.

Por lo cual se requiere que las instalaciones , civiles, sanitarias, hidráulicas, de energía eléctrica, de generación de vapor y de refrigeración se encuentren interconectadas de una manera lógica y ergonómica

Lo que se pretende poner en este trabajo es:

- Proceso para poder definir la obra arquitectónica, el equipo y los servicios requeridos.
- La obra arquitectónica (sin considerar los cálculos civiles) para poder diseñar los servicios a partir de está.
- La selección de equipo basado en el proceso.
- La iluminación, la energía eléctrica, la red de agua potable y de drenaje, así como la refrigeración y la generación de vapor
- Por último el uso del Autocad para poder realizar el modelo de una manera tridimensional y poder medir las dimensiones reales de las instalaciones ya sean hidráulicas, eléctricas, etc. así como la localización del equipo seleccionado de acuerdo a mi proceso..

En la fig.I se esquematiza en forma sumaria el procesamiento completo de carnes y derivados que corresponde a la industrialización de la carne.

Las actividades indicadas en la fig.I pueden desarrollarse dentro de un mismo cerco perimetral para el caso de operación en el llamado ciclo único o cerrado, también, separadamente (ciclo 2 o abierto) constituyendo unidades de elaboración independientes como en nuestro caso se puede observar en las fig.II y fig.III.

A continuación se pondrán algunas definiciones con relación a este trabajo:

CARNE.- Parte comestible sana y limpia de la musculatura esquelética de bovinos, ovinos, caprinos, u otros animales de consumo autorizado por el organismo competente.

DESPOJOS COMESTIBLES.- Cualquier otra parte comestible fuera de la carne como fue definida anteriormente y que se derivan de ganado vacuno, lanar, porcino, etc. Incluye timo, páncreas, hígado, riñón, corazón, pulmón, estomago y sangre.

MATADEROS O RASTROS.- Conjunto de instalaciones y locales donde se sacrifican animales en forma sanitaria, higiénica, técnica, económica y sin afectar al medio ambiente circundante de modo de obtener productos comestibles sanos y nutritivos que satisfagan los requerimientos de los consumidores.

INSPECCION VETERINARIA OFICIAL.- La organización oficial compuesta por médicos veterinarios y ayudantes dedicada a la supervisión y control, en todo establecimiento de la correcta aplicación de los requisitos higiénicos-sanitarios y tecnológicos exigidos por el Marco Legal Vigente en el país.

DECOMISO O CONDENADO.- Todo restricción al libre uso de los productos elaborados o sus materias primas, incluidos animales en pie, determinada por la Inspección Veterinaria Oficial quien así mismo, fijará su destino.

CANAL O CARCAZA.- El cuerpo de cualquier animal sacrificado después de haber sido insensibilizado, sangrado y faenado.

APTO PARA CONSUMO HUMANO.- Las carnes y despojos comestibles que provienen de animales sanos y faenados, conservados, manipulados y transportados en las condiciones higiénicas y tecnológicas especificadas en el marco legal vigente.

NO COMESTIBLE.- Todos los productos que no fueron inspeccionados, los adulterados y los que la Inspección Veterinaria Oficial determine como no aptos para el consumo humano.

MARCA OFICIAL.- La leyenda o cualquier otro símbolo de Inspección Veterinaria Oficial que prescriba el marco legal vigente con objeto de identificar el estado y destino de cualquier producto o animal bajo inspección.

ANIMAL.- Los individuos de las especies bovina, ovina, caprina, etc. que son destinados al sacrificio para el consumo humano.

ANIMAL MORIBUNDO O ENFERMO.- El que padece de los síntomas que se exponen a continuación que lo inhabiliten para el consumo humano.

- . Incoordinación en el desplazamiento.
- . Desórdenes neurológicos.
- . Inflamaciones y procesos supurados extensos.
- . Hiper o hipotermia.
- . Dificultad respiratoria.
- . Cualquier otra afección que a juicio de la Inspección Veterinaria Oficial haga que el animal sea condenado durante la inspección ante-mortem.

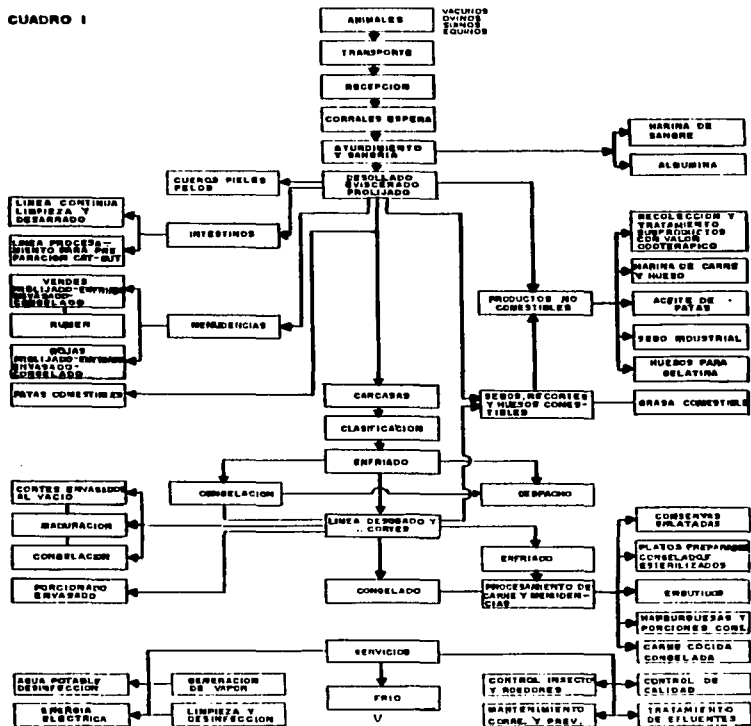
RETENIDO.- La canal, cabeza, vísceras u otros productos así identificados, son separados en el momento de la inspección para exámenes posteriores más minuciosos y determinar su destino final, por parte de la Inspección Veterinaria Oficial.

INDUSTRIA DE LA CARNE

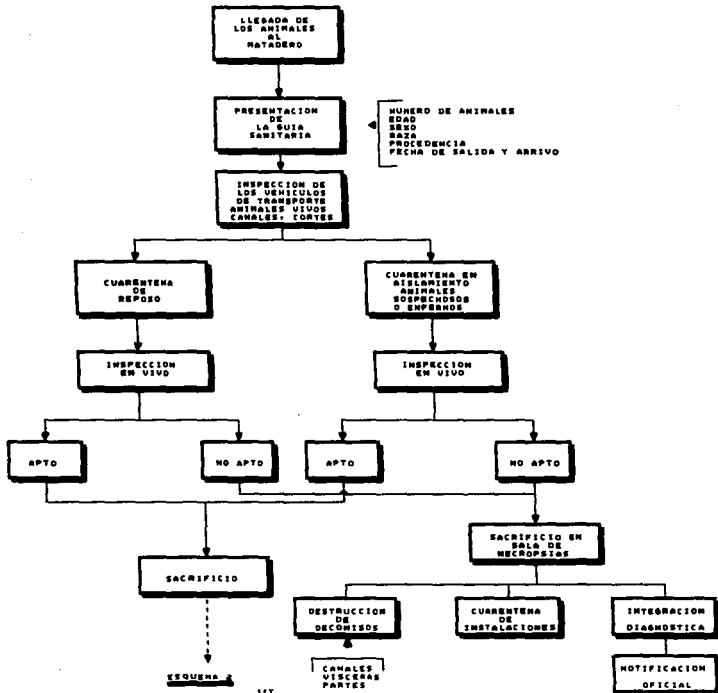
DIAGRAMA SIMPLIFICADO DE PROCESAMIENTO COMPLETO

IDENTIFICACION DE UNIDADES TECNOLOGICAS

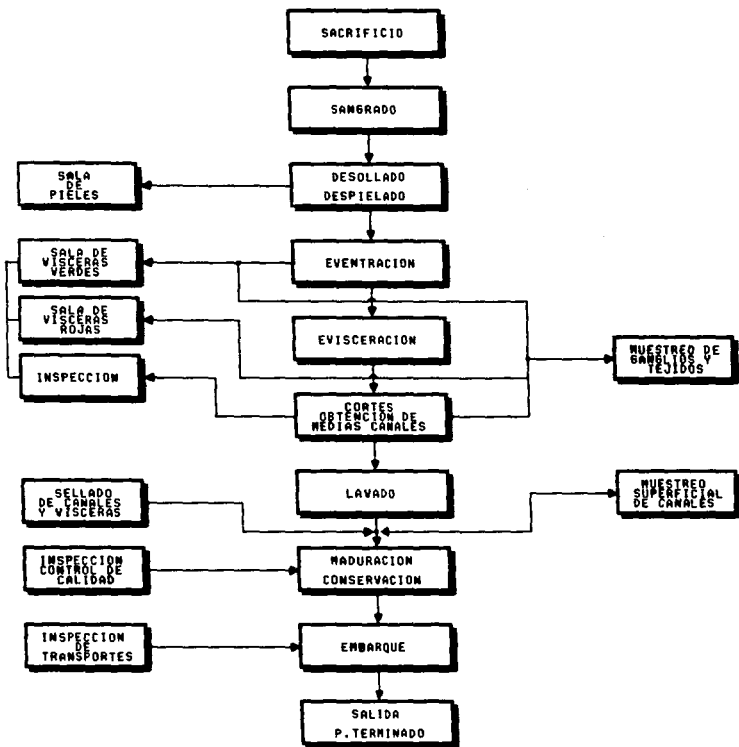
CUADRO 1



**FIGURA No. II
SELECCION Y PROCESO ANTE MORTEN**



**FIGURA No. III
SACRIFICIO, FAENADO E INSPECCION POST-MORTEN**



CAPITULO 1

MEDIDAS QUE SE DEBEN ADOPTAR PARA LA CONSTRUCCION DE UN OBRADOR TIPO TIF.

I PRESENTACION DE PLANOS:

- El obrador debera contar con planos que deben incluir lo siguiente:
Un plano general: Es un plano de toda la instalacion tomando en cuenta la ubicacion de los caminos, desagües, receptáculos, y tanques de almacenamiento, asi como las construcciones adyacentes indicando su uso y altura.

Planos de pisos: Cada plano debe ilustrar de manera precisa, el equipo o instalaciones con que cuenta el taller, con una escala de 1/100, los detalles esenciales que deben mostrar son:

Localizacion de muros, divisiones, columnas o postes, puertas, ventanas, aberturas del drenaje y canales, sistemas de los rieles para transportar canales, piezas principales del equipo, conexiones de mangueras de agua fria y caliente, lavamanos, sifones de trabajo, tanques de almacenamiento, vestidores y sanitarios.

Los pisos deben mostrar el declive que tengan hacia los desagües y coladeras. Deben usarse flechas para denotar la direccion del declive.

Plano de plomeria: La plomeria del sistema de drenaje, del área de produccion asi como del drenaje sanitario deberan estar marcadas mostrando que estan separadas entre si.

Planos eléctricos.

II SOBRE LOCALIZACION

-Se debera tener en cuenta para su construccion la direccion de los vientos dominantes a fin de que los malos olores y polvo de los estrablos y lugares sean un problema para el obrador.
- los depositos asi como los almacenes de productos no comestibles deberan de estar en la parte posterior del obrador para evitar condiciones objetables que puedan afectar la preparacion y manejo de los productos animales.

III ABASTECIMIENTO DE AGUA, DRENAJE DE LA PLANTA Y SISTEMA DE DISPOSICION DE LAS AGUAS NEGRAS

- Estas normas estan incluidas dentro del calculo y disenio en los capitulos posteriores.

IV DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN ESTABLECIMIENTO TIF

- Los materiales para su construccion deberan ser impermeables, y resistentes al desgaste y a la corrosion, los interiores por razones ópticas y sanitarias serán blancos, los materiales que sean absorbentes y dificiles de mantenerse limpios son inaceptables.

- En la union de pisos y muros deberan instalarse arqueaduras para facilitar su sanidad.

- Los muros interiores deberan ser de materiales lisos y planos, y contruidos de materiales impermeables. Los techos interiores en las salas de trabajo tendran que ser lisos y planos. Si el techo tiene viguetas expuestas deberan estar diseñadas de tal manera que no tengan bordes o hendiduras que dificulten su limpieza.

- Todos los bordes de las ventanas deberán tener una inclinación de 45° para facilitar su limpieza. Los antepechos o rebordes de ellas deben de estar cuando menos a 2 m del suelo.
 - Las puertas del obrador deberán ser de acero inoxidable o plástico autorizado. Las jambas o piezas verticales que detienen a las puertas deben estar forradas con acero inoxidable y aseguradas de forma que no dejen hueco para que no se acumulen impurezas.
 - Para el control de insectos, todas las ventanas, pasajes y otras aberturas que permitan el paso de insectos deberán instalarse con mamparas de tela de alambre, así como cazamoscas en los accesos al taller.
 - Las ventanas tienen que ser del tipo fijo y las que sirvan para ventilación tendrán que ser del tipo ventila.
 - Las entradas de aire deben estar localizadas de tal manera que el aire no se contamine con, olores, polvo, humos, etc. así como filtros para repeler insectos.
 - El equipo instalado debe de contar con planos de su montaje que muestren claramente su construcción, operación y el material de sus partes, debe ser aseado fácilmente, las superficies que estén en contacto con los alimentos deben ser lisos sin agujeros, ni quequedades y hendiduras; tal equipo deberá estar separado 30 cm de distancia de las paredes y del piso para su limpieza.
 - La mayoría del equipo deberá estar fabricado con acero inoxidable 18-8 (serie 300), con aluminio y un poco menos recomendable con metal galvanizado, debido a que no es resistente a los efectos corrosivos de los alimentos y a los detergentes. Si se usa hierro galvanizado debe tener lisura de alta calidad.
 - Los materiales que son inaceptables para estar presentes en el procesamiento de la carne son: el cobre y sus aleaciones, el cadmio, el plomo así como equipo con caras o superficies pintadas que tengan contacto con los alimentos. Los de hierro esmaltado, los plásticos y resinas tóxicas.
 - Todas las partes del obrador en la zona de producción deberán tener fácil acceso para el aseó o inspección. Para el lavado del equipo este deberá ser fácilmente desmontable y que no requiera de mucha herramienta para su desmonte. Todas las partes en movimiento o baleros tendrán que estar localizadas fuera de la zona de producción.
 - Si existen uniones soldadas dentro del área de producción estas deberán ser continuas, lisas, parejas y relativamente a nivel con las superficies adyacentes.
 - En la zona de producción es necesario evitar las grietas, huecos, salientes y condiciones que sean perjudiciales al área de procesamiento de carnes. las zonas del equipo que requieran lubricación tendrán que estar fuera del contacto con la carne.
- ZONAS DONDE NO SE ELABORA PRODUCTO:**
- Todas las cubiertas protectoras deberán ser fácilmente desmontables para el aseó o inspección.
 - Todas las superficies deberán estar libres de agujeros, brechas, grietas.
- INSTALACION DEL EQUIPO:**
- Los gabinetes y conexiones eléctricas instaladas en los muros deberán estar colocados en áreas donde no exista humedad y separados 2.5 cm del equipo.

El equipo para controlar el agua de desecho de cada unidad, tal como cubas o tinas de remojo deben instalarse de modo que el agua de desecho sea llevada al drenaje sin que pueda derramarse al piso.

Las mesas o superficies de trabajo no deberán estar a más de 80 cm sobre el piso en que los trabajadores están parados para ejecutar las operaciones.

El taller debe de contar con un lugar separado para el lavado de las cubas, carros de mano, utensilios (cuchillos, ganchos) y recipientes como charolas o cajas.

Cada área de producción deberá contar con lavamanos apropiados para la limpieza de los trabajadores, con sistema de encendido a través de los pies.

El obrador contará con esterilizadores de material inoxidable de tamaño suficiente para la inmersión completa de cuchillos, sierras y otros implementos. La temperatura del agua será de 83°C. Estará al lado de las zonas de matanza y tener medios para vaciar el recipiente.

Existirán instalaciones adecuadas para las mangueras que se destinen a la limpieza. Debe evitarse el uso de mangueras largas, y deben existir perchas o soportes para colgarlas cuando no se estén utilizando.

INSTALACIONES PARA EL PROCESO DE PRODUCTOS COMESTIBLES:

Las instalaciones para el manejo de productos perecederos deberán ofrecer un cuidado apropiado para facilitar el control de hongos y bacterias; operaciones como deshuese, recorte, rebanado y empaquetado deberán efectuarse en una sala con una temperatura no mayor de 10°C y se deben de realizar en zonas separadas de las salas de conservación de canales para evitar su contaminación durante las operaciones de aseó.

Las cámaras tendrán suficiente capacidad y espacio para almacenar los productos congelados.

VII DISEÑO, EQUIPO Y OPERACION DE LOS DEPARTAMENTOS DE SACRIFICIO Y AREAS RELACIONADAS

- Las zonas de descarga del ganado deberán estar pavimentadas y bien drenadas.

- Los corrales tendrán que estar pavimentados y tener facilidades de dren.

- Para la inspección ante-mortem de los animales se debe tener un corral apropiado para los sospechosos con trampa de sujetamiento donde se puedan tomar las constantes fisiológicas.

- Los planos del taller tendrán la tasa máxima de sacrificio propuesta.

- Las instalaciones para el manejo de vísceras deberán proporcionar limpieza y comodidad para los trabajadores.

REFRIGERADORES DE CANALES:

La disposición de los rieles de las salas de refrigeración deberán estar colocadas por lo menos a 61 cm, del equipo refrigerante, muros, columnas y otras partes del edificio. Para promover la limpieza del producto los rieles deberán estar por lo menos a 91 cm. de los muros.

El inspector deberá tener un espacio adecuado para la revisión de canales y vísceras, así como instalaciones para colocar los

instrumentos de registro en un lugar conveniente.

El área de desangrado de bovinos, será en un lugar en el que la sangre no salpique a otros canales o animales.

Para el manejo de las cabezas deben proporcionarse adecuadas instalaciones un espacio de piso convenientemente para el descarné, lavado a presión, o inspección de las cabezas, para depositar estas en carritos; una vez desprendidas de los canales y para el trabajo de las mismas.

El área de lavado será de suficiente tamaño con pendiente hacia el drenaje del piso, aparte de contar con plataformas metálicas para realizar bien el lavado.

La disposición de las patas y de las ubres debe de realizarse de manera efectiva.

Las plataformas de trabajo deberán estar lo suficientemente lejos del riel de preparado y estar construidas para evitar el ponerse en contacto con las canales.

INSPECCION DE VISCERAS:

En el obrador las vísceras se colocaran en carrito manual de acero inoxidable para transportarlas a la mesa de inspección y posteriormente lavarlas.

Se debe contar con un espacio para el aseo y esterilización de los carros; para el lavado de los carros se requiere de una manguera con volumen abundante de agua, mezclando el agua con el vapor cerca de la conexión de la manguera, aparte de contar con un termómetro de reloj cerca de la conexión de la manguera.

IX INSTALACIONES SANITARIAS:

Los vestidores estarán separados de los excusados, cada vestidor contará con gabinetes o guarda ropas para cada trabajador y bancas de plástico o madera.

Los excusados deberán estar suficientemente ventilados y no deberán tener un contacto directo con las zonas de proceso.

OTROS:

Todas las superficies pintadas y que estén en las zonas de proceso tendrán que estar pintadas y aprobadas por la dirección animal.

Los rieles deben estar separados de las partes fijas del taller.

Todas las puertas de los cuartos de baños, excusados y vestíbulos deben de ser de material compacto con cierre automático y sin aberturas.

Los corrales para el ganado deberán estar pavimentados con material impermeable (concreto) además de proveerse las conexiones de las mangueras para la limpieza de los corrales.

Los corrales deben de tener una capacidad de 2.5 m²/bovino y preferentemente techados.

Los corrales tendrán un vallado que permita independencia entre corrales contiguos (pared bloques de concreto, resto caños galvanizados 2 a 2 1/2" y de 1.5 a 1.8 m de alto).

Los bebederos de los corrales (1m longitud c/50 m² corrales) y 50 a 80 cm de altura, los bebederos deben tener tapón para purga de limpieza.

El desembarcadero con rampa para descarga de animales transportados por camión.

El obrador contará con aberturas independientes para entrada de animales, salida de producto terminado, salidas con puertas valven o dispositivo equivalentes para no comestibles, y entrada del personal.

El suministro de agua potable debe de estar protegido contra la contaminación.

El suministro de agua caliente será adecuado y a buena presión; la sala de sacrificio debe tener un suministro de agua caliente a por lo menos 83°C para poder esterilizar equipo como rieles, carros y herramienta además de tener un termómetro de fácil lectura en la línea de agua caliente, que se use para limpiar y esterilizar los carros.

Los lavamanos deben ser operables con los pies.

Deben instalarse sistemas para evitar el regreso de líquidos en las líneas de suministro de agua potable o de vapor.

Las líneas de descarga de los contenidos estomacales deberán ser de fierro colado y descargar en un tanque para separar los sólidos de los líquidos para después sacarlos del obrador.

La capacidad del tanque de sangre depende del número de animales sacrificados en un día. La sangre debe ser sacada en un vehículo y no tirada al drenaje común.

Las trampas de grasa no deben estar ubicadas en o cerca de los productos comestibles y deberán de poder drenarse totalmente para propósitos de lavado. Las trampas serán realmente accesibles tanto para su inspección como para su limpieza.

El área que se ubica alrededor de las trampas captadoras estará pavimentada y equipada con un sistema de drenaje.

Las cámaras de refrigeración deberán contar con:

a.- Charola de escurrimiento en la parte superior de las unidades de refrigeración la cual debe estar conectada al sistema de drenaje.

b.- Los pisos de los refrigeradores deben estar inclinados hacia el drenaje.

c.- Los tubos de refrigeración que están situados en las paredes de las cámaras, deben tener debajo de ellos canales de escurrimiento que deben estar contruidos con material impermeable, como concreto y conectados al sistema de drenaje.

Las plataformas para los visceradores, abridores de canales etc, deben de ser de metal apropiado y estar contruidos de manera que las patas de los animales no entren en contacto con la plataforma o su base.

El ancho de plataforma es de 80 cm con borde de 10 cm, altura plataforma/riel función de la tarea; longitud en función del ritmo horario.

Los ganchos de suspensión tienen que ser de acero inoxidable.

Se instalara equipo para el lavado de las cabezas de bovinos y terneras y remoción de cuernos, aparte del esterilizador de cuchillos sierras, etc. y demás utensilios empleados en el área para remover trozos de piel de las cabezas de los animales sacrificados.

Las visceras comestibles una vez lavadas, se colocaran en recipientes o perchas, para ser transportadas a la cámara. El área de empaque contará con lavamanos y facilidades para la esterilización de cuchillos y ganchos para el manejo de las visceras.

Los decomisos serán separados para después destinarlos donde los usan.

En el área de productos procesados, habrá suficientes recipientes de acero inoxidable para el manejo de los mismos.
Se deberá contar con una zona para el almacenamiento de envases para el empaque. Todos estos suministros deberán situarse en estantes colocados a 30 cm del piso.

OPERACIONES:

El volumen de sacrificio dependerá de la capacidad del obrador para presentar las canales. Sus vísceras y sus partes en forma limpia y ordenada, permitiendo una completa y eficiente inspección.

La aplicación de mano de obra es de aproximadamente un operario/vis sacrificada por hora, valores registrados en América del sur (Argentina, Brasil, Uruguay) para líneas de sacrificio aprobadas por USDA y CEE.

Diseño en función de:

ritmo sacrificio horario

Distancia entre animales 1.50 m min.

Asegurar 3 min. mínimo para sangría.

Aturdimiento que no mate al animal; debe asegurarse que el corazón continúe palpitando para facilitar la sangría.

Se requiere que las áreas de operaciones "sucias" y "limpias" deben estar separadas adecuadamente.

El rastro debe poner etiquetas por triplicado para la identificación de vísceras y cabezas correspondientes a las canales de bovinos.

Debe proporcionarse un vertedero para lavar individualmente las piezas bajo un chorro de agua.

Los animales muertos por causas desconocidas en los corrales se deben transportar a la sala de necropsia.

El interior de los canales de drenaje y las áreas de drenaje y los depósitos deberá ser cóncavo y conectado a las tuberías de drenaje.

Las operaciones de molido, picado, cortés, etc. se efectuarán en departamentos que tengan una temperatura de 10°C o menos. Nunca se manejan productos crudos y cocinados al mismo tiempo.

La ropa de los trabajadores debe estar limpia.

Los caminos de los alrededores del taller estarán pavimentados y bien drenados.

Las fig.a, fig.b, fig.c y fig.d indican las dimensiones que tienen que tener los rieles con respecto al piso y a las plataformas, la fig.e da las dimensiones de los tubos que dividen el área de aturrido de las demás zonas del rastro.

Las fig.f y fig.g dimensionan los gabinetes para el lavado de cabeza y la mesa de inspección de vísceras.

La fig.h nos da el código de colores de las tuberías para plantas empacadoras.

FIG. A

CANAL DE RES SOBRE RIEL DE DESANGRADO

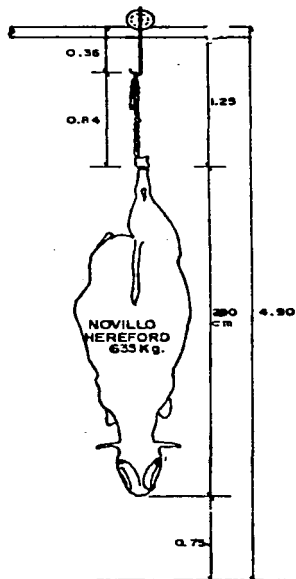
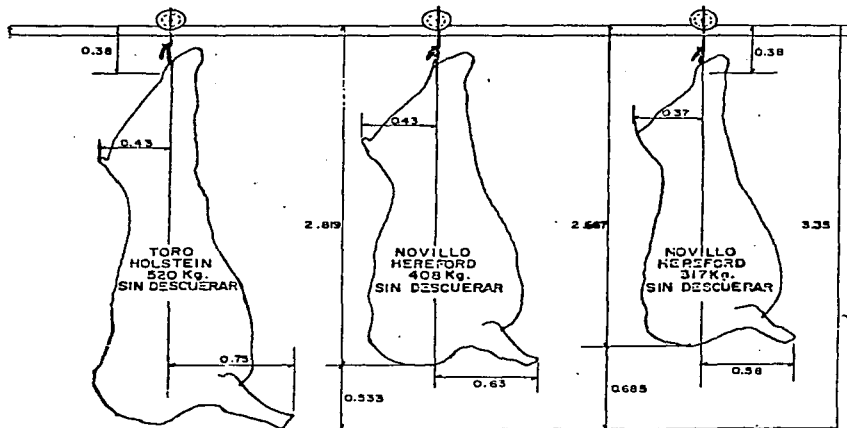


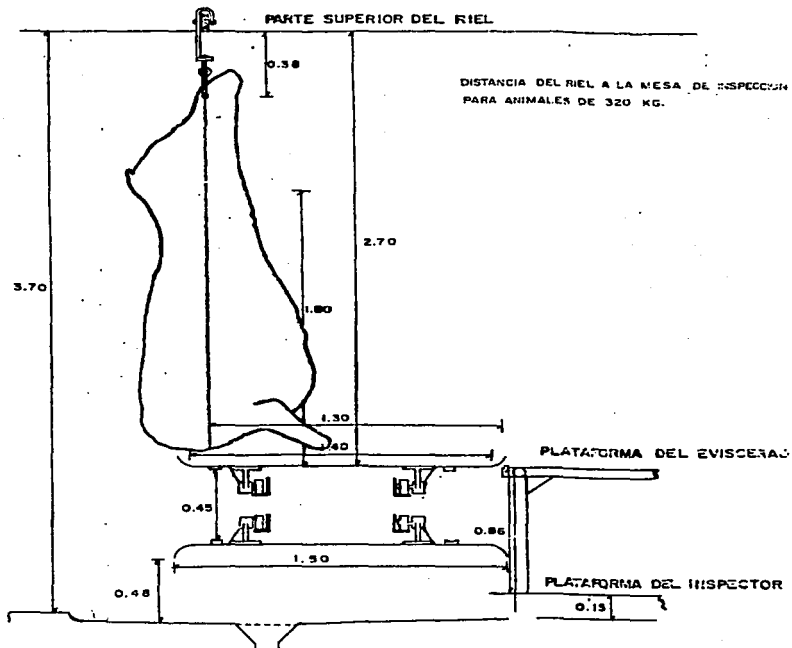
FIG. 3

VISTA LATERAL DE LOS CANALES ANTES DEL DESCUERADO

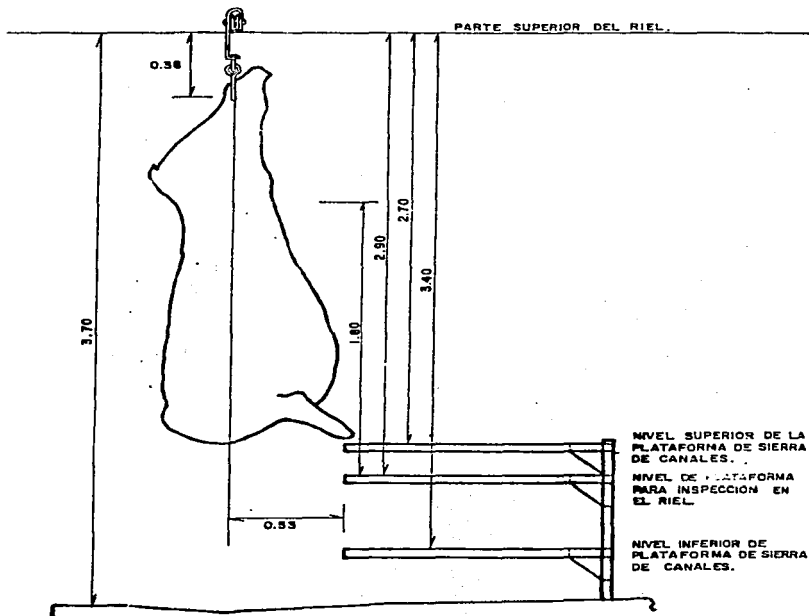


SE REQUIERE DE CONDICIONES ESPECIALES PARA MANEJAR CANALES GRANDES EVITANDO CONTAMINACION POR CONTACTO CON EL PISO.

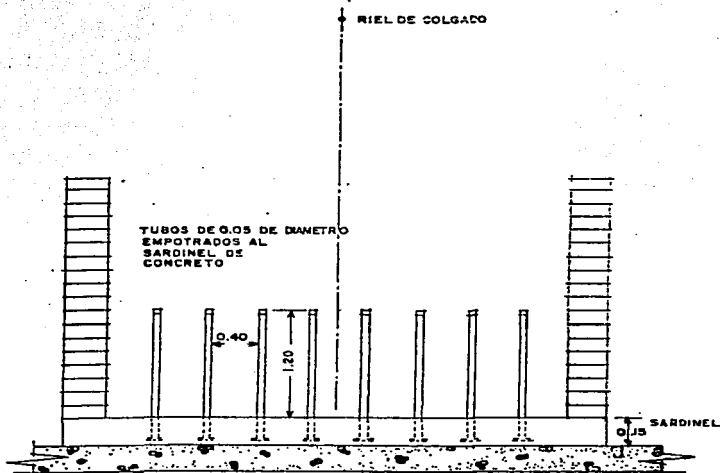
FIG. C
CANAL DE NOVILLO DE 320 Kg. EN RELACION A LA ALTURA MESA DE INSPECCION



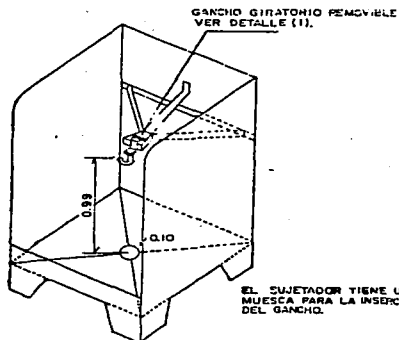
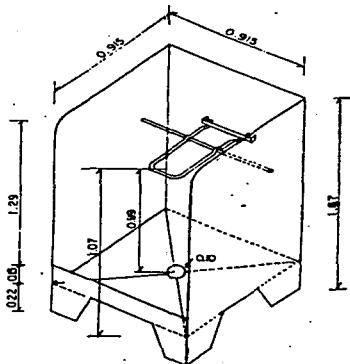
CANAL DE NOVILLO DE 320 Kg. EN RELACIÓN A VARIAS PLATAFORMAS DE OPERACION



PROTECCION DE TUBOS EN AREA SECA DESPUES DEL ATURDIDO



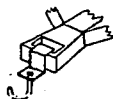
TABINETES METALICOS PARA LAVADO DE CABEZAS



EL FONDO NO DEBE DESCANSAR SOBRE EL SUELO SINO SOSTENIDO SOBRE PATAS.

DEBE SER DE ACERO INOXIDABLE CONECTADO AL SISTEMA DE DRENAJE SEPARADO A TRAVÉS DE TRAMPA CON CIERRE SIFÓNICO.

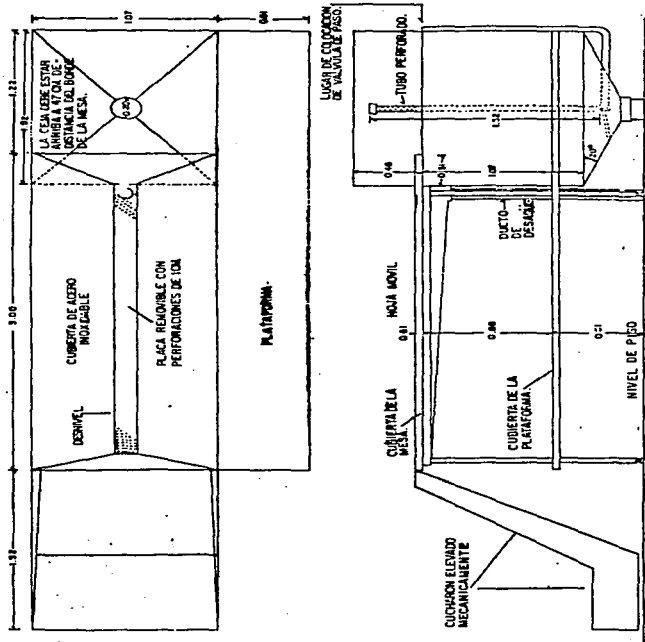
LAS DIMENSIONES DEL LAVADOR PARA SER USADO CON CABEZAS DE BECERRO SERA DE 0.61 x 0.61 EN PLANTA.



(1) DETALLE DEL GANCHO GIRATORIO REMOVIBLE

FIG. 6

MESA DE SEPARACION DE VISCERAS DE BOVINO.



CODIGO DE COLORES PARA TUBERIAS

Con objeto de reducir al mínimo la fatal presentación de accidentes en las plantas Empacadoras, Enlatadoras, Almacenes Frigoríficos, etc. tipo Inspección Federal, toda vez que puede presentarse el caso de que vayan a trabajar operarios de uno a otro Establecimiento, se dan las siguientes normas para pintar las tuberías conductoras de diferentes elementos.

Las franjas o anillos deben pintarse de 3 centímetros de ancho y a distancia de cada dos metros, en las tuberías al exterior de cada edificación y a cada metro, en tuberías interiores.

Las válvulas, llaves, etc. deben pintarse del color de las franjas.

TUBERIAS QUE CONDUZCAN GAS Y PETROLEO CRUDO (ACEITE COMBUSTIBLE)

Amarillo	Líneas de gas, de 4 lbs.
Amarillo, franja azul claro	Líneas de gas, de 14 lbs.
Amarillo, franja negra.....	Línea de petróleo crudo.

SISTEMA DE ASPERSION

Rojo	Línea de aspersión seca.
Rojo, franja azul claro ...	Línea de aspersión húmeda.

TUBERIA DE AIRE

Café	Línea de aire comprimido.
Café, franja azul claro ...	Línea de vacío.

TUBERIAS DE AGUA

Verde, chicharo	Agua tratada con substancias químicas
Verde, franja amarilla	Agua caliente.
Verde, franja roja	Agua potable.
Verde	Agua de pozo.
Verde, franja blanca	Agua del condensador al desagüe.
Verde, franja aluminio	Agua de la ciudad.
Verde, franja negra	Agua de condensador al rebombeo.
Verde, franja naranja	Agua de pozo cegado o condensado.

TUBERIAS DE VAPOR

Aluminio	Abastecimiento de vapor 448 lbs.
Aluminio, franja negra	Abastecimiento de vapor 125 lbs.
Aluminio, franja roja	Abastecimiento de vapor 45 lbs.
Aluminio, franja verde	Abastecimiento de vapor -45 lbs.
Aluminio, franja verde	Vapor condensable o de retorno.

TUBERIAS DE REFRIGERACION

Azul claro	Abastecimiento de salmuera.
Azul claro, franja roja ...	Salmuera de retorno.
Azul oscuro	Abastecimiento de amoniaco.
Azul oscuro, franja naranja	Amoniaco de retorno, 2 lbs.
Azul oscuro, franja amarilla	Amoniaco de retorno, 18 lbs.
Azul oscuro, franja blanca	Amoniaco liquido.

TUBERIAS DIVERSAS

Gris, franja verde	Lineas colaterales o de conexi3n.
Gris, franja roja	Agua del tinaco.
Gris, franja amarilla	Lineas de sangre.
Gris	Lineas de Picklado o encurtido.
Gris, franja negra	Lineas de manteca.
Morado	Lineas de sebo.
Morado, franja amarilla ...	Linea de vapor para calentamiento de las tuberias de grasa.
Morado, franja aluminio ...	lineas de manteca refinada.
Morado, franja azul claro..	Linea a la cisterna de desagüe o de Recuperaci3n de grasas.
Negro	Lineas a las alcantarillas.
Negro, franja blanca	Lineas desagüe del techo.
Negro asfalto	Cocedores.
Café, rayas amarillas	Máquinas en el cuarto respectivo.

TUBERIAS DE INSTALACION ELECTRICA

Del color de la pared. El tubo conduit, galvanizado, se deja sin pintar donde el muro no está coloreado.

CAPITULO 2

CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA.

Para poder calcular la instalación eléctrica se requiere primeramente hacer el cálculo de la iluminación ya que a partir de este sacaremos la potencia de las lámparas utilizadas en el rastreo. El método empleado fue el de lumen.

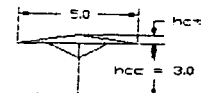
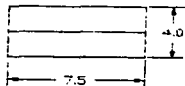
CALCULO DE ILUMINACION

Del catálogo (1) obtenemos los niveles de iluminación requeridos

	IES	SMII
ESTABLOS	100	100
LIMPIADO, DESTASADO, MOLIDO Y EMPACADO	1000	600
CUARTOS DE MAQUINAS	100	60
CALDERAS	200	100
AREAS ACTIVAS DE EMBARQUE		50
PLATAFORMAS DE CARGA Y DESCARGA		100
SALA DE NECROPSIA		1000
CORRAL DE OBSERVACION		600

CALCULO EN ESTABLOS:

E=100 LUXES



Donde: hct = Altura cavidad de techo
 hcc = Altura cavidad cuarto
 # DE LUMINARIOS = $E \cdot A / (\text{LUMENES} \cdot C \cdot U \cdot F \cdot M)$
 Donde: CU = coeficiente de utilización
 FM = factor de mantenimiento
 E = nivel de iluminación requerido
 A = área

Estimando la reflexión de la tabla (2) tenemos.

	AMBIENTE	INDICE DE REFLEXION
PARED	SUCIO	0%
PISO CONCRETO	SUCIO	20%
TECHO	SUCIO	30%

CALCULANDO LA INTENSIDAD LUMINOSA:

$$I_0 = E \cdot hcc^2$$

$$I_0 = 100 \cdot 3^2 = 900 \text{ cd.}$$

Debido a que es poca intensidad luminosa escogemos luminario holophane bantam primspack No. 901 figura (3 y 4) lámpara de 100 W. mercurial blanco de lujo, con 4400 lumenes bulbo: BT-25 Base: MOGUL Vida en horas: 24000

Determinando el coeficiente de utilización tenemos por método de cavidad zonal el CU.

$$RCR = 5hcc(L+A) / (L \cdot A) \quad RCR = \text{Relación cavidad de cuarto}$$

$$= 5 \cdot 3 \cdot (7.5 + 5) / 7.5 \cdot 5 = 5$$

De fig.3 tenemos el CU = .36

Determinando el factor de mantenimiento (FM)

$$FM = LLD \cdot LDD$$

LLD= (depreciación de lumenes de la lámpara) Lo obtenemos de la fig.5 y es igual a 0.82

LDD= (depreciación por suciedad acumulada en el luminario) de la fig.6 considerando los establos de ambiente sucio y la limpieza aproximadamente cada 12 meses de las fig.7 sacamos la categoría de mantenimiento y llenando a la fig.8 sacamos el LDD.

$$LDD = 0.82$$

por lo tanto el $FM = .82 \cdot .82 = .67$

Y calculando el número de luminarios tenemos:

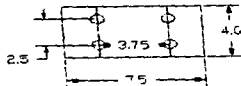
$$\#lum. = (100 \cdot 5 \cdot 7.5) / (4400 \cdot .36 \cdot .67) = 3.53 \text{ aproximamos a } 4.$$

El espaciamiento máximo = $sc \cdot hcc$

Donde: sc = relación de espaciamiento entre luminario y luminario

el sc lo sacamos de fig.3 por lo tanto $S_{max} = 1.75 \cdot 3 = 5.25 \text{ m.}$

El espaciamiento real (S_r) es igual a $SGR(5 \cdot 7.5) / 4 = 3.06 \text{ m.}$
por lo tanto si cumple con la regla de que el $S_{real} < S_{max}$



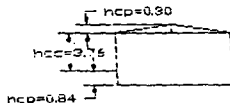
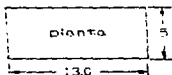
CALCULO EN LA ZONA DE NOQUEBO Y DESANGRADO:

Sacando un nivel de iluminación medio de los recomendados tenemos

$$300 + 200 / 2 = 250 \text{ lx.}$$

Como tenemos acabados blancos por norma TIF en muros y pisos construidos de ladrillos y losetas vidriadas respectivamente de la fig.2 estimamos el índice de reflexión

PISO LOZETA 50%
TECHO LAMINA 30%
MURO LADRILLO 50%



Las alturas del riel y del piso están determinadas por el manual TIF.

Calculando el Area tenemos: $A = 13 \cdot 5 = 65 \text{ m}^2$

Calculando la intensidad luminosa tenemos:

$$I_o = 250 \cdot 3.76^2 = 3534.4 \text{ cd.}$$

Utilizamos luminario Hologhane small primspack serie 300-5, lámpara de vapor de mercurio color corregido de 250 w., lumenes 12775, Bulbo BT-28 vida en horas de 24000. fig.9.

Determinando el CU tenemos:

$$RCR = (5 \cdot 3.76 \cdot (13 + 5)) / 65 = 5.2$$

De la fig.9 tenemos CU = .46

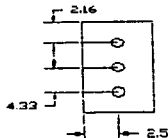
Calculando el FM (factor de mantenimiento) tenemos LLD de fig.5
 LLD=0.84

De fig.7 y 8 considerando área sucia y una limpieza de cada 3
 meses tenemos que el LDD = 0.84
 por lo tanto FM = $.46 \cdot .84 = .74$
 Y el número de luminarios es por tanto:

$$\#lum. = 259 \cdot 65 / (12775 \cdot .74 \cdot .46) = 3.5 \text{ aproximamos a } 3.$$

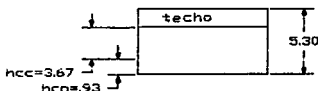
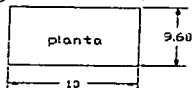
$$S_{max} = S_c(\text{fig.9}) \cdot h_{cc}$$

$$= 1.5 \cdot 3.76 = 5.64 \text{ m.}$$



CALCULO EN ZONA DE PROCESO:

$$E_{MEDIO} = 1000 + 600 / 2 = 800 \text{ lx.}$$



Calculando intensidad luminosa:

$$I_o = 800 \cdot 3.67^2 = 10775.12 \text{ cd.}$$

Escogemos luminario Holophane Primspack II cat.611, fig.10 lampara
 de aditivos metálicos (AM) ya que se requiere calidad en colores; de
 400w clara, bulbo E-37, vida en horas: 20000 lumenes: 40000

Determinado el CU (por el método de cavidad zonal)

$$RCR = (5 \cdot 3.67 \cdot (10 + 9)) / 96 = 3.75 \text{ Aprox.} = 4$$

$$\text{AREA} = 96 \text{ M}^2$$

Sacando el índice de reflexión tenemos:

TECHO 30%

PISO 50%

MURO 50%

Determinando el FM tenemos LLD = .80 y considerando un ambiente
 medio y una limpieza cada tres meses el LDD = .94

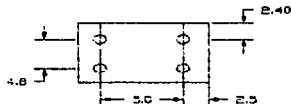
$$\text{por tanto FM} = .80 \cdot .94 = .75$$

y el número de luminarios es igual a:

$$\#lum. = (800 \cdot 96) / (40000 \cdot .58 \cdot .75) = 4.4 \text{ aprox.} = 4$$

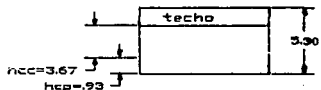
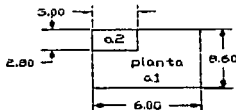
Con 4 luminarios tenemos 725 lx. que entra dentro de las normas.

$$S_{max} = 1.6 \cdot 3.67 = 5.87 \text{ m}$$



CALCULO DE ZONA DE LAVADO (ZONA LIMPIA)

$E_{MEDIO} = 800 \text{ lx.}$
 $I_o = 800 * 3.67^2 = 10775.12 \text{ cd.}$



Utilizando luminario Holophane Prismpack II cat. 611 A.M Lampara de 400w clara, Bulbo: E-37 lumenes 40000, vida: 20000.

Reflexión:

TECHO 30%, PISO 50%, MURO 50%

Determinando el CU:

$RCR = 2.5 * hcc * PERIMETRO / AREA$
 $At = A1 - A2 = 51.6 - 8.4 = 43.2 \text{ m}^2$
 $RCR = 2.5 * 3.67 * (3 + 2.8 + 3 + 5.8 + 6 + 8.6) / 43.2 = 6.20 \text{ aprox. } 6$

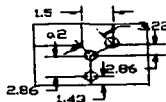
De fig.10 tenemos CU = .80

Considerando ambiente limpio, cat. III, limpieza cada 3 meses tenemos LDD = .97 por tanto el FM = .97 * .8 = .78

$\#lum. = (800 * 43.2) / (40000 * .78 * .48) = 2.26 \text{ aprox. a } 3.$

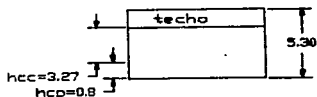
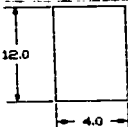
de fig.10 tenemos sc = 1.6

$S_{max} = 1.6 * 3.67 = 5.87$



CALCULO ZONA DE CONFECCION (10 GRADOS CENTRIGRADOS)

$E_{MEDIA} = 800 \text{ lx.}$
 $I_o = 800 * 3.27^2 = 8554.32 \text{ cd.}$
 $AREA = 48 \text{ m}^2$



Utilizamos luminario Holophane prismpack empotrable cat.. 611 lampara de 400 w AM, fig.10.

Calculando el CU con reflexiones de.

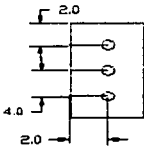
TECHO 30%, PISO 50%, MURO 50%

$RCR = 5 * 3.27 * 16 / 48 = 5.45$

de fig.10 tenemos CU = .54

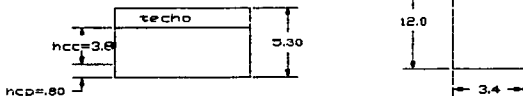
Y de fig.5 el LLD = .80, y teniendo un ambiente muy limpio, limpieza cada 3 meses, y una cat. IV. tenemos el LDD = .98

Por lo tanto tenemos que el FM = .98*.8 = .78
 Y el #lum. = (800*48)/(40000*.54*.78) = 2.27 aprox. 3 lum..



CALCULO EN ZONA DE CONFECION (TEMPERATURA AMBIENTE)

$E = 600 \text{ lx.}$
 $I_o = 600^2 \cdot 3.8^2 = 8664 \text{ cd.}$
 $\text{AREA} = 3.4 \cdot 12 = 40.8 \text{ M}^2$



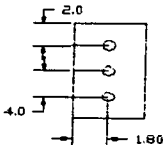
Seleccionamos luminario Holophane Prismpack II cat. 913 lám. 400 w vapor de mercurio. lumenes 23000, vida: 24000 Bulbo: BT-37. fig.10

Reflexión: techo 30%, piso 50%, muro 50%
 $\text{RCR} = 5 \cdot 3.8 \cdot (12 + 3.4) / 40.8 = 7.17 \text{ aprox. } 7$

Considerando ambiente limpio, cat. III, 3 meses tenemos:

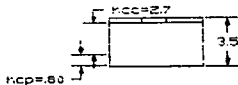
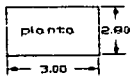
$\text{LDD} = .96$
 y el $\text{LLD} = .86$

$\# \text{lum.} = (600 \cdot 40.8) / (23000 \cdot .82 \cdot .46) = 2.82 \text{ aprox. } 3$
 $S_{\text{max}} = 1.35 \cdot 3.80 = 5.13$



CALCULO OFICINA DEL INSPECTOR

$E = 250 \text{ lx.}$
 $I_o = 250^2 \cdot 2.70^2 = 1822.5 \text{ cd.}$
 $\text{AREA} = 3 \cdot 2.8 = 8.4 \text{ M}^2$



Utilizamos luminario Holophane fluorescente refractogrid cat. 82434-BT
 fig.11 con 4 lámparas de 34 w blanco frio balastro de baja pérdida,
 base telescópica, lúmenes: 2700*4 lámparas = 10800

De 4 lámparas de 40w = 12600 lúmenes
 De 4 lámparas de 34w = 10800 lúmenes
 Calculando el factor de corrección tenemos:
 $10800/12600 = .85$

por lo tanto $12600 \cdot .85 = 10710 \text{ lum.}$

Reflexión = techo 80%, piso 20%, pared 50%

$$\text{RCR} = 5 \cdot 2.7^2 (2.8+3)/8.4 = 1.6$$

por tanto de fig.11 el CU = .66

El LLD = .80 y teniendo un ambiente limpio, una cat. V,y 3 meses
 tenemos el LDD = .77.

Por tanto FM = .77

$$\# \text{lum.} = (600 \cdot 8.4) / (10710 \cdot .77 \cdot .66) = .91 \text{ aprox. a } 1$$

luminario.

$$\text{Smax} = 1.25 \cdot 2.7 = 3.37$$

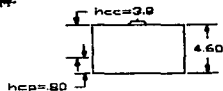
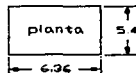


CALCULO PARA EL CUARTO DE PRODUCTOS NO COMESTIBLES

$$E=250 \text{ lx}$$

$$I_o = 250 \cdot 3.8^2 = 3610 \text{ cd.}$$

$$\text{AREA} = 5.4 \cdot 6.36 = 34.34 \text{ m}^2$$



Seleccionamos luminario Holophane primspeck II cat. 920 lámpara de
 400w vapor de mercurio Bulbo: BT-37 lúmenes: 23000, vida: 24000
 LDD = .86

Reflexión: techo 30%, piso 20%, muro 50%

$$\text{RCR} = 5 \cdot 3.8^2 (5.4+6.36)/34.34 = 6.5$$

De la fig.10 tenemos CU=.37

Con ambiente sucio, cat. III, cada tres meses tenemos LDD = .92

Por tanto FM = .79

$$\# \text{lum.} = (250 \cdot 34.34) / (23000 \cdot .79 \cdot .37) = 1.27 \text{ aprox. } 1 \text{ luminario.}$$

$$\text{Smax} = 2 \cdot 3.8 = 7.6 \text{ m}$$

Con un luminario tendremos una E= 200 lx.

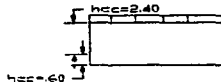
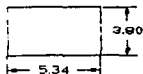


CALCULO EN BAÑOS DE MUJERES

$$E=80 \text{ lx.}$$

$$I_o = 80 \cdot 2.42^2 = 460.8 \text{ cd.}$$

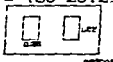
$$\text{AREA} = 5.34 \cdot 3.8 = 20.29 \text{ M}^2$$



Utilizando luminario Holophane fluorescente serie 6163, E6163-234
 sobrepuesto con 2 lámparas de 34w blanco frio.
 lumenes = 2700 * 2 = 5400, vida: 12000, LLD= .83 fig.12.
 Calculando el factor de corrección tenemos

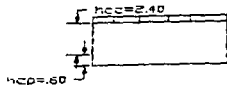
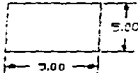
5400/6300 = .85
 Aplicandolo nos da:
 $6300 * .85 = 5335$ lumenes.
 Reflexión: techo 50%, piso 20% muro 50%
 $RCR = 5 * 2.40 * (5.34 * 3.8) / 20.29 = 5.4$
 por tanto de fig.12 el CU= .39

Considerando ambiente medio, cat. V, limpieza cada 6 meses,
 tenemos el LDD = .88 por tanto el FM = .73
 $\#lum. = (80 * 20.29) / (5355 * .39 * .73) = 1.06$ aprox. 2



CALCULO EN BAÑOS DE HOMBRES

E=80 lx
 $I_0 = 80 * 2.42 = 460$ cd.
 AREA = 25 M²



Utilizamos luminario Holophane fluorescente serie 6163, E6163-234
 sobrepuesto, 2 lámparas de 34w blanco frio, lumenes = 2700*2 = 5400
 LLD= .83, fig.12.

Aplicando el factor de corrección tenemos:

$$6300 * .85 = 5355$$

Reflexiones: techo 50%, piso 20%, muro 50%

$$RCR = 5 * 2.4 * (5 + 5) / 25 = 4.8$$

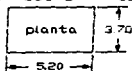
Por tanto el CU = .42 y el FM = .73

$$\#lum. = (80 * 25) / (5355 * .73 * .42) = 1.21$$
 aprox. 2 luminarios.

CALCULO EN CUARTOS DE COMPRESORES Y CALDERAS:

Debido a que se pueden utilizar materiales peligrosos
 considerados como clase I, división 2, (fig.13) en estas zonas
 necesitamos un luminario petrolux.

E= 150 lx.
 $I_0 = 150 * 9 = 1350$ cd.



Seleccionamos luminario Holophane petrolux cat. 1931 CE (con montaje
 a techo con tubo conduit) lámp. de 100w vapor de mercurio, lumenes
 4400, vida: 24000 Bulbo: BT-28, LLD = .82 fig.14.

Reflexiones: techo 20%, piso 50%, muro 50%

Para compresores: $RCR = 5 * 3 * (5.2 * 3.7) / (5.2 * 3.7) = 6.9$

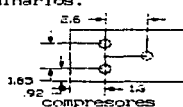
Para calderas: $RCR = 5 * 3 * (5.7 * 3.7) / (5.7 * 3.7) = 6.68$

Por tanto el CU para ambas es de .40

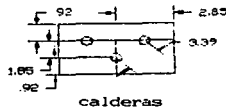
Considerando un ambiente sucio, cat. V, y limpieza cada 12 meses tenemos un LDD = .78; por tanto el FM = .64

$$\#lum. = (150 \times 21.09) / (4400 \times .64) = 2.8 \text{ aprox. } 3$$

luminarios.



compresores



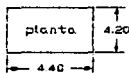
calderas

CALCULO EN SALA DE NECROPSIA

$$E = 1000 \text{ lx.}$$

$$I_o = 1000 \times 2.2^2 = 4840 \text{ cd.}$$

$$\text{AREA} = 4.4 \times 4.2 = 18.48$$



Utilizamos luminario Holophane primpack II cat.611, lámp 400w AM

clara, lumenes = 40000, sc = 1.6 fig.10

Reflexión: techo 30%, piso 20%, muro 50%

$$\text{RCR} = 5 \times 2.2^2 \times (4.4 + 4.2) / 18.48 = 5.11 \text{ aprox. } 5$$

Por tanto tenemos un CU = .57

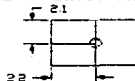
Sala muy limpia, cat. III, limpieza cada 3 meses, por tanto tenemos

LDD = .98 y el FM = .78

$$\#lum. = 1000 \times 18.48 / 40000 \times .78 \times .57 = 1.03 \text{ aprox. } 1 \text{ lum.}$$

$$\text{Sm} = 1.6 \times 2.2 = 3.52$$

Con un luminario tenemos E = 962.33 lx.

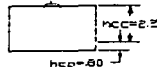
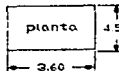


CALCULO DE LA OFICINA

$$E = 200 \text{ lx:}$$

$$I_o = 200 \times 2.2^2 = 3872 \text{ cd.}$$

$$\text{AREA} = 16.2$$



Seleccionamos luminario Holophane fluorescente refractogrid, cat. E-

82440M-BT empotrado con balastro de baja pérdida. 4 lámparas de 40w

blanco frío, lumenes: 12600 LLD = .83 fig.11

Reflexiones: techo 80%, piso 20%, muro 50%

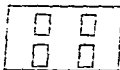
$$\text{RCR} = 5 \times 2.2^2 \times (3.6 + 4.6) / 16.2 = 5.5$$

de fig.11 sacamos CU = .44

Ambiente limpio, cat. V, limpieza cada 6 meses tenemos LDD = .88

y FM = .73

$$\#lum. = (800 \times 16.2) / (12600 \times .73 \times .44) = 3.2 \text{ aprox. } 4 \text{ lum..}$$



CALCULO DE ZONA DE EMBARQUE

Dos luminarios Holophane Small primspack 300-5, lamp. de vapor de mercurio de 250w. fig.9.

CALCULO EN ZONA DE VISCERAS

Luminario Holophane small primspack serie 300-5, lamp. de vapor de mercurio de 250w

CALCULO DEL ALUMBRADO EXTERIOR

Para el cálculo del alumbrado exterior recurrimos al programa computacional CALA obteniendo los siguientes resultados.

El luminario que se ajusto mejor a mi necesidad de 50 lx. fue el Holophane Express-vector con una inclinación de 30° de 1000w a una altura de montaje de 13.72 metros. fig.15.

Calculando el espaciamiento (S) en la parte frontal del rastreo tenemos que S = 31.76 m; al igual que en los costados.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

	MAX	MIN	MAX/MIN	AVE	AVE/MIN	UI%
MAIN AREA	171.14	11.25	15.22	57.49	5.11	53
SUB AREA	53	10.72	4.57	4.97	1.85	58
AREA Y SUBAREA	171.14	10.72	15.96	53.38	4.98	48

Dentro del área se tiene contemplado toda la instalación del rastreo, y dentro de la subarea está considerada la nave, y tenemos un nivel de uniformidad del 48% en todo nuestro rastreo, también dentro del average/mínimo (AVE/MIN) se cumple para calles secundarias que en nuestro caso solo sirven para tránsito de los camiones que entren o salgan de la planta.

CALCULO DE LOS CIRCUITOS ELECTRICOS

Se utilizara un cable THW 75°C, temperatura ambiente 20°C, tenemos un factor de potencia (f.p) de .85 y considerando que se va a subir a .9.

Nuestra planta contará con una subestacion y seis tableros secundarios comenzando nuestro análisis por el tablero "B".

CIRCUITO-1B

5 lámparas de 60w = $5 \cdot 60 = 300w$.

$I = W / (E_n \cdot f.p)$

$I = 300 / (127 \cdot .9) = 2.62 \text{ A.}$

También tiene cinco motores de 127w c/u.

$INFC = 127 / (127 \cdot .9 \cdot .85) = 1.3 \text{ A.}$

Donde: INFC = Corriente nominal a plena carga

$I = 1.25 \cdot INFC + \text{suma de los demás motores} \cdot INFC$

$I = 1.25 \cdot 1.3 + (5 \cdot 1.3) = 8.13 \text{ A.}$

Por lo tanto I_t (corriente total manejada por el circuito 1B)

$I_t = 8.13 + 2.62 = 10.75 \text{ A}$

Entonces de la fig.16 tenemos

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
14	15	1	.7	10.5
12	20	1	.7	14

mi circuito. (el factor de corrección por temperatura (FCT) y factor de corrección por agrupamiento (FCA), ambos se pueden calcular de la fig.17

Calculo por caída de tensión :

L_{max} = longitud máxima del circuito = 18 m considerando las bajadas.

$$S = (4 * L * I) / (e * E_n)$$

Considerando el % de caída de tensión en el derivado de un 2% tenemos.

$$S = (4 * 18 * 10.759) / (2 * 127) = 3.04 \text{ mm}^2$$

De la fig.18 seleccionamos conductor calibre 12 THW que tiene una sección de 3.33 mm².

CIRCUITOS 2B Y 3B.

Se selecciona el mismo calibre del conductor 12THW 75°C.

CIRCUITO 9B.

3 lamp. de 400w	= 1200 w
pérdidas por auxiliares 7%*1200	= 84 w
	1284 w

calculo por corriente

$$I = 1284 / (127 * .9) = 11.23$$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
12	20	1	.7	14

Por caída de tensión.

$$L = 11.5 \text{ m}$$

$$S = 4 * 11.5 * 11.23 / 2 * 127 = 2.03$$

por tanto seleccionamos calibre 12 THW con sección de 3.33mm

CIRCUITO 10B.

3 lamp de 400w	= 1200 w
pérdidas 7% de 1200	= 84 w
	= 1284 w

Por lo tanto seleccionamos calibre 12THW al igual que C-9B.

por caída de tensión $L = 13.5\text{m}$

$$S = 4 * 13.5 * 11.5 / 2 * 127 = 2.44$$

por tanto seleccionamos conductor calibre 12THW.

La tubería para estos circuitos por norma se sabe que si van mas de tres conductores en una tubería de conduit solo se debe de ocupar a lo mas un 40% de esta tubería.

de la fig.18 sumamos todas las secciones de los conductores que van a ir dentro contando los de tierra que son cables desnudos calibre 12 $3 * 12d + 10 * 12 = 156 \text{ mm}^2$ por tanto usamos de fig.19 tubería de 1" ced. 20.

CIRCUITO 4B

$$4 \text{ lámparas incandescentes } 60 \text{ w. } 4 * 60 = 240 \text{ A}$$

$$I = 240 / 127 * .9 = 2 \text{ A}$$

$$5 \text{ motores de } 127 \text{ w c/u}$$

$$INRC = 127 / 127 * 9.85 = 1.3 \text{ A}$$

$$1 * 1.25 * 1.3 + 4 * 1.3 = 6.83 \text{ A.}$$

$$I_t = 2 + 6.83 = 8.83 \text{ A.}$$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
14	15	1	.8	12

por caída de tensión:

$$L = 10.5 \text{ M}$$

$$S = 4 * 8.83 * 10.5 / 2 * 127 = 1.46 \text{ mm}$$

Por tanto seleccionamos calibre 14 THW con sección de 2.08 mm

CIRCUITO 5B

Es el mismo que para C-4B es decir calibre 14THW por tanto el diámetro de la tubería es:

$$2 \cdot 12d + 4 \cdot 14 = 61 \text{ mm por lo tanto usamos tubería de } 1/2'' \text{ ced. } 20$$

CIRCUITO 6B

6 Lámp. de 100w	= 600w
pérdidas .07*600	= 42w
2 contactos de 180w	= 360w
	= 822w

$$I = 822 / 127 * .9 = 7.19 \text{ A.}$$

Por norma sabemos que no puede haber contactos alimentados con calibres menores de 12. Por tanto:

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
12	20	1	1	20

Por caída de tensión: $L = 6.92 \text{ M}$

$$S = 7.19 * 6.92 * 4 / 2 * 127 = 0.78 \text{ mm}$$

seleccionamos conductor 12THW sección de 3.33 mm y el diámetro de la tubería es de 1/2'' ced. 20.

CIRCUITO 7B

Dos contactos de 180w	= 360w
2 lámp. de 250w	= 500w
pérdidas .07*500	= 35w
nsestronic	= 600w
2 lámp. de luz negra de 15w	= 30w
pérdidas 2% de 30	= 6w
	= 1531w

$$I = 1531 / 127 * .9 = 13.39 \text{ A.}$$

Por contactos usamos calibre 12.

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
12	20	1	1	20

Por caída de tensión: $L = 10.6 \text{ M.}$

$$S = 4 * 13.39 * 10.6 / 2 * 127 = 2.23 \text{ mm}$$

Por tanto seleccionamos calibre 12 THW. y una tubería de:

$$2 \cdot 12 + 1 \cdot 12d = 36 \quad 1/2'' \text{ ced. } 20.$$

CIRCUITO 8B

4 luminarios de 4*40	= 140*4	= 640w
pérdidas .07*640		= 44.8w
5 contactos de 180w		= 900w
		= 1584.8w

$$I = 1584.8 / 127 * .9 = 13.86 \text{ A.}$$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
12	20	1	1	20

Por caída de tensión: $L = 8 \text{ M.}$

$$S = 4 * 13.86 * 8 / 2 * 127 = 1.74 \text{ mm.}$$

Por tanto seleccionamos cable calibre 12 THW y una tubería de 1/2''.

CIRCUITO 11B

Mezcladora 746w

$$INFC = 746 / 127 \cdot 9 \cdot 85 = 7.67 \text{ A.}$$

$$I = 1.25 \cdot 7.67 = 9.6 \text{ A.}$$

Bascula de presión

$$I = 25 / 2 \cdot 127 = 0.22 \text{ A.}$$

$$IT = .22 + 9.6 = 9.82 \text{ A.}$$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
12	20	1	.6	12

Por caída de tensión: $L = 11 \text{ M.}$

$$S = 4 \cdot 9.82 \cdot 11 / 2 \cdot 127 = 1.7 \text{ mm}$$

Seleccionamos calibre 12 THW.

$$2 \cdot 12 + 1 \cdot 12d = 36 \text{ mm}^2.$$

CIRCUITOS 12,14,16B

Tenderizadora 746 w

Como es trifásica la formula es la siguiente:

$$INFC = W / \text{SQR } 3 \cdot \text{En} \cdot \text{f.p}$$

$$INFC = 746 / \text{SQR } 3 \cdot 220 \cdot 9 \cdot 85 = 2.6 \text{ A.}$$

$$I = 1.25 \cdot 2.6 = 3.25 \text{ A.}$$

Por lo tanto seleccionamos conductor calibre 12 THW

$$3 \cdot 12 + 1 \cdot 12d = 48 \text{ mm}^2$$

CIRCUITOS 13,15,17B

Molino 2238 w

$$INFC = 2238 / \text{SQR } 3 \cdot 220 \cdot 9 \cdot 85 = 7.68 \text{ A.}$$

$$I = 1.25 \cdot 7.68 = 9.6 \text{ A.}$$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
12	20	1	.6	12

Por caída de tensión

$$S = 2 \cdot \text{SQR } 3 \cdot 9.6 \cdot 9.93 / 2 \cdot 220 = 0.70 \text{ mm}$$

Por lo tanto seleccionamos calibre 12 THW

$$3 \cdot 12 + 1 \cdot 12d = 48 \text{ mm}^2$$

CIRCUITOS 18,20,22B

Molino 2238w igual que circuitos C-13,15,17B

Calibre 12 THW.

$$3 \cdot 12 + 1 \cdot 12d = 48 \text{ mm}^2$$

CIRCUITO 19B

Rebanadora 373w

$$INFC = 373 / .9 \cdot 85 \cdot 127 = 3.84 \text{ A.}$$

$$I = 1.25 \cdot 3.84 = 4.8 \text{ A.}$$

$$S = 4 \cdot 4.8 \cdot 14.94 / 127 \cdot 2 = 1.13 \text{ mm}^2$$

Seleccionamos calibre 14 THW

$$2 \cdot 14 + 1 \cdot 12 = 30.5 \text{ mm}^2$$

CIRCUITOS 21,23B

Sierras 1119w c/u.

$$INFC = 1119 / 127 \cdot 9 \cdot 85 = 11.52 \text{ A.}$$

$$I = 1.25 \cdot 11.52 = 14.2 \text{ A.}$$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
10	30	1	.6	18

Por caída de tensión: $L = 18.24 \text{ M}$
 $S = 4 \cdot 14.2 \cdot 18.24 / 2 \cdot 127 = 4.07 \text{ mm}^2$
 Por tanto seleccionamos conductor calibre 10 THW.
 $4-10 + 2-12d = 88.2 \text{ mm}^2$

CIRCUITO 24B

Emplayadora = 900w
 empacadora al vacío = 750w
 báscula = 50w
 = 1700w
 $I = 1700 / 127 \cdot 9 = 14.87 \text{ A.}$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
10	30	1	.6	18

$S = 4 \cdot 14.87 \cdot 16.26 / 2 \cdot 127 = 3.8 \text{ mm}^2$
 Por lo tanto seleccionamos calibre 10 THW
 $2-10 + 1-12d = 44.1 \text{ mm}^2$

CIRCUITO 25B

Igual que C 24B conductor calibre 10 THW

$2-10 + 1-12d = 44.1 \text{ mm}^2$

Sumando todas las secciones tenemos una suma total de 386.9 mm²
 de la fig.19 tenemos que al 40% de su capacidad queda la tubería de
 1 1/4" ced. 20.

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL TABLERO "B"

La sumatoria de todas las corrientes de los circuitos derivados
 es 205 A.

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
4/0	230	1	1	230

Por tensión: $L = 5 \text{ M}$

$S = 2 \cdot \text{SQR } 3 \cdot 5 \cdot 205 / 2 \cdot 220 = 1.61 \text{ mm}$

Seleccionamos conductor calibre 4/0 con sección de 107.2 mm²

$3-4/0 + 1-3/0 = 909 \text{ mm}^2$

Por tanto el diámetro de la tubería del alimentador del tablero "B"
 será de 2 1/2".

CALCULO DE LOS CIRCUITOS DEL TABLERO "A"

CIRCUITO 1A

2 luminarios 2*34 = 68*2 = 136w
 pérdidas .07*136 = 9.5w
 2 contactos de 180w = 360w
 2 lámp. de 250w = 500w
 pérdidas .07*500 = 35w
 Insectronic 600 = 600w
 2 lámp. de luz negra 15w = 30w
 pérdidas .2*30 = 6w
 = 1676.5w
 $I = 1676.5 / 127 \cdot 9 = 14.66 \text{ A.}$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
12	20	1	1	20

Por caída de tensión: $L_{max.} = 8.0 \text{ M}$

$$S = 4 \cdot 14.66 \cdot 8.6 / 2 \cdot 127 = 1.98 \text{ mm}^2$$

Por lo tanto seleccionamos conductor calibre 12 THW sección de 3.33 mm de fig.18 y el diámetro del tubo es de:

$$2-12 - 1-12d = 36 \text{ mm}^2 \text{ por tanto caben en tubo } 1/2" \text{ ced. } 20.$$

CIRCUITO 3A

Igual que C-1A con 1676w = 14.66 A.

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
10	30	1	.7	18

Por tensión: $L = 17.06 \text{ M}$

$$S = 4 \cdot 14.66 \cdot 17.06 / 2 \cdot 127 = 3.93 \text{ mm}$$

Por tanto seleccionamos cond. calibre 10 THW con sección de 5.26 mm²
 $2-10 + 1-12d = 44.1 \text{ mm}^2$

CIRCUITO 3B

Lámp. de 250w	= 250w
pérdidas .07*250	= 17.5w
lámp. de 400w	= 400
pérdidas .07*400	= 28w
1 contacto de 180	= 180w
esmeril 1/4 HP	= 186w
watts totales	= 1062w

$$I = 267.8 + 428 + 180 / 127 \cdot 9 = 7.7 \text{ A.}$$

$$INFC = 186 / 127 \cdot 9 \cdot 85 = 1.92 \text{ A.}$$

$$I = 1.25 \cdot 1.92 = 2.4 \text{ A.}$$

$$It = 2.4 + 7.7 = 10.1 \text{ A.}$$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
12	20	1	.7	14

Por tensión: $L = 16.28 \text{ M}$

$$S = 4 \cdot 16.28 \cdot 10.1 / 2 \cdot 127 = 2.59 \text{ mm}$$

Por tanto seleccionamos conductor calibre 12 THW.
 $2-12 + 1-12d = 36 \text{ mm}^2$

CIRCUITO 4A

Contacto trifásico de 180w.

$$I = 180 / \text{SQR } 3 \cdot 220 \cdot 9 = .52 \text{ A}$$

Por ser contacto requerimos calibre 12 THW.

$$3-12 + 1-12d = 48 \text{ mm}^2$$

CIRCUITOS 5,7,9A

Lavapanzas 10 HP = 7460w

$$INFC = 7460 / \text{SQR } 3 \cdot 220 \cdot 9 \cdot 85 = 25.59 \text{ A.}$$

$$I = 1.25 \cdot 25.59 = 31.98 \text{ A.}$$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE	NO
8	45	1	.7	31.5	
6	65	1	.7	45.5	

Por tensión: $L = 9.96 \text{ M}$

$$S = 2 \cdot \text{SQR } 3 \cdot 31.98 \cdot 8.53 / 2 \cdot 220 = 2.14 \text{ mm}$$

Por tanto seleccionamos conductor calibre 6 THW con espesor de 13.30 mm.

$$3-6 + 1-12d = 156 \text{ mm}^2$$

CIRCUITO 10A

Máquina lavatripas 746W

$$INFC = 746 / 127 \cdot .9 \cdot .85 = 7.67$$

$$I = 1.25 \cdot 7.67 = 9.59 \text{ A.}$$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
12	20	1	.7	14

Por tensión: $L = 8.53 \text{ M}$

$$S = 4 \cdot 9.59 \cdot 8.53 / 2 \cdot 127 = 1.2 \text{ mm}$$

Seleccionamos calibre 12 THW.

$$2-12 + 1-12d = 36 \text{ mm}^2$$

CIRCUITO 11A

Cuatro lamp. incandescentes de 60w = 240w

5 motores electricos 127w c/u = 635w

$$I = 240 / 127 \cdot .9 = 2.09 \text{ A.}$$

$$INFC = 635 / 127 \cdot .9 = 1.3$$

$$I = 1.25 \cdot 1.3 + 4 \cdot 1.3 = 6.83 \text{ A.}$$

$$It = 2.09 + 6.83 = 8.93 \text{ A.}$$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
14	15	1	.7	10.5

Por tensión: $L = 10.66 \text{ M}$

$$S = 4 \cdot 8.93 \cdot 10.66 / 2 \cdot 127 = 1.5 \text{ mm}$$

Seleccionamos calibre 14 THW.

$$2-14 + 1-12d = 30.5 \text{ mm}^2$$

Sumando todas las secciones de cables de los circuitos anteriores tenemos que nos da 350.3 mm^2 y el tamaño de tubo que nos sirve al 40% de la fig.19 es 1 1/4" ced. 20.

CIRCUITO 12A

3 Lamp. 400w = 1200w

pérdidas .07*400 = 84w

2 contactos de 180w = 360w

luminario de 4*34 = 136w

pérdidas .07*136 = 9.5w

$$I = 1859.5 / 127 \cdot .9 = 16.26 \text{ A.}$$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
10	30	1	.6	18

Por tensión: $L = 17.3 \text{ M}$

$$S = 4 \cdot 16.26 \cdot 17.3 / 2 \cdot 127 = 4.43 \text{ mm}$$

Seleccionamos calibre 10 THW

$$2-10 + 1-12d = 44.1 \text{ mm}^2$$

CIRCUITO 13A

4 Lamp. de 400w = 1600w

pérdidas .07*400 = 112w

WATTS TOTALES = 1712w

$$I = 1712 / 127 \cdot .9 = 14.97 \text{ A.}$$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
10	30	1	.6	18

Por tensión: $L = 17.3 \text{ M}$

$$S = 4 * 17.3 * 14.97 / 2 * 127 = 4.07 \text{ mm}$$

Seleccionamos conductor calibre 10 THW.

$$2-10 + 1-12d = 32.1 \text{ mm}^2$$

CIRCUITO 14A

3 Lámp. de 250w = 750w

pérdidas .07*750 = 52.5w

$$= 802.5w$$

$$I = 802 / 127 * .9 = 7.02 \text{ A.}$$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
12	20	1	.6	12

Por tensión: $L = 22 \text{ M}$

$$S = 4 * 7.02 * 22 / 2 * 127 = 2.43 \text{ mm}$$

Seleccionamos conductor calibre 12 THW

$$2-12 + 1-12d = 24 \text{ mm}^2$$

CIRCUITOS 15,17,19A

Motor de descornadora 1.3 HP = 969.8w

$$\text{INFC} = 969.8 / \text{SOR } 3 * 220 * .9 * .85 = 3.34 \text{ A.}$$

$$I = 1.25 * 3.34 = 4.17 \text{ A.}$$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
12	20	1	.6	12

Por tensión: $L = 19.3 \text{ M}$

$$S = 2 * \text{SOR } 3 * 4.17 * 19.3 / 2 * 220 = 0.63 \text{ mm}$$

Seleccionamos calibre 12 THW

$$3-12 + 1-12d = 48 \text{ mm}^2$$

CIRCUITOS 16,18,20

Sierra corta pechos 746w

$$\text{INFC} = 746 / \text{SOR } 3 * 220 * .85 * .9 = 2.25 \text{ A.}$$

$$I = 1.25 * 2.25 = 3.19 \text{ A.}$$

Conductor 12 conduce 12 A.

Por tensión: $L = 15 \text{ M}$

$$S = 2 * \text{SOR } 3 * 15 * 3.19 / 2 * 220 = .37 \text{ mm}$$

Seleccionamos conductor calibre 12 THW

$$3-12 + 1-12d = 48 \text{ mm}^2$$

CIRCUITOS 21,23,25A

Sierra corta canales 1492w

$$\text{INFC} = 1492 / \text{SOR } 3 * .85 * 9 * 220 = 5.11 \text{ A.}$$

$$I = 1.25 * 5.11 = 6.39 \text{ A.}$$

Conductor calibre 12 conduce 12 A.

por tensión: $L = 8.1 \text{ M}$

$$S = 2 * \text{SOR } 3 * 6.39 * 8.1 / 2 * 220 = .4 \text{ mm}$$

Seleccionamos conductor calibre 12 THW

$$3-12 + 1-12d = 48 \text{ mm}^2$$

CIRCUITOS 27,29,31A

Grúa de 5 HP

$$\text{INFC} = 3730 / \text{SOR } 3 * 220 * .85 * .9 = 12.79 \text{ A.}$$

$$I = 1.25 * 12.79 = 16 \text{ A.}$$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
10	30	1	.6	18

Por tensión: $L = 16.9 \text{ M}$
 $S = 2 \cdot \text{SQR } 3 \cdot 16 \cdot 16.9 / 2 \cdot 220 = 2.13 \text{ mm}$
 Seleccionamos calibre 10 THW
 $3 \cdot 10 + 1 \cdot 12d = 60.1 \text{ mm}^2$

CIRCUITOS 22,24,26A
 Grúa de 5 HP
 $I = 16 \text{ A.}$
 Conductor calibre 10 THW.

Por tensión: $L = 26.5 \text{ m}$
 $S = 2 \cdot \text{SQR } 3 \cdot 22.6 \cdot 16 / 2 \cdot 220 = 3.34 \text{ mm}$
 Seleccionamos calibre 10 THW
 $3 \cdot 10 + 1 \cdot 12d = 60.1$

CIRCUITOS 28,30,32A
 Contacto trifásico 180w
 $I = .69 \text{ A.}$

Por tanto seleccionamos calibre 12 THW. $3 \cdot 12 + 1 \cdot 12d = 48 \text{ mm}^2$
 CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL TABLERO "A"

La sumatoria de todas las corrientes es igual a 175.76 A.

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
3/0	200	1	1	200

Por tensión: $L = 23.56 \text{ M}$
 $S = 2 \cdot \text{SQR } 3 \cdot 23.56 \cdot 175 / 2 \cdot 220 = 32.46 \text{ mm}$
 Seleccionamos conductor calibre 3/0 con sección de 85.05 mm²
 $3 \cdot 3/0 + 1 \cdot 2/0 = 764 \text{ mm}^2$

Por lo tanto seleccionamos tubería de 2" ced. 20

CALCULO DE CONDUCTORES DEL TABLERO "E"

CIRCUITO 1E

2 contactos 180w	=	360w
1 lámp. 400w	=	400w
pérdidas .07*400	=	28w
1 lámp. de 250w	=	250w
pérdidas .07*250	=	17.5w
	=	1055.5 A.

$I = 1055 / 2 \cdot 127 = 9.23 \text{ A.}$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
12	20	1	.8	16

Por caída de tensión: $L = 32.4 \text{ M}$
 $S = 4 \cdot 9.23 \cdot 32.4 / 2 \cdot 127 = 4.70 \text{ mm}$

Por tanto seleccionamos por caída de tensión conductor calibre 10 THW
 $2 \cdot 10 + 1 \cdot 12d = 44.1 \text{ mm}^2$

CIRCUITOS 7,9,11E

Grúa 5 HP de cálculos anteriores $I = 16 \text{ A.}$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
12	20	1	.8	16

Por tensión: $L = 32.4 \text{ M}$
 $S = 4 \cdot 32.4 \cdot 16 / 2 \cdot 127 = 4.08 \text{ mm}$

Seleccionamos calibre 10 THW
 $3 \cdot 10 + 1 \cdot 12d = 60.1 \text{ mm}^2$

Sumando las secciones de los conductores de estos circuitos tenemos que es igual a 104.2 mm^2 , por tanto pueden ir en una tubería de $3/4"$ ced. 20.

CIRCUITO 2E

4 Lámp. de 100w = 400w
 pérdidas .07*400 = 28w
 1 contacto = 180w
 = 608w

I = también para circuito 3E.

$$I = 608 / 2 \cdot 127 = 5.23 \text{ A.}$$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
12	20	1	.8	16

Para C-2E por tensión: $L = 22.94 \text{ M}$

$$S = 4 \cdot 5.23 \cdot 22.94 / 2 \cdot 127 = 1.88 \text{ mm}$$

Seleccionamos conductor calibre 12 THW. $2-12 + 1-12d = 36 \text{ mm}^2$

PARA C-3E For tensión: $L = 15.14 \text{ M}$

Por tanto seleccionamos conductor calibre 12 THW

$$2-12 + 1-12d = 36 \text{ mm}^2$$

CIRCUITO 4E

4 Lámp. de 100w = 400w
 pérdidas .07*440 = 28w
 2 contactos 180w = 360w
 = 788w

$$I = 788 / 127 \cdot 9 = 6.89 \text{ A.}$$

Por tanto seleccionamos conductor calibre 12 THW. Ya que $L=21.6 \text{ M}$.

$$2-12 + 1-12d = 36 \text{ mm}^2$$

CIRCUITO 5E

1 Luminario de 4*34 = 136w
 pérdidas .2*136 = 27.2w
 1 contacto 180w = 180w
 = 343.2w

$$I = 343.2 / 127 \cdot 9 = 3 \text{ A.}$$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
12	20	1	.8	16

Por tensión: $L = 16.5 \text{ M}$

$$S = 4 \cdot 3 \cdot 16.5 / 2 \cdot 127 = 0.77 \text{ mm}$$

Seleccionamos conductor calibre 12 THW.

$$2-12 + 2-12d = 36 \text{ mm}^2$$

CIRCUITO 6E

1 Luminario de 2*34w = 68w
 pérdidas .2*68 = 13.6w
 2 contactos 180w = 360w
 1 lamp. incandescente = 100w
 = 541.6w

$$I = 541.6 / 127 \cdot 9 = 4.7 \text{ A.}$$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
12	20	1	.8	16

Por tensión: $L_{\text{max}} = 35 \text{ M}$

$$S = 4 \cdot 4.7 \cdot 35 / 2 \cdot 127 = 2.60 \text{ mm}$$

Seleccionamos conductor calibre 12 THW.

$$2-12 + 1-12d = 36 \text{ mm}^2$$

El diámetro de la tubería requerida para los circuitos 6E, 3E y 2E al 40% sumando todas las secciones tenemos 108 mm^2 por lo tanto es de $3/4$ " ced. 20.

El diámetro para los circuitos 5E, 4E = 78 mm^2 es de $1/2$ " ced.20

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL TABLERO "E"

La sumatoria de todas las corrientes dan como resultado 50.28 A.

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
6	65	1	.8	52

Por caída de tensión: $L = 28.38 \text{ M}$

$$S = 2 * \text{SOR } 3 * 50.28 * 28.38 / 2 * 220 = 11.23 \text{ mm}$$

Por tanto seleccionamos conductor calibre 6 THW

y el diámetro de la tubería será entonces de:

$$3-6 + 1-8 = 173 \text{ mm}^2 \text{ implica que al 40\% será de } 1''.$$

CALCULO DE LOS DERIVADOS DEL TABLERO "F"

CIRCUITOS 1,3,5F

Bomba de agua 5 HP

De calculos anteriores tenemos que $I = 16 \text{ A}$.

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
12	20	1	.8	16

Por tensión tenemos: $L = 18.48 \text{ M}$

$$S = 2 * \text{SOR } 3 * 18.48 * 16 / 2 * 220 = 2.32 \text{ mm}$$

Seleccionamos calibre 12 THW

$$3-12 + 1-12d = 48 \text{ mm}^2$$

CIRCUITOS 2F

Bomba de sangre .5 HP

$$\text{INFC} = 373 / \text{SOR } 3 * 220 * .85 * .9 = 1.28 \text{ A.}$$

$$I = 1.25 * 1.28 = 1.6 \text{ A.}$$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
14	15	1	.8	12

Por tensión tenemos: $L = 6 \text{ M}$

$$S = 2 * \text{SOR } 3 * 6 * 1.6 / 2 * 220 = .075 \text{ mm}^2$$

Por tanto seleccionamos conductor calibre 14 THW

$$3-14 + 1-12d = 39.7 \text{ mm}^2$$

seleccionando el tubo tenemos una suma de áreas de 87.7 mm^2 por tanto el tubo que queda para mis circuitos es de $3/4$ " ced. 20

El alimentador es:

Sumando las corrientes tenemos $I_t = 17.6 \text{ A}$ por tanto seleccionamos:

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
10	30	1	.8	24

Por tensión no se calcula ya que el tablero está inmediatamente después de la subestación.

CALCULO DE LOS DERIVADOS DEL TABLERO "C"

CIRCUITOS 1,3,5C

Compresor 3 HP= 2236w igual a los compresores de los circuitos 2,4,6C, 7,9,11C, 8,10,12C, 13,15,17C, y 19,21,23C.

$$INPC = 2238 / \text{SOR } 3 \cdot 220 \cdot .85 \cdot 9 = 7.67 \text{ A.}$$

$$I = 1.25 \cdot 7.67 \text{ A.} = 9.58 \text{ A.}$$

En este caso si hay factor de corrección por temperatura que puede aumentar hasta 35°C. FCT lo sacamos de fig.17.

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
14	15	0.88	.7	9.24 NO
12	20	0.88	.7	12.32 SI

Por tensión tenemos: $L_{\text{max}} = 8.8$

$$S = 2 \cdot \text{SOR } 3 \cdot 8.8 \cdot 9.58 / 2 \cdot 220 = 0.67 \text{ mm}$$

Seleccionamos calibre 12 THW

$$3-12 + 1-12d = 48 \text{ mm}$$

CIRCUITOS 14,16,19C

Compresor de 3.5 HP

$$INPC = 2611 / \text{SOR } 3 \cdot 220 \cdot .85 \cdot 9 = 8.95 \text{ A.}$$

$$I = 1.25 \cdot 8.95 = 11.19 \text{ A.}$$

Por tanto entra dentro del rango del conductor calibre 12 THW

$$3-12 + 1-12 = 48 \text{ mm}^2$$

El diámetro de las tuberías está dado por la suma de secciones y estas son para los compresores números 1,2,3 y 4 = 192 mm² por tanto el diámetro del tubo será de 1" ced. 20

El diámetro de las tuberías para los compresores 5,6 y 7 = 144 mm² por tanto el diámetro de la tubería será de 1" ced. 20.

CALCULO DE ALIMENTADOR DEL TABLERO "C"

La corriente total de todos los circuitos es de 68.67 A.

por tanto:

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
4	85	1	1	85

La caída de tensión no influye de manera importante, por tanto

seleccionamos conductor calibre 4 THW

$$\text{El diámetro de la tubería es de } 4-4 + 1-6 = 304.7 \text{ mm}^2$$

CALCULO DE DERIVADOS DEL TABLERO "D"

CIRCUITOS 1,3,5D

Bomba de la cisterna de alimentación 1.5 HP

De cálculos anteriores tenemos que la corriente es igual a $I = 4.78 \text{ A.}$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
14	15	.82	.7	8.61

Por lo tanto seleccionamos conductor calibre 14 THW debido a que la $L = 6.8 \text{ M}$ y por tensión no se afecta.

$$\text{Diámetro de tubo } 3-14 + 1-12d = 39.7 \text{ mm}^2$$

CIRCUITOS 2,4,5D

Bomba de alimentación de la caldera 1.5 HP

Por tanto se selecciona el mismo calibre de cable 14 THW.

$$3-14 + 1-12d = 39.7 \text{ mm}^2$$

CIRCUITO 7D

Ventilador del quemador de diesel 1/4 HP

$$INPC = 186.5 / 127 \cdot 9 \cdot .85 = 1.9 \text{ A.}$$

$$I = 1.25 \cdot 1.9 = 2.37 \text{ A.}$$

Por tanto seleccionamos conductor calibre 14 THW.

$$3-14 + 1-12d = 39.7 \text{ mm}^2$$

El tubo que seleccionamos es para 119.1 mm² por tanto es de 3/4" ced. 20

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL TABLERO "D"

La corriente total de los derivados del tablero es

$$I = 11.93 \text{ A}$$

Por tanto de fig.16 tenemos:

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
12	20	.82	1	16.4

La caída de tensión no influye de una manera importante.

$3-12 + 1-12d = 48 \text{ mm}^2$ por tanto el diámetro de la tubería será de 1/2" ced. 20.

CALCULO DEL ALIMENTADOR DE LOS ALIMENTADORES DE LOS TABLEROS "B", "C" Y "D"

La corriente consumida por los tres tableros es de:

$$B = 205, \quad C = 68.67 \quad \text{y} \quad D = 11.93$$

$$IT = 285.6 \text{ A.}$$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
350	310	1	1	310

Por tensión tenemos: $L = 32.62 \text{ M}$

$$S = 2 \cdot \text{SQR } 3 \cdot 285.6 \cdot 32.62 / 2 \cdot 220 = 73.34 \text{ mm}^2$$

Por tanto seleccionamos conductor calibre 350 THW

$3-350 + 1-300 = 1487 \text{ mm}^2$ seleccionamos el diámetro de la tubería de 3" ced. 20.

CALCULO DEL CABLEADO DE LOS POSTES.

Luminario Holophane Express Vector de 1000w.

CIRCUITO 1L

5 Postes con altura de 13.72 M. y con un luminario con lámpara de 1000w VSAP Clara c/u.

$$5 \cdot 1000 = 5000 \text{ w}$$

$$I = 5000 / \text{SQR } 3 \cdot 220 \cdot 9 = 14.57 \text{ A.}$$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
12	20	1	1	20

Por tensión: $L_{\text{max}} = 176.72 \text{ M}$

$$S = 2 \cdot \text{SQR } 3 \cdot 14.57 \cdot 176.72 / 2 \cdot 220 = 20.27 \text{ mm}^2$$

De la fig.18 tenemos el conductor que queda es el de calibre 4 con sección de 21.15 mm².

Por tanto seleccionamos conductor calibre 4 THW.

CIRCUITO 2L

5 Luminarios de 1000w

$$I = 14.57 \text{ A.}$$

Por tensión: $L_{\text{max}} = 150.16 \text{ M}$

$$S = 2 \cdot \text{SQR } 3 \cdot 150.16 \cdot 14.57 / 2 \cdot 220 = 17.22 \text{ mm}^2$$

Por tanto seleccionamos conductor calibre 4 THW.

La tubería seleccionada va a hacer de:

$$3-4 + 1-6 = 240.6 \text{ mm}^2 \quad 1 \text{ 1/4" ced. 20 para ambos circuitos}$$

CALCULO DEL CONDUCTOR QUE ALIMENTA A LOS DOS CIRCUITOS.

$$I = 29.14 \text{ A.}$$

CONDUCTOR	CONDUCE	FCT	FCA	CONDUCE
10	30	1	1	30

Por tensión tenemos: $L = 28.48 \text{ M.}$

$$S = 2 \cdot \text{SOR } 3 \cdot 28.48 \cdot 29.14 / 2 \cdot 220 = 6.53 \text{ mm}$$

Por lo tanto seleccionamos conductor calibre 8 THW.

Diámetro de la tubería es igual a $3-8 + 1-10 = 103.8 \text{ mm}^2$
va a ser de $3/4"$.

CALCULO DE LA SUBESTACION:

La capacidad de los transformadores esta dada por la potencia aparente (KVA) por tanto calculandola podremos determinar la capacidad de mi subestación.

Sabemos que el $f.p.$ = potencia real (watts) / potencia aparente (VA)
por tanto si despejamos la potencia aparente tendremos:

$$VA = W \cdot f.p$$

Si sabemos que necesitamos un factor de potencia de .9 como minimo tendremos:

Para el tablero A:

Sumando los circuitos donde no existan motores y el $f.p$ sea igual a 1. por tanto tenemos: (fig.20)

$$8807 \text{ w} \cdot 1 = 8807 \text{ VA}$$

Sumando ahora los circuitos que si tienen moteres de inducción tendremos:

Sumando separadamente la carga por lamparas y contactos de la de los motores tendremos:

$$875.5 \text{ w} \cdot 1 = 875.5 \text{ VA}$$

$$55555.4 \cdot .9 = 49999.86 \text{ VA}$$

$$= 50875.72 \text{ VA}$$

Por lo tanto la carga aparente del tablero A es:

$$50875.72 + 8807 = 59682.72 \text{ VA}$$

Para el tablero B:

De la fig.21 y siguiendo el procedimiento anterior tendremos:

$$10846 + 23215 = 34061 \text{ VA}$$

Para el tablero C:

De la fig. 23 siguiendo el procedimiento anterior tendremos:

$$52593 \cdot .9 = 4733.7 \text{ VA}$$

Para el tablero D:

De la fig.25 siguiendo el procedimiento anterior tendremos:

$$2424.5 \cdot .9 = 2182.05 \text{ VA}$$

Para el tablero E:

De la fig.22 y siguiendo el procedimiento anterior tendremos:

$$3044.3 + 11190 \cdot .9 = 13115.3 \text{ VA}$$

Para el tablero F:

De la fig.24 siguiendo el procedimiento anterior tenemos:

$$4849 \cdot .9 = 4364.1 \text{ VA}$$

Sumando todas las cargas de los tableros necesitaremos una subestación de:

$118138.87 \text{ VA} = 119 \text{ KVA}$

Pero sumandole un 20% para futuras ampliaciones tendremos:

$119 + 20\% = 142.8 \text{ KVA}$

haciendo la instalación mas segura en función de la continuidad en el servicio es decir por si hubiera cualquier falla se instalarian dos transformadores de 75 KVA c/u.

1. EDIFICIOS INDUSTRIALES

	LUXES 1.65.	LUXES \$ mil. 95%.
ACERO (Mesa Hierro y Bases)		
ACUMULADORES, MANUFACTURA DE		
Medidas cúbicas	300	300
ACUCHILA Y CEMENTOS, PRODUCTOS DE		
Mallados, grapas filtrado, hornos de aceites, vestidos	300	200
Embotado, pintura y vidrio (trabajo burdo)	1000	600
Plomo y vidrio (trabajo fino)	3000	1700
AUTOMOVILES, MANUFACTURA DE		
Ensamblado bastidor	800	300
Ensamblado Chasis	1000	400
Ensamblado Motor y Inspección	2000	1100
Manufactura carrocerías		
Ensamblado	1000	600
Repares	700	400
Asbestos e Inspección	2000	1100
AVIONES, MANUFACTURA DE		
Partes	1000	600
Inspección	2000	1100
Acabado de piezas:		
Taladrado, tornavado y apretado de tornillos	700	400
CUARTO PINTURA	1000	600
Trabajo sobre aluminio, armado partes pequeñas del fuselaje y alas	1000	600
Soldadura:		
Iluminación general	500	300
ILUMINACION LOCALIZADA	1000	600
Sub-ensamblado		
Iron de esterilizar fuselaje, secciones, alas y otros partes grandes	1000	600
ENSAMBLADO FINALES		
Colocación de motores, hélices, secciones ala y iron de esterilizar	1000	600
Inspección de la nave ensamblada y su equipo	1000	600
Represión con máquinas herramientas	1000	600
ASERRADEROS	2000	1700
Clasificación de la madera		
AZUCAR, REFINERIAS DE		
Clasificación	500	300
Inspección enter	2000	1100
CAJAS DE CARTON, MANUFACTURA DE		
Alisa general, manufactura	500	300
CARBON, VERTEDORES DE		
Duchas, cerados y limpieza	100	60
Selección	3000	1700
CARPINTERIAS		
Trabajo burdo de banco y sierra	300	200
Escalados, repolado, lijado, trabajo de mediana calidad en máquinas y banco	400	300
Trabajo fino de máquina y banco, lijado y acabado final	1000	600
CERVICIOS, INDUSTRIAS		
Elaboración y lavado de barriles	300	300
Limpieza de barriles (atas, barriles)	500	300
CUARLOS DE CONTROL (Mesa Plantas Controladoras)		
DULCES INDUSTRIAS		
Departamento de Chocolate, Desnatado, selección, esterilización, de maltrato, empaque y refinación, alimentación Limpieza del grano, selección, inmersión, empaque y envoltura	500	300
Molinos	500	300
Elaboración de crema.		
Moldeo, sección y moldeo	500	300
Paquetes de goma y sales	500	300
Descarga en mano	1000	600
Caramelos		
Moldeo, sección y moldeo	500	300
Carta selección	1000	600
Elaboración de pasta y envoltura	1000	600

FIG. 1

1.65. \$ mil.
95% 95%

EMPAQUETADORAS DE CARNE

Moldeo (Bastor)	300	200
Limpieza, desatado, cocido, moldeo, enlatado y empaque	1000	600
ENCUENTRACION		
Debitado, ensamblado, empaque, corteado, punzonado y corteo	700	400
Grasado en aceite e inspección	2000	1100
ENLATADORAS DE CONSERVAS		
Clasificación inicial:		
Jineras	1000	600
Otras muestras	2000	300
Clasificación por color (cuartos de corteado)	2000	1100
Preparación:		
Selección preliminar:		
Charvatas y guarnos	500	300
Jineras	1000	600
Asafinas	1500	900
Corteado y picado	1500	600
Selección final	1000	600
Enlatado:		
Enlatado en bandeja, sin fin	1000	600
Enlatado estacionario	500	300
Empacado a mano	1000	600
Acetilones	1000	600
Inspección de muestras enlatadas	3000	1100
Manejo de envases:		
Etiquetado y empaque	300	200
ENSAMBLADO		
Tubo, fácil de ver	300	200
Tubo, difícil de ver	300	200
Mado	1000	600
Fino	3000	1000
Asafina	1000	600
ENSAYOS O PRUEBAS		
General	500	300
Instrumentos, extraños, escalas, etc.	2000	1100
EQUIPO ELECTICO, MANUFACTURA DE		
Impregnado	500	300
Aislado, embobinado	1000	600
Pruebas	500	300
ESTRUCTURAS DE ACERO, MANUFACTURA		
EXPLOSIVOS, MANUFACTURA DE		
FORJADO, TALERES DE		
500	300	300
FUNDICIONES		
Templado (Hornos)	300	200
Limpieza	300	200
Medura de corozones:		
Fino	1000	600
Medios	500	300
Inspección:		
Fina	5000	3000
Mediana	1000	600
Moldeo:		
Mediano	1000	600
Grande	500	300
Colado	500	300
Salvado	400	300
Cubileo	300	200
Desbaste	300	200
GALVANOPLASTIA		
GRABADO AUTOMOVILES Y CAMIONES		
Represiones	1000	600
Tallas de servicio	100	100
Áreas activas de tráfico		
Grupos para estacionamiento:		
Entrada	300	300
Espacio para circulación	100	100
Espacio para estacionamiento	50	50
GRANJAS		
Grano	100	100
Grano Colimero	100	100
GRABADO (CERA)	2000	1100

	1.ES 95%	SMIL 93%
Piso de pintura ordinaria a mano y decorado, 1'cuadro especial y con plantas	500	300
Trabajo de pinturas a mano:		
Pintado fino	1000	600
Trabajo extra-fino (parquetas, planas)	3000	1700
PLANTAS GENERADORAS		
Equipos de acondicionamiento de aire, precalentadores y piso de ventiladores, esclusa de cables	100	60
Auxiliares, así de acumuladores, bombas alimentadoras de caldera, tanques, compresores y área de momentos	700	100
Plataformas calderas	100	60
Plataformas quemador	100	100
Cuerpo de tablas, nave de bombas o circuladores	100	60
Transportador carbón, quimbombas, alimentadoras, débiles, pulverizador, área de ventiladores, torre de tratamiento	100	60
Condensadores, piso de aradoras, piso evaporador y piso calentadores	100	60
Cuerpo de control		
Superficie vertical de los tableros "Emples" o sección del "Duplex" viendo hacia el operador		
Tipo A—Cuerpo de control largo, 178 cms., sobre el piso	500	300
Tipo B—Control de cuerpo ordinario, 170 cms., sobre el piso	300	200
Sección de "Duplex" viendo desde cualquier ángulo	300	200
Puente de distribución (nivel horizontal)	300	300
Áreas dentro de los tableros "Duplex"	100	90
Farte posterior de cualquiera de los tableros (cuadrado)	100	60
Alumbrado de emergencia en cualquier área Tableros despatchadores	300	300
Piano horizontal (nivel de la mesa)	500	300
Superficie vertical del tablero (122 m. sobre el piso viendo hacia el operador)	300	200
Cuerpo despatchador sistema de carga	300	200
Cuerpo despatchador secundario	300	200
Área para tanques de hidrógeno y bixido de carbono	200	100
Laboratorio químico	500	300
Presiladores	100	60
Casa de raylas	700	100
Plataforma esplotadora de hollín o estoria	100	60
Cabazales para vapor y válvulas	100	60
Cuerpo de interruptores de potencia	200	100
Cuerpo para equipo telefónico	200	100
Trinche y grillas	100	60
Subsidio (dentro inferior tubos)	200	100
Cuerpo de turbinas	300	200
Área para tratamiento de agua	200	100
Plataforma para vapores	200	100
INDUSTRIAS Y BRANDEAS QUIMICAS, IN-DUSTRIA		
Hornos manuales, tanques de hervor, secadoras extractoras, cristalizadores por gravedad y estacionarios	300	200
Hornos mecánicos, generadores y deshidratadores, secadores rotatorios, filtrado, cristalizadores mecánicos, decantado	300	200
Tanques para cocción, extractores, celestros, nitrosos, cellos, electrolíticas	300	200
SOMBREROS, MANUFACTURA DE		
Teludo terminado, galvanizado, laminado y re-formado	1000	600
Engras		
Formado, calibrado, resizado, terminado y planchado	3000	1100
Cavido	5000	3000
SOLDADURA		
Illuminación general	500	300
Soldadura Manual de precisión con arco	10000	6000

FIG. 1 - - - cont.
1.ES
95%

	1.ES 95%	SMIL 93%
TABACO, PRODUCTOS DE		
Sistema de desamantamiento (Iluminación general)	300	200
Clasificación y selección	3000	1100
TALLERES MECANICOS		
Trabajo burdo de maquinaria y banco	500	300
Trabajo mediano de maquinaria y banco, máquinas automáticas ordinarias, esmerilado burdo, pulido mediano	1000	600
Trabajo fino de maquinaria y banco, máquinas automáticas finas, esmerilado mediano, pulido fino	4000	3000
Trabajo extra-fino de maquinaria y esmerilado fino	10000	6000
TALLERES TEXTILES, ALGODON		
Abradoras, mezcladoras, balanzas	300	200
Caldas y estradoras	500	300
Pabiladoras, volantes, idricas y referenes	300	200
Emplumados y Empomadores	500	300
Telas finas	500	300
Más-filas	500	300
Inspección	1000	600
Telas sueltas (calibrado a mano)	1300	900
Atado automático	1000	600
Telares	2000	1100
Respeto y atado a mano		
TALLERES TEXTILES LANA Y ESTAMBRE		
Abradoras, mezcladoras y balanzas	200	200
Clasificación	1000	600
Cardados, lavado y repesado	500	300
Estirado		
Hilo blanco	1000	600
Trélicas	500	300
Hilo de color	1000	600
Torsales	500	300
Devanado	300	200
Hilo blanco	500	300
Hilo de color	500	300
Unidades:		
Hilo blanco	500	300
Hilo blanco (en el peine)	1000	600
Hilo de color	1000	600
Hilo de color (en el peine)	3000	1700
Tendido	1000	600
Telas blancas	3000	1100
Telas de color	3000	1700
Cuerpo de telas sueltas:		
Quitar nudos de la tela	700	400
Corte	1500	800
Doblado	3000	1700
Acabado húmedo	500	300
Acabado seco	1000	600
Acabado en seco:		
Desplumado, acondicionamiento y planchado	700	400
Inspección	2000	1100
Doblado	700	400
TALLERES TEXTILES		
DEPARTAMENTOS INDUSTRIALES		
Manufactura		
Bancado, tendido fugas y preparación de telados	300	200
Dabanado, torcido, relevado y coneros, torcido de fantasmas, engomado	500	300
Milo claro	2000	1100
Milo oscuro		
Urjadores (tenda)		
En estradas, freles de carrea, devanados, lanzadera y pipetores	1000	600
Sopapo en lister y en el peine	3000	1100
Teje	1000	600
TAPICERIA DE AUTOMOVILES, ALUBES, ETC.	1880	600

LES
99%

SM.II.
93%

FIG. 1... CONTES
SM.II.
LUXES

Atrecciones principales:
Con servicio de vendedores
Auto-servicio

8000
10000

3000
4000

FERROCARRIL, PATIOS DE

De recepción: 3
Cuartos de 3
GASOLINERAS: 3

Alrededores brillantes:

Accesos: 30
Calzadas para coches: 80
Áreas bombas de gasolina: 300
Paseos edificios (de vidrio): 3000

Áreas de servicio: 3000

Alrededores oscuros: 15

Accesos: 70

Calzadas para coches: 15

Áreas bombas de gasolina: 12

fachadas edificio (de vidrio): 300

Áreas de Servicio: 100

JARDINES (p): 30

Illuminación general: 5

Sentados, escaleras, lejanía de la casa: 10

Parte posterior de la casa, bardas, paredes, 80

dibidos, arbores: 30

Flores, jardines entre rocas: 30

Arboles y arbustos, cuando se quieren hacer: 50

destacar: 10

ÁREAS PARA CONSTRUCCIÓN, PATIOS DE 200

PATIOS DE ALMACENAMIENTO (Activos): 200

PLANTAS GENERADORAS: 200

Pasarelas: 20

Tienda de cenizas: 1

Descarga de carbón: 30

Bomba (Zona de carga y descarga): 5

Área almacenamiento chafala: 30

Valizador: 30

Área de almacenamiento de carbón: 1

Transportadoras: 30

Entradas: 1

Edificio de servicio o generación: 100

Principal: 20

Secundario: 100

Casta de compuertas: 80

Entrada de pasajeros: 50

Entrada transportadoras: 30

Cerca o alambrado: 3

Coletores de aceite del aceite combustible: 20

Tanque de almacenamiento aceite: 10

Plataformas: 3

Plataformas-Caldera, cubierta de tubine: 30

Cumbridos: 30

Entrada a lo largo de los edificios: 10

Que no están bardados por edificios: 3

Subestación: 20

Illuminación general horizontal: 20

Illuminación vertical específica (sobre desc- 30

mesadoras): 200

INTERIOR DE LOS FURGONES: 100

PRESEIO, PATIOS DE: 50

TABLEROS PARA BOLETINES, CARTELES O LE- 30

TIEROS: 30

Alrededores brillantes: 300

Superficies claras: 1000

Superficies oscuras: 300

Alrededores Oscuros: 300

Superficies claras: 300

Superficies oscuras: 300

5. ÁREAS COMUNES

BODGAS O CUARTOS DE ALMACENAMIENTO

80 30

Inactivas: 30 30

Activas: 100 40

Piezas medianas: 300 100

Piezas grandes: 300 300

ESCALERAS DE CARGA Y PASAJEROS: 300 100

ESCALERAS: 300 100

PASILLOS Y COMEDORES: 300 100

BANOS Y TOCADORES: 300 100

Illuminación general: 100 80

Especio: 3000 3000

Dado que en el curso de 10 años, los niveles de iluminación recomen-
dadas por el I.E.S. para Alumbrado Exterior, Áreas Deportivas
y Transporte, prácticamente no han variado habiendo demostrado
durante sus largos buenos resultados en su aplicación, la Sociedad
Mexicana de Ingeniería de Iluminación, A. C. - Illuminating Engi-
neering Society - Mexico Chapter, aprobó recomendar los mismos
niveles de iluminación, tratándose presente que los lugares en
que se edifien, son servicios públicos y en el caso de los respectivos
departamentos, son de paga y susceptibles de franquicia.

6. ALUMBRADO EXTERIOR

ALUMBRADO DE PROTECCIÓN

I.E.S.

SM.II.

LUXES

Alrededores de áreas activas de embarque: 300

Alrededores de edificios: 10

Áreas de almacenamiento activas: 30

Áreas de almacenamiento inactivas: 10

Entradas: 80

Activas (pasarelas y/o transportes): 80

Inactivas (normalmente cerradas, no usadas 10

con frecuencia): 10

Límites de propiedad: 1.5

Desplazamiento por medio de la técnica 3

de protección (Reflectores de dentro hacia 30

afuera): 30

Técnica de iluminación general: 1.5

Illuminación general áreas inactivas: 3

Plataformas de carga y descarga: 300

Ubicaciones y estructuras de importancia: 30

ATILEROS: 80

Illuminación general: 80

Caminos, zonas: 300

Áreas de construcción: 300

BANDEAS, ILLUMINACIÓN CON PROYECTORES 30

(Véase Tableros para boletines y Carteles): 30

CALLES: 3

CANCHOS: 3

CANTERAS: 30

CARRERAS, PATIOS PARA (de protección): 3

CARRERAS: 30

DEBADO: 20

EDIFICIOS: 30

Compuertas general: 30

Trabaja de excavación: 30

ESTACIONES: 30

FACHADAS DE EDIFICIOS Y MONUMENTOS 30

Illuminación con proyectores: 30

Alrededores brillantes: 130

Superficies claras: 300

Superficies medio claras: 300

Superficies medio oscuras: 300

Superficies oscuras: 300

Alrededores oscuros: 30

Superficies claras: 100

Superficies medio claras: 130

Superficies oscuras: 300

7. ALUMBRADO ÁREAS DEPORTIVAS

ALBERCA

Illuminación general desde la planta alta: 100

Debajo el agua: 3

Exterior: 3

Interior: 1

**TABLA DE REFLEXIONES APROXIMADAS
I. SUPERFICIES DE PINTURA**

FIG. 2

<u>TONO</u>	<u>COLOR</u>	<u>REFLEXION EN %</u>
Muy claro	Bianco nuevo	88
	Bianco viejo	76
	Azul verde	76
	Crema	81
	Azul	65
	Miel	76
Claro	Gris	83
	Azul verde	72
	Crema	79
	Azul	55
	Miel	70
	Gris	73
Mediano	Azul verde	54
	Amarillo	65
	Miel	63
	Gris	61
	Azul	8
	Amarillo	59
Oscuro	Cafe	10
	Gris	25
	Verde	7
	Negro	3

II. SUPERFICIES DE MADERA

<u>COLOR</u>	<u>REFLEXION EN %</u>
Maple	43
Nogal	16
Caoba	12
Pino	48

II. ACABADOS METALICOS

<u>COLOR</u>	<u>REFLEXION EN %</u>
Bianco polanzado	70-85
Esmalte hornado	
Aluminio pulido	75
Aluminio mate	75
Aluminio claro	79
Aluminio claro	59

IV. ACABADOS DE CONSTRUCCION APARENTES

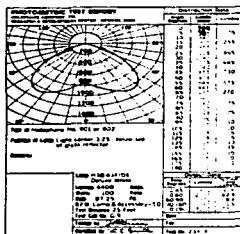
<u>TIPO</u>	<u>REFLEXION EN %</u>
Roca basáltica	18
Cantera clara	18
Tabique muy pulido	48
Tabique rojo vidriado	30
Tabique pulido	40
Tabique rojo barnizado	30
Cemento	27
Concreto	40
Mármol blanco	45
Vegetación	25
Asfalto limpio	7
Adoquin de roca ignea	17
Grava	13
Pasto (verde oscuro)	8
Pizarra	8

BANTAM PRISMPACK

CATALOGO	WATTS	T I P O	RELACION DE
No	LAMPARA	LAMPARA	ESPACIAMIENTO
304-2	175	MERCURIAL	MOGUL BT-28 1.05:1
304-5	175	MERCURIAL	MOGUL BT-28 1.50:1
304-6	175	MERCURIAL	MOGUL BT-28 0.75:1
307-2	250	MERCURIAL	MOGUL BT-28 1.05:1
307-5	250	MERCURIAL	MOGUL BT-28 1.50:1
307-6	250	MERCURIAL	MOGUL BT-28 0.75:1
901	100	MERCURIAL	MOGUL B-21 1.75:1
902	125	MERCURIAL	MEDIA E-27 1.75:1
904	175	MERCURIAL	MOGUL BT-28 1.75:1
907	250	MERCURIAL	MOGUL BT-28 1.75:1
309-2	175	A.M.	MOGUL BT-28 1.65:1
309-5	175	A.M.	MOGUL BT-28 1.50:1
309-6	175	A.M.	MOGUL BT-28 0.80:1
909	175	A.M.	MOGUL BT-28 1.75:1
903	100	V.S.A.P.	MOGUL E-23 1/2 1.75:1
906	150	V.S.A.P.	MOGUL E-23 1/2 1.70:1

FIG. 4

NO. 901 & 902 (100 WATTS)



COEFICIENTE DE UTILIZACION (C.U.)

Método de cavidad zonal.

PISO	TECHO	50%	70%	10%	50%	70%	10%	50%	70%	10%	50%	70%	10%	50%	70%	10%
MURO	1	.75	.73	.71	.72	.70	.68	.69	.67	.66	.62	.60	.57	.54	.50	.48
2	.68	.64	.61	.60	.62	.59	.57	.58	.56	.53	.50	.46	.43	.41	.37	.36
3	.61	.56	.52	.50	.55	.51	.48	.45	.41	.38	.35	.33	.31	.29	.28	.25
4	.54	.49	.45	.42	.48	.44	.40	.37	.34	.31	.29	.27	.25	.24	.21	.19
5	.48	.43	.39	.37	.42	.38	.35	.32	.29	.26	.24	.22	.20	.19	.17	.15
6	.43	.38	.33	.32	.37	.33	.30	.27	.24	.22	.20	.18	.17	.15	.14	.12
7	.39	.33	.29	.28	.33	.29	.26	.23	.20	.18	.16	.15	.14	.12	.11	.10
8	.34	.29	.25	.24	.29	.25	.22	.19	.17	.15	.14	.13	.12	.10	.09	.08
9	.31	.25	.21	.20	.25	.21	.18	.15	.13	.12	.11	.10	.09	.08	.07	.06
10	.26	.21	.17	.16	.20	.17	.14	.11	.09	.08	.07	.06	.05	.04	.03	.02

$$\text{Luxes Promedio} = \frac{\text{Luminacion X C.U. X F.N. X Lúmenes}}{\text{Area}}$$

- * Cantidad de Luminarios
- ** Coeficiente de Utilización
- *** Factor de Mantenimiento
- **** Lúmenes Iniciales por luminario

DATOS DE LAMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO

WATTS	ACABADO	LUMENES	VIDA EN	EFICACIA	FACTOR DE	BASE	BULBO	LONGITUD EN CENTI- METROS
		INICIALES	HORAS	LUMENES/ WATTS	DEPRECA- CION (L.L.D.)			
100	BLANCO DE LUJO	4.400	24.000	44	0.82	MOGUL	BT-25	19.10
175	BLANCO DE LUJO	8.500		49	0.89		E-26	21.00
250	BLANCO DE LUJO	12.775		51	0.84		E-26	21.00
400	BLANCO DE LUJO	23.000		58	0.86		BT-37	29.20
1000	BLANCO DE LUJO	63.000		63	0.77		BT-56	39.00

DATOS DE LAMPARAS DE ADITIVOS METALICOS

70	CLARO	5.200	15.000V - 10.000H	74	0.81	E-26	ED-17	14.60
70	FOSFORADO	4.800	15.000V - 10.000H	74	0.75	E-26	ED-17	14.60
100	CLARO	7.800	10.000V - 7.500H	78	0.75	E-26	ED-17	14.60
100	FOSFORADO	8.000	15.000V - 10.000H	76	0.73	E-26	ED-17	14.60
175	CLARO	14.000	10.000V - 7.500H	80	0.77	MOGUL	BT-28	21.10
175	FOSFORADO	13.000	10.000V - 7.500H	80	0.73		BT-28	21.10
250	CLARO	22.000V-26.000H	10.000	82	0.83		BT-28	21.10
250	FOSFORADO	22.000V-20.000H	10.000	82	0.78		BT-28	21.10
400	CLARO	36.000V-32.000H	20.000V - 15.000H	90	0.75		BT-37	29.20
400	FOSFORADO	36.000V-32.000H	20.000V - 15.000H	90	0.72		BT-37	29.20
400	CLARO	40.000	20.000	100	0.80		BT-37	29.20*
1000	CLARO	110.000V-107.800H	12.000V-9.000H	110	0.80		BT-56	39.00
1000	FOSFORADO	109.000V-100.000H	12.000V-9.000H	105	0.78		BT-56	39.00
1500	CLARO	155.000V	3.000	103	0.92		BT-56	39.00*
1500	CLARO	155.000V-159.000H	3.000	103	0.92	BT-56	39.00**	

DATOS DE LAMPARAS DE HALOGENUROS METALICOS "H.Q.I."

70	BLANCO CALIDO	5,200	10,000	74	0,80	G-12	SINGLE ENDED "T"	8,40
70	BLANCO FRIJO	5,500	10,000	79	0,80	RX-75	DOUBLE ENDED "TS"	11,42
70	BLANCO CALIDO	5,000	10,000	71	0,80	RX-75	DOUBLE ENDED "TS"	11,42
150	BLANCO CALIDO	12,000	10,000	80	0,80	G-12	SINGLE ENDED "T"	8,40
150	BLANCO FRIJO	12,500	10,000	83	0,80	G-12	SINGLE ENDED "T"	8,40
150	BLANCO CALIDO	11,000	10,000	73	0,80	RX-75	DOUBLE ENDED "TS"	13,20
150	BLANCO FRIJO	11,250	10,000	75	0,80	RX-75	DOUBLE ENDED "TS"	13,20
250	LUZ DE DIA	19,000	10,000	76	0,80	MOGUL	T-14	22,50
400	LUZ DE DIA	33,000	10,000	83	0,80	MOGUL	T-14	28,50

*BASE ARRIBA **BASE ABAJO

DATOS DE LAMPARAS FLUORESCENTES

WATTS	TIPO	ACABADO	LUMENES		VIDA EN HORAS	EFICACIA LUMENES/WATTS	FACTOR DE DEPRECIACION (L.L.D.)	BASE	BULBO	LONGITUD EN CENTIMETROS	ENCENDIDO
			INICIALES	HORAS							
22	CIRCULAR	LUZ DE DIA	895	12,000	41	0.72	4 ALFILERES	T-9	20 96 0'	RAPIDO	
22	CIRCULAR	B FRIJO DE LUJO	875	12,000	40	0.72	4 ALFILERES	T-9	20 96 0'	RAPIDO	
22	CIRCULAR	B CALIDO DE LUJO	785	12,000	36	0.72	4 ALFILERES	T-9	20 96 0'	RAPIDO	
32	CIRCULAR	BLANCO FRIJO	1,350	12,000	59	0.82	4 ALFILERES	T-9	30 46 0'	RAPIDO	
32	CIRCULAR	LUZ DE DIA	1,570	12,000	50	0.82	4 ALFILERES	T-9	37 46 0'	RAPIDO	
40	CIRCULAR	BLANCO FRIJO	2,550	12,000	66	0.77	4 ALFILERES	T-9	46 46 0'	RAPIDO	

17	TUBULAR	BLANCO CALIDO	1,400	20,000	82	0.80	MEDIANA 2 ALFILERES	T-8	60 20	RAPIDO
17	TUBULAR	BLANCO FRIJO	1,400	20,000	82	0.80	MEDIANA 2 ALFILERES	T-8	60 20	RAPIDO
20	TUBULAR	BLANCO CALIDO	1,300	20,000	65	0.85	MEDIANA 2 ALFILERES	T-12	60 96	CON ARRANCADOR
20	TUBULAR	BLANCO FRIJO	1,300	9,000	65	0.85	MEDIANA 2 ALFILERES	T-12	60 96	CON ARRANCADOR
20	TUBULAR	LUZ DE DIA	1,075	9,000	54	0.85	MEDIANA 2 ALFILERES	T-12	60 96	CON ARRANCADOR
21	TUBULAR	LUZ DE DIA	1,030	7,500	49	0.81	SUMILINE UN ALFILER	T-12	60 96	INSTANTANEO
30	TUBULAR	LUZ DE DIA	1,900	7,500	63	0.61	MEDIANA 2 ALFILERES	T-8	60 90	CON ARRANCADOR
32	TUBULAR	BLANCO CALIDO	3,050	20,000	95	0.82	MEDIANA 2 ALFILERES	T-8	122 00	RAPIDO
32	TUBULAR	BLANCO FRIJO	3,050	20,000	95	0.82	MEDIANA 2 ALFILERES	T-8	122 00	RAPIDO
32	TUBULAR	BLANCO CALIDO	3,050	15,000	95	0.81	MEDIANA 2 ALFILERES	T-8	122 00	INSTANTANEO
32	TUBULAR	BLANCO FRIJO	3,050	15,000	95	0.83	MEDIANA 2 ALFILERES	T-8	122 00	INSTANTANEO
32	TUBULAR	B FRIJO DE LUJO	2,700	12,000	84	0.84	SUMILINE UN ALFILER	T-12	116 80	INSTANTANEO
32	TUBULAR	BLANCO CALIDO	2,700	12,000	84	0.84	SUMILINE UN ALFILER	T-12	116 80	INSTANTANEO
34	TUBULAR	BLANCO LIGERO	2,700	20,000	79	0.80	MEDIANA 2 ALFILERES	T-12	121 90	RAPIDO
34	TUBULAR	BLANCO FRIJO	2,700	20,000	79	0.80	MEDIANA 2 ALFILERES	T-12	121 92	RAPIDO
39	TUBULAR	B FRIJO DE LUJO	3,200	12,000	87	0.82	SUMILINE UN ALFILER	T-12	117 00	INSTANTANEO
39	TUBULAR	B CALIDO DE LUJO	3,200	12,000	82	0.82	SUMILINE UN ALFILER	T-12	117 00	INSTANTANEO
39	TUBULAR	BLANCO FRIJO	3,100	12,000	77	0.82	SUMILINE UN ALFILER	T-12	121 92	INSTANTANEO
39	TUBULAR	LUZ DE DIA	2,600	12,000	64	0.82	SUMILINE UN ALFILER	T-12	121 92	INSTANTANEO
40	TUBULAR	BLANCO FRIJO	3,150	12,000	79	0.83	MEDIANA 2 ALFILERES	T-12	121 92	RAPIDO
40	TUBULAR	LUZ DE DIA	2,600	12,000	65	0.83	MEDIANA 2 ALFILERES	T-12	121 92	RAPIDO
31	PP"U" #	BLANCO FRIJO	2,800	20,000	90	0.90	MEDIANA 2 ALFILERES	T-8	57 15	RAPIDO
31	PP"U" #	BLANCO FRIJO	3,000	20,000	54	0.50	MEDIANA 2 ALFILERES	T-8	57 15	RAPIDO
40	PP"U" #	BLANCO FRIJO	2,900	12,000	73	0.84	MEDIANA 2 ALFILERES	T-12	57 15	RAPIDO
58	TUBULAR	BLANCO FRIJO	6,000	15,000	102	0.81	SUMILINE UN ALFILER	T-8	243 84	INSTANTANEO
60	TUBULAR	B FRIJO DE LUJO	6,100	12,000	102	0.82	SUMILINE UN ALFILER	T-12	243 84	INSTANTANEO
60	TUBULAR	BLANCO CALIDO	6,100	12,000	102	0.82	SUMILINE UN ALFILER	T-12	243 84	INSTANTANEO
75	TUBULAR	BLANCO FRIJO	6,300	12,000	84	0.87	SUMILINE UN ALFILER	T-12	243 84	INSTANTANEO
75	TUBULAR	LUZ DE DIA	5,450	12,000	73	0.89	SUMILINE UN ALFILER	T-12	243 84	INSTANTANEO

DETERMINACION DE LAS CONDICIONES DE SUCIEDAD EN LOS LUMINARIOS					
	MUY LIMPIO	LIMPIO	MEDIO	SUCIO	MUY SUCIO
SUCIEDAD GENERADA	NINGUNA	MUY Poca	NOTORIA PERO NO PESADA	SE ACUMULA COM RAPIDEZ	ACUMULACION CONSTANTE
SUCIEDAD AMBIENTE	NINGUNA O NO SE LE PERMITE ENTRAR	ALGUNA (CASI NO ENTRADA)	ALGO ALCANZA A ENTRAR EN EL AREA	GRANDES CANTIDADES	EXISTE DE TODO
REMOSION O FILTRACION	EXCELENTE	MEJOR QUE EL PROMEDIO	MAS BAJO QUE EL PROMEDIO	SOLO VEN FLADORES SI ES QUE HAY	NINGUNA
ADHESION	NINGUNA	LIGERA	SUFICIENTE PARA QUE SEA VISIBLE DESPUES DE ALGUNOS MESES	ALTA, PROBABLEMENTE CAUSADO POR ACEITES, HUMEDAD O ESTATICA	ALTA
EJEMPLOS	OFICINAS DE ALTA CATEGORIA ALJABAS DE LAS ZONAS DE PRODUCCION LABORATORIOS EQUIPOS Y SALAS DE COMPUITO	OFICINAS EN EDIFICIOS VIEJOS O CERCAJAS A LAS ZONAS DE PRODUCCION. ENSAMBLE SENCILLO. INSPECCION SALAS GENERALES	OFICINAS DE MAQUINADO Y MOLINOS. PROCESAMIENTO DE PAPEL Y MAQUINADO LIGERO	TRATAMIENTO TECNICO. IMPRESION A ALTA VELOCIDAD. PROCEDIMIENTO DE HULES, FUNDICION, TUNELES DE MINAS	SIMILAR A SUCIO PERO LOS LUMINARIOS SE ENCUENTRAN INMEDIATAMENTE AL LADO DE LA FUENTE DE CONTAMINACION

CATEGORIAS DE MANTENIMIENTO	ENVOLVENTE SUPERIOR	ENVOLVENTE INFERIOR
I	1) NINGUNA	1) NINGUNA
II	1) NINGUNA 2) TRANSPARENTE CON 15% O MAS DE COMPONENTE DE LUZ HACIA ARRIBA A TRAVES DE ABERTURAS 3) TRANSLUCIDO CON 15% O MAS DE COMPONENTE DE LUZ HACIA ARRIBA A TRAVES DE ABERTURAS 4) OPACO CON UN 15% MAS DE COMPONENTE DE LUZ HACIA ARRIBA A TRAVES DE ABERTURAS	1) NINGUNA 2) LOUVERS O BAFLES (REJILLAS) O (DEFLLECTORES)
III	1) TRANSPARENTE CON MENOS DE 15% DE COMPONENTE DE LUZ HACIA ARRIBA A TRAVES DE ABERTURAS 2) TRANSLUCIDO CON MENOS DE 15% DE COMPONENTE DE LUZ HACIA ARRIBA A TRAVES DE ABERTURAS 3) OPACO CON 15% DE COMPONENTE DE LUZ HACIA ARRIBA A TRAVES DE ABERTURAS	1) NINGUNA 2) LOUVERS O BAFLES (REJILLAS) O (DEFLLECTORES)
IV	1) TRANSPARENTE SIN ABERTURAS 2) TRANSLUCIDO SIN ABERTURAS 3) OPACO SIN ABERTURAS	1) NINGUNA 2) LOUVERS (REJILLAS)
V	1) TRANSPARENTE SIN ABERTURAS 2) TRANSLUCIDO SIN ABERTURAS 3) OPACO SIN ABERTURAS	1) TRANSPARENTE SIN ABERTURAS 2) TRANSLUCIDO SIN ABERTURAS
VI	1) NINGUNA 2) TRANSPARENTE SIN ABERTURAS 3) TRANSLUCIDO SIN ABERTURAS 4) OPACO SIN ABERTURAS	1) TRANSPARENTE SIN ABERTURAS 2) TRANSLUCIDO SIN ABERTURAS 3) OPACO SIN ABERTURAS






















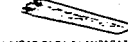

LUMINARIO TIPO	CURVA DE DIST. Y % DE LUMENES		LUMINARIO TIPO	CURVA DE DIST. Y % DE LUMENES		LUMINARIO TIPO	CURVA DE DIST. Y % DE LUMENES	
	CAT.	ESP. MM.		CAT.	ESP. MM.		CAT.	ESP. MM.
 ESFERA DIFUSA CON MONTAJE COLGANTE	IV	1.0 0.15 0.15	 GABINETE CUADRADO CON CONTROLLENTE PARA CURVA DE DISTRIBUCION MEDIA	IV	1.0 0.15 0.15	 UNIDAD TOTALMENTE CERRADA	V	1.0 0.15 0.15
 REFLECTOR SEMI-CILINDRICO	IV	1.2 0.15 0.15	 BOTE INTEGRAL DE 140 MM DE DIAMETRO PARA LAMP. PARA PAR 100 Y LAMPARA FLUORESCENTE ANDRAG. DORA DE ENERGIA	IV	0.9 0.15 0.15	 UNIDAD TIPO INDUSTRIAL CON REFLECTOR PRISMATICO VENTILADO (EFECTO CHIMENEA)	V	1.0 0.15 0.15
 CUBO UNIDAD CON ENVOLVENTE CUADRADA PRISMATICO	V	1.2 0.15 0.15	 BOTE INTEGRAL DE 140 MM DE DIAMETRO PARA LAMP. PARA PAR 75	IV	0.9 0.15 0.15	 UNIDAD TIPO INDUSTRIAL CON REFLECTOR PRISMATICO CERRADA POR MEDIO DE REFRACTOR PRISMATICO	V	1.0 0.15 0.15
 LAMPARA R-40 EN BOTE INTEGRAL	IV	1.0 0.15 0.15	 GABINETE CUADRADO CON CONTROLLENTE PARA CURVA DE DISTRIBUCION ABIERTA	V	1.0 0.15 0.15	 UNIDAD CERRADA POR MEDIO DE REFLECTOR PRISMATICO	V	1.0 0.15 0.15
 LAMPARA R-40 CON REFLECTOR ESPECULAR ANDRAG. DORA. CUTOFF A 45°	IV	0.9 0.15 0.15	 GABINETE CUADRADO CON CONTROLLENTE DIFUSO	V	1.2 0.15 0.15	 UNIDAD DE EMPOTRAR CON REFLECTOR PRISMATICO VENTILADO	IV	1.0 0.15 0.15
 PIN HOLE DE 2" DE ABERTURA	IV	0.7 0.15 0.15	 INRECLUIDA UNIDAD CON LAMPARA DE DESCARGA ALTA INTENSIDAD CON REFLECTOR INTERIOR DE CRISTAL PRISMATICO Y CONTROLLENTE DE ACRILICO PRISMATICO EXTERIOR	V	1.2 0.15 0.15	 UNIDAD FLUORESCENTE TIPO INDUSTRIAL	V	1.2 0.15 0.15

FIG. 7 ...Cont.

LUMINARIO TÍPICO	CURVA DE DIST. Y % DE LUMENES	
	CAT.	ESP. MÁX.
 CANALES PARA 1 O 2 LAMP. PARAS FLUORESCENTES	2	50.1
 UNIDAD FLUORESCENTES CON HEJILLA DE 20 x 30	12	50.1
 UNIDAD FLUORESCENTE CON REJILLA DE 15 x 15	14	50.1
 UNIDAD PARA 2 LAMPARAS FLUORESCENTES CON CON- TROLANTE PRISMÁTICO EN- VOLVENTE	15	50.1
 UNIDAD PARA 2 LAMPARAS FLUORESCENTES	17	50.1











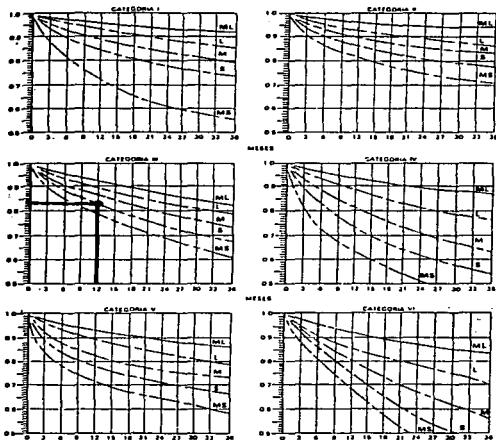
LUMINARIO TÍPICO	CURVA DE DIST. Y % DE LUMENES		CURVA DE DIST. Y % EN LUMENES CAT. ESP. MÁXIMO
	CAT.	ESP. MÁX.	
 UNIDAD PARA 2 O 4 LAM- PARAS FLUORESCENTES TIPO EMBOTADO ROMBERGER CON CONTROLANTE DE ACRÍ- LICO PRISMÁTICO	12	50.1	
 UNIDAD PARA 4 LAMPARAS FLUORESCENTES CON DIFUSOR PLANO OPALINO	12	50.1	
 UNIDAD PARA 4 LAMPARAS FLUORESCENTES CON REFRACTOR PRISMÁTICO DE BAJA LUMINANCIA	14	50.1	
 UNIDAD PARA 4 LAMPARAS FLUORESCENTES CON LOUVER DE PLÁSTICO DE 45°	12	50.1	
 UNIDAD PARA 4 LAMPARAS FLUORESCENTES CON LOUVER METÁLICO DE 45°	12	50.1	

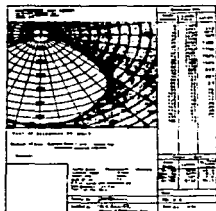
FIG. 8

CURVAS DE DEGRADACION POR SUCIEDAD EN EL LUMINARIO



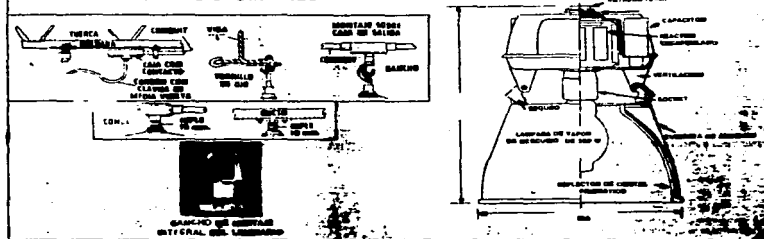
ML-MUY LIMPIO
 L- LIMPIO
 M-MEDIO
 S-SUCIO
 MS-MUY SUCIO

FIG. 3



RCR	30%	50%	10%
1	71	60	97
2	85	61	98
3	98	58	97
4	98	50	97
5	98	48	97
6	98	48	97
7	98	43	97
8	98	43	97
9	98	33	97
10	98	34	97
11	98	31	97
12	98	27	97

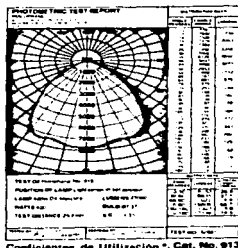
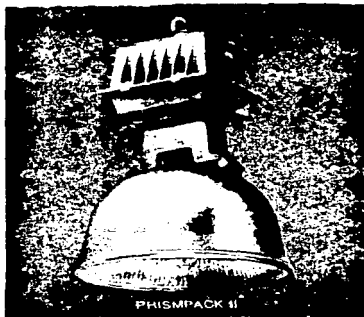
FORMAS TÍPICAS DE INSTALACION UTILIZANDO ACCESORIOS ORDINARIOS



ESPECIFICACIONES

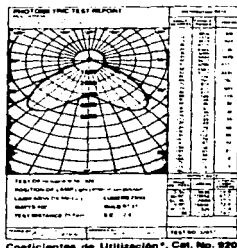
CATALOGO	LAMPARA DE VAPOR DE MERCURIO	DISTRIBUCION DE LUZ	REACTOR INTEGRAL	DIMENSION DIAMETRO	EN CM LARGO	ENTRADA	PESO EN KGS.
300-2	250 W	EXTENSIVA	SI	33-4	43-6	19 mm	12 0
300-5	250 W	MEDIA	SI				
300-6	250 W	CONCENTRADA	SI				

FIG. 10



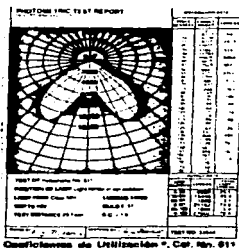
Coefficiente de Utilización*, Cat. No. 913

Ángulo de Abertura (°)	Coefficiente de Utilización*
0	0.84
1	0.77
2	0.70
3	0.64
4	0.58
5	0.53
6	0.48
7	0.44
8	0.40
9	0.37
10	0.34



Coefficiente de Utilización*, Cat. No. 920

Ángulo de Abertura (°)	Coefficiente de Utilización*
0	0.84
1	0.77
2	0.70
3	0.64
4	0.58
5	0.53
6	0.48
7	0.44
8	0.40
9	0.37
10	0.34



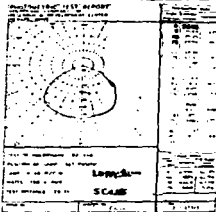
Coefficiente de Utilización*, Cat. No. 911

Ángulo de Abertura (°)	Coefficiente de Utilización*
0	0.84
1	0.77
2	0.70
3	0.64
4	0.58
5	0.53
6	0.48
7	0.44
8	0.40
9	0.37
10	0.34

REFRACTOGRID

Luminario Fluorescente

FIG. 11



COEFICIENTES DE UTILIZACION
POLIGRAMA No. 82-100
A 10 W. (0.82) 30 GRADOS
1257

PISO FORMA	ángulo plafón	Coef. de Utiliz.				U. S. %
		15'	20'	30'	40'	
E	1	1.00	0.88	0.76	0.64	90.0
	2	0.97	0.85	0.73	0.61	88.0
	3	0.94	0.82	0.70	0.58	86.0
F	1	0.89	0.77	0.65	0.53	81.0
	2	0.86	0.74	0.62	0.50	79.0
	3	0.83	0.71	0.59	0.47	77.0
G	1	0.85	0.73	0.61	0.49	79.0
	2	0.82	0.70	0.58	0.46	77.0
	3	0.79	0.67	0.55	0.43	75.0
I	1	0.82	0.70	0.58	0.46	77.0
	2	0.79	0.67	0.55	0.43	75.0
	3	0.76	0.64	0.52	0.40	73.0
IF	1	0.79	0.67	0.55	0.43	75.0
	2	0.76	0.64	0.52	0.40	73.0
	3	0.73	0.61	0.49	0.37	71.0
M	1	0.76	0.64	0.52	0.40	73.0
	2	0.73	0.61	0.49	0.37	71.0
	3	0.70	0.58	0.46	0.34	69.0
BT	1	0.73	0.61	0.49	0.37	71.0
	2	0.70	0.58	0.46	0.34	69.0
	3	0.67	0.55	0.43	0.31	67.0

NÚMERO DE CATALOGO	LAMPARAS	BALASTRO	BASE	DIMENSIONES APROX. EN CM.				
CAJ.A	WATTS	TIPO	TIPO					
E-21-204-8T	2x34	NORMAL	TELESCOPICA	CATALOGO (E-21-204-8-21-240) (E-21-230-8-21-240)	A	B	C	124.5 124.5 124.5
E-21-204-8T	2x40	NORMAL	TELESCOPICA		124.5	30.3	124.5	
E-21-204-8T	2x40	BAJA PERIFERIA	TELESCOPICA		15.0	80.0	124.5	
E-21-234-8T	4x34	NORMAL	EMBIORNE	CATALOGO (E-21-234-8-21-240) (E-21-234-8-21-240)	A	B	C	174.5 174.5 174.5
E-21-234-8T	4x40	NORMAL	EMBIORNE		174.5	30.3	174.5	
E-21-234-8T	4x40	BAJA PERIFERIA	EMBIORNE		15.0	80.0	174.5	
F-21-204-8T	2x34	NORMAL	TELESCOPICA	CATALOGO (F-21-204-8-21-240) (F-21-230-8-21-240)	A	B	C	124.5 124.5 124.5
F-21-204-8T	2x40	NORMAL	TELESCOPICA		124.5	30.3	124.5	
F-21-204-8T	2x40	BAJA PERIFERIA	TELESCOPICA		15.0	80.0	124.5	
F-21-234-8T	4x34	NORMAL	EMBIORNE	CATALOGO (F-21-234-8-21-240) (F-21-234-8-21-240)	A	B	C	174.5 174.5 174.5
F-21-234-8T	4x40	NORMAL	EMBIORNE		174.5	30.3	174.5	
F-21-234-8T	4x40	BAJA PERIFERIA	EMBIORNE		15.0	80.0	174.5	
F-21-234-8T	2x34	NORMAL	EMBIORNE	CATALOGO (F-21-234-8-21-240) (F-21-234-8-21-240)	A	B	C	174.5 174.5 174.5
F-21-234-8T	2x40	NORMAL	EMBIORNE		174.5	30.3	174.5	
F-21-234-8T	2x40	BAJA PERIFERIA	EMBIORNE		15.0	80.0	174.5	
G-21-204-8T	2x34	NORMAL	TELESCOPICA	CATALOGO (G-21-204-8-21-240) (G-21-230-8-21-240)	A	B	C	124.5 124.5 124.5
G-21-204-8T	2x40	NORMAL	TELESCOPICA		124.5	30.3	124.5	
G-21-204-8T	2x40	BAJA PERIFERIA	TELESCOPICA		15.0	80.0	124.5	
G-21-234-8T	4x34	NORMAL	EMBIORNE	CATALOGO (G-21-234-8-21-240) (G-21-234-8-21-240)	A	B	C	174.5 174.5 174.5
G-21-234-8T	4x40	NORMAL	EMBIORNE		174.5	30.3	174.5	
G-21-234-8T	4x40	BAJA PERIFERIA	EMBIORNE		15.0	80.0	174.5	
H-21-204-8T	2x34	NORMAL	TELESCOPICA	CATALOGO (H-21-204-8-21-240) (H-21-230-8-21-240)	A	B	C	124.5 124.5 124.5
H-21-204-8T	2x40	NORMAL	TELESCOPICA		124.5	30.3	124.5	
H-21-204-8T	2x40	BAJA PERIFERIA	TELESCOPICA		15.0	80.0	124.5	
H-21-234-8T	4x34	NORMAL	EMBIORNE	CATALOGO (H-21-234-8-21-240) (H-21-234-8-21-240)	A	B	C	174.5 174.5 174.5
H-21-234-8T	4x40	NORMAL	EMBIORNE		174.5	30.3	174.5	
H-21-234-8T	4x40	BAJA PERIFERIA	EMBIORNE		15.0	80.0	174.5	
I-21-204-8T	2x34	NORMAL	TELESCOPICA	CATALOGO (I-21-204-8-21-240) (I-21-230-8-21-240)	A	B	C	124.5 124.5 124.5
I-21-204-8T	2x40	NORMAL	TELESCOPICA		124.5	30.3	124.5	
I-21-204-8T	2x40	BAJA PERIFERIA	TELESCOPICA		15.0	80.0	124.5	
I-21-234-8T	4x34	NORMAL	EMBIORNE	CATALOGO (I-21-234-8-21-240) (I-21-234-8-21-240)	A	B	C	174.5 174.5 174.5
I-21-234-8T	4x40	NORMAL	EMBIORNE		174.5	30.3	174.5	
I-21-234-8T	4x40	BAJA PERIFERIA	EMBIORNE		15.0	80.0	174.5	
IF-21-204-8T	2x34	NORMAL	EMBIORNE	CATALOGO (IF-21-204-8-21-240) (IF-21-230-8-21-240)	A	B	C	124.5 124.5 124.5
IF-21-204-8T	2x40	NORMAL	EMBIORNE		124.5	30.3	124.5	
IF-21-204-8T	2x40	BAJA PERIFERIA	EMBIORNE		15.0	80.0	124.5	
IF-21-234-8T	4x34	NORMAL	EMBIORNE	CATALOGO (IF-21-234-8-21-240) (IF-21-234-8-21-240)	A	B	C	174.5 174.5 174.5
IF-21-234-8T	4x40	NORMAL	EMBIORNE		174.5	30.3	174.5	
IF-21-234-8T	4x40	BAJA PERIFERIA	EMBIORNE		15.0	80.0	174.5	
M-21-204-8T	2x34	NORMAL	EMBIORNE	CATALOGO (M-21-204-8-21-240) (M-21-230-8-21-240)	A	B	C	124.5 124.5 124.5
M-21-204-8T	2x40	NORMAL	EMBIORNE		124.5	30.3	124.5	
M-21-204-8T	2x40	BAJA PERIFERIA	EMBIORNE		15.0	80.0	124.5	
M-21-234-8T	4x34	NORMAL	EMBIORNE	CATALOGO (M-21-234-8-21-240) (M-21-234-8-21-240)	A	B	C	174.5 174.5 174.5
M-21-234-8T	4x40	NORMAL	EMBIORNE		174.5	30.3	174.5	
M-21-234-8T	4x40	BAJA PERIFERIA	EMBIORNE		15.0	80.0	174.5	
BT-21-204-8T	2x34	NORMAL	EMBIORNE	CATALOGO (BT-21-204-8-21-240) (BT-21-230-8-21-240)	A	B	C	124.5 124.5 124.5
BT-21-204-8T	2x40	NORMAL	EMBIORNE		124.5	30.3	124.5	
BT-21-204-8T	2x40	BAJA PERIFERIA	EMBIORNE		15.0	80.0	124.5	
BT-21-234-8T	4x34	NORMAL	EMBIORNE	CATALOGO (BT-21-234-8-21-240) (BT-21-234-8-21-240)	A	B	C	174.5 174.5 174.5
BT-21-234-8T	4x40	NORMAL	EMBIORNE		174.5	30.3	174.5	
BT-21-234-8T	4x40	BAJA PERIFERIA	EMBIORNE		15.0	80.0	174.5	

E = Sobreponer

F = Empotrar

G = Empotrado tipo plafón

I = Institucional

IF = Institucional empotrar

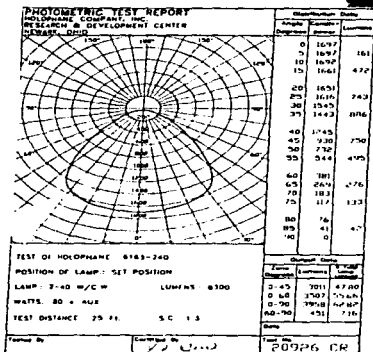
M = Balastro bajas periferias

BT = Base Telescópica

PREVIENE A NUESTRAS
DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS O
DIRECTAMENTE CON NOSOTROS POR
LOS LUMINARIOS TIPO "F"

Para mayor información técnica
comuníquese a nuestros
oficinas

SERIE 6163



COEFICIENTES DE UTILIZACION

HOLOPHANE No. 6163-240
 2-40 W / BLANCO FRO
 TEST 20026CR

ángulo TECHO PARED	20%								
	60%	50%	10%	60%	50%	10%	60%	50%	
R	0	74	74	74	69	69	69	64	64
C	1	88	84	82	82	81	80	80	77
R	2	90	86	83	83	83	81	82	80
C	3	83	80	78	80	77	74	77	74
R	4	47	43	39	48	41	38	42	40
C	6	43	39	34	41	37	34	39	35
R	8	39	34	30	37	36	30	36	32
C	7	36	30	27	34	30	27	32	29
R	8	38	33	24	31	27	24	30	28
C	9	30	28	22	29	26	22	28	27
R	10	28	25	20	27	25	20	25	24

BRILLANTES MEDIA

2 LAMP. 40 W - 6500 LUMENES

En pie Lambertes

Angulo Vertical	Transv. al ojo	Piano a 45°	A lo largo del ojo
0°	1555	1555	1555
30°	1635	1588	1475
45°	1205	1230	1185
55°	670	725	570
60°	700	540	380
65°	585	485	310
70°	490	475	325
75°	410	505	340
80°	455	455	400
85°	430	430	375

DIMENSIONES NOMINALES EN MM.

Catálogo	A	B	C	D
F-6163-234				
F-6163-238				
F-6163-240	14.5	30.5	122.1	34.8
F-6163-234 BT				
F-6163-240 BT	14.5	30.5	124.8	34.8
E-6163-274	14.5	30.5	244.0	34.8
E-6113-234				
E-6163-238	12.0	30.5	122.1	
E-6163-240				
E-6163-234 BT				
E-6163-240 BT	12.0	30.5	124.8	
E-6163-274	12.0	30.5	244	

(F) EMPOTRAR (E) SOBREPONER

Resumen de Atmosferas peligrosas

Clase	División	Atmosfera típica Temperaturas de ignición	Temperatura media
I Gases, vapores	2 No peligrosas en condiciones normales de operación	A Acetileno (300°C, 572 °F)	
		B Hidrógeno (585°C, 1085° F) gas L. o equivalente	
		C Vapores Etilyl-Eter (190° C, 356 °F) Etileno (450° C, 842°F) Ciclopropano (490° C, 928 °F)	
		D Acetolona (538°C, 1000 °F) Alcohol (343-428°C, 650-820°F) Benceno (288°C, 550° F) Bencilo (526°C, 979°F) Sulfeno (405 °C, 761°F) Clorofoma (100 °C, 232°F) Hexano (561°C, 502 °F) Nafita (232 °C, 450 °F) Propano (466 °C, 871 °F) Solventes de lacca, Gas natural	
II Polvos combustibles	1 Normalmente peligroso	E Polvo Metálico, incluyendo Aluminio, Magnesio y sus aleaciones comerciales así como otros metales de características peligrosas y similares.	Temperatura máxima superficial en ambiente de 40°C, con una carga de polvo.
		F Negro de humo, carbón vegetal polvo de carbón mineral	
	G Harina, almidón, polvo de granos comestibles		
	2 No peligrosas en condiciones normales de operación	Idem a, división 1	
		Temperatura máxima superficial en condiciones normales de operación.	
III Fibras y sólidos en suspensión en el aire que sean fácilmente inflamables	1, 2	Fábricas textiles, fibras combustibles, rayón, algodón, etc.	Idem a Clase II División 2

FIG. 13

PETROLUX



Montaje en techo
(Caja de conexiones)

Cat. No. 1933

Piso	26"						
	18"	20"	22"	24"	26"	28"	
Techo	18"	20"	22"	24"	26"	28"	
Pared	18"	20"	22"	24"	26"	28"	
R/C	1	68	66	65	62	62	61
	2	60	57	56	56	55	52
	3	57	54	51	54	52	49
	4	52	48	46	46	44	42
	5	48	44	42	42	40	38
	6	44	40	38	38	36	34
	7	40	36	34	34	32	31
	8	36	32	30	30	28	27
	9	33	29	27	27	26	24
	10	28	25	23	23	22	21

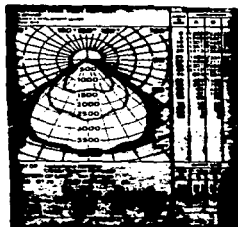


FIG. 14

FIG. 15

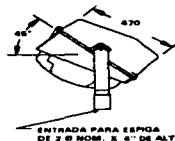
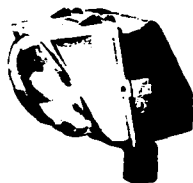
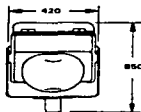
MONTAJE PUNTA DE POSTE
CON HORQUILLA

FIG. 16

Capacidad de corriente de conductores de cables aislados (amperes)

Temperatura máxima del aislamiento	60 °C		75 °C		85 °C		90 °C	
	T1N, R1W, T, TW, TRD, MTA		R1N, R1W, R1U, T1W, T1N, D1, A111W		F1C, V, VI		T1, T1S, S1, A, A1B, S1S, F1P, T11W, R1H, T11N, M1W, E1P, X1H1S *	
Calibre AWG MCN	En tubería o cable	Al aire	En tubería o cable	Al aire	En tubería o cable	Al aire	En tubería o cable	Al aire
14	15	20	18	20	25	30	25	30
12	20	25	20	28	30	40	30	40
10	30	40	30	40	40	55	40	55
8	40	55	45	65	50	70	50	70
6	55	80	65	95	70	100	70	100
4	70	105	85	125	90	135	90	135
3	80	120	100	145	105	155	105	155
2	95	140	115	170	120	180	120	180
1	110	165	130	195	140	210	140	210
0	135	195	150	230	155	245	155	245
00	145	225	175	265	185	285	185	285
000	165	260	200	310	210	330	210	330
0000	195	300	240	360	235	395	235	395
250	215	340	255	405	270	485	270	421
300	240	375	285	445	300	480	300	480
350	260	420	310	505	325	530	325	530
400	280	455	335	545	360	575	360	575
500	320	515	380	620	405	660	405	660

FIG. 17

Tabla. M2.1a). Factores de corrección por agrupamiento

Número de conductores	Por ciento del valor indicado en la tabla M2.1
Activos	
4 a 6	80
7 a 24	70
24 a 42	60
Más de 42	50

A. Tabla. M2.1b). Factores de corrección por temperatura ambiente

Temperatura ambiente °C	Temperatura máxima permisible en el aislamiento, °C					
	60	75	85	90	110	125
21-40	0.82	0.88	0.91	0.91	0.91	0.95
41-45	0.71	0.82	0.85	0.85	0.85	0.92
46-50	0.70	0.75	0.80	0.82	0.87	0.90
51-55	0.61	0.67	0.71	0.76	0.81	0.86
56-60		0.58	0.67	0.71	0.79	0.84
61-79		0.45	0.52	0.50	0.71	0.76
71-100			0.30	0.41	0.61	0.68
81-90				0.30	0.41	0.59
91-100					0.51	0.77
101-120						0.69
121-140						0.59

FIG. 18

Tabla B.2. Sección de conductores TW y TWH en mm².

Cal. AME o NEN	Sec. del cobre mm ²	Diám. del conduc. mm	Suma de las secciones para cada cantidad de conductores				
			1	2	3	4	5
14	2.08	3.43	9.2	18.5	27.7	37.0	46.2
12	3.31	3.91	12.0	24.0	36.0	48.0	60.0
10	5.26	4.52	18.1	32.1	48.1	64.2	80.2
8	8.37	6.10	29.2	58.5	87.7	116.9	146.1
6	13.30	7.82	48.0	96.1	144.1	192.1	240.1
4	21.15	9.04	64.2	128.4	192.6	256.7	321.9
2	33.63	10.57	87.8	175.5	263.3	351.0	438.7
1/0	53.48	13.44	142	284	425.6	567.5	709.3
2/0	67.43	14.61	168	335	502.9	670.6	838.2
3/0	85.05	15.90	199	397	595.7	794.2	992.8
4/0	107.2	17.37	237	474	710.9	947.9	1185
250	128.7	19.38	285	590	895	1190	1475
300	152.2	20.78	339	678	1017	1357	1696
350	177.6	22.07	383	765	1148	1530	1913
400	202.6	23.27	425	851	1276	1701	2127
500	253.1	25.43	508	1016	1524	2032	2540
600	303.7	28.22	626	1251	1876	2502	3127
750	379.3	30.89	749	1499	2248	2998	3747
1000	508.7	34.80	951	1902	2853	3805	4756

FIG. 19

Tuberías Conduit				
Pulgadas	Diámetro mm	Área en mm ²		
		100%	40%	30%
1/2	13	195	78	58.5
3/4	19	340	136	102.5
1	25	595	222	166.5
1 1/4	32	975	390	292.5
1 1/2	38	1325	500	397.5
2	51	2175	870	652.0
2 1/2	64	3100	1240	930.0
3	75	4767	1907	1430.0
3 1/2	88	6375	2580	1912.5
4	102	8250	3300	2475.0

CUADRO DE CARGAS

FIG.20

TABLERO A

	127W	4*34	400W	250W	2*34	7460W	186.5W	180W	600W	746W	60W	70W	969.8W	1492W	3730W	TOTAL	A	B	C
C1				335	145.5			360	636							1676.5	1676.5		
C2				335	145.5			360	636							1676.5		1676.5	
C3			428	268			186.5	180								1062			1062
C4								180								180			180
C5						7460										7460	7460		
C6								180								180			180
C7						7460										7460		7460	
C8								180								180	180		
C9						7460										7460			7460
C10									746							746		746	
C11	653									746	240					875	875		
C12		146	1284					360				70				1859.5		1859.5	
C13			1712													1712			1712
C14				803												802.5	802.5		
C15										746			969.8			969.8		746	969.8
C16													969.8			746		969.8	
C17										746			969.8			969.8		746	969.8
C18													969.8			969.8		746	969.8
C19													969.8			969.8		746	969.8
C20									746							746			746
C21													1492			1492			1492
C22													1492	3730	3730	3730			3730
C23													1492			1492			1492
C24													3730	3730	3730	3730			3730
C25													3730	3730	3730	3730			3730
C26													3730	3730	3730	3730			3730
C27													180			180			180
C28								180								180			180
C29																3730		3730	
C30								180								180			180
C31																3730			3730
C32								180								180			180
TOTAL																21841.8	22409.8	21621.8	

% DESBALANCEO = 22409 - 21621 / 22409 * 100 = 3.51 %

CUADRO DE CARGAS

FIG. 21

TABLERO B	400W	250W	50W	4*40W	60W	100W	180W	25W	750W	900W	127W	373W	1119W	2238W	746W	636W	TOTAL	A	B	C
C1					300W						762W						1062	1062		
C2					300W						762W						1062		1062	
C3					300W						726W						1062			1062
C4					240W						635W						1046	875		
C5				171.2	240W						635W						1046		1046	
C6						642W	180W										822			822
C7			535				360W									636W	1531			1531
C8							900W										1585	1585		
C9	1284W			684.8													1284		1284	
C10	1284W																1284			1284
C11							25W								746W		771		771	
C12															746W		746	746		
C13														2238			2238	2238		
C14														746W			746		746	
C15														2238			2238		2238	
C16														746W			746			746
C17														2238			2238			2238
C18														2238			2238			2238
C19												373W					373			373
C20														2238			2238			2238
C21														1119			1119	1119		
C22														2238			2238			2238
C23													1119				1119	1700		1119
C24		50W						750W	900W								1700		1700	
C25		50W						750W	900W								1700		1700	
																	TOTAL	11563	11085	11413

% DESBALANCO = $(11563 - 11085) / 11563 * 100 = 4.13$

TABLERO B

CUADRO DE CARGAS

FIG.22

	180W	400W	100W	2*34W	4*34	100W	5 HP	250W	TOTAL	A	B	C
C1	360	428							267.5	1055.5		
C2	180		428								608	
C3	180		428								608	
C4	360		428									788
C5	180				163.2				343.2	343.2		
C6	360			81.6		100			541.6			
C7								3730	3730	3730		541.6
C8									0		0	
C9								3730	3730		3730	
C10									0			0
C11								3730	3730			3730
								TOTAL		5128.7	4946	5059.6

$$\% \text{ DESBALANCO} = (5128.7 - 4946) / 5128.7 * 100 = 3.56 \%$$

TABLERO C

FIG.23

	2238W	2611W	TOTAL	A	B	C
C1	2238		2238	2238		
C2	2238		2238	2238		
C3	2238		2238		2238	
C4	2238		2238		2238	
C5	2238		2238			2238
C6	2238		2238			2238
C7	2238		2238	2238		
C8	2238		2238	2238		
C9	2238		2238		2238	
C10	2238		2238		2238	
C11	2238		2238			2238
C12	2238		2238			2238
C13		2611	2611	2611		
C14	2238		2238	2238		
C15		2611	2611		2611	
C16	2238		2238		2238	
C17		2611	2611			2611
C18	2238		2238			2238
C19	2238		2238	2238		
C21	2238		2238		2238	
C23	2238		2238			2238
	TOTAL		16039	16039	16039	

$$\% \text{ DESBALANCO} = (16039 - 16039) / 16039 * 100 = 0\%$$

TABLERO F

CUADRO DE CARGAS

FIG.24

	3730 W	373W	180W	TOTAL	A	B	C
C1	3730			3730	3730		
C2		373		373	373		
C3	3730			3730		3730	
C4			180	180		180	
C5	3730			3730			3730
C6			180	180			180
			TOTAL		4103	3910	3910
$\% \text{ DESBALANCEO} = \frac{4103 - 3910}{4103} \times 100 = 4.70\%$							

FIG.25

TABLERO D

	1119W	186.5W	180W	TOTAL	A	B	C
C1	1119			1119	1119		
C2	1119			1119	1119		
C3	1119			1119		1119	
C4	1119			1119		1119	
C5	1119			1119			1119
C6	1119			1119			1119
C7		186.5		186.5	186.5		
C8			180	180		180	
C9			180	180			180
			TOTAL	2424.5	2418	2418	2418
$\% \text{ DESBALANCEO} = \frac{2424.5 - 2418}{2424.5} \times 100 = 0.26\%$							

CAPITULO 3

REFRIGERACION Y CONSERVACION REFRIGERADA DE CARCASAS O CANALES

- . Asegurar un espaciado mínimo entre carcasa consecutivas del orden de 5 cm
- . Flujo de aire preferentemente perpendicular a las rieieras; si es vertical se logra una distribución más uniforme.
- . Velocidad aire entre carcasas .5/3.5 m/seg.

CONTROL DE LA TEMPERATURA Y HUM. RELATIVA (HR%) DEL AIRE AMBIENTE.

- . Temperatura Ambiente es función de la velocidad de enfriamiento que se especifique.
- . HR%: Mantener entre 85 y 95%.

CARGA

- . No mantener las puertas abiertas más de lo necesario.
- . Los tiempos de carga no deben superar las 3 horas para carcasas bovinas y las 2 hr. para las demás especies menores.
- . Si se exceden, existe el riesgo de condensación y deterioro en las carcasas parcialmente enfriadas como consecuencia de la evaporación de la superficie de las calientes.
- . No mezclar en una misma cámara carcasas de especies diferentes o de la misma especie pero dispares de tamaño. (Elo es consecuencia de sus diferentes velocidades de enfriamiento y del riesgo de condensación).
- . No exceder la capacidad de diseño; de hacerlo, se sobrecarga la instalación de refrigeración y se incurre en un enfriamiento ineficiente y e, incluso, en riesgos de deterioro sensorial.

La fig.1a nos muestra las pérdidas en peso por día de las carcasas en porcentajes. Y la fig.2a los efectos de la velocidad del aire, de la temperatura y de la cobertura de grasa en las pérdidas de peso de las carcasas.

CALCULO DE LAS INSTALACIONES FRIGORIFICAS

CAMARAS FRIGORIFICAS:

Considerando la capacidad del obrador en 45 animales/turno

Que el refrigerante a utilizar va a ser R-12

Si usamos como aislante Poliéstireno de 50 mm de la fig.3a obtenemos su $K = 0.66$ frigorías/hr m^2 °c

De la fig.4a tenemos las características de las canales.

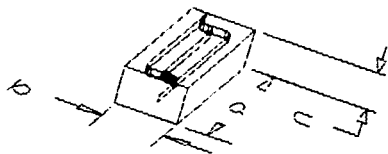
Peso medio	110 - 317 kg
Longitud total	220 - 330 cm
Ancho	50 - 90 cm

Para efectos de cálculos sacamos una media de estos valores.

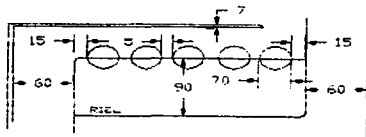
$$\begin{aligned} P_m &= 110+317 / 2 = 213.5 \text{ kg} \\ L_m &= 220+330 / 2 = 2.75 \text{ m} \\ A_m &= .50+.90 / 2 = 0.70 \text{ m} \end{aligned}$$

Si consideramos tres cámaras con capacidad para 15 carcasas completas c/u y tenemos que cada cámara tiene tres rieles secundarios y caben 5 carcasas en cada uno. Y considerando que el espacio entre canal y canal debe de ser de 5 cm para que circule el aire.

De la fig.5a tenemos los espacios que deben de existir en el interior de la cámara.



ESPACIOS DENTRO DE LA CAMARA



acoti: cm

DIMENSIONES DE LAS CAMARAS.

C= Altura de la cámara 3.70 m al riel y al techo parte exterior 4.07 m.

$$B = .07*2+.60+.90+.90+.60 = 3.14 \text{ m}$$

$$A = .07*2+.60*2+.70*5+.05*4+.15*2 = 5.34 \text{ m}$$

Si consideramos que el piso no tiene transferencia entonces la fórmula de superficie queda.

$$S = (A*B)+2[(B*C)+(A*C)]$$

$$S = 5.34*3.14 + 2*(3.14*4.07 + 4.07*5.34) = 85.79 \text{ m}^2$$

Si consideramos que tenemos una temperatura media anual de 20 °C. Tm = 20°C.

Calculando las pérdidas por superficie usando la fórmula:

$$S*K*(Tm - tm) * 24 = \text{FRIGORIAS PERDIDAS EN 24 HORAS POR LAS PAREDES}$$

tm = temperatura deseada

K = coeficiente de transmisión

tm lo obtenemos de la fig.6a y la temperatura recomendada para conservación de la carne es de 2 a 4°C.

Por lo tanto tm = 2+4 / 2 = 3°C

$$S = 85.79*.66*(20-3)*24=23101.53 \text{ frigorías}$$

Si estimamos las pérdidas por servicio en un 25% tenemos.

$$25\% \text{ de } 23101.53 = 5775.38 \text{ frigorías}$$

Las pérdidas por calor generado debido a motores eléctricos de nuestros evaporadores que tienen 6 ventiladores eléctricos de 127w c/u tenemos:

$$1 \text{ frigoria-hr} \text{ --- } 1.1626 \text{ w}$$

$$x \text{ --- } 127\text{w}$$

$$x = 109.24*6 = 655.44 \text{ frigorías-hora}$$

Calculando las pérdidas por carga de género tenemos un peso medio de 213.5 kg por canal y tenemos 15 canales

$$213.5 * 15 = 3202.5 \text{ kg}$$

$$\text{kilos} * (Tm - tm) * Cp \text{ de la carne}$$

El Cp lo obtenemos de la fig.6a y es Cp = .77

$$3202.5 * 20-3 * .77 = 41920.725 \text{ frigorías}$$

Entonces las pérdidas totales son:

$$Qt = \text{pérdidas por pared} + \text{pérdidas por servicio} + \text{pérdidas por carga}$$

$$Qt = 23101.53 + 5775.38 + 41920.725 = 70797.64 \text{ frigorías cada 24 hr.}$$

Las pérdidas por lámparas: 5 lamp. incandescentes de 60w c/u

$$\# \text{ lamp} * \text{watts} * .86 \text{ (carrier)}$$

$$5*60*.86 = 258 \text{ frigorías/hr}$$

Como la capacidad de las unidades condensadores se calculan generalmente a base de un trabajo máximo de 16 hr para instalaciones que produzcan sobre cero. Implica:

$$Qt = 70797.64/16 = 4424.85 + \text{pérdidas motores} + \text{pérdidas lamp.}$$

$$Qt = 4424.85 + 655.44 + 258 = 5338.29 \text{ frigorías/hr}$$

más el coeficiente de seguridad del 10%

$$Qt = 5338.29 + 10\% = 5872.12 \text{ frigorías/hr}$$

Sabiendo que la temperatura a mantener dentro de la cámara y usando un evaporador de aire forzado de tubo liso inundado (por la fig.7a) podemos tener la diferencia que ha de existir entre aquella y la de evaporación del refrigerante de acuerdo al sistema de evaporación empleado. De la fig.8a tenemos la diferencia de 8°C:

$$3 - 8 = -5^{\circ}\text{C}$$

Donde 3 es la temperatura a obtener.

Liendo a fig.9a tenemos que para el R-12 a -5°C hay una presión de aspiración de 23 lb.

Por lo tanto necesitamos un compresor que rinda las 5872.12 frigorías-hr trabajando a una presión de aspiración de 23 lb. y a una temperatura de evaporación de -5°C .

Para el evaporador tenemos:

$$S = C / (T - t) * K$$

$$C = Qt$$

$$(T-t) = 8^{\circ}\text{C}$$

K = de la fig.10a

Tomando la velocidad media de la requerida dentro de la cámara

tenemos que $V_m = 0.5 + 3.5 / 2 = 2 \text{ m/s}$

por lo tanto $k = 27$

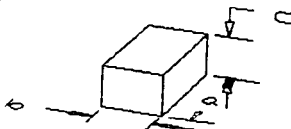
$$S = 5872.12 / 8 * 27 = 27.18 \text{ m}^2$$

CALCULO CAMARA DE VISCERAS

$$A = 3.60 \text{ m}$$

$$B = 3.60 \text{ m}$$

$$C = 3.10 \text{ M}$$



$$S = 3.60 * 3.60 + 2(3.10 * 3.60 + 3.60 * 3.10) = 57.6 \text{ M}^2$$

De la fig.6a tenemos la temperatura de conservación de las vísceras (tripas) $t = 2$ a 4°C implica $t_m = 3^{\circ}\text{C}$

Por tanto las pérdidas por paredes son:

$$57.6 * .66 * (20-3) * 24 = 15510.53 \text{ frigorías}$$

Pérdidas por servicio:

$$25\% \text{ de } 15510.53 = 3877.63 \text{ frigorías}$$

Pérdidas por motores eléctricos del evaporador 5 ventiladores de 127w c/u.

$$109.24 \text{ frig-hr} * 5 = 546.2 \text{ frigorías-hora}$$

Pérdidas por alumbrado 4 lámparas de 60w c/u:

$$4 * 60 * .86 = 206.4 \text{ frigorías-hora}$$

Pérdidas por carga:

De la fig.11a tenemos que las vísceras rojas (corazón, pulmones, etc.) equivalen al 0.2 % del peso total.

Y las vísceras verdes (panza, tripas, etc.) equivalen al 7.8 % del peso total.

Entonces del peso medio de las canales 213.5 kg por animal tenemos:

$$213.5 \cdot .062 = 13.24 \text{ kg de vísceras rojas.}$$

$$213.5 \cdot .078 = 16.65 \text{ Kg de vísceras verdes.}$$

esto implica:

$$13.24 \cdot 45 \text{ animales} = 595.8 \text{ kg.}$$

$$16.65 \cdot 45 \text{ animales} = 749.2 \text{ kg.}$$

$$= 1345 \text{ kg.}$$

El Cp de las tripas lo sacamos de la fig.6a Cpr.6

$$1345 \cdot (20-3) \cdot .6 = 13719 \text{ frigorías}$$

$$Qt = 15510.53 + 3877.63 + 13719 = 33107.16 \text{ frigorías}$$

$$Y \quad 33107.16/16 \text{ hr} = 2069.19 \text{ frigorías/hora}$$

$$Qt = 2069.19 + 546.2 + 206.4 = 2821.79 \text{ frig/hr}$$

$$Qt = 2821.79 + 10\% = 3103.97 \text{ frig/hr}$$

Con la diferencia de 8°C y utilizando k-12: fig.8a

$$3 - 8 = -5^\circ\text{C}$$

y de fig.9a tenemos que para el R-12 hay una presión de 23 lb.

Por lo tanto necesitamos un compresor que rinda las 3103.97 frig/hr

trabajando a una presión de aspiración de 23 lb y a una temperatura de evaporación de -5°C.

Para el evaporador:

$$V_m = 2 \text{ m/s}$$

$$C = 3103.97$$

$$T-t = 8^\circ\text{C}$$

$$S = 3103.97 / 8 \cdot 27 = 14.37 \text{ m}^2$$

Que es la superficie total del evaporador.

CALCULO DE LAS CAMARAS DE PRODUCTOS TERMINADOS

$$A = 3.33 \text{ m}$$

$$B = 4.60 \text{ m}$$

$$C = 3.10 \text{ m}$$



$$S = 3.33 \cdot 4.6 + 2(3.1 \cdot 3.33 + 3.1 \cdot 4.6) = 64.48 \text{ m}^2$$

Pérdidas por paredes:

Las carnes sin hueso se tienen que conservar entre 0 y 2°C por lo tanto $t_m = 1^\circ\text{C}$ (En base al Prando p. 104)

$$64.48 \cdot .66 \cdot (20-1) \cdot 24 = 19406 \text{ frig/día}$$

Pérdidas por servicio:

$$25\% \text{ de } 19406 = 4851.5 \text{ frig./hr}$$

Pérdidas por motores eléctricos:

$$109.24 \cdot 5 = 546.2 \text{ frig/hr}$$

Pérdidas por lámparas:

$$4 \cdot 60 \cdot .86 = 206.4 \text{ frig/hr}$$

Pérdidas por carga de género:

De la fig.11a tenemos que las carnes sin hueso equivalen al 32.2% del peso total.

$$213.5 \cdot .322 = 68.75 \text{ kg}$$

$$68.75 \cdot 45 = 3093.75 \text{ kg}$$

$$3093.75 \cdot (20-1) \cdot .77 = 45261.56 \text{ frig}$$

$$Qt = 19406 + 4851.5 + 45261.56 = 69519.05$$

$$Qt = 69519.06/16 \text{ hr} = 4344.94 \text{ frig/hr}$$

$$Qt = 4344.94 + 546.2 + 206.4 = 5097.54 \text{ frig/hr}$$

$$Qt = 5097.54 + 10\% = 5607.29 \text{ frig/hr.}$$

Utilizando un evaporador de aire forzado y teniendo la diferencia de temperatura de 8°C de fig.8a:

$$1-8 = -7^{\circ}\text{C}$$

De la fig.9a tenemos que el R-12 a -7°C hay una presión de aspiración de 21.1 lb.

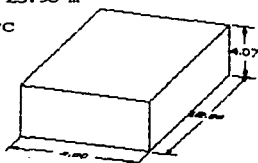
Por lo tanto necesitamos un compresor que rinda las 5607.29 frigorías/hr trabajando a una presión de aspiración de 21.1 lb y a una temperatura de evaporación de -7°C .

Para el evaporador:

$$V_m = 2 \text{ m/s}$$

$$S = 5607.29 / 8 \cdot 27 = 25.95 \text{ m}^2$$

CALCULO EN LA SALA DE CONFECION 10°C



Temp. a obtener 10°C y temp. ambiente 20°C

PARED ORIENTACION OESTE:

-Muro de ladrillo vidriado:

De la fig.13a obtenemos el coeficiente $K = 2.63$

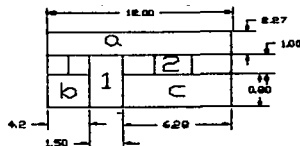
$$\text{Área} = 4.07 \cdot 4 = 16.28 \text{ m}^2$$

PARED ORIENTACION ESTE:

-Muro de ladrillo vidriado:

$$K = 2.63 \quad \text{y} \quad \text{Área} = 16.28 \text{ m}^2$$

PARED ORIENTACION SUR:



1.- Puerta de plástico autorizado:

$$K = 1.5 \quad A = 1.5 \cdot 1.8 = 2.7 \text{ m}^2$$

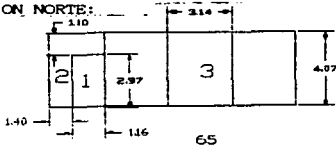
2.- Vidrios:

$$K = 5.5 \quad A = 1 \cdot 10.48 = 10.48 \text{ m}^2$$

3.- Ladrillo vidriado:

$$K = 2.63 \quad A = a+b+c = 2.27 \cdot 12 + 4.2 \cdot 0.8 + 6.28 \cdot 0.8 = 35.62 \text{ m}^2$$

PARED ORIENTACION NORTE:



- 1.- Puerta material plástico autorizado:
 $K = 1.5$ $A = 1.16 * 2.97 = 3.45 \text{ m}^2$
- 2.- Ladrillo vidriado:
 $K = 2.63$ $A = 1.4 * 4.07 + 1.10 * 1.16 = 6.97 \text{ m}^2$
- 3.- Cámaras:
 $K = .66$ (poliestireno) $A = 4.07 * 3.14 * 3 = 38.34 \text{ m}^2$

TECHO:
 Contiene poliestireno:
 $K = .66$ $A = 4 * 12 = 48 \text{ m}^2$

SUELO:

Sin transmisión térmica.

Pérdidas por ocupantes:

Partiendo de que hay cuatro empleados dentro del cuarto y de la fig.13a tenemos una ganancia considerando un metabolismo medio de trabajo ligero en el banco de taller.

$202 \text{ frig/hr} * 4 \text{ personas} = 808 \text{ frig/hr.}$

Pérdidas por alumbrado:

$\# \text{lamp} * \text{watts} * 1.25 * .86$ (Carrier)

Sabemos que en esta zona hay tres luminarios con lamparas de 400w c/u
 $3 * 400 * 1.25 * .86 = 1299 \text{ frig/hr}$

Pérdidas por motores eléctricos:

1.- Mezcladora 746w:

$1 \text{ frig/hr} \text{ --- } 1.1626 \text{ w}$

$x \text{ --- } 746 \text{ w}$

$x = 800 \text{ frig/hr}$

2.- Rebanadora 1/2 HP:

Considerandola a plena carga y 1 CV = 1 HP, de la fig.15a

tenemos: $1/2 \text{ CV} = 450 \text{ frig/hr}$

3.- Molinos de carne (2 máquinas) 3 HP:

De fig.14a $3 \text{ CV} = 2350 * 2 = 4700 \text{ frig/hr}$

4.- Tenderizadora 1 HP:

De fig.14a $1 \text{ CV} = 800 \text{ frig/hr}$

5.- Sierra cinta (2 máquinas) 1.5 HP:

De fig.14a $1.5 \text{ CV} = 1200 * 2 = 2400 \text{ frig/hr}$

6.- Báscula de precisión:

$127 \text{ w} = 109 \text{ frig/hr}$

Pérdidas por paredes:

	AREA	* K	* (Tm-tm)	* 24	= X Frig/hr
PARED NORTE:					
Puerta	2.70	1.5	10	24	= 972
Vidrios	10.48	5.5	10	24	= 13833.6
Ladrillo	35.62	2.63	10	24	= 22483.34
PARED SUR:					
Puerta	3.45	5.5	10	24	= 1242
Ladrillo	6.97	2.63	10	24	= 4399.46
Cámaras	38.34	0.66	10	24	= 6073.05
PARED OESTE:					
Ladrillo	16.28	2.63	10	24	= 10275.9
PARED ESTE:					
Ladrillo	16.28	2.63	10	24	= 10275.9
TECHO:					
Poliestireno	48	.66	10	24	= 7603.2

= 77158.45 frig/día

Pérdidas por uso:

$$25 \% \text{ de } 77158.45 = 19289.61 \text{ frig/hr}$$

Pérdidas por carga:

$$3093.75 \cdot (3-10) \cdot .77 = -16675.31 \text{ frig/hr}$$

Sumando tenemos:

$$Qt = 77158.45 + 19289.61 - 16675.31 = 79772.75 \text{ frig/día}$$

$$Qt = 79772.75 / 16 = 4985.79 \text{ frig/hr}$$

Sumando las demás pérdidas:

$$Qt = 4985.79$$

$$\text{ocupantes} = 808$$

$$\text{iluminación} = 1290$$

$$\text{maquinaria} = 8459$$

$$Qt = 15542.56 \text{ Frig/hr}$$

$$Qt = 15542 + 10\% = 17097.1 \text{ frig/hr}$$

Utilizando evaporadores de aire forzado y de las fig.8a y fig.9a

$$10 - 8 = 2^{\circ}\text{C}$$

Para el R-12 a 2°C la presión de aspiración es igual a 32.2 lb.

Por lo tanto necesitamos un compresor que rinda las 17097.1 frig/hr

trabajando a una presión de aspiración de 32.2 lb. y a una temperatura de evaporación de 2°C .

Para los evaporadores:

$$\text{Si usamos una } V_m = 4 \text{ m/s de fig.10a } K = 47$$

$$S = 17097.1 / 8 \cdot 47 = 45.47 / 2 = 22.73 \text{ m}^2 \text{ c/u de superficie.}$$

CALCULO DE LOS DIAMETROS DE LAS TUBERIAS

CAMARAS DE PRODUCTOS TERMINADOS:

De las fig.15a y fig.16a tenemos que con pérdidas de 2 lb/in^2

Líneas de aspiración:

Con una temperatura de aspiración de 5 a -8°C y una capacidad frigorífica de 5607.29 frig/hr

y una $L_{max} = 18.56 \text{ m}$

Por lo tanto el diámetro de la línea de aspiración en la cámara mas alejada de los compresores entre 15 y 30 mts. es de $1 \frac{1}{8}''$.

Y en la cámara mas cercana el diámetro es igual a $1''$.

Líneas de líquidos:

De la fig.16a para ambas cámaras el diámetro es de $\frac{1}{2}''$

CAMARAS DE CONSERVACION

Líneas de aspiración:

Con una temperatura de aspiración de 5 a -8°C y una capacidad frigorífica de 5872.12 frig/hr.

$$L_{max} = 15 \text{ m}$$

El diámetro de las líneas de aspiración en las tres cámaras es de $1''$

Líneas de líquido:

$$L_{max} = 18 \text{ m}$$

para las 3 cámaras el diámetro de la líneas es de $\frac{1}{2}''$

CAMARA DE VISCERAS:

Línea de aspiración:

Con una temperatura de aspiración de 5 a -8°C y una capacidad frigorífica de 3107.97 frig/hr.

$L_{max} = 18.46 \text{ m}$
 El diámetro de la línea es de 1".
 Línea del líquido:
 El diámetro de la línea de líquido es de 1/2".

CUARTO DE PROCESO:
 Línea de aspiración:
 Con una temperatura de aspiración de 5 a -8°C y una capacidad
 frigorífica de 17097.1 frig/hr.
 $L_{max} = 15 \text{ m}$
 el diámetro de la línea es de 2".

Línea de líquido:
 El diámetro de la línea de líquido es 5/8".

FIG. 1a

**CUADRO IV-1a - ENFRIAMIENTO Y ALMACENAMIENTO REFRIGERADO DE CARCASAS
 MERNAS DE PESO EN CANALES (FN %)**

1. Enfriamiento (Cerdos).

- $20^{\circ}\text{C}/4\text{h}$ y $20^{\circ}\text{C}/17\text{h}$ 3.5% pérdida peso
 - $100^{\circ}\text{C}-0^{\circ}\text{C}/14\text{h}$ (0.3 m/s) 2.1%

2. Pérdidas de Peso (%) en Canales Refrigerados y a Temp. Ambiente

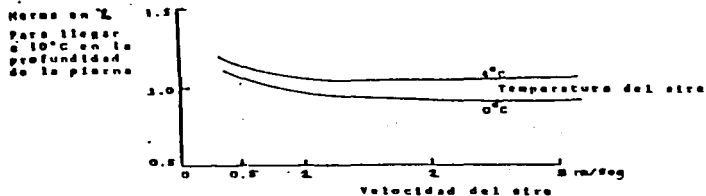
	REFRIGERADOS	NO REFRIGERADOS
- Rovinos	1.5 - 2.9	2.5 - 3.8
- Ovinos	2.0 - 2.7	2.0 - 3.7

3. Pérdidas de Peso Diarias (%) en Canales Conservados en Distinto
 Ambientes (T/HR) (Cerdos/Ovinos/Bovinos).

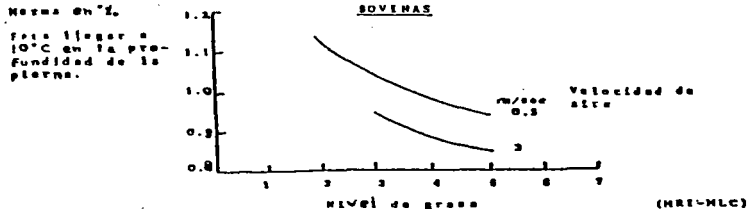
T (°C)	HP (%)	% PERDIDA PESO/DIA
2/6	90	0.1 - 0.3
5	75	1.0
2	80	0.5
-1	90	0.5
-1	75	0.8

FUENTE: The Cost of Evaporation, Meat, June 1981

EPECTO DE LA VELOCIDAD DEL AIRE Y DE LA TEMPERATURA
SOBRE LA HERMA EN MEDIAS RESES
BOVINAS



EPECTO DE LA COBERTURA DE GRASA Y DE LA VELOCIDAD DEL AIRE
SOBRE LA HERMA EN MEDIAS RESES
BOVINAS



(HRE-MLC)

Coeficientes (K) de transmisión de los materiales aislantes más usados

Espesor en mm	Corcho	Fibra de vidrio	Poliestireno	Poliuretano	Lana mineral
	Prig/hora·m ² ·°C				
50	0.78	0.70	0.66	0.57	0.62
75	0.58	0.52	0.49	0.42	0.47
100	0.39	0.35	0.33	0.26	0.31
125	0.34	0.31	0.29	0.22	0.27
150	0.29	0.27	0.25	0.18	0.23
200	0.20	0.18	0.17	0.11	0.16

FIG. 4a

FAUNA DE ANIMALES. — ALGUNOS DATOS CARACTERÍSTICOS

1. CARACTERÍSTICAS RESES	BOVINOS	OVINOS	CEBROS
Peso Medio Carcasa (1) (kg)	110/317	10/17.5	70/80
Long. Total Carcasa (suspendida) (cm) (2)	220/330	120/130	180/200
Ancho Carcasa (cm) (3)	50/90	40	75
Long. Carcasa sin Cabeza (cm)	170/280	100/110	140/170
2. ALTURA RIFLETA (4) (cm)			
Riel sanaría	300/480	250	300
Riel desollado	250/350	230	250/300
3. ALTURA DE TRABAJO (5) (cm)			
Desollado posterior	200	180	-
Flancos/Abdomen	220/250	210	-
Desollado anterior	260/350	240	-
Evisceración abdominal	220/250	210	220

- (1) Pesos medios
- (2) Medida entre el punto de colgado y la extremidad de la cabeza
- (3) Miembros anteriores seccionados (salvo cerdos)
- (4) Cerdos: 250 cm tipos carniceros sin cabeza; 300 c/cabezas o verracos
- (5) Alturas riel/plataforma considerando dimensiones corrientes de las manas/roldanas

FUENTE: CEMAGREF

De la Polyvalence des lignes d'abatage, mars 1982

Rieles del refrigerador para cuartos de canal	2.59 m.
	<u>Distancias o Medidas Horizontales.</u>
Distancia de la línea de derribamiento a la línea de tornos de elevación de medias canales.	5.18 m.
Distancia entre las paredes, postes, etc., y los rieles adjuntos, en las salas de sacrificio y refrigeradores.	90 cm.
Largo del borde del área de desangrado a las planchas FITCH	1.83 m.
Área seca de desembarco	2.15 x 2.45 m.
	<u>Distancias Horizontales</u>
Rieles para jaulas de embutidos	2.59 m.
Distancia de la vertical de los rieles de las salas de sacrificio, los refrigeradores, etc., a las paredes, postes y otras partes estructurales del edificio.	60 cm.
Distancia de la vertical de los rieles transportadores de jaulas de embutidos a las mesas de estofado.	1.52 m.
De la vertical de los rieles de canales al borde de las mesas de destuesado o destazado.	2.15 m.
Ancho de las puertas a través de las cuales pasan las canales suspendidas del riel	1.37 m.
Ancho de las puertas a través de las cuales pasan los productos transportadores en carritos de mano.	1.55 m.
Pasillos para carritos (anchura continua)	1.55 m.
Refrigerador (rieles secundarios o principales)	90 cm.

Calores específicos y temperaturas de conservación y congelación
de diversos productos alimenticios y líquidos

	CONSERVACION				CONGELACION		
	Temperatura recomendada °C	Calor específico sobre 0° C Ptg./dia. %	R.	Refrig. Ptg./dia. %	Temperatura recomendada °C	Calor específico bajo 0° C Ptg./dia. %	Calor latente congelación Ptg./dia. %
Carnes							
Termera	2 a 4	0,70	80/85	—	— 15/20	0,40	51
Buey	2 a 4	0,77	80/85	—	— 15/20	0,42	56
Cordero	2 a 4	0,87	80/85	—	— 12/15	0,37	47
Carnero	2 a 4	0,81	80/85	—	— 12/15	0,39	53
Cerdo	2 a 4	0,65	80/85	—	— 8/10	0,36	36
Cerdo	2 a 4	0,86	65/70	—	—	—	—
Carne salada	2 a 4	0,80	80/85	—	—	—	—
Despojos	2 a 4	0,80	80/85	—	— 12/15	0,42	59
Aves y caza	1 a 3	0,80	80/85	—	—	0,31	50
Manteca cerdo	4 a 7	0,54	80/85	—	—	0,56	52
Embutidos	2 a 4	0,89	80/85	—	—	—	—
Tripas	2 a 4	0,60	80/85	—	—	—	—
Pescado							
Fresco (enhielo)	— 1 a 2	0,82	90/95	—	— 15/20	0,41	61
Pesca salada	2 a 4	0,56	65/70	—	—	0,34	36
Marisco	0 a 2	0,84	80/85	—	—	0,45	67
Frutos							
Manzanas	2 a 6	0,92	80/85	0,41	—	0,39	67
Limonas	10 a 15	0,91	80/85	0,22	—	0,35	68
Melones	1 a 3	0,90	80/85	0,55	—	0,40	86
Naranjas	1 a 3	0,92	80/85	0,36	—	0,42	70
Melocotones	1 a 3	0,92	85/90	0,55	—	0,45	67
Pears	1 a 3	0,90	85/90	3,64	—	0,47	60
Pífanos	12 a 14	0,81	85/95	2,30	—	0,47	72
Fresas	— 1 a 2	0,92	85/90	1,82	—	0,38	63
Cerezas	0 a 3	0,92	80/85	0,27	—	0,45	66
Uvas	0 a 2	0,86	80/85	3,66	—	0,47	67
Ciruelas	0 a 2	0,83	80/85	—	—	0,44	66
Dátiles	10 a 15	0,83	75/80	—	—	0,48	69
Frambuesas	2 a 7	0,92	80/85	1,83	—	0,48	66
Albaricoques	1 a 3	0,87	80/85	—	—	0,48	62
Higos	7 a 12	0,82	80/85	—	—	0,47	—
Frutas secas	3 a 7	0,45	70/75	—	—	0,27	—
Verduras							
Espárragos	2 a 7	0,95	80/85	—	—	0,44	75
Habas	2 a 7	0,92	80/85	1,82	—	0,47	71
Coles	2 a 7	0,93	85/90	—	—	0,47	71
Lechuga	2 a 7	0,95	85/90	4,44	—	0,48	75
Cabollas	4 a 10	0,90	75/80	0,55	—	0,46	66
Pastinas	2 a 7	0,78	80/95	0,46	—	0,44	58
Tomates	2 a 7	0,95	85/90	0,27	—	0,48	75
Alcachofas	3 a 7	0,90	80/85	0,56	—	0,45	—
Berenjenas	7 a 10	0,94	80/85	—	—	0,47	73

Véase recomendaciones página 262

SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN

EVAPORADOR	SISTEMAS DE CONTROL	Especie N.º serie	TIPO DE INSTALACIÓN
EVAPORADORES TIPO SECO O SEMI-INUNDADOS de expansión directa, circulación de aire por gravedad. De tubo solamente. De tubo y alfiler.	Válvula de expansión automática con control de temperatura tipo de bulbo.	231	Neveras domésticas. Conservadoras y enfriadoras de helados y pastelería (sin helado).
	Válvula de expansión automática con control de temperatura tipo de ambiente.	232	Neveras o cámaras de poca capacidad.
	Válvula de expansión termostática con control de presión.	233 234 235 236	Toda clase de instalaciones comerciales e industriales. Instalaciones múltiples a una misma temperatura.
	Tubo capilar.	241	Neveras domésticas. Acostionadores de aire individuales. En la mayor parte de sistemas con compresores hermeticos.
	de expansión directa, circulación de aire forzado. De tubo solamente. De tubo y alfiler.	Válvula de expansión termostática con control de presión y termostato de ambiente para control del motor del ventilador.	242
de inmersión para helados. De tubo solamente.	Válvula de expansión automática con control de temperatura tipo de bulbo.	243 244	Neveras tipo doméstico con evaporador de tanque, conservadoras enfriadoras de helado con helado, tanques de helados y de agua.
CUALQUIER COMBINACIÓN DE LOS ANTERIORES TIPOS DE EVAPORADORES.	Válvula de expansión termostática con control de presión.	245	
	Válvula de expansión termostática y presostato, combinado con sensores.	237	Instalaciones múltiples a diferentes temperaturas.
	Item id., combinado con válvulas automáticas de acción instantánea, de presión constante o reguladoras de temperatura.	238 239	
Deposito compresor en la aspiración.	240		
EVAPORADORES TIPO INUNDADO de expansión directa, circulación de aire por gravedad. De tubo solamente. De tubo y alfiler.	Válvula de flotador en el lado de baja presión, con termostato de bulbo o ambiente.	246	Neveras domésticas.
	Válvula de flotador en el lado de baja presión, con presostato.	247	Neveras o cámaras industriales. Instalaciones múltiples.
	Válvula de flotador en el lado de alta presión, con presostato.	248	Neveras domésticas.
	Válvula de flotador en el lado de alta presión, con termostato de bulbo.	249	Neveras o cámaras industriales.
de inmersión para helados. De tubo solamente.	Válvula de flotador en el lado de baja presión, con termostato de bulbo.	246'	Conservadoras y enfriadoras de helados, tanques de helados y de agua.

Este sistema no se puede usar en ambientes que contengan cualquier tipo de instalación antigua.

FIG. 8a

Evaporadores de tubo y de tubo con aletas de expansión directa (tipo seco e inundado)	Diferencia temperatura de evaporación a ambiente cámara	8 a 12° C
	Evaporadores de aire forzado	8° C
Evaporadores de inmersión.	Diferencia temperatura de evaporación a temperatura baño	
	En baño de agua, sin formación de hielo	5,5 a 8° C
	En baño de agua, formando ligera capa de hielo alrededor del tubo serpentín	8 a 12° C
	En baño de salmuera	4,5 a 5,5° C

FIG. 9a

Relación entre presiones y temperaturas de los refrigerantes más corrientes (Vacío en pulgadas por debajo de la presión atmosférica. Presiones manométricas en libras por pulgada cuadrada.)

Temperatura	R-109 (CHClF ₂) (CFCIP ₂)	R-22 (CHClF) (CFCIP)	R-12 (CClF ₂)	Cargas de aceite (RCH ₂)	Anidrido sulfúrico (SO ₂)
-40.0	4.28 lbs.	0.5 lbs.	11.0"	15.8"	23.5"
37.0	6.72 "	3 "	8.4"	13.8"	22.4"
34.4	9.4 "	7.8 "	5.5"	11.4"	21.2"
31.7	12.33 "	5 "	2.3"	8.9"	19.6"
28.9	15.52 "	10.5 "	0.5 lbs.	6.1"	17.9"
26.1	18.99 "	14 "	2.4 "	3.9"	16.1"
23.3	22.78 "	17.6 "	4.5 "	0.2 lbs.	13.0"
20.6	26.84 "	20 "	6.8 "	2.0 "	11.5"
17.8	31.24 "	24 "	9.2 "	4.1 "	8.9"
15.0	35.99 "	28 "	11.9 "	6.2 "	5.9"
12.2	41.09 "	32.6 "	14.7 "	8.7 "	2.6"
9.4	46.57 "	38 "	17.7 "	11.2 "	0.5 lbs.
6.7	52.45 "	43.7 "	21.1 "	14.1 "	2.5 "
3.9	58.73 "	50 "	24.6 "	17.2 "	4.6 "
1.1	65.44 "	54.5 "	28.5 "	20.6 "	7.0 "
+	1.7	62	32.6	24.3	9.6
4.4	72.59	62	37.0	28.1	12.4
7.2	80.20	71	41.7	32.5	15.5
10.0	88.30	78.6	46.7	36.9	18.8
12.8	96.89	84	52.0	41.8	22.4
15.6	106.0	92.2	57.7	46.9	26.2
18.3	115.6	100.5	63.7	52.8	30.4
21.1	125.8	112	70.1	58.8	34.9
23.9	136.6	124	76.9	65.2	39.8
26.7	148.0	132	84.1	72.1	45.0
29.4	159.9	145	91.7	79.4	50.6
32.2	172.5	157	99.6	87.3	56.6
35.0	185.8	170	106.1	95.4	62.0
37.8	199.7	186	116.9	104.4	69.8
40.4	214.4	200	126.2	113.5	77.2
43.5	229.7	210	136	118.2	85
46.0	245.8	230	148.5	127.7	93.2
49.0	262.6	245	157	139.2	102.2
51.5	280.3	263	167.7	150.0	112.0
54.5	298.7	280	180.2	160.7	121.7
57.0	318.0	300	192.5	172.5	132.2
60.0	338.1	315	205.2	184.2	144.0
63.0	359.1	340	218.0	197.2	156.2
65.5	403.9	380	232.5	210.0	167.5

TABLA IX. — Coeficiente (K) para evaporadores
(Vrta/hora por m² de superficie de radiación y grado C de diferencia de temperatura)

FIG. 10a

SISTEMA DE EXPANSIÓN DIRECTA	TUBO LISO		TUBO CON ALETAS		CIRCULACIÓN SALUDERA (II)	
	Invasado	Seco	Invasado	Seco	Tubo seco	Tubo con aletas
Circulación por gravedad:						
Sobre 0° C	17	12	9	6	16	8
Bajo 0° C	14	10	8	4	13	6
Circulación forzada del aire:						
Velocidad del aire:						
1.0 m por segundo	16	11	8	6	14	7
1.5 " " " " " " " " " "	22	16	12	11	19	9
2.0 " " " " " " " " " "	27	20	14	15	24	12
2.5 " " " " " " " " " "	32	24	16	19	29	15
3.0 " " " " " " " " " "	37	28	18	23	33	16
3.5 " " " " " " " " " "	42	32	21	27	37	18
4.0 " " " " " " " " " "	47	34	24	29	42	21
SISTEMA DE INMERSIÓN PARA BARCOS						
En líquido quieto:						
Formando ligera capa de hielo en la pared del serpentín	50	40	—	—	45	—
No formando capa de hielo	75	60	—	—	65	—
En líquido agitado:						
Velocidad del líquido:						
6.5 m por minuto	88	66	—	—	77	—
7.5 " " " " " " " " " "	98	73	—	—	85	—
8.0 " " " " " " " " " "	107	80	—	—	93	—
10.5 " " " " " " " " " "	116	87	—	—	101	—
12.0 " " " " " " " " " "	124	93	—	—	109	—

IMPORTANCIA DE SUBPRODUCTOS Y DESECHOS RESULTANTES DE LA INDUSTRIALIZACIÓN VACUNA.

FIG. 11a

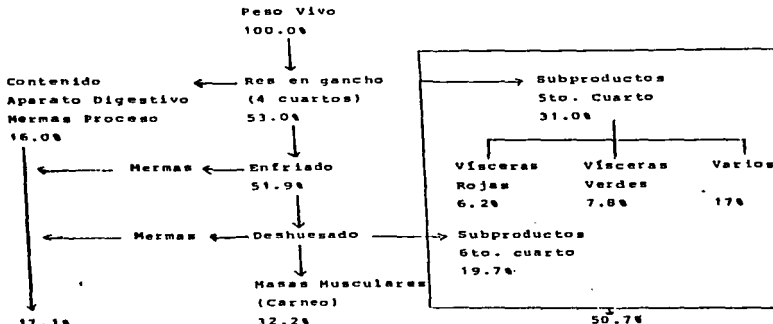


FIG. 12a

TABLA RESISTENCIA TÉRMICA R — MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y DE AISLAMIENTO
 (°C·m²·h/kcal)

MATERIAL	DESCRIPCIÓN	Espesor (mm)	Peso específico (kg/m³)	RESISTENCIA R	
				Por m de espesor	Por el espesor homologado = 10 ⁻³
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN					
PANELES O PLACAS	Fibrrocemento		990	3,6	
	Vaso o revestido		800	7,3	
	Contraplacado		344	16,2	
	Módulo		414	19,2	
	Fibra de madera Homógena o en chapas		496	14,1	
	Fibra de madera laminada		1000	4,8	
	Módulo. Pino o abeto		513	10,9	
PAPEL DE CONSTRUCCIÓN	Filtro permeable				13
	Filtro impermeable				36
	Erufoide plástica				Disponible
MADERA	Arce, abeto o especies duras		730	7,3	
	Pino, arce o especies blandas		513	10,1	
ELEMENTOS DE ALBAÑILERIA	Ladrillo ordinario		1900	14,4	
	Ladrillo de aislamiento		900	6,6	
	Ladrillo hueco				
	1 alvéolo	75	900		366
	2 alvéolos	100	700		300
	3 alvéolos	125	500		212
	4 alvéolos	150	300		125
	5 alvéolos	200	200		90
	6 alvéolos	250	100		45
	Aglomerados huecos, 3 Alvéolos ovales, Arce y abeto.	75	1010		82
		100	1100		108
		125	1200		134
		150	1300		160
		200	1400		212
		250	1500		264
	Hormigón de asfalto	75	2000		150
		100	2000		200
		150	2000		250
		200	2000		300
	Hormigón ligero (Puzolana, pennis, etc.)	75	1500		100
	100	1500		133	
	150	1500		167	
	200	1500		200	
Bastones de yeso	75	1000		75	
Abollas	75	1000		75	
4 alvéolos	100	800		100	
3 alvéolos	125	600		125	
Pedra calcárea o sílice		2000		0,66	

$$K = R^{-1} = (379 \times 10^{-3})^{-1} = 2,63 \text{ kcal/}^{\circ}\text{C m}^2 \text{ h}$$

TABLA . GANANCIAS DEBIDAS A LOS OCUPANTES

FIG. 1 4a

GRADO DE ACTIVIDAD	TIPO DE APLICACION	Metabo- sumo hombre adulto (kcal/h)	Metabo- sumo medio adulto (kcal/h)	TEMPERATURA SECA DFL LOCAL (°C)						
				20		27		30		
				31	34	37	31	34	37	
				Temperatura ambiente	Temperatura ambiente	Temperatura ambiente	Temperatura ambiente	Temperatura ambiente	Temperatura ambiente	
				kcal/h	kcal/h	kcal/h	kcal/h	kcal/h	kcal/h	
Sentado, en reposo	Teatro, escuela, promena	66	66	44	44	28	27	17	17	17
Sentado, trabajo ligero	Escuela secundaria	118	98	45	38	45	33	34	28	28
Empleado de oficina	Oficina, hogar, aparta- mento, escuela superior	138	113	45	44	38	33	34	31	32
De pie, marcha lenta	Almacenes, tienda	138	113	45	44	38	33	34	31	32
Sentado, de pie	Farmacia	138	113	45	44	38	33	34	31	32
De pie, marcha rápida	Banco	138	113	45	44	38	33	34	31	32
Sentado	Restaurante *	138	118	48	41	37	36	31	28	28
Tiempo ligero en el trabajo	Fábrica, taller, taller	202	167	48	41	35	33	32	28	28
Baja o danza	Café de baile	227	214	55	50	40	37	36	32	32
Marcha, 5 km/h	Trabajo pesado	352	332	68	64	50	47	43	40	40
Trabajo pesado	Trabajo pesado	370	365	71	67	53	50	47	44	44

* El metabolismo medio corresponde a un grupo compuesto de adultos y de niñas de ambos sexos en las proporciones nominales. Estos valores se han obtenido a base de las tablas siguientes:
 Metabolismo mujer adulta = Metabolismo hombre adulto x 0.85
 Metabolismo niño = Metabolismo hombre adulto x 0.75

** Estos valores comprenden una mejora de 13 kcal/h (50% del metabolismo, 50% calor latente) por ocupante, para tener en cuenta el calor disipado por los dispositivos.
 *** Seating - Admite una persona por cada pupedo, y todas las sillas son sillas (100 kcal/h) o de pie (178 kcal/h)

TABLA . GANANCIAS DEBIDAS A LOS MOTORES ELÉCTRICOS
 Funcionamiento continuo *

FIG. 1 4a

POTENCIA NOMINAL CV	RENDIMIENTO A PLENA CARGA %	POSICION DEL APARATO CON RESPECTO AL LOCAL ACONDICIONADO O A LA CORRIENTE DE AIRE **		
		Motor en el interior Aparato impulsado en el exterior CV = 433	Motor en el exterior Aparato impulsado en el interior CV = 437	Motor en el interior Aparato impulsado en el exterior CV = 433 (1)
		kcal/h		
1/20	48	66	58	47
1/10	48	102	88	67
1/5	53	169	146	107
1/4	60	268	231	167
1/2	66	386	331	237
1	73	520	448	318
2	79	680	584	423
3	81	790	673	487
4	82	860	728	523
5	83	910	768	553
7	84	1,060	890	633
10	85	1,360	1,150	813
15	86	1,960	1,660	1,173
20	87	2,560	2,170	1,573
30	88	3,760	3,180	2,303
40	89	4,960	4,190	3,033
50	89	5,960	5,100	3,603
60	90	6,960	5,960	4,173
75	90	8,460	7,170	5,003
100	90	11,460	9,780	6,703
150	90	16,960	14,490	9,603
200	91	22,460	19,200	12,503
300	91	33,960	28,910	18,803
400	91	45,460	38,620	25,103

* En el caso de un funcionamiento no continuo, aplicar un coeficiente de simultaneidad, determinado a ser posible mediante ensayos.
 ** Para un ventilador o una bomba que impulse al fondo hacia el exterior, utilizar los valores de la última columna.

DIAMETRO DE LAS LINEAS DE ASPIRACION

Cicloro de Metilo (CH₂Cl)

B-12, B-22 y B-502

Capacidad de la instalación en refrigeradores	Temperatura de aspiración de -5° a -8° C pérdidas de carga 0,210 Kg/cm ² = 3 lbs/pulg ²				Temperatura de aspiración de -10° a -13° C pérdidas de carga 0,160 Kg/cm ² = 2 lbs/pulg ²				Temperatura de aspiración de -15° a -18° C pérdidas de carga 0,100 Kg/cm ² = 1 1/2 lbs/pulg ²				Temperatura de aspiración de -5° a -8° C pérdidas de carga 0,210 Kg/cm ² = 3 lbs/pulg ²				Temperatura de aspiración de -10° a -13° C pérdidas de carga 0,160 Kg/cm ² = 2 lbs/pulg ²				Temperatura de aspiración de -15° a -18° C pérdidas de carga 0,100 Kg/cm ² = 1 1/2 lbs/pulg ²											
	LONGITUD DE LA LINEA DE ASPIRACION EN METROS																LONGITUD DE LA LINEA DE ASPIRACION EN METROS															
	8	15	30	45	8	15	30	45	8	15	30	45	8	15	30	45	8	15	30	45	8	15	30	45								
125	3/8"	3/8"	3/8"	1/2"	3/8"	3/8"	3/8"	1/2"	3/8"	3/8"	3/8"	1/2"	3/8"	3/8"	3/8"	1/2"	3/8"	3/8"	3/8"	1/2"	3/8"	3/8"	3/8"	1/2"								
250	3/8"	3/8"	3/8"	1/2"	3/8"	3/8"	1/2"	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"	3/8"								
500	3/8"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"								
750	1/2"	1/2"	1/2"	3/4"	1/2"	1/2"	3/4"	3/4"	3/4"	1/2"	1/2"	3/4"	1"	1/2"	1/2"	3/4"	3/4"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1"	1"								
1000	1/2"	1/2"	3/4"	3/4"	1/2"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	1/2"	1/2"	1"	1"	1/2"	3/4"	3/4"	3/4"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1"	1"	1 1/4"								
1500	1/2"	1/2"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	3/4"	3/4"	1"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"							
2000	1/2"	3/4"	3/4"	1"	3/4"	3/4"	1"	1"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	3/4"	3/4"	1"	1"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"								
2500	3/4"	3/4"	3/4"	1"	3/4"	1"	1"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	3/4"	3/4"	1"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"								
3000	3/4"	3/4"	1"	1"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	3/4"	1"	1"	1 1/4"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"								
4000	3/4"	3/4"	1"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	2 1/4"								
5000	3/4"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	2 1/4"								
7500	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	2"	2"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	2 1/4"	2 1/4"	2 1/4"	2 1/4"	2 1/4"								
10000	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2"	1 1/4"	2"	2"	2 1/4"	2 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	2 1/4"	2 1/4"	2 1/4"	2 1/4"	2 1/4"	2 1/4"	2 1/4"	2 1/4"								
15000	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	2"	2"	2"	2"	2 1/4"	2 1/4"	2 1/4"	2 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	2 1/4"	2 1/4"	2 1/4"	2 1/4"	2 1/4"	2 1/4"	2 1/4"	2 1/4"	2 1/4"								

FIG. 16a

Cierres de Metal (CH, CI)

DIAMETRO DE LAS LINEAS DE LIQUIDO

R-12, R-22 y R-502

Capacidad en frigorios-hora	LONGITUD DE LA LINEA DE LIQUIDO EN METROS				LONGITUD DE LA LINEA DE LIQUIDO EN METROS			
	8	15	30	45	8	15	30	45
0 a 750	1/4"	1/4"	1/4"	1/4"	1/4"	1/4"	3/8"	3/8"
1.000	1/4"	1/4"	1/4"	1/4"	1/4"	3/8"	3/8"	3/8"
1.500	1/4"	1/4"	1/4"	1/4"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"
2.000	1/4"	1/4"	1/4"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	1/2"
3.000	1/4"	1/4"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"
4.000	1/4"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"	1/2"
5.000	1/4"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"	5/8"
6.000	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	1/2"	5/8"	5/8"
7.000	3/8"	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"	1/2"	5/8"	5/8"
8.000	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	5/8"	5/8"
9.000	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"	1/2"	5/8"	5/8"	5/8"
10.000	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"	1/2"	5/8"	5/8"	3/4"
11.000	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"	1/2"	5/8"	5/8"	3/4"
12.000	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"
15.000	3/8"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
20.000	3/8"	1/2"	1/2"	5/8"	5/8"	5/8"	7/8"	1"
30.000	1/2"	1/2"	5/8"	5/8"	5/8"	7/8"	1"	1"

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CAPITULO 4

CALCULO DE LA RED DE AGUA POTABLE:

Los usos y requerimientos cualitativos de agua en un rastro son:
- PROCESO Y LIMPIEZA

- Agua potable (fria, tibia y caliente). controlar dureza en el agua caliente. empleos más relevantes:
 - Bebida por parte de los animales en los corrales
 - Lavado exterior de los animales previo al sacrificio
 - Lavado de canales
 - Lavado y desinfección de las manos de los operarios, herramientas, equipos, locales e instalaciones en contactos con animales y carne.
- Servicios higienicos y vestuarios.
- Servicios de producción.
Se distinguen:
 - Generación de vapor.- controlar dureza, oxigeno disuelto sólidos, pH, etc.
 - Sistemas de enfriamiento de refrigeración.

La fig.1b es un cuadro de como se distribuye el agua en un rastro.

Para que el agua sea potable está debe pasar las normas de calidad de agua potable OMS, OPS, 1984/1985 y las conclusiones del Taller "presentación de Nuevas Guías sobre la calidad de agua potable para comunidades de América latina, CEPIS, agosto 1985, Lima Perú.

Como el abastecimiento de agua a mi planta es de la red municipal según fig.2b esta debe ser desinfectada con cloro. De la fig.3b vemos los productos químicos mas utilizados para esta función. Y en la fig.4b vemos los controles fisicoquímicos recomendados para comprobar la calidad del agua a utilizar

CALCULO DE LA RED DE AGUA POTABLE DENTRO DE LA NAVE

Según la fig.5b se requieren el equivalente a 7.5 m³/TON peso vivo sacrificado y en el proceso 10 m³/TON de producto elaborado.
Como cada animal vivo tiene un peso promedio de 400 kg, tenemos:
400 kg * 45 animales = 18000 kg = 18 TON
7 m³/TON * 18 TON = 126 m³ por turno

por tanto el gasto será de 126 m³/8 hr = 15.75 m³/hr = 262.5 lt/min

En el proceso de la fig.11a la carne es el 32.2% del peso de la carcaza (213.5 kg) por tanto:

$$213.5 * .322 = 68.75 \text{ kg}$$

$$68.45 \text{ kg} * 45 \text{ animales} = 3093.75 \text{ kg} = 3.09 \text{ TON}$$

Por tanto el caudal del proceso es:

$$10 \text{ m}^3/\text{TON} * 3.09 \text{ TON} = 30.9 \text{ m}^3/\text{turno} = 3.86 \text{ m}^3/\text{hr}$$

El gasto total de producción y sacrificio:

$$15.75 + 3.86 = 19.61^3/\text{hr} = 326.83 \text{ lt/min}$$

Calculando la demanda probable en los sanitarios y lavamanos de la planta de la fig.6b tenemos:

CANTIDAD	ACCESORIO	FLUJO DESEADO (lt/min)	
6	Regaderas	19	* 6 = 114
5	excusados con fluxómetro	19	* 5 = 95
1	mitigatorio	11	* 11 = 11
13	lavamanos	17	* 13 = 221
Total 25			total = 441

De la fig.7b tenemos la demanda probable:

De 5 a 25 accesorios = 35 a 50 %

Si estimamos una demanda del 37 % de 441 lt/min

$$441 * 37\% = 163.17 \text{ lt/min}$$

Por lo tanto la demanda total será de:

$$326.83 + 163.17 = 490 \text{ lt/min}$$

Suponiendo que tenemos dos líneas A y B y como en la A están conectados los sanitarios 2/3 del gasto por minuto se van por esta línea, es decir:

$$A = 2/3 * 490 = 326.7 \text{ lt/min}$$

$$B = 1/3 * 490 = 163.3 \text{ lt/min}$$

CALCULO DE TUBERIAS EN "A":

La longitud del tubo al punto mas alejado de la planta es de aproximadamente 60 m. si quitamos aproximadamente 1/3 de esta tubería, ya que no toda el agua va a circular por los 60 m es 40 m la longitud efectiva.

si contamos el número de conexiones:

$$\text{Te de paso} = 12$$

$$\text{codos } 90^\circ = 5$$

$$\text{válvula de compuerta} = 1$$

Si suponemos nuestro diámetro de 3" hierro galvanizado de la fig.8b obtenemos las longitudes equivalentes de todas las conexiones.

$$\text{Te} = 12 * .79 = 9.48 \text{ m}$$

$$\text{codos } 90^\circ \text{C} = 5 * 2.44 = 12.2 \text{ m}$$

$$\text{válvula de compuerta} = 1 * .49 = .49 \text{ m}$$

$$= 22.17 \text{ m}$$

Por lo tanto la longitud total efectiva será:

$$40 + 22.17 = 62.17 \text{ m}$$

Por recomendación se requiere una presión a la salida de 3 kg/cm² pero como nuestro abastecimiento es por tinaco requeriría que el nivel medio de este estuviera a por lo menos a 30 m de altura que es una altura irreal.

Por eso según el libro de manual de plomería nos recomienda que la presión se multiplique por 0.4.

$$3 * .4 = 1.2 \text{ kg/cm}^2 = 12 \text{ m de agua}$$

Con la tubería de 3" tenemos de la fig.9b, e interpolando para un caudal de 326.7 lt/min tenemos una pérdida de presión de 1.82 m de agua, pero como nuestra tubería mide 62.17 m.

$$1.82 \text{ --- } 100 \text{ m}$$

$$x \text{ --- } 62.17 \text{ m} \quad x = 1.13 \text{ m de agua}$$

Así que nuestro nivel medio del tinaco tiene que estar a una altura de:

$$1.13 + 12 = 13.13 \text{ m}$$

Pero como no toda la tubería tiene que ser de 3" solo usaremos esta hasta 25 m de la longitud efectiva para que los sanitarios estén incluidos. Por tanto en 25 m tenemos una pérdida de:

$$0.445 \text{ m de agua}$$

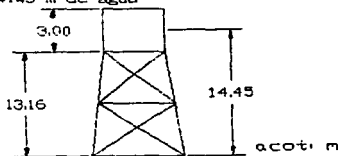
Al resto de la tubería le ponemos diámetro de 2 1/2"

$$62.17 - 25 = 37.17 \text{ m}$$

2 1/2" en 100 m tienen una pérdida de 5.43 m de agua y 37.17 tienen una pérdida de 2.01 mts de agua.

Por lo tanto la nueva altura media del tinaco será:

$$.445 + 2 + 12 = 14.45 \text{ m de agua}$$



CALCULO DE TUBERIAS EN "B"

$$Q = 163.3 \text{ lt/min}$$

Long. total = 50 m

long. efectiva = $50 - 1/3 * 50 = 33.33 \text{ m}$

Contando el número de conexiones y suponiendolos de diámetro de 2 1/2"

de la fig.8b

Te	= .61 * 8	= 4.88 m
Codos de 90	= 2.13 * 2	= 6.39 m
válvula de compuerta	= .43 * 1	= .43 m
		= 11.7 m

Por lo tanto la longitud efectiva total es de:

$$11.7 + 33.33 = 45 \text{ m}$$

De la fig.9b sacamos que a 163.3 lt/min en 100m de tubo 2 1/2" tenemos 1.5 m de agua en pérdidas y en 45 m existe una pérdida de .675 m de agua.

Pero si a sólo 20 m de longitud efectiva le metemos tubo de 2 1/2" tendríamos en 20 metros pérdidas de .3 m de agua.

Y si al resto le ponemos tubería de 2" tendremos:

$$45 - 20 = 25 \text{ m}$$

E interpolando tenemos

$$\begin{array}{r} 150 \text{ --- } 0.295 \text{ bar} \\ 163.3 \text{ --- } x \\ 200 \text{ --- } 0.512 \text{ bar} \end{array} \quad x = .352 * 10 = 3.6 \text{ m de agua}$$

$$\begin{array}{r} 3.6 \text{ --- } 100 \text{ m} \\ x \text{ --- } 25 \text{ m} \end{array} \quad x = .9 \text{ m de agua}$$

Por lo tanto el tinaco deberá tener una altura media de:

$$12 + .9 + .30 = 13.20$$

Pero como ya está a 14.45 m tiene una presión de 1.45 kg/cm²

PARA LA TUBERIA QUE ABASTECE LOS CORRALES "C"

Si tomamos en cuenta el agua para beber de los animales para clima templado es de entre 40 y 60 lt/animal. (Prando p. 32) y si tenemos un promedio de 60 animales diarios en los corrales tenemos un consumo

$$50 * 60 = 3000 \text{ lt/día y } 2.08 \text{ lt/min}$$

Para el lavado de corrales se necesitan de 100 - 200 lt/animal y un consumo medio sería de 150 lt/animal
 $150 * 60 = 9000$ lt/día y 6.25 lt/min

Para la sala de Necropsia:

ACCESORIO	CONSUMO (lt/min)
grifo 1/2"	17
lavabo	11
regadera	19
excusado	19

total = 66 lt min.

Por fig.7b tenemos un consumo de 53 lt/min y 25440 lt/día.

El consumo de la tubería "C" es de:

$$53 + 6.25 + 2.08 = 61.33 \text{ lt/min}$$

La Lmax = 50 m aproximadamente pero como no toda el agua va lo disminuimos en 1/3:

$$50 - 1/3 * 50 = 33.3 \text{ m}$$

Suponiendo un diámetro de 1 1/4" y sumando las conexiones:

codo 90	=	.91 * 2	=	1.82
Te ramal	=	1.52 * 2	=	3.04
Te recta	=	.27 * 2	=	.54
válvula de compuerta	=	.18 * 1	=	.18
		total	=	5.58 m

La longitud efectiva es de:

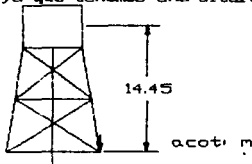
$$5.58 + 33.3 = 38.88 \text{ m}$$

En la fig.9b tenemos que a 61.33 lts/min en tubería de 1 1/4" en 100m hay una pérdida de de :

60 ----	.4 bar	* 10.2	=	4.08 m de agua en 100 m.
4.08 ----	100			
x ----	38.88			X = 1.58 m de agua

Por tanto la altura del tinaco deberá ser de:

$12 + 1.58 = 13.58$, si queda ya que tenemos una altura de 15 metros aproximadamente.



El consumo día de las tres líneas será de:

"A" = $326 * 60 * 8 / 1000 = 156.81 \text{ m}^3/\text{día}$
 "B" = $163.3 * 60 * 8 / 1000 = 78.38 \text{ m}^3/\text{día}$
 "C" = $3000 + 9000 + 25440 / 1000 = 37.44 \text{ m}^3/\text{día}$

El cálculo del tinaco: según el manual de instalaciones hidráulicas el tinaco debe de ser de 1/4 del consumo diario pero como sería muy grande lo haremos de 1/5.

$$(A + B + C) * 1/5 = \text{M}^3/\text{JORNADA}$$

$$156.81 + 78.38 + 37.44 * 1/5 = 54.52 \text{ M}^3/\text{día}$$

Si nuestro tinaco es de forma cilíndrica y tiene una altura de 3 m a nivel del agua entonces el diámetro será de:



$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$r = \text{SOR} (V / \pi \cdot h)$$

$$r = \text{SOR} (54.52 / \pi \cdot 3)$$

$$r = 2.40 \text{ y } D = 4.80 \text{ M}$$

El cálculo de la cisterna es de acuerdo al manual de instalaciones hidráulicas de 2/3 del consumo día.

$$156.81 + 78.38 + 37.44 \cdot 2/3 = 181.75 \text{ m}^3/\text{día}$$

Si la hacemos en forma rectangular tendremos las siguientes dimensiones:



$$V = a \cdot b \cdot h$$

$$a = V / b \cdot h$$

$$a = 181.75 / 6 \cdot 5 = 6.05 \text{ m}$$

CALCULO DE LAS TUBERIAS DE ABASTECIMIENTO A LAS CISTERNAS

$$L_{\text{max}} = 35 \text{ m}$$

Presión de bombeo municipal de 3 kg/cm² durante 8 horas
 Por tanto para el consumo diario de 272.63 m³/día y .568 m³/min.

Y tomando en cuenta los accesorios tendremos: diámetro de 3"

$$T \text{ recta de fig.8b} = 3 \cdot .79 = 2.37 \text{ m}$$

válvula macho de paso directo de fig.11b tenemos que

$$K = 18 \text{ ft}$$

ft lo sacamos de la fig.10b

$$\text{ft} = 0.018$$

$$K = .018 \cdot 18 = .324$$

$$\text{pérdidas} = k \cdot V^2 / 2g$$

$$= .324 \cdot 1.52^2 / 2 \cdot 9.81 = .04 \text{ m}$$

válvula de compuerta de la fig.12b = .49 m

Medidor de la fig.12b = 7.04 m

Entonces tenemos un total de:

$$2.37 + .04 + .49 + 7.04 = 9.94 \text{ m de agua}$$

y en la tubería de la fig.9b tenemos:

Interpolando a 568 lt/min y tubo de 3" la caída de presión en 100 m es de .510 bar * 10.2 = 5.2 m de agua

por tanto en 35 metros tendremos una pérdida de:

$$5.2 \text{ ---- } 100$$

$$x \text{ ---- } 35$$

$$X = 1.82 \text{ m de agua}$$

Y las pérdidas totales serán de:

$$1.82 + 9.94 = 11.76 \text{ m de agua} = 1.2 \text{ kg/cm}^2$$

las tuberías de riego serán de 2 1/2" de diámetro

CALCULO DE LA BOMBA DE LA CISTERNA DE AGUA POTABLE:

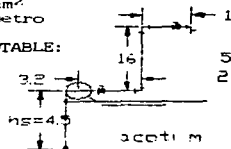
$$T_{\text{emp}} = 20^\circ\text{C}$$

$$h_d = 22.1 \text{ m}$$

$$h_s = 4.5 \text{ m}$$

$$V = 5 \text{ ft} = 1.525 \text{ m/s}$$

$$Q_r = 272.63 \text{ m}^3/\text{día}$$



3 codos
2 válvulas

acota m

y si nuestra bomba trabaja durante 10 horas tendremos:

$$\begin{aligned}272.63 / 10 \text{ hr} &= 27.263 \\27.263 / 3600 \text{ s} &= .0076 \text{ m}^3/\text{s} \\Q_t &= V \cdot A \\Q_t &= V \cdot \pi \cdot d^2 / 4\end{aligned}$$

Por tanto $dt = \text{SOR} (4 \cdot Q_t / \pi \cdot V)$
 $dt = \text{SOR} (4 \cdot .0076 / \pi \cdot 1.525) = .0796 \text{ m aprox. } 3''$
de la fig.13b la seleccionamos con espesor de 5.4 mm y un $dt = .078 \text{ m}$
corrigiendo la velocidad:

$$\begin{aligned}V &= Q/A \\V &= 4 \cdot .0076 / \pi \cdot .078^2 = 1.59 \text{ m/s}\end{aligned}$$

De la fig.14b tenemos la viscosidad del agua a $20^\circ\text{C} = 293 \text{ }^\circ\text{K}$

$$\begin{aligned}\mu &= .9 \text{ centipoises} \\1 \text{ kg/m s} &= 10^3 \text{ cp} \\x &= .9 \text{ cp} \quad x = 9 \cdot 10^{-4} \text{ kg/m s}\end{aligned}$$

Y de la fig.15b tenemos la densidad del agua. $\rho = 998.2 \text{ kg/m}^3$

Por tanto la viscosidad cinemática será:

$$v = \mu / \rho = 9.02 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$$

si calculamos Reynolds:

$$\begin{aligned}Re &= dt \cdot V / v \\Re &= .078 \cdot 1.59 / 9.02 \cdot 10^{-7} = 1.37 \cdot 10^5\end{aligned}$$

De la fig.16b obtenemos el factor de fricción $f = .028$
por tanto las pérdidas serán de:

$$\begin{aligned}H &= f (L \cdot V^2) / (dt \cdot 2g) \\H &= .028 \cdot 22.1 \cdot 1.59^2 / (.078 \cdot 2 \cdot 9.81) = 1.022 \text{ m}\end{aligned}$$

Las pérdidas secundarias las sacamos de las fig.10b y fig.11b

$$\begin{aligned}2 \text{ válvulas de compuerta} &= k = 8ft \\5 \text{ codos} &= k = 30ft\end{aligned}$$

ft de 3" es igual a .018

$$\begin{aligned}\text{válvula de compuerta} &= 8 \cdot .018 \cdot 2 = .288 \text{ m} \\ \text{codos} &= 30 \cdot .018 \cdot 5 = 2.70 \text{ m} \\ K \text{ total} &= 2.988 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}H_s &= K V^2 / 2g \\H_s &= 2.988 \cdot 1.59^2 / 2 \cdot 9.81 = .385\end{aligned}$$

Pérdidas totales:

$$H_t = H + H_s = 1.022 + .385 = 1.407 \text{ m}$$

Calculando la carga dinámica total tenemos (TDH)

$$\text{TDH} = L + V^2/2g + H_t = 22.1 + 1.59^2/2 \cdot 9.81 + 1.407 = 23.64 \text{ m} = 77.44 \text{ ft}$$

$$Q_t = .4544 \text{ m}^3/\text{min} = 120 \text{ gpm}$$

de la fig.17b obtenemos la velocidad específica (N_s) a un 69% de rendimiento máximo y con un valor del gasto de 120 gpm resulta de

$$N_s = 2000$$

Por lo tanto la velocidad de giro será:

$$\begin{aligned}N &= N_s \cdot (\text{TDH})^{3/4} / \text{SOR} \cdot Q_t \\N &= 2000 \cdot 77.43^{3/4} / \text{SOR} \cdot 120 = 4766.10 \text{ rpm}\end{aligned}$$

Si ajustamos a una velocidad comercial disponible en México tenemos 3460 rpm.

Esto implica:

$$N_s = 3460 \cdot \text{SOR} \cdot 120 / 77.44^{3/4} = 1451.92 \text{ rpm}$$

llegando a la fig.17b tenemos que a esas rpm el rendimiento disminuye a 65 %.

En estas bombas se relaciona muy bien el diámetro del impulsor

con la velocidad de giro a través del coeficiente de carga (CH). Este coeficiente tiene la ventaja de que caracteriza la influencia de la carga, que en las máquinas de tipo radial es la variable de mayor ponderación, por otra parte varía muy poco su valor cualquiera que sea el tipo de bomba centrífuga como se ve en la fig.18b por tanto es razonable determinar D a través de N por medio de CH.

Para usar la tabla primero hay que fijarse en el parámetro mas característico que es la velocidad específica, después en H, N y Q sin que haya un ajuste completo será muy difícil que se logre.

Observando la tabla podemos deducir que el tipo de bomba que mas se asemeja a nuestro diseño es el "2" con CH = 3.9 pero teniendo en cuenta el caudal tiende al tipo "1" con CH = 4.7 por lo tanto agarramos un CH = 4.

$$\begin{aligned} CH &= TDH * gc / (N/60)^2 * D^2 \\ D &= SQR (TDH * gc / N/60^2 * CH) \\ D &= SQR (77.44 * 32.2 / 2460/60^2 * 4) \\ D &= .43 \text{ ft} = 4.19 \text{ "} \end{aligned}$$

Que es el diámetro del impulsor.

Calculando la potencia del motor para mover la bomba.

$$n = n_v * n_m * n_h$$

Eficiencia hidráulica $n_h = 65\%$

Eficiencia volumétrica $n_v = Q - \gamma / Q =$

considerando pérdidas por fugas del 10%

$$\text{tenemos } 120 - 12 / 120 = .9 = 90\%$$

Eficiencia mecánica $n_m =$ considerada del 85%

Entonces tenemos:

$$n = .65 * .85 * .9 = .497 = 49.7\%$$

$$n = (P_e * Q_t * TDH) / 550 * P_m$$

Donde:

P_e = peso específico (62.6)

P_m = potencia del motor

despejando la potencia del motor:

$$P_m = P_e * Q_t * TDH / 550 * n$$

$$TDH = 23.64 \text{ m} / .3048 = 77.5 \text{ ft.}$$

$$Q = 120 \text{ gpm} / 60 * 7.48 = .27 \text{ ft}^3/\text{s}$$

$$P_m = 62.60 * .276 * 0.27 / 550 * .497 = 4.75 \text{ HP.}$$

Lo cual aproximamos a 5 Hp.

Tenemos que cumplir que NPSH (índice de succión positiva) sea positivo y evitar la cavitación de la fig.19b verificamos que si lo sea.

$$20^\circ\text{C} = 68^\circ\text{F}$$

$$h_{smax} = -15 \text{ ft} = -4.57 \text{ m ; para bomba centrífuga}$$

Y como nuestra bomba tiene una altura de succión (hs) de 4.50 m si entra dentro del parámetro, por lo tanto si está bien colocada.

SELECCION DE EQUIPO PARA LOS SANTITARIOS:

Las fig.20b, fig.21b, fig.22b, fig.23b y fig.24b nos indican las alturas de montaje de los accesorios que se escogieron para los sanitarios del obrador, así como sus presiones de funcionamiento y catálogos. El fluxometro escogido es para que los obreros tengan el mínimo contacto con los tasas y el migitorio.

Las jaboneras tienen que tener jabón líquido.

La fig.25b nos indica el diámetro del tubo a usarse para conectar el accesorio con la válvula de cierre.

FIG. 1b

**SISTEMA DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCION DE AGUA EN LA
INDUSTRIA DE LA CARNE**

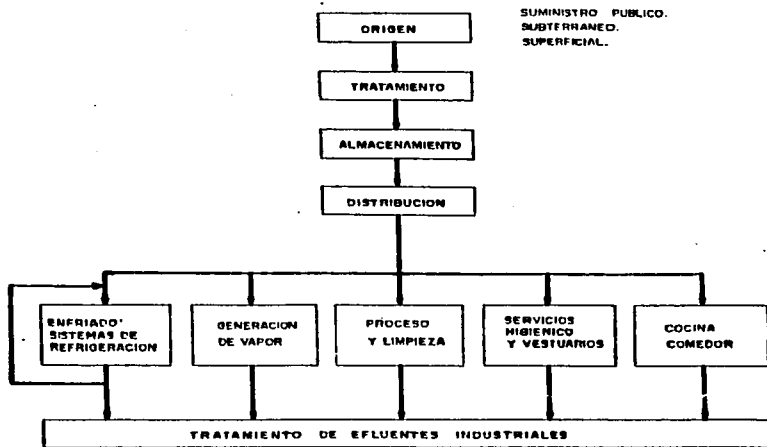


FIG. 24

**SISTEMAS DE TRATAMIENTO DEL AGUA PARA LA INDUSTRIA DE LA CARNE
EN FUNCION DE SU ORIGEN**

- Abastecimiento de la Red Pública.
 - Desinfección con cloro.
- Aguas Subterráneas.
 - Protección Sanitaria de la Perforación.
 - Desinfección con cloro.
- Aguas Superficiales.
 - Bombeo.
 - Floculación (Se incluye mezcla rápida y agitación lenta).
 - Sedimentación.
 - Filtración.
 - Desinfección con Cloro.

FIG. 25

Desinfección de Agua Potable en la Industria de la Carne:
Productos Químicos Utilizados Comumente.

PRODUCTO	FORMA	CIARO DISPONIBLE %
Hipoclorito Calcio	Polvo	30-35/70
Hipoclorito Sólido	Líquido	10-18
Trifenato Sólido Clorado	Polvo	3.0/3.5
Cloramina	Polvo	4/70
Cloro Líquido	Gas Comprimido	100

CONTROLES FISICO-QUIMICOS DEL AGUA, RECOMENDACIONES EN FUNCION DE SU ORIGEN

FIG. 26

DETERMINACION	RED PUBLICA		CUPERFICANTE		SUPERFICIAL		
	ENTRADA	A PROCESO (a)	ENTRADA	A PROCESO (a)	ENTRADA	FILTRADA	A PROCESO (a)
pH	N	N	N	N	N	N	N
Dureidad	N	N	N	N	N	N	N
Color	N	N	N	N	N	N	N
Cloro Residual Libre (c)	N	N	N	N	N	N	N
Alcalinidad	N	N	N	N	N	N	N
Aluminio Residual	N	N	N	N	N	N	N
Dosis Optima Coagulante	N	N	N	N	N	N	N
Frecuencia Controler	Diario	Horario (a)	Diario	Horario (a)	Diario (b)	Horario	Horario (a)

- (a) Sobre muestras tomadas en los picos dando se consume agua en las áreas de producción
- (b) También cuando se sospecha cambios cualitativos en la fuente de abastecimiento
- (c) A ser determinado experimentalmente por la técnica de la metolodina, o del DDP. El primer reactivo es concetígeno.

FIG. 5b

INDUSTRIA DE LA CARNE: NECESIDADES CUANTITATIVAS DE AGUA

TIPO DE ACTIVIDAD	NECESIDADES ESPECIFICAS
SACRIFICIO	3 M ³ /BOVINO SACRIFICADO (A)
ELABORACION FINITIMOS CONSERVAS	10 M ³ /TON PT (B) 20-30 M ³ /TON PT

(A) Equivalente a 7.5 m³/ton pavo vivo sacrificado
1 Bovino equivale a 2.5 cerdos

(B) PT: Producto terminado

FUENTE: Elaboración Propia "Raul Prado"

FIG. 6b

Accesorio	Presión mínima necesaria ¹		Flujo deseado	
	psi	metros ²	gpm	lpm
Cifro de lavado	8	5.63	3	11
Cifro de 1/2" de regadero	10	7.04	4.5	17
Cifro de 1/2" de fregadero	5	3.50	4.5	17
Cifro de línea	5	3.50	6	23
Toma 1/2" para lavadero	5	3.50	5	19
Lavadoras	8	5.63	5	19
Lavadora de ropa	8	5.63	5	19
Regadera	10	7.04	5	19
Tanque de escusado	10	7.04	3	15-150
Fluómetro de escusado	15	10.50	15-40	19
Llave de paso con 17 metros de manguera para jardín	30	21.10	5	19

FIG. 7b

Número total de accesorios	Uso simultáneo probable
1 a 25	50 a 100%
5 a 25	25 a 50%
25 a 50	25 a 35%
50 y más	10 a 25%

Empaques estimados de todos los accesorios en una construcción

Presiones y flujos sugeridos para diversos accesorios. Los números se basan en agua en su máxima turbulencia. Los gpm de 1/2" de regadero son equivalentes a los que se haga una tubería de 1/2" desde la fuente de agua hasta la conexión del grifo. Si la presión de su sistema es menor naturalmente tendrá más flujo de agua que a su mando. De ningún modo los números son críticos. Se necesitan 30 psi en la línea de la manguera de jardín si se desean 5 gpm.

¹ Si está el flujo sugerido como mínimo. Antes de hacer planes de un sistema de tubería de agua, se debe tener en cuenta la capacidad máxima de los tuberías, tuberías y conexiones en su sistema. Siempre es recomendable emplear tuberías de aluminio de 1/2" como un punto de partida del tamaño de tubería del sistema.

FIG. 8b

Longitud equivalente del tubo en metros

Tamaño de la tubería Pulg	Códex normales		"Tee" de 90°		Codos	Válvulas	Válvulas
	45°	90°	Rectos	Tramos			
1/2"	0.30	0.18	0.48	0.09	0.09	0.09	2.44
3/4"	0.81	0.37	0.81	0.18	0.18	0.18	4.87
1"	0.78	0.46	1.22	0.24	0.24	0.18	6.10
1 1/4"	0.91	0.51	1.52	0.27	0.27	0.18	7.62
1 1/2"	1.22	0.73	1.83	0.37	0.37	0.24	10.87
2"	1.82	0.91	2.13	0.49	0.49	0.30	14.02
2 1/2"	2.13	1.22	3.08	0.61	0.61	0.43	17.06
3"	2.44	1.52	3.96	0.79	0.79	0.48	20.11
3 1/2"	3.05	1.83	4.37	1.22	1.22	0.61	24.30

Figuras por fricción en válvulas y conexiones de hierro galvanizado en líneas. Líneas equivalentes de tubo de acero galvanizado del mismo diámetro.

B-11a. Flujo de agua en tuberías de acero de cédula 40

Caudal (litros por minuto)		Caudal de presión en 100 metros y velocidad en tuberías de cédula 40, para agua a 15°C										Velocidad (metros por segundo)		Caudal (litros por minuto)	
		1/8"		1/4"		3/8"		1/2"		3/4"					
Velocidad (metros por segundo)	Caudal (litros por minuto)	Velocidad (metros por segundo)	Caudal (litros por minuto)	Velocidad (metros por segundo)	Caudal (litros por minuto)	Velocidad (metros por segundo)	Caudal (litros por minuto)	Velocidad (metros por segundo)	Caudal (litros por minuto)	Velocidad (metros por segundo)	Caudal (litros por minuto)	Velocidad (metros por segundo)	Caudal (litros por minuto)	Velocidad (metros por segundo)	Caudal (litros por minuto)
100	0.485	0.728	0.241	0.362	0.173	0.260	0.170	0.044	0.148	0.077	0.110	0.031	0.040	0.017	0.023
200	0.970	1.456	0.483	0.725	0.347	0.520	0.340	0.089	0.296	0.154	0.220	0.062	0.080	0.034	0.046
300	1.455	2.184	0.725	1.088	0.520	0.780	0.510	0.133	0.444	0.232	0.330	0.093	0.120	0.051	0.069
400	1.940	2.913	0.967	1.451	0.693	1.040	0.680	0.177	0.593	0.319	0.440	0.124	0.160	0.069	0.092
500	2.425	3.642	1.210	1.814	0.866	1.300	0.850	0.221	0.742	0.407	0.550	0.155	0.200	0.088	0.116
600	2.910	4.371	1.453	2.177	1.040	1.560	1.010	0.265	0.891	0.494	0.640	0.186	0.240	0.107	0.141
700	3.395	5.100	1.696	2.540	1.213	1.820	1.170	0.309	1.040	0.581	0.740	0.217	0.280	0.126	0.167
800	3.880	5.829	1.939	2.903	1.387	2.080	1.330	0.353	1.189	0.668	0.830	0.248	0.320	0.145	0.193
900	4.365	6.558	2.182	3.266	1.560	2.340	1.490	0.397	1.338	0.755	0.920	0.279	0.360	0.164	0.218
1000	4.850	7.287	2.425	3.629	1.734	2.600	1.650	0.441	1.487	0.842	1.010	0.310	0.400	0.183	0.245
1200	5.735	8.735	2.892	4.367	2.040	3.120	1.910	0.525	1.787	1.000	1.200	0.372	0.480	0.222	0.293
1400	6.620	10.183	3.359	5.105	2.347	3.640	2.170	0.609	2.087	1.189	1.390	0.434	0.560	0.261	0.344
1600	7.505	11.631	3.826	5.843	2.654	4.160	2.430	0.693	2.387	1.378	1.580	0.496	0.640	0.300	0.397
1800	8.390	13.080	4.293	6.581	2.961	4.680	2.690	0.777	2.687	1.567	1.770	0.558	0.720	0.339	0.450
2000	9.275	14.528	4.760	7.319	3.268	5.200	2.950	0.861	2.987	1.756	1.960	0.620	0.800	0.378	0.503
2500	11.718	18.161	6.023	9.149	4.140	6.400	3.730	1.030	3.647	2.140	2.340	0.744	0.960	0.452	0.597
3000	14.161	21.794	7.286	10.979	5.013	7.600	4.510	1.200	4.307	2.520	2.720	0.868	1.120	0.526	0.691
3500	16.604	25.428	8.549	12.809	5.886	8.800	5.290	1.370	4.967	2.900	3.100	0.992	1.280	0.600	0.785
4000	19.047	29.061	9.812	14.639	6.759	10.000	6.070	1.540	5.627	3.280	3.480	1.116	1.440	0.674	0.879
4500	21.490	32.695	11.075	16.469	7.632	11.200	6.850	1.710	6.287	3.660	3.860	1.240	1.600	0.748	0.973
5000	23.933	36.328	12.338	18.299	8.505	12.400	7.630	1.880	6.947	4.040	4.240	1.364	1.760	0.822	1.067
6000	28.818	43.146	14.862	22.154	10.414	15.200	9.170	2.230	8.227	4.800	5.000	1.616	2.080	0.976	1.279
7000	33.703	50.000	17.387	26.009	12.323	18.000	10.710	2.580	9.507	5.560	5.760	1.868	2.400	1.130	1.485
8000	38.588	56.854	19.911	29.864	14.232	20.800	12.250	2.930	10.787	6.320	6.520	2.120	2.720	1.284	1.685
9000	43.473	63.708	22.436	33.719	16.141	23.600	13.790	3.280	12.067	7.080	7.280	2.372	3.040	1.438	1.885
10000	48.358	70.562	24.960	37.574	18.050	26.400	15.330	3.630	13.347	7.840	8.040	2.624	3.360	1.592	2.085
12000	58.243	84.451	29.825	44.429	21.860	31.600	18.170	4.320	15.847	9.200	9.200	3.040	3.920	1.844	2.435
14000	68.128	98.340	34.690	51.284	25.670	36.800	21.010	5.010	18.347	10.560	10.400	3.460	4.480	2.096	2.785
16000	78.013	112.229	39.555	58.139	29.480	42.000	23.850	5.700	20.847	11.920	11.600	3.880	5.040	2.348	3.085
18000	87.898	126.118	44.420	65.000	33.290	47.200	26.690	6.390	23.347	13.280	12.800	4.300	5.600	2.600	3.385
20000	97.783	140.007	49.285	71.855	37.100	52.400	29.530	7.080	25.847	14.640	14.000	4.720	6.160	2.852	3.685
25000	122.218	172.851	61.710	87.709	45.670	63.200	35.410	8.460	30.847	17.440	16.800	5.560	7.200	3.364	4.385
30000	146.653	205.695	74.135	103.564	54.240	74.000	41.290	9.840	35.847	20.240	19.600	6.400	8.240	3.876	5.085
35000	171.088	238.539	86.560	119.418	62.810	84.800	47.170	11.220	40.847	23.040	22.400	7.240	9.280	4.388	5.785
40000	195.523	271.383	98.985	135.273	71.380	95.600	53.050	12.600	45.847	25.840	25.200	8.080	10.320	4.890	6.485
45000	219.958	304.227	111.410	151.128	80.000	106.400	58.930	14.000	50.847	28.640	28.000	8.920	11.360	5.392	7.185
50000	244.393	337.071	123.835	166.982	88.620	117.200	64.810	15.400	55.847	31.440	30.800	9.760	12.400	5.894	7.885
60000	293.728	399.815	151.660	200.837	106.450	140.000	76.650	18.200	65.847	37.240	36.400	11.400	14.800	6.940	9.385
70000	343.063	462.559	179.485	234.692	124.280	162.800	88.490	21.000	75.847	43.040	42.000	13.000	17.200	8.000	10.885
80000	392.398	525.303	207.310	268.547	142.110	185.600	100.330	23.800	85.847	48.840	47.600	14.600	19.600	9.040	12.385
90000	441.733	588.047	235.135	302.402	160.000	208.400	112.170	26.600	95.847	54.640	52.400	16.200	22.000	10.080	13.885
100000	491.068	650.791	262.960	336.257	178.000	231.200	124.010	29.400	105.847	60.440	57.200	17.800	24.400	11.120	15.385

1 metro cúbico = 1 000 litros

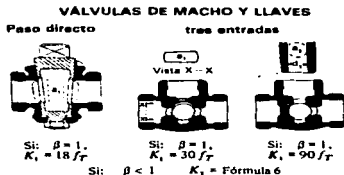
Consulte las explicaciones de la página B-20 para obtener la pérdida de presión y la velocidad en tuberías que no sean de cédula 40 y para longitudes diferentes a 100 metros.

FIG. 10b

**FACTORES DE FRICCIÓN PARA TUBERÍAS COMERCIALES, NUEVAS,
DE ACERO, CON FLUJO EN LA ZONA DE TOTAL TURBULENCIA**

Diámetro Nominal	mm		25		32		40		50		65, 80		100		125		150		200, 230		300-400		450-600	
	1 1/2	2	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2, 3	4	5	6	8, 10	12-16	18-24											
Factor de fricción (f_f)	.027	.025	.023	.022	.021	.019	.018	.017	.016	.015	.014	.013	.012											

FIG. 11b



Si: $\beta = 1 \dots K_s = 400 f_f$
 $\beta < 1 \dots K_s =$ Fórmula 7

Velocidad mínima en la tubería para levantar totalmente el obturador
 $m/\text{seg} = 70 \beta^2 \sqrt{f_f}$
 $\text{pie}/\text{seg} = 55 \beta^2 \sqrt{f_f}$

Si: $\beta = 1 \dots K_s = 200 f_f$
 $\beta < 1 \dots K_s =$ Fórmula 7

Velocidad mínima en la tubería para levantar totalmente el obturador
 $= 95 \beta^2 \sqrt{f_f}$
 $= 75 \beta^2 \sqrt{f_f}$

CONEXIONES ESTÁNDAR EN "T"



Díámetro del tubo, pulgadas	Peso aproximado, grms.
3/4	22
1	35
1 1/2	100
2	190

Cortes de Cascar Ductos de Acero

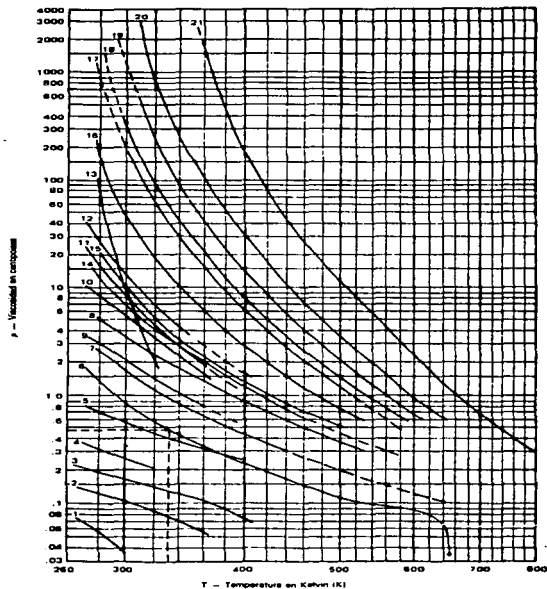
Las sales de sodio para las condiciones de este tubo son de 7.84 veces de altura de agua, si el agua es dulce.

**B-16. Tuberías comerciales de acero
Entrado de ISO 308 - 1974 y BS 3800 : 1973**

13b

Medida nominal de la tubería pulgadas	Díámetro exterior mm	Espesor mm	Díámetro interior mm	Medida nominal de la tubería pulgadas	Díámetro exterior mm	Espesor mm	Díámetro interior mm
1	10.2	1.6	7.0	2	60.1	3.6	53.1
		1.6	7.0			4.0	52.7
		2.0	6.2			4.5	51.0
		2.3	5.9			5.0	50.1
1	13.5	1.6	9.4	2	60.1	3.6	49.3
		1.6	9.4			4.0	48.9
		2.0	8.5			4.5	47.7
		2.3	8.2			5.0	46.5
1	17.2	2.9	11.7	2 1/2	76.1	7.1	46.1
		2.9	11.7			8.0	44.3
		2.9	11.2			8.5	42.7
		2.6	12.0			10.0	40.2
1	21.3	2.6	11.4	2 1/2	76.1	11.0	38.3
		2.6	12.0			5.0	66.1
		3.2	10.8			5.4	65.3
		3.2	10.8			5.8	64.5
1	21.3	2.6	16.1	3	88.9	5.9	64.3
		2.6	15.5			6.3	63.5
		3.2	14.9			7.1	61.9
		3.2	14.1			8.0	60.1
1	26.9	4.0	13.3	3	88.9	8.8	58.5
		4.0	12.7			10.0	54.1
		5.0	11.3			12.5	51.1
		5.4	10.5			14.2	47.7
1	26.9	2.6	21.7	3	88.9	5.4	76.1
		3.2	20.5			5.8	75.7
		3.2	19.7			5.9	75.1
		4.0	18.9			6.3	74.3
1	26.9	5.0	17.9	3	88.9	7.1	74.7
		5.0	16.9			8.0	72.9
		5.4	15.7			8.8	71.3
		5.4	14.5			10.0	68.9
1	26.9	6.3	14.3	3	88.9	11.0	66.9
		6.3	13.7			12.5	63.5
		7.1	12.7			14.2	60.5
		7.1	12.7			16.0	56.9
1	33.7	3.2	27.3	3 1/2	101.6	5.8	90.4
		4.0	26.7			6.3	89.0
		4.0	25.7			7.1	87.1
		5.0	23.7			8.0	85.6
1	33.7	5.4	24.9	3 1/2	101.6	8.0	84.0
		5.4	23.9			10.0	81.6
		6.3	21.1			11.0	79.6
		6.3	19.5			12.5	76.6
1	33.7	6.0	17.7	3 1/2	101.6	14.2	71.2
		6.0	16.1			16.0	67.6
		8.8	14.1			17.5	64.6
		8.8	14.1			19.0	61.6
1 1/4	42.4	1.2	36.0	4	114.3	17.5	60.6
		1.6	35.2			5.4	103.1
		1.6	34.4			5.9	102.5
		4.5	33.4			6.3	101.9
1 1/4	42.4	1.6	32.4	4	114.3	7.1	90.5
		1.6	31.6			8.0	88.9
		2.0	31.2			8.8	87.1
		2.0	30.6			10.0	85.6
1 1/4	42.4	2.6	29.8	4	114.3	11.0	82.7
		2.6	29.2			12.5	80.3
		3.2	26.4			14.2	78.9
		3.2	24.8			16.0	75.9
1 1/4	42.4	10.0	22.4*	4	114.3	17.5	71.2
		1.2	41.9			20.0	74.3
		1.6	41.1			21.5	72.9
		2.0	40.1			23.0	71.2
1 1/4	42.4	2.0	39.3	5	139.7	6.3	127.9
		2.0	38.5			6.3	127.1
		2.6	37.1			7.1	125.5
		2.6	35.9			8.0	123.7
1 1/4	42.4	3.2	35.9	5	139.7	8.8	122.1
		3.2	34.7			10.0	119.7
		4.0	32.7			11.0	117.7
		4.0	31.1			12.5	113.6
1 1/4	42.4	4.0	31.1	5	139.7	14.2	111.3
		4.0	29.8			16.0	107.2
		5.0	28.2				
		5.0	26.4				

A-2a. - Viscosidad del agua y de líquidos derivados del petróleo



1. Etano (C_2H_6)
 2. Propano (C_3H_8)
 3. Butano (C_4H_{10})
 4. Gasolina natural
 5. Gasolina
 6. Agua
 7. Keroseno
 8. Diesel
 9. Crudo de 48 grados API
 10. Crudo de 40 grados API
 11. Crudo de 36 grados API
 12. Crudo de 32 grados API
 13. Crudo de Salt Creek
 14. Acero combustible 3 (M&E)
 15. Acero combustible 5 (M&E)
 16. Acero Lube SAE 10 (100 V.I.)
 17. Acero Lube SAE 30 (100 V.I.)
 18. Acero combustible 5 (M&E) o 5 (M&E)
 19. Acero Lube SAE 70 (100 V.I.)
 20. Acero combustible Sunber C (M&E) y resaca M.C.
 21. Asfeno
- Adaptación de datos recogidos de las referencias 8, 12 y 23 de la bibliografía.

Ejemplo: Hállese la viscosidad del agua a 60°C

Solución: $60^\circ\text{C} = 273 + 60 = 333\text{ K}$

Viscosidad del agua a 333 K es 0.47 centipoises (curva 6)

A-5a. Propiedades físicas del agua

Temperatura del agua	Presión de saturación	Volumen específico	Densidad
t	p^*	$v \times 10^3$	ρ
Grados centígrados	Bar absolutos	Decímetros cúbicos por kilogramo	Kilogramos por metro cúbico
.01	.006 112	1.0002	999.8
5	.008 719	1.0001	999.9
10	.012 271	1.0003	999.7
15	.017 041	1.0010	999.0
20	.023 368	1.0018	998.2
25	.031 663	1.0030	997.0
30	.042 418	1.0044	995.6
35	.056 217	1.0060	994.0
40	.073 750	1.0079	992.2
45	.095 82	1.0099	990.2
50	.123 35	1.0121	988.0
55	.157 40	1.0145	985.7
60	.199 19	1.0171	983.2
65	.25008	1.0199	980.5
70	.31160	1.0228	977.7
75	.385 47	1.0258	974.8
80	.473 59	1.0290	971.8
85	.57803	1.0324	968.6
90	.70109	1.0359	965.3
95	.84 526	1.0396	961.9
100	1.01325	1.0435	958.3
110	1.43226	1.0515	951.0
120	1.9853	1.0603	943.1
130	2.7012	1.0697	934.8
140	3.6136	1.0798	926.1
150	4.7597	1.0906	916.9
160	6.1805	1.1021	907.4
170	7.9203	1.1144	897.3
180	10.0271	1.1275	886.9
190	12.552	1.1415	876.0
200	15.551	1.1565	864.7
225	25.504	1.1992	833.9
250	39.776	1.2512	799.2
275	59.49	1.3168	759.4
300	85.92	1.4036	712.3
325	120.57	1.5289	654.1
350	165.37	1.741	574.4
374.15	221.20	3.170	315.3

Para convertir el volumen específico de decímetros cúbicos por kilogramo (dm^3/kg) a metros cúbicos por kilogramo (m^3/kg) diviéndose los valores de la tabla entre 10^3 .

Para convertir la densidad en kilogramos por metro cúbico (kg/m^3) a kilogramos por litro (kg/litro) diviéndose los valores de la tabla entre 10^3 .

Peso específico del agua a $15^\circ\text{C} = 1.00$

Los datos de presión y volumen se han obtenido con permiso de HMSO, del "Steam Tables 1964" (Tablas de vapor de agua 1964) del U.K. National Engineering Laboratory.

A-5a. Propiedades físicas del agua

Temperatura del agua	Presión de saturación	Volumen específico	Densidad
t	p^s	$v \times 10^3$	ρ
Grados centígrados	Bar absolutos	Decímetros cúbicos por kilogramo	Kilogramos por metro cúbico
.01	.006112	1.0002	999.8
5	.008719	1.0001	999.9
10	.012271	1.0001	999.7
15	.017041	1.0010	999.0
20	.023368	1.0018	998.2
25	.031663	1.0030	997.0
30	.042418	1.0044	995.6
35	.056217	1.0060	994.0
40	.073350	1.0079	992.2
45	.09582	1.0099	990.2
50	.12335	1.0121	988.0
55	.15740	1.0145	985.7
60	.19919	1.0171	983.2
65	.25008	1.0199	980.5
70	.31160	1.0228	977.7
75	.38547	1.0258	974.8
80	.47359	1.0290	971.8
85	.57803	1.0324	968.6
90	.70109	1.0359	965.3
95	.84526	1.0396	961.9
100	1.01325	1.0435	958.3
110	1.4326	1.0515	951.0
120	1.9853	1.0603	943.1
130	2.7012	1.0697	934.8
140	3.6139	1.0798	926.1
150	4.7597	1.0906	916.9
160	6.1805	1.1021	907.4
170	7.9203	1.1144	897.3
180	10.0271	1.1275	886.9
190	12.552	1.1415	876.0
200	15.551	1.1565	864.7
225	25.504	1.1992	833.9
250	39.776	1.2512	799.2
275	59.49	1.3168	759.4
300	85.92	1.4036	712.5
325	120.57	1.5289	654.1
350	165.37	1.741	574.4
374.15	221.30	3.170	315.3

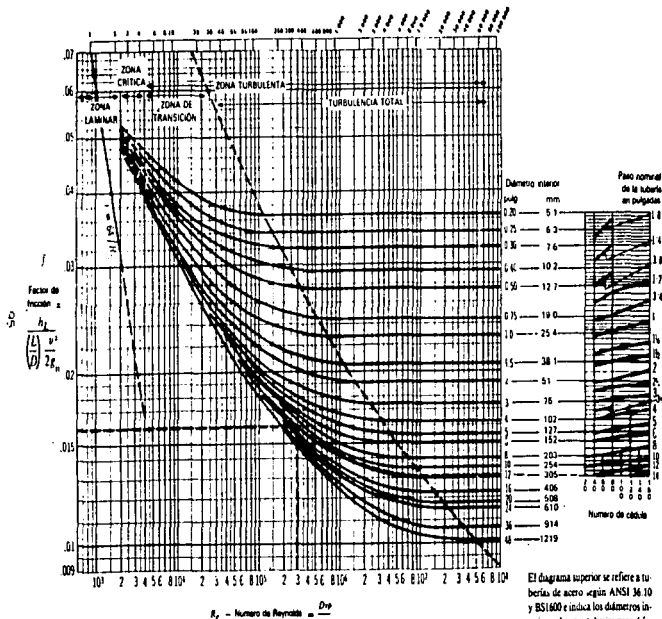
Para convertir el volumen específico de decímetros cúbicos por kilogramo (dm^3/kg) a metros cúbicos por kilogramo (m^3/kg) divídanse los valores de la tabla entre 10^3 .

Para convertir la densidad en kilogramos por metro cúbico (kg/m^3) a kilogramos por litro (kg/litro) divídanse los valores de la tabla entre 10^3 .

Peso específico del agua a $15^\circ\text{C} = 1.00$

Los datos de presión y volumen se han obtenido con permiso de HMSO, del "Steam Tables 1964" (Tablas de vapor de agua 1964) del U.K. National Engineering Laboratory.

VALORES DE f PARA AGUA A 15°C (VELOCIDAD EN m/s • DIÁMETRO EN mm)



Problema: Determinese el factor de fricción para una tubería de 12 pulgadas, Cédula 40, para un flujo con Número de Reynolds = 300 000.

Solución: El factor de fricción (f) es igual a 0.016.

Adaptación de datos extraídos de la referencia II de la Bibliografía.

El diagrama superior se refiere a tuberías de acero según ANSI 36 10 y BS1600 y indica los diámetros interiores de esas tuberías para diferentes números de cédula. Para otras tuberías de acero conexas, hállese el diámetro interior y véase solo la gráfica principal.

A-22a. Factores de fricción para tuberías conexas de acero limpias

APÉNDICE A - PROPIEDADES BÁSICAS DE ALGUNOS FLUIDOS Y CARACTERÍSTICAS DEL FLUJO EN VALVULAS, ACCESORIOS Y TUBERÍAS

CRANE

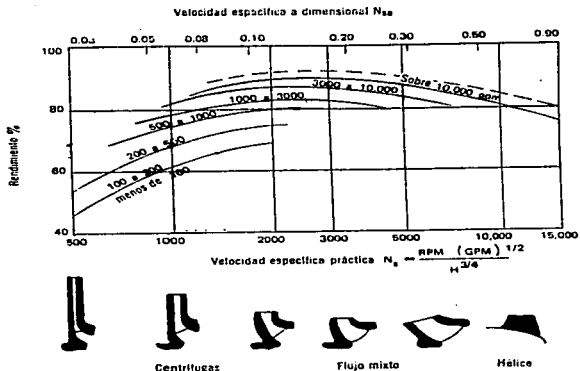


FIG. 17b

Fig. 2.15 Curvas de rendimiento vs velocidad específica para bombas en general. Adaptada de "Pumps power handbook".

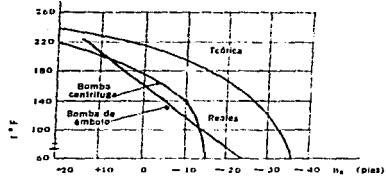
FIG. 18b

T. 2.1. COEFICIENTES DE OPERACION COMPARATIVOS DE CINCO BOMBAS CENTRÍFUGAS TÍPICAS
(Sistema inglés) "Handbook of Fluid Dynamics", V. L. Streeter

Bomba numero	1	2	3	4	5
Descripción de la bomba:					
Núm. de pasos	2	1	6	1	1
Núm. de entradas por paso	1	1	1	2	1
N en rpm	1,700	3,450	3,500	1,750	425
Q en gpm	190	60	1,400	1,875	15,000
H en pies	230	70	3,400	57	22
P en el eje en HP	20	1.6	1,500	31.5	110
Servicio	General	General	Alimentación de calderas	General	General
Ns. (Veloc. esp. práctica)	650	1,150	1,165	2,600	3,600
Carga de caudal nulo:					
C_{11}	5.0	5.2	5.5	5.6	4.4
C_{12}	0.057	0.085	0.14	0.55	0.73
Punto de rendimiento máximo:					
C_{11}	4.7	3.9	4.7	3.7	3.7
C_{10}	0.014	0.033	0.045	0.16	0.31
C_{12}	0.12	0.10	0.31	0.67	1.51
η %	57	65	69	86	75
N_{sa} (Veloc. esp. adimensional)	0.038	0.067	0.068	0.15	0.21
Capacidad máxima:					
C_u	0.021	0.054	0.065	0.22	0.47
C_{12}	0.13	0.20	0.32	0.50	1.50

NOTA: Todos los coeficientes son sobre la base de un paso y una entrada.

Valores máximos de la coordenada de posición en función de la temperatura del líquido.



ALTURAS DE COLOCACION DE LOS ACCESORIOS DE BAÑO "HELVEZ"

ACCESORIO	MODELO	ALTURA S.M.P.T. EN MT.	OBSERVACION
PORTA-PAPEL	2117	0.80	distancia de las canchales inferior del caso-garza al piso.
	104	"	
	2104	"	
	2114	"	
	104	"	
TOALLERO DE BARRA	108	1.00	
	2108	"	
JABONERAS	101	1.08	
	2101	"	
	102	"	
	103	"	
	105	"	
	2105	"	
PORTAVASOS	112	1.08	
PORTAVASO Y CERRILLERO	107	1.08	
	2107	"	
CENICERO	111	1.08	
	2111	"	
PORTA-SABON	127	1.08	

ALTURAS DE COLOCACION DE LOS ACCESORIOS DE BAÑO "HELVEZ" (continuación)

ACCESORIO	MODELO	ALTURA S.M.P.T. EN MT.	OBSERVACION
PORTA-ALBANEL	M.O	1.08	
	2120	"	
	121	"	
GABINETE	119	1.08	
	2119	"	
REPIÑA DE CRISTAL	116	1.80	
	2116	"	
TOALLERO DE BARRA	109	1.80	
	109-C	"	
GANCHO ROCA	106	1.65	
	2106	"	
GANCHO DOBLE	AE-6	1.65	
		"	
PORTA-OLLAS MULTIPLE	110	1.70	
AGARRADERA PARA TINA	118	0.90 a 1.10	se coloca inclinada.
REPIÑA DE ESQUINA	126	1.08	

LOS ACCESORIOS "HELVEZ" se fabrican en 4 líneas: CLÁSICA, FUTURA, ARTESANÍA y ECONOMICA.

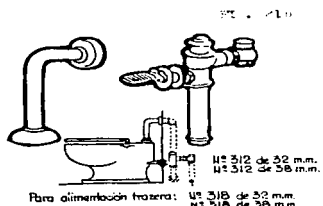


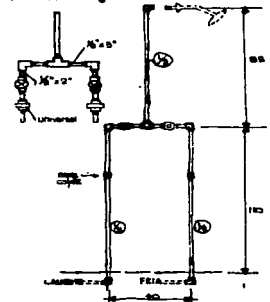
FIG. 2-7b

MODELOS DE FLUXOMETROS "SLOAN HELVEA"

FIG. 2-3b

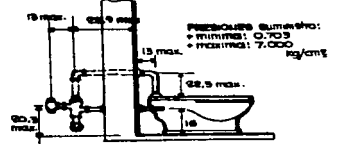
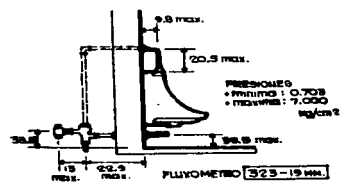
Presión mín. : 0.80 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$
 Caudalada : 19.0 L.P.H.
 Valor de máx. meta : 2 (privado)
 (público)

Diam. máx. de agua : 2"

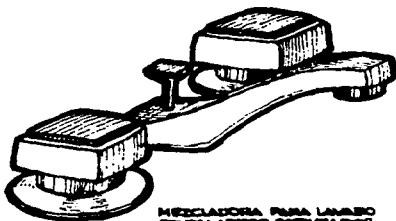


MATERIAL "ALIMENTACION":

- 4 codos de 90° de 1 1/2" L.A.C. = 2 chavetas.
- 1 tee de 1 1/2" C.A.C.
- 2 nipples de 1/2" C.A.C.
- 1 codo de 90° de centro a centro, 1/2" L.A.C.
- 2 flanges de empunador de 1/2" L.A.C.
- 3,000 mts. de tubo de cobre de 1/2"



NOTA: - Colar en C.M.



MECLADORA PARA LAMBO
DE TALADROS SEPARADOS,
MODELO STANDARD, CON DE-
SARQUE AUTOMÁTICO Y AIREA-
DOR, "ALTERNA", K-8439

FIG. 25b

Accesorio	Díámetro del tubo de cobre, pulgadas
Bebedero	3/8
Lavabo	1/2
Excusado tipo tanque	1/2
Tina de baño	1/2
Lavavajillas	1/2
Tarja de cocina	1/2
Lavadero	1/2
Servicio al fregadero	1/2
Regadera	1/2
Llave de manguera, hidrante de pared	1/2
Lavadora de ropa	1/2
Fluorómetro, excusado	1

Cortesía Copper Development Association

Tamaños mínimos sugeridos de tubo de cobre a usarse para conectar al accesorio con la válvula de cierre. La longitud del tramo debe ser mayor que 60 centímetros.

CAPITULO 5

CALCULO DE LOS DRENAJES:

- El piso deberá tener de 1 a 2 cm de inclinación por metro lineal; el piso deberá tener una inclinación uniforme para evitar encharcamientos.
- Las líneas de drenaje de los migitorios y excusados no deberán estar conectadas con otras líneas de drenaje.
- Las dimensiones para los drenajes del contenido de las panzas del ganado vacuno deberán de ser de 20 cm. 8", para evitar taponamientos. El resto de las líneas deben tener un diámetro interior de 10 cm (4"), dichos drenes serán de hierro colado o material galvanizado.
- En sitios en que varias líneas del drenaje, 4" descarguen en una línea troncal, esta línea debe de ser proporcionalmente mas amplia de modo de poder disponer eficientemente de la descarga del drenaje que recibe.
- Las líneas de drenaje de la planta contarán con tanque para retener grasas, así como registro para facilitar su inspección y limpieza.
- La disposición de los contenidos de las panzas, sangre, y estiércol de los corrales debe ser eliminado sin crear condiciones objetables y se debe de decir de que manera se dispondrá de ellos.
- los equipos que se dediquen a la limpieza de vísceras, panzas, cabezas, etc deberán contar con una trampa de grasa al momento de salir por el drenaje fig.1c.
- los drenajes estarán protegidos con malla contra roedores.

Los componentes básicos de un sistema de drenaje:

- Tubo de drenaje que va de los accesorios al drenaje principal
- Tubo de drenaje principal
- Trampas para evitar malos olores y entre gas tóxico a la planta.
- Tubos de ventilación para evitar que se rompa es sello de agua por sifoneo y entre gas tóxico a la planta.

Las pendientes del drenaje serán de 4cm/m para efectos de cálculo.

Cuando no es posible establecer esta relación se coloca el tubo a 45° (1 m de descenso por 1 m de avance) fig.3c.

Tenemos en el drenaje sanitario; de la fig.2c sacamos los valores unitarios de los accesorios:

ACCESORIO	VALOR	UNITARIO	ACCESORIO
6 regaderas	2	6	= 12
5 lavamanos	1	5	= 5
5 excusados con fluxómetro	6	5	= 30
1 migitorio con fluxómetro	5	1	= 5
4 coladeras	2	4	= 8
total =17 accesorios			total = 60

Entonces:

según la fig.4c podemos utilizar un diámetro de 4" que tiene una capacidad máxima de accesorios de 112. Este tubo va desde la conexión de los drenajes de ambos sanitarios hasta la salida del drenaje municipal.

Los Registros de limpieza se deben de colocar cada vez que un drenaje cambia de dirección mas de 45°. Si hay unos 15 m de tubo o más, a continuación del registro, se debe instalar un segundo registro de limpieza.

La fig.5c nos indica el diámetro que deben de tener los tubos de los accesorios.

Para los sanitarios de hombres tenemos:

Para el ramal 1

4 regaderas	2 * 4 = 6
3 lavamanos	3 * 1 = 1
1 coladera	2 * 1 = 2
total de unidades mueble	= 9

Por tanto de la fig.3c ponemos tubería de 2 1/2"

Para el ramal 2

3 excusados con fluxómetro	6 * 3 = 18
1 migitorio con fluxómetro	5 * 1 = 5
1 coladera	2 * 1 = 2
total de unidades mueble	= 25

Por tanto de la fig.3c ponemos tubería de 4" por que tiene mas de 3 excusados.

Para los sanitarios de las mujeres tenemos:

Para el ramal 3

2 regaderas	2 * 2 = 4
2 lavamanos	1 * 2 = 2
2 excusados con fluxómetro	2 * 6 = 12
2 coladeras	2 * 2 = 4
total de unidades mueble	= 22

Por tanto de la fig.3c ponemos tubería de 4".

Todos los reglamentos piden que después de cada accesorio con algunas excepciones (excusados ya que tienen su trampa instalada de fábrica) se coloque trampa en forma de S, P y U. Y deben ventilarse.

Para seleccionar el tipo de trampa necesario para los accesorios solo se escoge una que acepte el diámetro de tubo del accesorio en cuestión fig.5c.

Para las regaderas se recomiendan trampas de tambor y para los lavamanos trampas en U.

Para determinar los limites de la pendiente y la longitud del tubo horizontal sin conectarlo a una bajante o ventilación hay que basarse en el diámetro del tubo. La caída máxima del nivel de derrame de la trampa hasta la bajante, o una ventilación, no debe ser de más de un diámetro de tubo, es decir si se esta tendiendo tubo de 2", lo máximo permisible es un desnivel de dos pulgadas, en toda la longitud del tubo, hasta la ventilación. La distancia mínima entre el derrame de la trampa y la ventilación, no debe de ser menor de dos diámetros de tubo. Nuevamente, si se está tendiendo tubo de 2", necesita una separación mínima de 4" entre el derrame y la ventilación.

la longitud máxima entre el derrame de la trampa y la ventilación se la llama, distancia crítica. Se limita a no más de 48 diámetros de tubo, es decir, si se está tendiendo tubo de drenaje de 2", la distancia crítica es de 48 * 2 = 96". Si se coloca la ventilación a esta distancia es correcto.

Para los sanitarios del obrador el sistema de ventilación escogido fue el de ventilación retrógrada en donde los accesorios se conectan a una distancia mayor que la crítica y se ventilan de forma directa mediante la bajante. fig.6c.

Para los drenajes pluviales se utilizará drenaje de cemento de 5". La fig.7c muestra la válvula que se pone en el drenaje para evitar que regrese cualquier flujo o entren roedores.

El deposito de grasa tendrá un volumen de 10.5 m³ por fig.10c y estará ventilado, así como tendrá una abertura para su limpieza e inspección, este deposito debe ser limpiado cada vez que se sature para evitar contaminaciones o taponamientos.

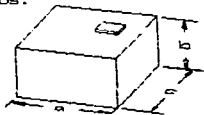
Las dimensiones del deposito son de:

$$V = 10.5 \text{ m}^3$$

$$a = 2 \text{ m}$$

$$b = 2 \text{ m}$$

$$c = 2.62 \text{ m}$$



CALCULO DEL DEPOSITO DE SANGRE:

La sangre debido a que es sumamente contaminante del medio ambiente se tiene que disponer de una manera que el minimo de esta entre en contacto con los drenajes municipales o las lagunas de tratamiento que no estén diseñadas para tales fines.

Así que la sangre se dispone de una manera en la que se descarga en un deposito desde la zona de sangria hasta que es evacuada de la planta para ser evaporada y utilizada como subproducto. véase las fig.8c y fig.9c.

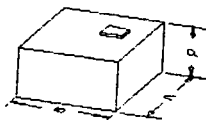
Del la fig.10c sacamos el volumen del deposito recomendado.

$$V = 17.25 \text{ m}^3$$

$$a = 2.3 \text{ m}$$

$$b = 3.0 \text{ m}$$

$$c = ?$$



$$V = a \cdot b \cdot c$$

$$c = V / a \cdot b$$

$$c = 17.25 / 2.3 \cdot 3 = 2.5 \text{ m}$$

El diámetro de la tubería es de 3/4", y tiene una pendiente de 4cm/m y tiene una trampa de tambor.

CALCULO DE LA BOMBA DE SANGRE:

$$Qt = 17.25 \text{ m}^3$$

Trabajando 2 hr para evacuar todo

$$hs = 2.5 \text{ m}$$

$$hd = 10 \text{ m}$$

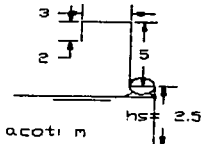
Temperatura del agua con sangre

$$T_{max} = 50 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$V = 5 \text{ ft}^3/\text{s} = 1.525 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Qt = 17.25 / 2 \cdot 1/3500 \text{ s} = 0.00239 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = V \cdot A$$



$$Q = V \cdot \pi \cdot dt^2 / 4$$

$$dt = \text{SOR} (4 \cdot Q / V \cdot \pi)$$

$$dt = \text{SOR} (4 \cdot .00239 / \pi \cdot 1.525) = 0.00446 \text{ m} = 44.6 \text{ mm}$$

De la fig.13b tenemos un diámetro de 2" con un espesor de 3.6 mm y un dt = 53.1 mm

Corrigiendo velocidad tenemos:

$$V = Q/A$$

$$V = .00239 \cdot 4 / \pi \cdot .0531^2 = 1.079 \text{ m/s}$$

de las fig.14b y fig.15b obtenemos $\mu = .50 \text{ cp}$ y $\rho = 988 \text{ kg/m}^3$

Por tanto:

$$v = \mu / \rho$$

$$v = 5 \cdot 10^{-4} / 988 = 5.06 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$$

Calculando Reynolds:

$$Re = dt \cdot V / v$$

$$Re = .0531 \cdot 1.079 / 5.06 \cdot 10^{-7} = 113231 = 1.13 \cdot 10^5$$

De la fig.16b obtenemos el factor de fricción $f = .022$

Las pérdidas entonces son:

$$H = .022 \cdot 10^5 \cdot 1.079^2 / .0531 \cdot 2 \cdot 9.81 = .246 \text{ m}$$

Considerando que la mezcla lleva sangre entonces debemos aumentar las pérdidas que en este caso serán de .5 m.

Pérdidas secundarias: fig.10b

2 codos

$$= 30 \cdot \text{ft}$$

Válvula de retención y cierre = 400 ft

El factor de fricción lo obtenemos de la fig.11b ft de 2" = .019

codos

$$2 \cdot 30 \cdot .019 = 1.14$$

válvula

$$400 \cdot .019 = 7.6$$

$$k \text{ total} = 8.74$$

$$H_s = 8.74 \cdot 1.079^2 / 2 \cdot 9.81 = 0.518 \text{ m}$$

por lo tanto:

$$H_t = .5 + .518 = 1.18 \text{ m}$$

$$\text{TDH} = 10 + 1.079^2 / 2 \cdot 9.81 + .518 = 11.23 \text{ m} = 36.87 \text{ ft}$$

$$Q_t = 8.625 \text{ m}^3/\text{s} = 37.97 \text{ gpm}$$

De la fig.17b obtenemos N_s a un rendimiento máximo del 69 %

$$N_s = 2000$$

La velocidad de giro será entonces:

$$N = 2000 \cdot 36.87^{3/4} / \text{SOR } 37.97 = 4856.4 \text{ rpm}$$

ajustando a un valor comercial tenemos que $N = 3460 \text{ rpm}$

Ajustando N_s :

$$N_s = 3460 \cdot \text{SOR } 37.97 / 36.87^{3/4} = 1424.26 \text{ rpm}$$

Leerlo a fig.17b observamos que tenemos una disminución del

rendimiento 4 % es decir, 65 %.

Calculando el diámetro del impulsor a partir del coeficiente de carga

de la fig.18b observamos que es del tipo "2", por tanto:

$$D = \text{SOR} (36.87 \cdot 32.2 / 3.9 \cdot (3460/60)^2) = .30 \text{ ft} = 3.6 \text{ "}$$

Para la potencia del motor eléctrico tenemos

$$n = n_h \cdot n_m \cdot n_v$$

$$n_h = 65 \%$$

$$n_m = 85 \%$$

$$n_v = 0 - q / O =$$

Pérdidas del 10% por fugas:

$$37.97 - 3.8 / 37.97 = .89 = 89 \%$$

entonces:

$$n = .65 \cdot .85 \cdot .89 = .491 = 49.1 \%$$

$$P_m = P_e \cdot Q_t \cdot H / 550 \cdot n$$

$$Q_t = 37.97 \text{ m}^3 / 60 \cdot 7.48 = 0.085 \text{ ft}^3/\text{s}$$

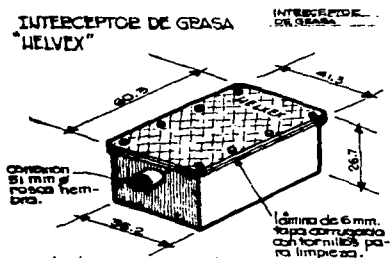
$$H = 11.23 \text{ m} / 3.048 = 3.684 \text{ ft.}$$

$$P_m = 62.4 \cdot 0.085 \cdot 3.684 / 550 \cdot .491 = .72 \text{ HP} = 537 \text{ W}$$

Por tanto el motor que necesitamos es de 3/4 de HP = 560 W
Comprobando que el NPSH sea positivo de la fig.19b a una temperatura
de 50°C = 12°F

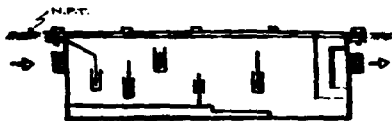
Tenemos una $h_{smax} = -10 \text{ ft} = -3.048 \text{ m}$ por lo tanto si está bien
colocada.

FIG. 1c



acabado con una capa de zinc.
 CAPACIDAD ALMACENAJE: 18.14 kg. de grasa.
 CAPACIDAD DE FLUJO: 4 gts/min.

APLICACION:
 Para interceptar la grasa en descargas de cocinas de hospitales, hoteles, restaurantes, cantinas, residenciales, empacadoras de carnes, mermitas, etc.



ORDEN DE COLOCACION DE LAS PAMPARAS

FIG. 2a

Accesorio Valor unitario de accesorio

Tina de baño, con o sin regadera	2
Lavavajillas doméstico	2
Balcedero	1
Fregadero de cocina	2
Lavabo	1
Lavadero	2
Tarja de servicio	2
Regadera, cada unidad separada	2
Lavadora	2
Escusado de tanque	3
Escusado de flujoómetro	6
Conjunto de cuarto de baño (escusado de tanque)	6
Conjunto de cuarto de baño (escusado de flujoómetro)	6

* Los valores son para descarga total, cisterna y tina. Para tan solo la descarga tina o cisterna, vale el 75% del valor unitario total del accesorio.

Unidad de C. Oper. de requerimiento.

Cálculo de valores unitarios. Cada unidad es igual a un flujo de 28 litros por minuto de agua que sale de la unidad.

Número máximo de accesorios permitidos

Diam tubo	Accesorios en el mismo nivel			Accesorios en 2 o más niveles		
	Pend. 1cm/m	Pend. 2cm/m	Pend. 4cm/m	Pend. 1cm/m	Pend. 2cm/m	Pend. 4cm/m
1 1/2	1	1	1	1	1-2	1-2
1 1/2	2	2	3	2	2 1/2-5	3 1/2-7
2	5	6	8	7	9-21	12-28
2 1/2	12	15	18	17	21	27
3	24	27	36	33-36	42-45	50-72
2 accusados como máximo	3	15	18	21	24-27	27-36
Cualquier número de excusados dentro de la capacidad de unidades accesorias	4	82	95	112	114-180	150-215
	5	180	234	280	270-400	370-450

FIG. 3c

Capacidad máxima de tubos de drenaje de diversos diámetros, con varias pendientes medidas en las unidades accesorias servidas. Se puede emplear la tabla para remates y drenajes principales.

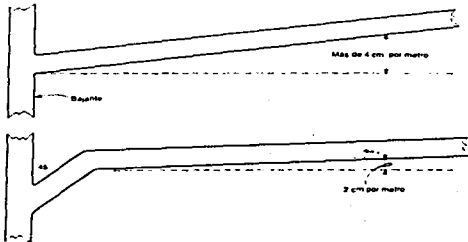


FIG. 4c

Si tiene que dar alguna pendiente mayor que 4 cm por metro para alcanzar una bajante, siendo una sección del tubo a 45° o más y el tramo restante con una pendiente entre 2 y 4 cm por metro.

FIG. 6c

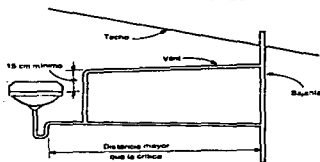
FIG. 5c

Díámetro del tubo, pulg.

1 1/2
2
2 1/2
3
3 1/2
4
4 1/2
5
6

Tina de baño bide
Regadera fría
Lavabo
Excusado de cobre directo a la bajante
Lavadora
Lavavajillas
Fregadero de cocina
Dios Regaderas con una trampa
Caldera de gas

Díámetros recomendados de tubo para drenaje de diversos accesorios



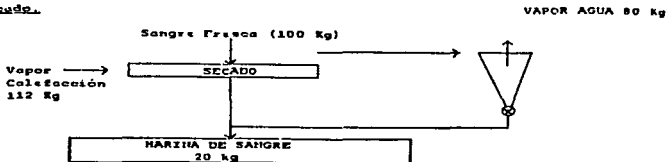
Cuando no haya accesorios más altos, este accesorio puede instalarse con la bajante a un punto cuya altura mínima sea de 15 cm sobre el nivel de derrama del accesorio más cercano.

FIG. 8c

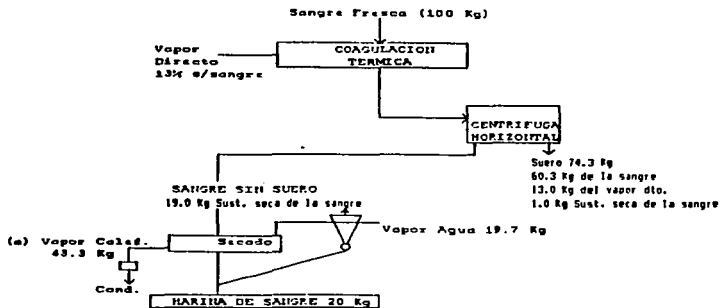
CUADRO .

INDUSTRIALIZACION DE SANGRE COMO HARINA DE SANGRE.

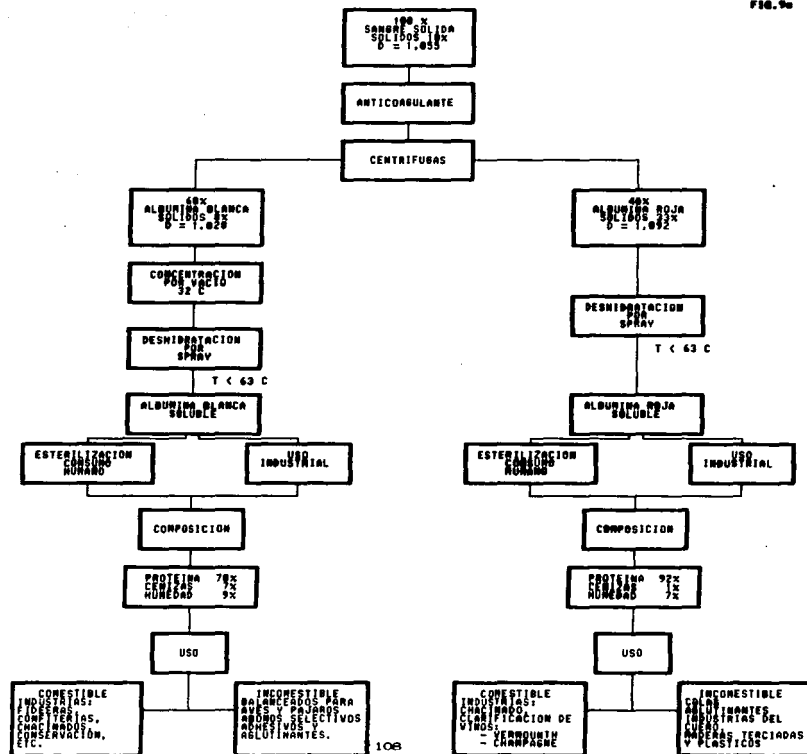
1. Mediante Secado.



2. Mediante Centrifugación/Secado



(a) Puede reemplazarse por gases combustión, mejorando la economía del secado.
 (b) SE Unidad final.



CAPACIDADES RECOMENDADAS

FIG. 10a

Concepto	Unidad	Matadero 30	Matadero 60	Matadero 100	Degolladero	Matadero Cerdos
Corrales para bovinos	c/u	4	7	11	4	-
Corralillos para animales pequeños	c/u	4	5	5	4	-
Corralillos para cerdos	c/u	-	-	-	-	3
Bebederos	c/u	8	12	16	8	3
Vagonetas para estiércoles	c/u	2	2	2	1	1
Depósito para sangre	m ³	15	19,5	19,5	15	10
Tanque séptico	m ³	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Bomba para estiércoles	c/u	1	1	1	1	-
Tacho evaporador	c/u	2	2	2	2	-
Colector de grasa	m ³	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
Fosa para carnes decomisadas	c/u	2	2	2	2	2
Depósito de agua alivado	c/u	1	1	1	1	1
Depósito de agua pesado	c/u	1	1	1	1	1
Caldera	kcal/h	150 000	150 000	150 000	-	50 000
Depósito de agua caliente	c/u	1	1	1	-	1
Quemador de petróleo	kg/h	25	25	25	-	10
Caldera de escaldado	c/u	-	-	-	-	1
Bomba para el agua	c/u	1	1	1	1	1
Sala de congelación	m ²	12	12	12	-	-
Sala de refrigeración	m ²	48	48	48	-	-
Esterilizador	c/u	2	2	2	2	1
Balanza	c/u	2	2	2	1	1

VÁLVULA PARA DRENAJE "HELVER" MODELO 1176.

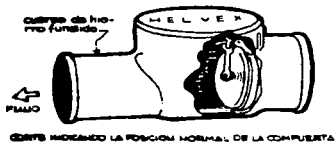
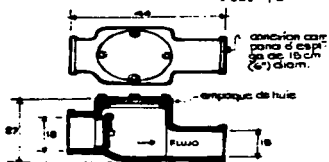


FIG. 7a



CAPITULO 6

SELECCION DE LA CALDERA

Si tenemos una presión de alimentación de 10.54 kg/cm², y que el vapor va a tener un título de X = 95%, es decir que va arrastrar un 5% de humedad entonces tenemos de la fig.1d.

PRESION	TEMPERATURA DE SAT.	hfv	hfg	hg
10.54	181.3°C	185.08	483.6	668.6 kcal/kg

Y de la fig.2d considerando que el agua de alimentación al mezclarse en el tanque de condensados aumenta su temperatura de 20 a 43 °C tiene una hf = 43.64 kcal/kg

La producción de la caldera está determinada por la siguiente ecuación:

$$Q = ms (h - hf) \quad \text{kcal/hr}$$

DONDE:

Q = producción de la caldera

ms = peso del vapor producido por la caldera en kg/hr

h = entalpia de 1kg de vapor a la presión y título o temperatura observados.

hf = entalpia del liquido de 1 kg de agua de alimentación en las condiciones en que dicha agua llega a la caldera

De la fig.10c tenemos que la producción de la caldera debe de ser de 150000 kcal/hr.

Por tanto despejando el peso del vapor tenemos:

$$ms = Q / (hg - hf)$$

Afectando la entalpia del vapor por el título:

$$hg = hfv + X * hfg$$

$$hg = 185.08 + .95 * 483.6 = 644.5 \text{ kcal/kg}$$

Sustituyendo tenemos:

$$ms = 150000 / 644.5 - 43.64 = 249.64 \text{ kg/hr}$$

Calculando la potencia en caballos de vapor tenemos:

$$\text{HP caldera} = ms * (h - hf) / (543.4 * 15.66)$$

$$\text{HP caldera} = 249.64 * (644.5 - 43.64) / 543.4 * 15.66 = 17.62 \text{ HP}$$

Aproximando a un valor comercial:

Necesitamos una caldera de 20 HP. Pero considerando posibles aumentos en la demanda de vapor le sumamos un 20 % mas de la capacidad nominal:

$$20 * .2 * 20 = 24 \text{ aprox. } 25 \text{ HP}$$

Y una superficie de calefacción de 5 ft² por cada HP de vapor (Zépada P. 203).

$$5 \text{ ft}^2 * 25 = 125 \text{ ft}^2 = 11.61 \text{ m}^2.$$

Asi que corrigiendo el ms tenemos.

$$ms = \text{HP caldera} * 543.6 * 15.66 / (h - hf)$$

$$ms = 25 * 543.6 * 15.66 / 644.5 - 43.64 = 354.19 \text{ kg/hr}$$

y corrigiendo la producción de la caldera tendremos:

$$Q = 354.19 * (644.5 - 43.64) = 212818.6 \text{ Kcal/hr.}$$

De la fig.3d obtenemos la cantidad de agua requerida para la alimentación de mi caldera.

c.c	L P M
25	6.5 al 100%

Aunque para la selección de la bomba de alimentación hay que tomar en cuenta que las calderas trabajan al 200 y 300 % de su capacidad.

Calculando el factor de vaporización:

$$f \text{ de } V = h - hf / 543.4$$
$$F \text{ de } V = 644.5 - 43.64 / 543.4 = 1.1$$

Cálculo de las tuberías:

Las tuberías se emplean universalmente para enlazar todos los órganos y aparatos que usen vapor en la central. Una amplia clasificación, según la presión del fluido transportado, podría ser la siguiente:

Presión inferior a 1.75 atm Tuberías para el agua de circulación

Presiones superiores a 1.75 atm	Tubería de retorno de condensado
pero inferiores a la de alimentación de caldera	..Tubería del agua de servicio
	Tubería de aire comprimido

Tubería general de vapor y de alimentación de la caldera ... Colectores y tubos de salida de las calderas

...Tuberías de alimentación de turbinas
Tuberías de vapor saturado
Tuberías de vapor auxiliar
Tuberías alimentadoras de la caldera

- La velocidad del vapor va desde 1500 a 2000 m/min
- Las tuberías deben tener una pendiente uniforme de medio milímetro por cada metro a favor de la corriente.
- Debe permitir una variación de la misma de 1.5 a 2mm por metro sin ejercer tracciones ni empuje excesivos en las juntas de acoplamiento.

El coeficiente de dilatación del acero es de 0.000011 por grado centígrado:

Por lo tanto para nuestra tubería que tiene una $L_{max} = 46$ m transportando vapor saturado a $(181.3 \text{ } ^\circ\text{C})$ se va a dilatar:
 $(181.3 - 20) * 46 * .000011 = 0.0816$ m

Estimando la velocidad del vapor en: $V = 1830$ m/min
De la fig.1d obtenemos un volumen específico:

$$vg = 0.187 \text{ m}^3/\text{kg}$$

Y sacando la densidad tenemos:

$$\rho = 1/ vg = 5.35 \text{ kg/m}^3$$

Por lo tanto sacando el gasto tendremos:

$$Q = Ms/\rho = 354.19/5.35 = 66.2 \text{ m}^3/\text{hr}$$

$$Q = 66.2 * 1/60 = 1.10 \text{ m}^3/\text{min}$$

Y sabemos que:

$$Q = V * A \text{ implica que } A = Q/V$$

$$A = 1.10/1830 = 6 * 10^{-4} \text{ m}^2$$

Por lo tanto el diámetro será de:

$$dt = \text{SQRT} (4 * 6 * 10^{-4} / \text{Pi}) = .0276 \text{ m} = 27.6 \text{ mm}$$

De la fig.13b obtenemos el diámetro de la tubería que necesitamos, que es de 1".

Pero como tendría mucha pérdida de presión entonces seleccionamos una que sea mas grande de minimo 2"

Si consideramos las longitudes equivalentes de las conexiones de la tubería entonces tendremos de la fig.4d

5 codos = 5*1.30 = 6.50 m
 2 válvulas = 2 * 14 = 28 m
 1 te salida lateral = 2.4 m
 total = 36.9 m

Por tanto sumando las dos longitudes tendremos:
 46.41 + 36.9 = 83.31 m

De la fig.5d obtenemos la caída de presión en 100 m de tubería así que con mi Lmax = 83.31 m tendremos unas pérdidas de:

100 ---- 1.7647
 83.31 ---- x
 x = 1.47 kg/cm²

FIG. 2d

PROPIEDADES DEL AGUA⁽¹⁾

Temperatura, °C	densidad de ebullición o saturación, kg/cm ³	Volumen, m ³ /kg	Peso, kg/m ³	Entalpia sobre 0 °C, kcal/kg	Temperatura, °C	Presión absoluta de ebullición o saturación, kg/cm ²	Volumen, m ³ /kg	Peso, kg/m ³	Entalpia sobre 0 °C, kcal/kg
0	0.00010	0.0009980	1001.2	0.0	57.2	0.1775	0.0010130	985.8	57.62
1.5	0.00099	0.0009980	1001.2	1.60	60.	0.2022	0.0010148	984.0	60.41
4.5	0.00831	0.0009980	1001.2	4.50	62.8	0.229	0.0010167	982.7	63.21
7.2	0.01032	0.0009980	1001.2	7.21	65.6	0.250	0.0010179	981.6	66.01
10	0.01246	0.0009980	1000.5	10.11	68.3	0.294	0.0010198	979.8	68.81
12.8	0.0140	0.0009980	1000.5	12.91	71.1	0.331	0.0010210	978.6	71.61
15.6	0.0179	0.0009982	999.0	15.71	73.9	0.373	0.0010229	976.8	74.41
18.3	0.0213	0.0009989	998.2	18.50	76.7	0.410	0.0010248	975.0	77.26
21.1	0.0254	0.0010002	998.8	21.30	79.4	0.470	0.0010267	973.3	80.02
23.9	0.0300	0.0010011	998.1	24.09	82.2	0.525	0.0010285	971.5	82.83
26.7	0.0354	0.0010017	997.5	26.89	85.	0.586	0.0010304	969.7	85.64
29.4	0.0417	0.0010024	996.8	29.68	87.8	0.653	0.0010323	968.0	88.45
32.2	0.0488	0.0010030	996.2	32.47	90.6	0.720	0.0010341	966.2	91.26
35	0.0570	0.0010042	994.9	35.25	93.3	0.808	0.0010360	964.4	94.07
37.8	0.0664	0.0010048	994.3	38.06	96.1	0.893	0.0010378	962.7	96.88
40.6	0.0771	0.0010061	993.1	40.85	98.5	0.988	0.0010404	960.4	99.70
43.3	0.0873	0.0010073	991.8	43.04	101.7	1.081	0.0010422	958.7	102.53
46.1	0.1029	0.0010080	991.2	46.44	104.4	1.203	0.0010447	956.4	105.35
48.9	0.1187	0.0010082	990.1	49.23	107.2	1.324	0.0010472	954.0	108.17
51.7	0.1359	0.0010105	988.8	52.02	110.	1.454	0.0010491	952.4	111
54.4	0.1555	0.0010123	987.1	54.82	116.6	1.747	0.0010541	947.0	116.67

⁽¹⁾ De «Thermodynamic Properties of Steam», por J. H. KEENAN y F. G. KEYES. Copyrighted 1936. John Wiley & Sons, Inc., New-York, Publisher.

VAPOR SATURADO SECO; TABLA DE PROPIEDADES (*)

Temperatura absoluta °R (°F)	Temperatura °R (°F)	Volúmenes especificados en m^3/kg		Enthalpías, kcal/kg (Btu/lb)			Entalpías			Energías internas, kcal/kg (Btu/lb)			Presión absoluta atm (psia)		
		líquido saturado	Vapor saturado	líquido saturado	Vapor saturado	Vapor saturado	líquido saturado	Vapor saturado	Vapor saturado	líquido saturado	Vapor saturado	líquido saturado		Vapor saturado	
5	273	0.001003	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0034
10	283	0.001004	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0035
15	293	0.001005	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0036
20	293	0.001006	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0037
25	303	0.001007	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0038
30	313	0.001008	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0039
35	323	0.001009	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0040
40	333	0.001010	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0041
45	343	0.001011	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0042
50	353	0.001012	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0043
55	363	0.001013	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0044
60	373	0.001014	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0045
65	383	0.001015	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0046
70	393	0.001016	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0047
75	403	0.001017	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0048
80	413	0.001018	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0049
85	423	0.001019	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0050
90	433	0.001020	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0051
95	443	0.001021	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0052
100	453	0.001022	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0053
105	463	0.001023	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0054
110	473	0.001024	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0055
115	483	0.001025	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0056
120	493	0.001026	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0057
125	503	0.001027	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0058
130	513	0.001028	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0059
135	523	0.001029	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0060
140	533	0.001030	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0061
145	543	0.001031	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0062
150	553	0.001032	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0063
155	563	0.001033	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0064
160	573	0.001034	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0065
165	583	0.001035	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0066
170	593	0.001036	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0067
175	603	0.001037	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0068
180	613	0.001038	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0069
185	623	0.001039	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0070
190	633	0.001040	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0071
195	643	0.001041	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0072
200	653	0.001042	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0073
205	663	0.001043	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0074
210	673	0.001044	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0075
215	683	0.001045	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0076
220	693	0.001046	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0077
225	703	0.001047	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.01602	0.000000	0.0078

(*) Compilada por J. E. Henshew, *Thermodynamic Properties of Steam*, por JUSTIN H. KEARNAN y FREDERICK G. KEYSER, editado por JOHN WILEY & SONS, INC., New York, New York, Inc. 1968.

FIG. 3d

TABLA FIGURA PARA EL CÁLCULO DE CÁLCULO

CC	LPM	CC	LPM	CC	LPM	CC	LPM
0.05	0.05	0.10	0.10	0.15	0.15	0.20	0.20
0.25	0.25	0.30	0.30	0.35	0.35	0.40	0.40
0.50	0.50	0.60	0.60	0.70	0.70	0.80	0.80
1.00	1.00	1.20	1.20	1.40	1.40	1.60	1.60
2.00	2.00	2.40	2.40	2.80	2.80	3.20	3.20
4.00	4.00	4.80	4.80	5.60	5.60	6.40	6.40
8.00	8.00	9.60	9.60	11.20	11.20	12.80	12.80
16.00	16.00	19.20	19.20	22.40	22.40	25.60	25.60
32.00	32.00	38.40	38.40	44.80	44.80	51.20	51.20

FIG. 4d

LONGITUD EQUIVALENTE DE TUBO PARA AUMENTARSE POR COEFICIENTE DE CONEXIONES

DIAMETRO DEL TUBO PUNGADA	LONGITUD EQUIVALENTE, EN METROS, PARA SER AUMENTADA:			
	CC DE TUBO BAST.	TE. CON VALV. LAT. CAL.	VALVULA CONEXIONADA	VALVULA DE GLO. ENL.
1/2"	0.40	0.9	0.09	4.2
3/4"	0.59	1.2	0.12	6.5
1"	0.67	1.5	0.15	7.0
1 1/4"	0.90	1.8	0.18	8.8
1 1/2"	1.10	2.1	0.21	10.3
2"	1.30	2.4	0.24	14.0
2 1/4"	1.50	3.4	0.34	16.5
3"	2.20	4.0	0.40	20.0
3 1/4"	2.45	4.5	0.45	24.5
4"	2.75	5.5	0.55	28.0
5"	3.35	6.7	0.67	34.0
6"	4.00	8.2	0.82	41.5
8"	5.20	10.6	1.06	55.0
10"	6.50	13.7	1.37	70.0
12"	8.20	16.2	1.62	80.0

NOTA: - Las válvulas se consideran totalmente abiertas.

FIG. 5d

FLUJO DE VAPORES EN TUBERIAS

D	L	P	T	W		V		Q	
				kg/h	kg/m ²	m ³ /h	m ³ /m ²		
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
650	650	650	650	650	650	650	650	650	650
700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
850	850	850	850	850	850	850	850	850	850
900	900	900	900	900	900	900	900	900	900
950	950	950	950	950	950	950	950	950	950
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

CAPITULO 7

SELECCION DE EQUIPO

ZONA DE RECEPCION Y SELECCION:

- 1.- Báscula de piso para camiones, marca revuelta capacidad máxima 75 TON
- 2.- Báscula exterior, Marca revuelta modelo RG-323-V-DV, capacidad 3000 kg. fig.1e
- 3.- Prensa para ganado. Marca revuelta, Mod: PG-2. Fig.2e
Se utiliza en el corral de observación.

ZONA DE SACRIFICICIO:

- 1.- Cajón de aturdimiento
- 2.- Grúa de 5 HP para subir al animal aturdido al riel de desangrado
- 3.- Grúa de 5 HP para cambiar a la carcasa de riel después del desangrado y preparado para la evisceración.
- 4.- Esmeril, Marca Faraday Mod-R14
Motor monofásico: 1/4 HP, voltaje: 127, A: 2.5 A.
RPM: 3410
utilizado para el afilado de cuchillos.
- 5.- Compresora de lavado a presión (portátil), marca GUEKO, Mod-483
Motor monofásico: 1700 W, voltaje: 127, A:13.3
Características hidráulicas:
Presión: 80 bar
Flujo max: 480 lt/min
- 6.- Sierra corta canales, marca Meat Machinery
Motor Trifásico: 2 HP, voltaje: 220, A: 2.8 RPM: 1775
Con balancin marca Hose Reels, Mod: 80-JA fig.3e
- 7.- Sierra corta pechos, Marca Beef Brisket Saw, Mod: 500
Motor trifásico: 1 HP, voltaje: 220
Peso: 80 lb. a prueba de humedad
Con balancin marca Hose Reels Mod: 80-JA
- 8.- Sierra descornadora de aire, Marca Koch, Mod: AD
Operación neumática: 90 Psia.
Peso: 6 lb.
Diámetro de hoja: 11 "
Diámetro de corte: 4.5 "
Compresor de 40 ft³ de aire
Motor eléctrico trifásico: 1 1/3 HP
- 9.- Máquina para lavar panzas, Marca Sermann, Mod: 1-03 fig.4e
Motor trifásico: 10 HP
Peso: 840 kg Altura: 1.2 m Largo: 1.8 m
Producción: 12 piezas por operación
- 10.- Máquina lava tripas, Marca Stridh, Mod 3-A-220, fig.5e
Motor monofásico: 1 HP, voltaje: 127
Capacidad: 25 tripas curvadas de bovino
15 tripas rectas de bovino
- 11.- Báscula de riel, Marca Revuelta, Mod: RAR-10DV
Capacidad: 1000 kg

- 12.- Báscula de vísceras, Marca MAVI, Mod: MV-100
Capacidad máxima de carga: 100 kg.
Capacidad mínima de carga: 340 gr.
- 13.- Electrocutadores de insectos, Marca Electrobart, fig.6e
Potencia: 600 w
Balastro: 2*20
2 lamparas de 15 w Luz negra.
- 14.- Pistola de perno cautivo, Marca Cash Special, Mod: 8000
Cap. de recámara: 1 cartucho
Calibre: 22 black 3 grs.
(Se utiliza para el noqueo de los animales)

ZONA DE CONFECION:

- 1.- Mezcladora
Motor monofásico: 1 HP, voltaje: 127 RPM: 1745
Volumen olla: 2573 cm³
- 2.- Rebanadora, Marca: Mexcut, Mod: MC-2000
Motor monofásico: 1/2 HP, voltaje: 127 A: 2.9
- 3.- Molino de carne, Marca Momat, Mod: 3032
Motor trifásico: 3 HP, voltaje: 220, A: 4.5/9
- 4.- Tenderizadora, Marca Belam, Mod: IT-1, fig.7e
Motor trifásico: 750w, voltaje: 220, A: 3.4
Peso: 180 kg
- 5.- Sierra de corte cinta, Marca Tor-Rey
Motor monofásico: 1.5 HP, voltaje: 127, A: 8.9
- 6.- Balanza de precisión, Marca OHAUS, Mod: GT-480, fig.8e
Voltaje: 127 V, fusible: .315 At
- 7.- Empacadora al vacío, Marca Multivac, Mod: 4023, fig.9e
Capacidad eléctrica: 900 w
voltaje: 127, A: 14.5
Bomba de vacío:
Potencia: 1 HP
Presión: 20 mbar
Flujo max: 24 m³/hr.
- 8.- Emplayadora, Marca Exact, Mod: TW130-8
Potencia: 750 w, voltaje: 127, A: 6.25
Película de emplaye marca: Good Year Oxo
- 9.- Báscula etiquetadora, Marca Epelza, Mod: 11-I
Voltaje: 115
Capacidad max. de pesaje: 15 kg.
Capacidad min. de pesaje: 100 grs.

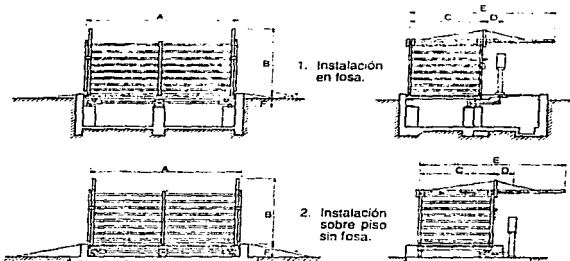
En todas las puertas existen cortinas Hawaianas de PVC
Del tipo: 200*2

Los lavamanos accionados por el pie y que fueron instalados dentro de la nave, así como las mesas de acero inoxidable AISI 304 y aleación de aluminio 5052 ASTM. Son españolas, Marca Roser.

La fig.10a indica la selección del motor para la bomba de 5 HP y todos sus elementos.

La fig.11a muestra el termómetro seleccionado para ser instalado en los mezcladores de agua fría y vapor y así comprobar que la mezcla tiene la temperatura adecuada para la desinfección de las instalaciones y equipo.

FIG. 16



1. Instalación en fosa.

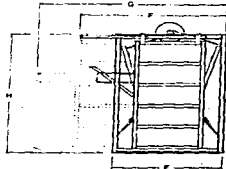
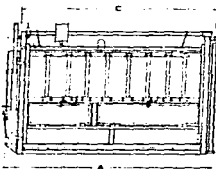
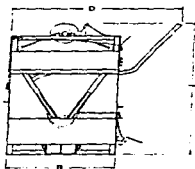
2. Instalación sobre piso sin fosa.

PLATAFORMA METROS	KILOS		LIBRAS		LIBRAS AVOINZUPUNDS Y EXPANSALES		DIMENSIONES							
	SIN MUESTRAS EN EL C. S.	MODELO	CAPACIDAD KILOS	MODELO	SIN MUESTRAS EN EL C. S.	MODELO	CAPACIDAD LIBRAS	MODELO	A	B	C	D	E	F
3.00 x 2.00	3000 x 1	RG-325-V DV	3000 x 1	RG-325-V	3.00 x 2.00	6000 x 2	RG-325-V DV	3000	3700	2000	870	2543	489	
4.00 x 2.00	5000 x 1	RG-425-V DV	4000 x 1	RG-425-V	4.00 x 2.00	10000 x 2	RG-425-V DV	5000	5000	2000	600	3643	489	
5.00 x 2.00	6000 x 1	RG-525-V DV	5000 x 1	RG-525-V	4.00 x 2.50	10000 x 2	RG-525-V DV	5000	3000	2500	500	3643	489	
5.00 x 2.50	6000 x 1	RG-525-V DV	7000 x 1	RG-525-V	5.00 x 2.50	10000 x 2	RG-525-V DV	5000	3700	2000	700	3643	489	
5.00 x 2.75	10000 x 2	RG-525-V DV	5000 x 2	RG-525-V	5.00 x 2.75	10000 x 2	RG-525-V DV	5000	3000	2500	700	3643	643	
5.00 x 2.75	6000 x 1	RG-625-V DV	4000 x 1	RG-625-V	6.00 x 2.75	10000 x 2	RG-625-V DV	6000	3000	2750	1125	4125	643	
5.00 x 2.75	6000 x 1	RG-625-V DV	5000 x 1	RG-625-V	6.00 x 2.75	14000 x 2	RG-625-V DV	6000	3000	2750	1125	4125	643	
7.00 x 2.75	10000 x 2	RG-725-V DV	6000 x 2	RG-725-V	7.00 x 2.75	14000 x 2	RG-725-V DV	6000	3000	2750	1125	4125	643	
7.00 x 3.00	10000 x 2	RG-725-V DV	7000 x 2	RG-725-V	7.00 x 3.00	14000 x 2	RG-725-V DV	7000	3000	3000	1070	4485	730	

DIMENSIONES PRENSA GANADERA

DIMENSIONES EN MILIMETROS

MODELO	A	B	C	D	E	F	G	H	I
PG-2	2323	1180	2120	1650	1160	1513	2160	1850	2046
PG-3	2820	1180	2615	1860	1160	1513	2160	2050	2246



YUGO CABECERO ABIERTO



YUGO CABECERO CERRADO

PG-3
PARA GANADO MUY GRANDEPG-2
PARA GANADO NORMAL

**BASCULAS
REVUELTA MAZA,
S.A. de C.V.**

Aparato Postal 652
27020 TORREON, COAH., MEXICO
Dirección:
Calz. Av. Camacho y Calle 16
TELEFONO (17) 13 - 20 - 49
FAX (17) 17 - 75 - 70



REVUELTA

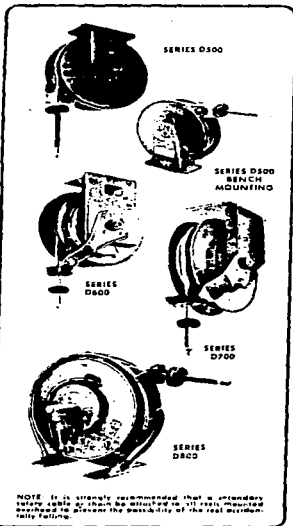
SUCURSALES EN MEXICO Guadaluajara, Monterrey
SUCURSAL EN GUATEMALA, C.A., DISTRIBUIDORES EN

118

Tuxtla Gutierrez, Irapuato, Mérida, Culacán
RM 42 C / 9403.2

Hose Reels

increase hose life-save \$\$\$



NOTE: It is strongly recommended that a standard before cable or track be attached to all reels. Reels are designed to operate the possibility of the reel accidentally falling.

SINGLE HOSE REELS

Whatever hose type problem you may have on the production line, in the shipping area, in maintenance or on field service trucks... these automatic retracting reels can provide the solution. Containerized spring motor and declutching hub (permits free reverse winding without damage to spring motor) are just two of the quality features on these versatile reels. Standard features include steel construction, ratchet locking device to hold hose at desired length, adjustable guide and guide arm, and full flow swivel.

MODEL SELECTION

MODEL SELECTION		HOSE SIZE		HOSE LENGTH
With Hose	Without Hose	I.D. in./mm	O.D. in./mm	Feet / meters
D332	-	0.25/6.4	0.62/15.8	25 / 7.6
D428	D400	0.25/6.4	0.62/15.8	30 / 9.1
D513	-	0.38/9.7	0.88/22.3	15 / 4.6
D432	D400	0.38/9.7	0.75/19.1	35 / 10.7
D630	D600	0.38/9.7	0.88/22.3	45 / 13.7
D735	D700	0.50/12.7	0.75/19.1	50 / 15.2
D742	D740	0.50/12.7	0.93/23.8	35 / 7.6
D743	D740	0.50/12.7	0.93/23.8	35 / 10.7
D745	D740	0.50/12.7	0.93/23.8	30 / 9.1
D842	-	0.75/19.1	1.25/31.8	30 / 9.1
D845	-	0.75/19.1	1.25/31.8	30 / 15.2
D846	-	0.75/19.1	1.25/31.8	60 / 18.2
D883	-	1.00/25.4	1.50/38.1	30 / 9.1
D885	-	1.00/25.4	1.50/38.1	50 / 15.2

*Available with hose only.

Standard hose is synthetic rubber, oil resistant, industrial type for air and water service, guaranteeing at normal shop practices, which do not exceed 150 PSI.

CORROSION PROOF FEATURES available on Series D600 and D700 (nonmetal steel mount and spring swivel) recommended for water or corrosive liquid applications. To order, add suffix "ST" to model no.

LEAD-IN HOSE SELECTION CHART

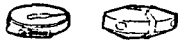
Catalog No.	Hose I.D. in./mm	Length ft./m.	Description
3282B-2	0.25/6.4	4'-2	Single hose
3282B-3B	0.28/7.3	4'-2	Single hose
3272B-2B	0.50/12.7	4'-2	Single hose
4022B-416	0.75/19.1	4'-2	Single hose
4022B-811	1.00/25.4	4'-2	Single hose
502B	0.25/6.4	5'-1.5	Dual welding hose



Optional, all models

HOSE STOP SELECTION CHART

Cat. No.	Capacity, Hose Size, I.D.
ST-1	0.25 to 0.750
ST-2	0.750 to 0.975
ST-3	1.00
ST-4	1.25
ST-5	1.50
42087	1" I.D. dual welding



Included with Series D300, D400 and D700 when ordered with hose; optional with D800 or D900. Optional on models ordered without hose.

AERO-MOTIVE

PERFORMANCE BY DESIGN • AERO-MOTIVE, INC.

AERO-MOTIVE MFG. CO., • P. O. BOX 2678 • KALAMAZOO, MICHIGAN 49003

PHONE (616) 381-1247

TELEX 224420

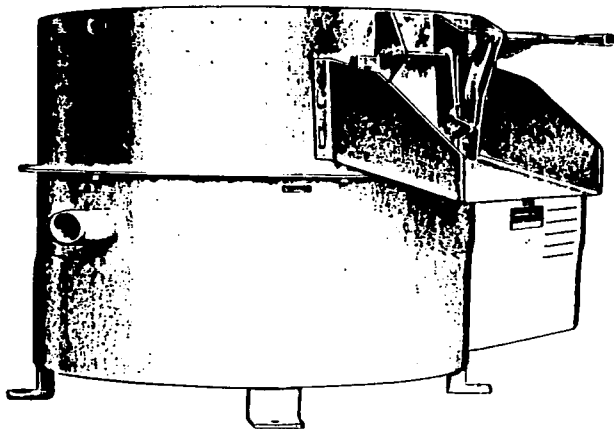
CABLE "REELS RM"

**MAQUINA DE LAVAR BUCHOS****L-03**

Sistema centrífugo, indicado para rasquear buchos e folhosos. Provisto de chuveiro e misturador de vapor, termômetro, registro de entrada de água e do vapor. Construção hermética de fácil limpeza. O bojo desta máquina é construído em chapa de aço inoxidável, bem como todas as partes que entram em contato com os materiais a serem lavados.

CARACTERISTICAS DA MAQUINA DE LAVAR BUCHOS:

Altura total:	1 200 mm
Largura total:	1 800 mm
Produção:	12 pc. p/ operação
Tempo de cada operação:	2 minutos
Motor elétrico trifásico:	10 HP
Peso:	840 kg



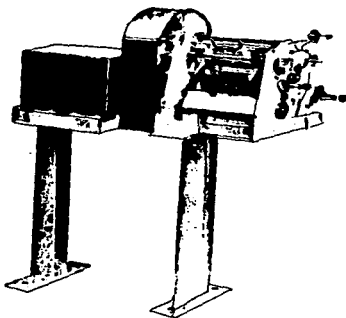


FIG. 5º

Stridh N.º 3-A-220

Máquina limpiadora de toda clase de tripas para mataderos pequeños y medianos.

Capacidad/hora: 40 tripas de cerdo
 50 tripas de cordero
 25 tripas curvas de buey
 15 tripas rectas de buey
 (destilar)

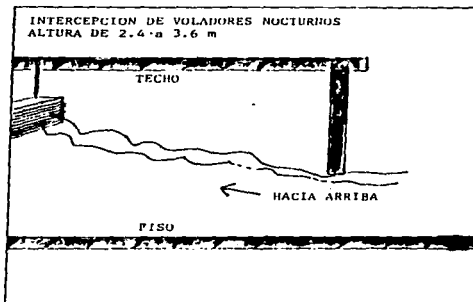
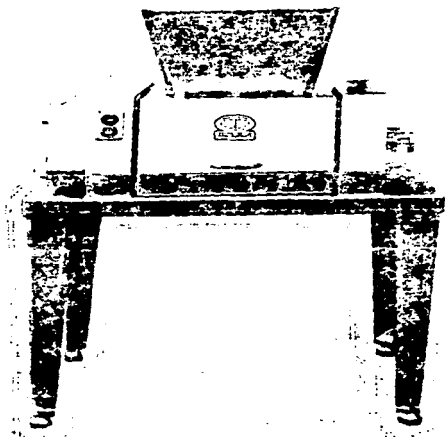


FIG. 6º

FIG. 7e



REGISTRANT SOLI TENDIEROCHI
TAMPETIMI

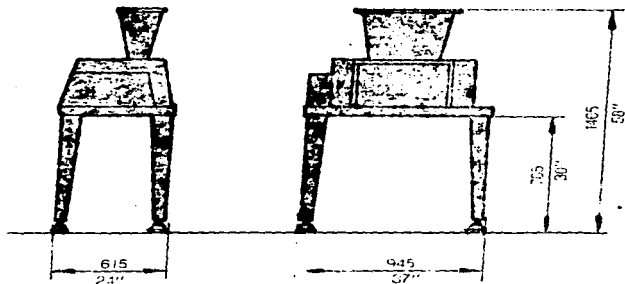


FIG. 8e

OHAUS

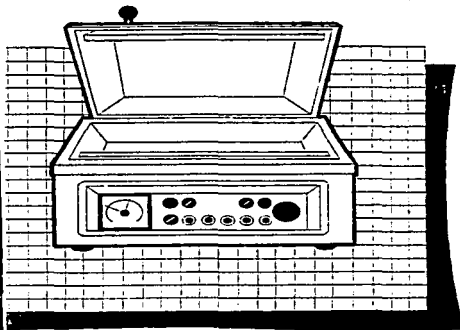
GT Series ELECTRONIC BALANCES

Directions for Use and Maintenance

Please read this
manual before you
use your OHAUS
Electronic Balance



FIG. 9e



MULTIVAC
PACKAGING MACHINES

FIG. 10e

MOTORES TRIFASICOS

TABLA DE SELECCION
80 CICLOS, 1800 R.P.M.

POTENCIA DEL MOTOR

120 VOLTS
HP

COMENTARIO A PLACA CONTROL	110
WELLSBURY DE 90 SEGUROS	120
WELLSBURY DE 15 SEGUROS	130
WELLSBURY DE 30 SEGUROS	140
WELLSBURY DE 60 SEGUROS	150
WELLSBURY DE 90 SEGUROS	160
WELLSBURY DE 120 SEGUROS	170
WELLSBURY DE 150 SEGUROS	180
WELLSBURY DE 180 SEGUROS	190
WELLSBURY DE 210 SEGUROS	200
WELLSBURY DE 240 SEGUROS	210
WELLSBURY DE 270 SEGUROS	220
WELLSBURY DE 300 SEGUROS	230
WELLSBURY DE 330 SEGUROS	240
WELLSBURY DE 360 SEGUROS	250
WELLSBURY DE 390 SEGUROS	260
WELLSBURY DE 420 SEGUROS	270
WELLSBURY DE 450 SEGUROS	280
WELLSBURY DE 480 SEGUROS	290
WELLSBURY DE 510 SEGUROS	300
WELLSBURY DE 540 SEGUROS	310
WELLSBURY DE 570 SEGUROS	320
WELLSBURY DE 600 SEGUROS	330
WELLSBURY DE 630 SEGUROS	340
WELLSBURY DE 660 SEGUROS	350
WELLSBURY DE 690 SEGUROS	360
WELLSBURY DE 720 SEGUROS	370
WELLSBURY DE 750 SEGUROS	380
WELLSBURY DE 780 SEGUROS	390
WELLSBURY DE 810 SEGUROS	400
WELLSBURY DE 840 SEGUROS	410
WELLSBURY DE 870 SEGUROS	420
WELLSBURY DE 900 SEGUROS	430
WELLSBURY DE 930 SEGUROS	440
WELLSBURY DE 960 SEGUROS	450
WELLSBURY DE 990 SEGUROS	460
WELLSBURY DE 1020 SEGUROS	470
WELLSBURY DE 1050 SEGUROS	480
WELLSBURY DE 1080 SEGUROS	490
WELLSBURY DE 1110 SEGUROS	500
WELLSBURY DE 1140 SEGUROS	510
WELLSBURY DE 1170 SEGUROS	520
WELLSBURY DE 1200 SEGUROS	530
WELLSBURY DE 1230 SEGUROS	540
WELLSBURY DE 1260 SEGUROS	550
WELLSBURY DE 1290 SEGUROS	560
WELLSBURY DE 1320 SEGUROS	570
WELLSBURY DE 1350 SEGUROS	580
WELLSBURY DE 1380 SEGUROS	590
WELLSBURY DE 1410 SEGUROS	600
WELLSBURY DE 1440 SEGUROS	610
WELLSBURY DE 1470 SEGUROS	620
WELLSBURY DE 1500 SEGUROS	630
WELLSBURY DE 1530 SEGUROS	640
WELLSBURY DE 1560 SEGUROS	650
WELLSBURY DE 1590 SEGUROS	660
WELLSBURY DE 1620 SEGUROS	670
WELLSBURY DE 1650 SEGUROS	680
WELLSBURY DE 1680 SEGUROS	690
WELLSBURY DE 1710 SEGUROS	700
WELLSBURY DE 1740 SEGUROS	710
WELLSBURY DE 1770 SEGUROS	720
WELLSBURY DE 1800 SEGUROS	730
WELLSBURY DE 1830 SEGUROS	740
WELLSBURY DE 1860 SEGUROS	750
WELLSBURY DE 1890 SEGUROS	760
WELLSBURY DE 1920 SEGUROS	770
WELLSBURY DE 1950 SEGUROS	780
WELLSBURY DE 1980 SEGUROS	790
WELLSBURY DE 2010 SEGUROS	800
WELLSBURY DE 2040 SEGUROS	810
WELLSBURY DE 2070 SEGUROS	820
WELLSBURY DE 2100 SEGUROS	830
WELLSBURY DE 2130 SEGUROS	840
WELLSBURY DE 2160 SEGUROS	850
WELLSBURY DE 2190 SEGUROS	860
WELLSBURY DE 2220 SEGUROS	870
WELLSBURY DE 2250 SEGUROS	880
WELLSBURY DE 2280 SEGUROS	890
WELLSBURY DE 2310 SEGUROS	900
WELLSBURY DE 2340 SEGUROS	910
WELLSBURY DE 2370 SEGUROS	920
WELLSBURY DE 2400 SEGUROS	930
WELLSBURY DE 2430 SEGUROS	940
WELLSBURY DE 2460 SEGUROS	950
WELLSBURY DE 2490 SEGUROS	960
WELLSBURY DE 2520 SEGUROS	970
WELLSBURY DE 2550 SEGUROS	980
WELLSBURY DE 2580 SEGUROS	990
WELLSBURY DE 2610 SEGUROS	1000



Cutler-Hammer

Productos Westinghouse y Cutler Hammer

PLANTA Y CABLES EN BARRIDO DE
AV. JAVIER RODRIGUEZ 2140, PUNTA CANA, DOMINICANA REPUBLICA
C. CONSULTAS: TEL. 724 346 5857
ATENCION A CLIENTES: TEL. 724 346 5857
TEL. 724 346 5857

DE CABLES EN GUAYAMA, GUAYAMA, P.R.
FEDERAL MFG. CO. 150 W. 14th St., NEW YORK, N.Y. 10011
TEL. 212 512 1100 FAX 212 512 1100

AV. GONZALEZ NO. 4041, A. ENO, TIAJUCA CON. LUMINAS NOYITE
TEL. 5114 7100 FAX 5114 7100

FIG. 11e

Actual
Size!

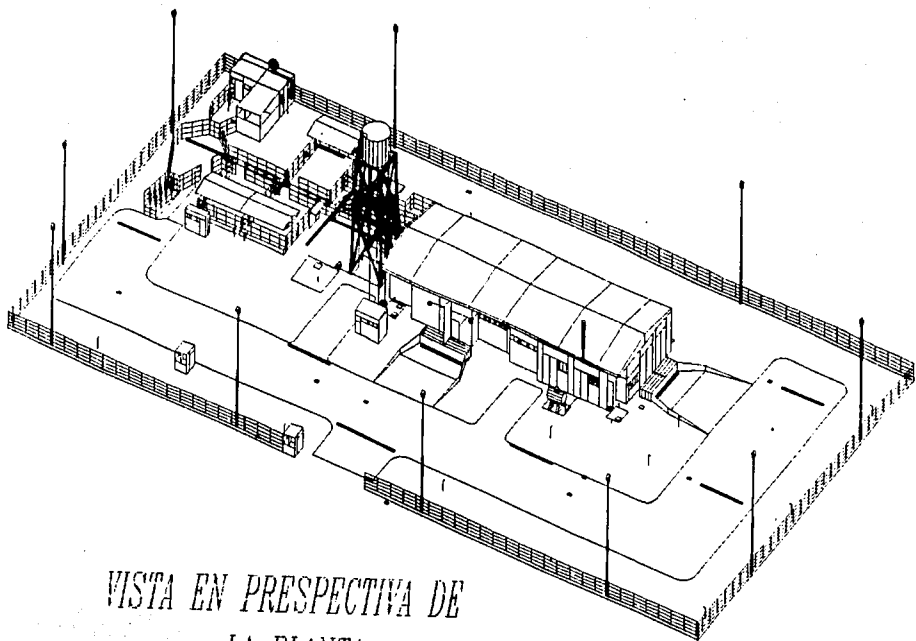
- Instrument Accuracy $\pm 2^\circ F \pm .25\%$ of Reading From $-100^\circ F$ To $1000^\circ F$
- Available in $^\circ C$ Versions
- Any ANSI Standard Type "K" Thermocouple Probes Including Over 150 Different Atkins Technical Probes Listed In Our Catalog B295
- Wide Temperature Range, Interchangeable Thermocouple Probes
- Instrument Mounts In Panel, On Wall Face, Or Directly On Pipe Stem
- Impact Resistant Gasketed ABS Plastic Instrument Housing, 1/4 Inch National Pipe Thread For Connection To Pipe Or Conduit

Wall Mount
Model #61820

124

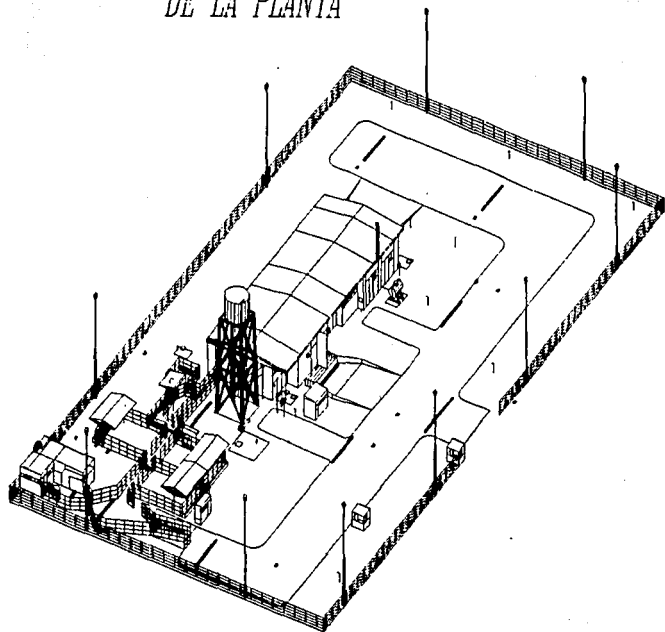
C A P I T U L O 8

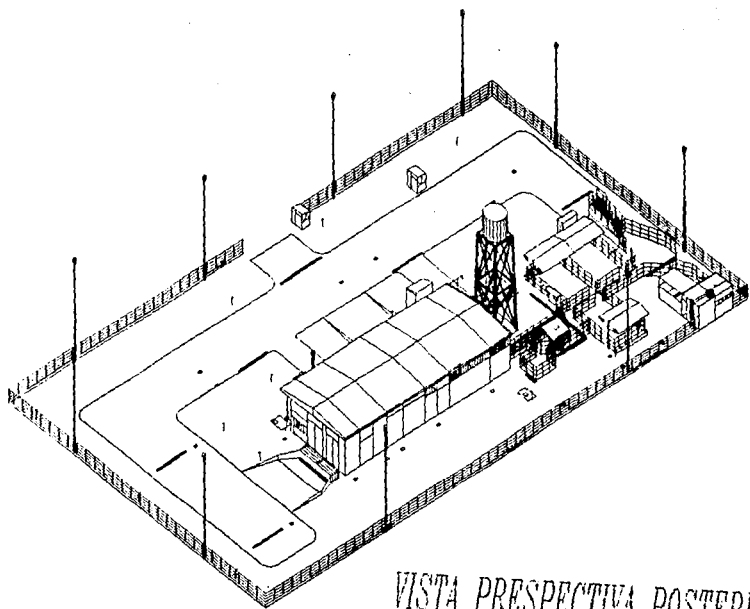
PLANOS Y DIBUJOS EN AUTOCAD



VISTA EN PERSPECTIVA DE
LA PLANTA

VISTA EN PRESPECTIVA LATERAL
DE LA PLANTA





VISTA PRESPECTIVA POSTERIOR
DE LA PLANTA.

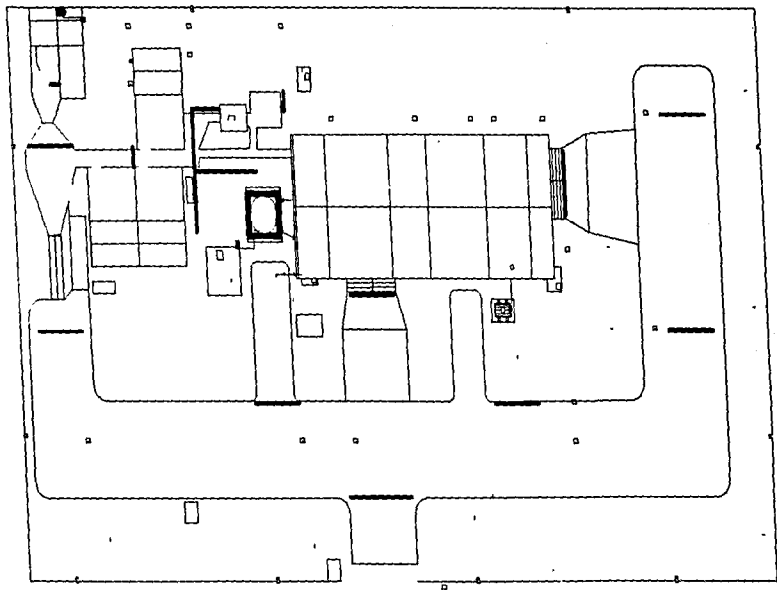
CERCADO EXTERIOR



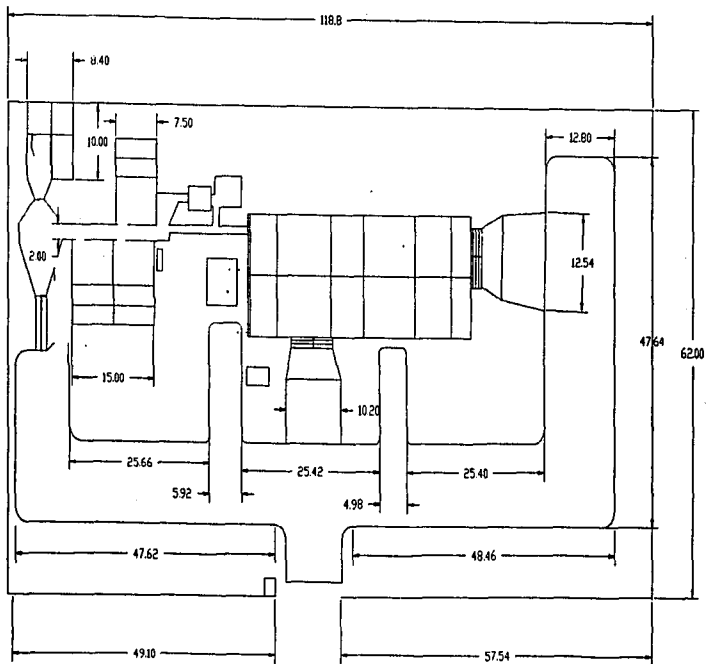
- TUBERIA DE TUBO GALVANIZADO DE 1 1/2" DE DIAMETRO

CON RESALTE DE CONCRETO PARA EVITAR LA ENTRADA DE INSECTOS RASTREROS AL INTERIOR

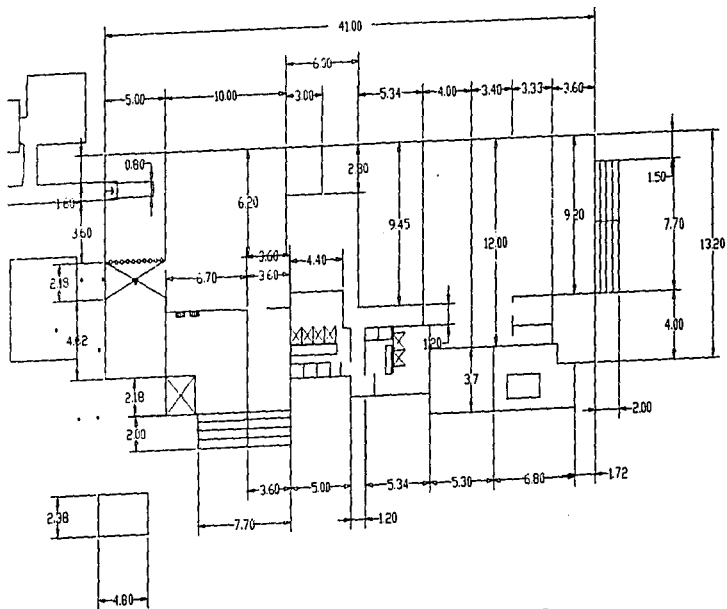
VISTA AEREA DE LA PLANTA



DIMENSIONES DE LA PLANTA

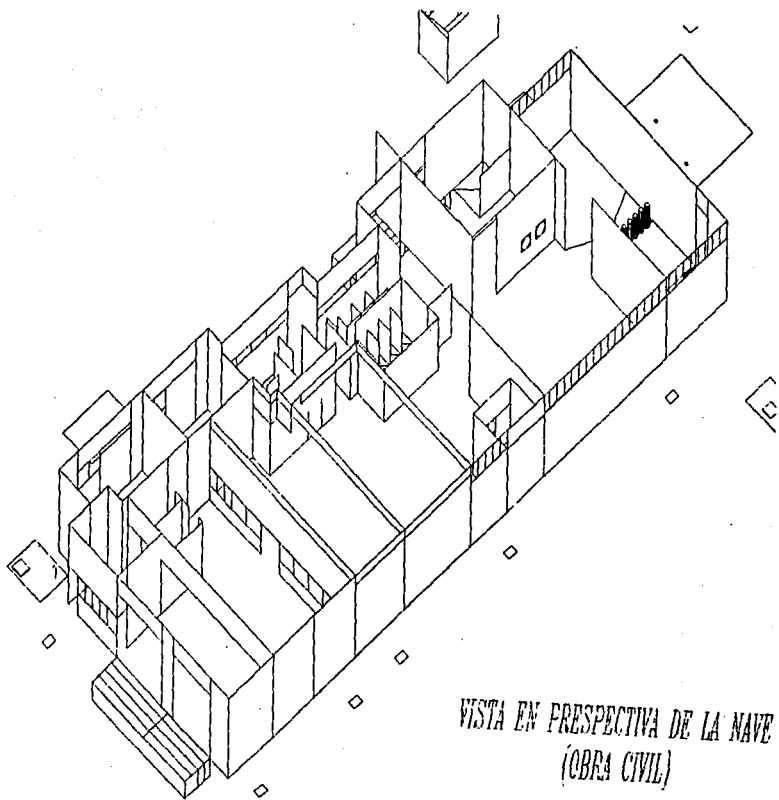


PLANTA DE LA NAVE

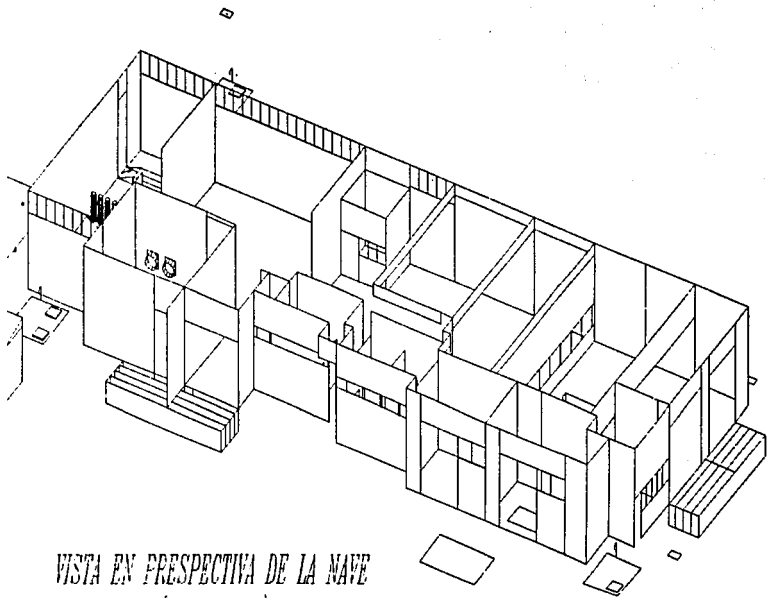


DIMENSIONES DE MURO A MURO

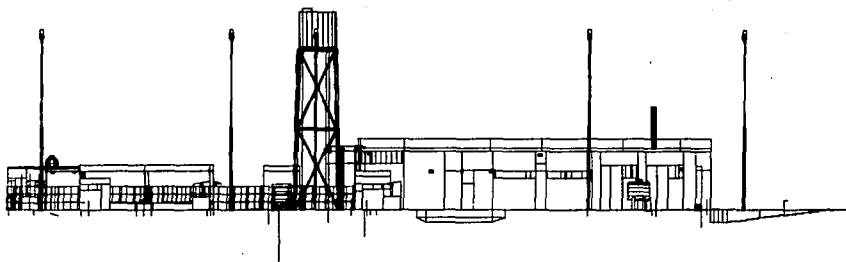
ACOT: METROS



VISTA EN PERSPECTIVA DE LA NAVE
(OBRA CIVIL)

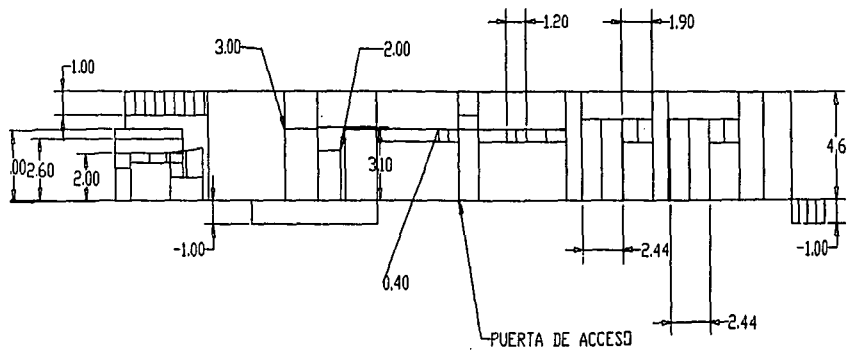


VISTA EN PERSPECTIVA DE LA NAVE
(OBRA CIVIL)



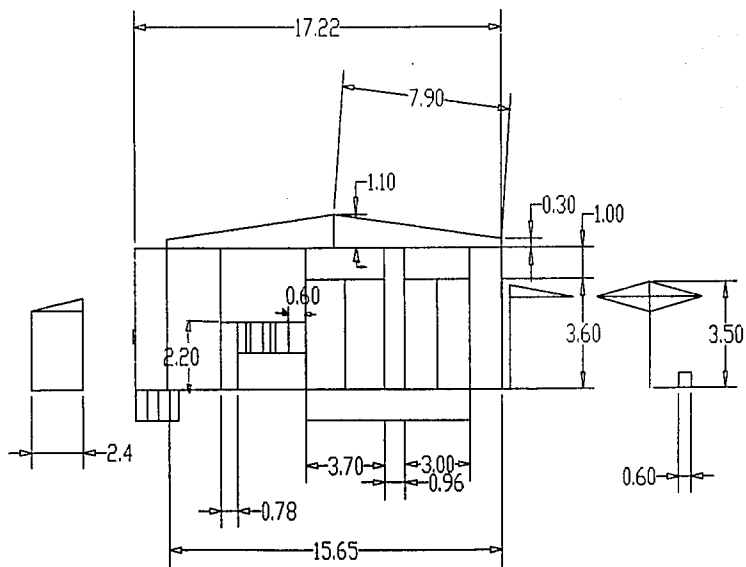
VISTA FRONTAL DE LA PLANTA

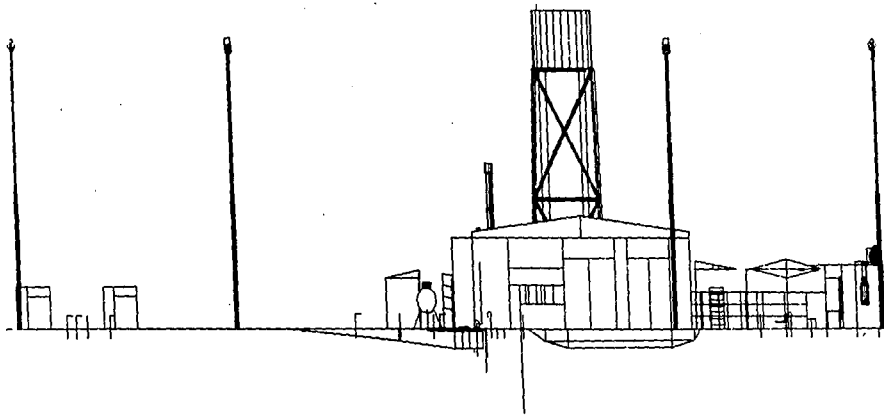
VISTA FRONTAL



ACOOT: METROS

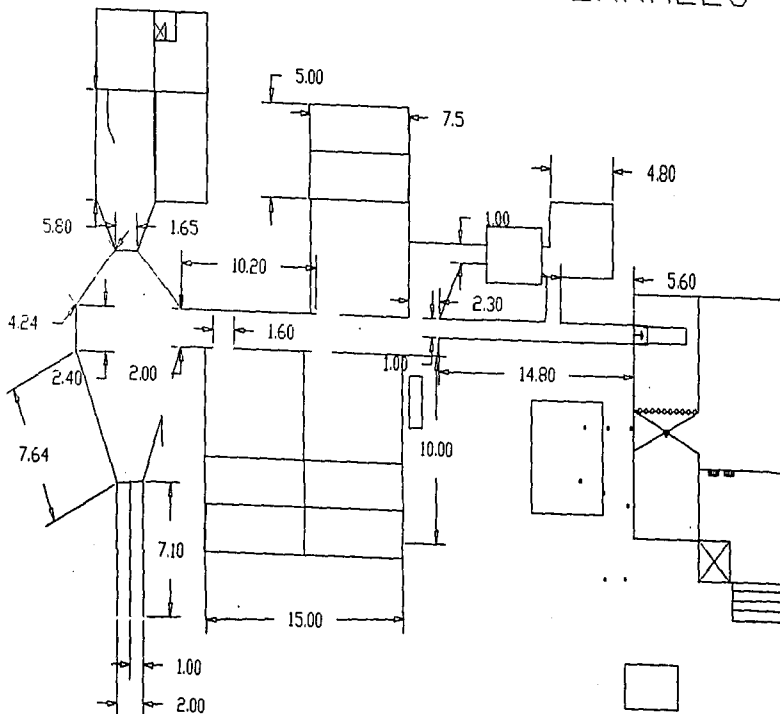
DIMENSIONES ZONA DE CARGA



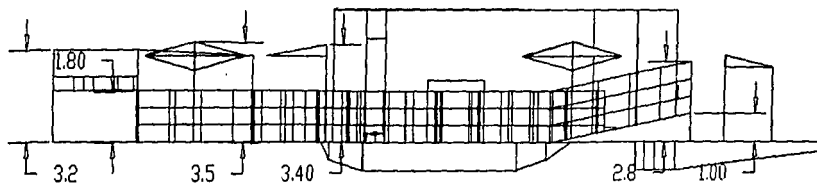


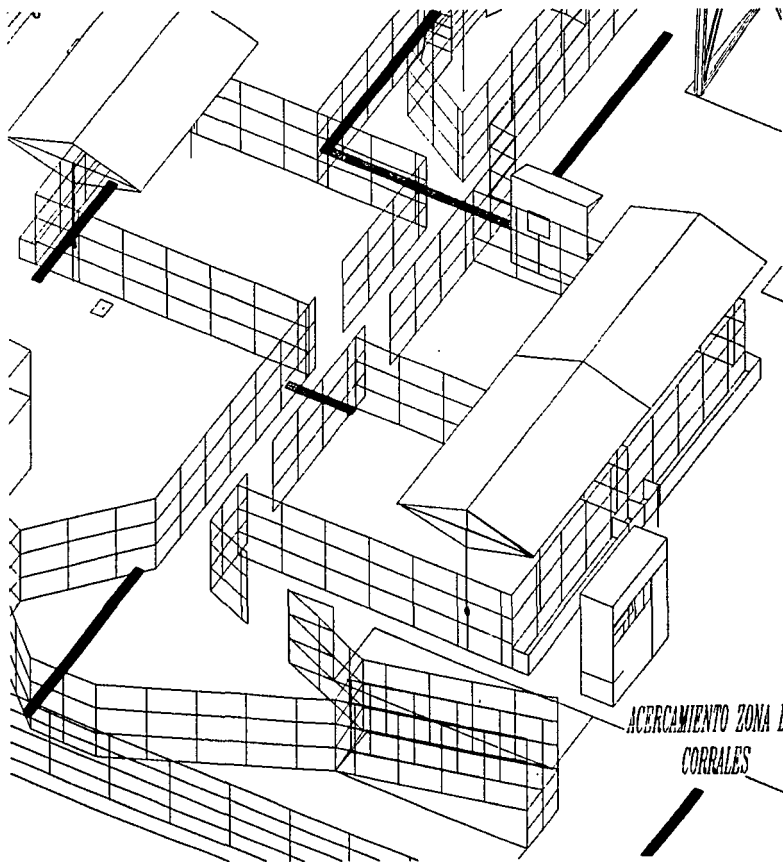
VISTA LATERAL DE LA PLANTA

PLANTA DE CORRALES



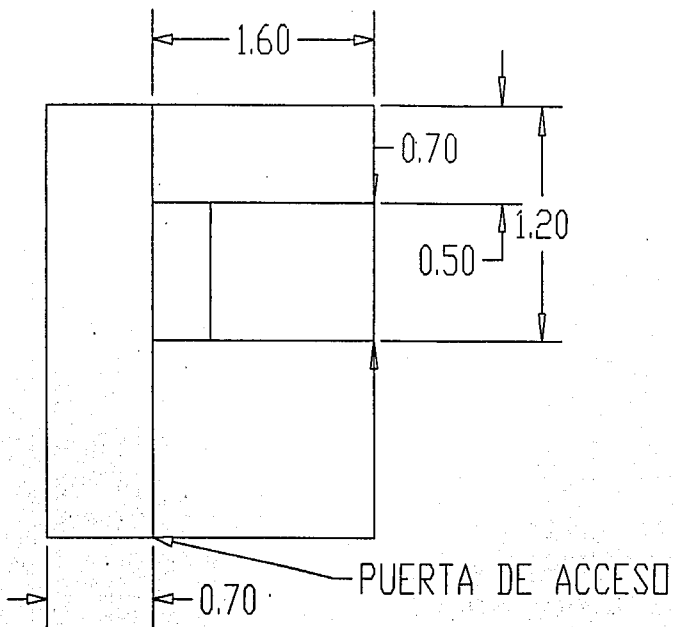
VISTA FRONTAL DE CORRALES



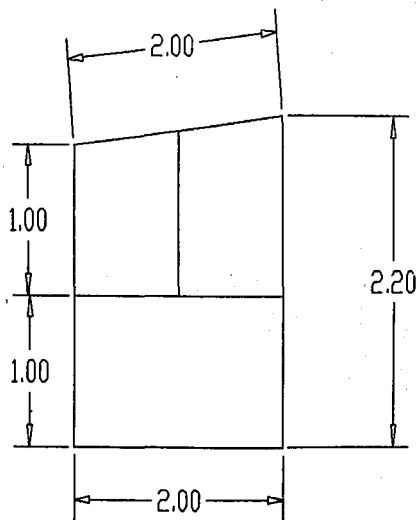


ACERCAMIENTO ZONA DE
CORRALES

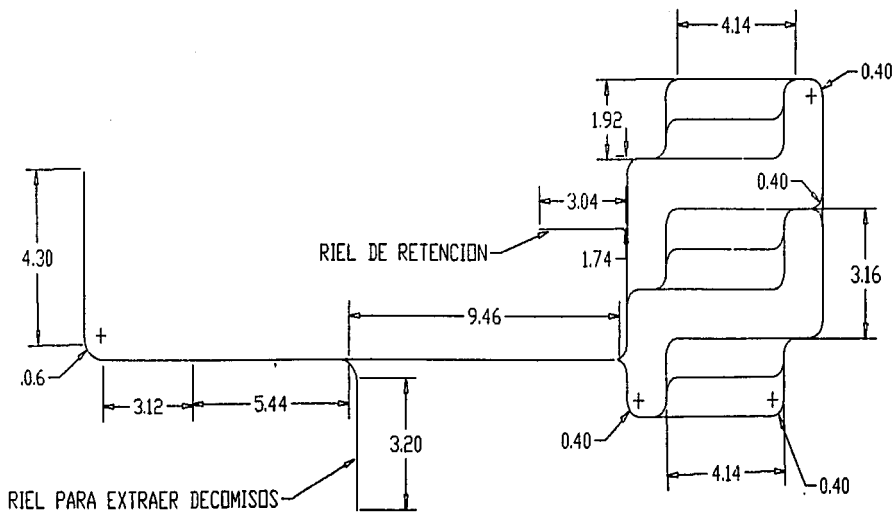
VISTA FRONTAL DE LA CASETA



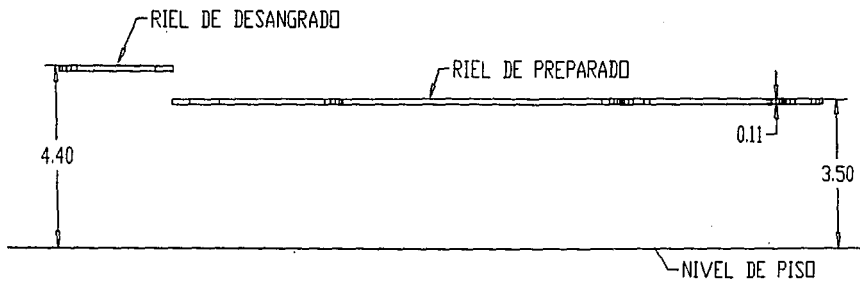
DIMENSIONES CASETA DE VIGILANCIA



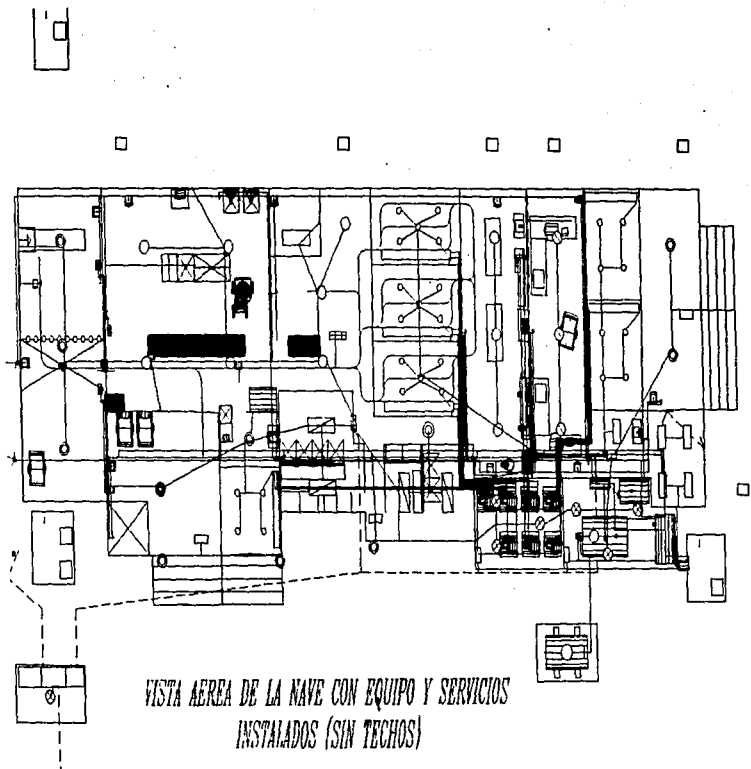
DIMENSIONES DEL LOS RIELES DE TRANSPORTE

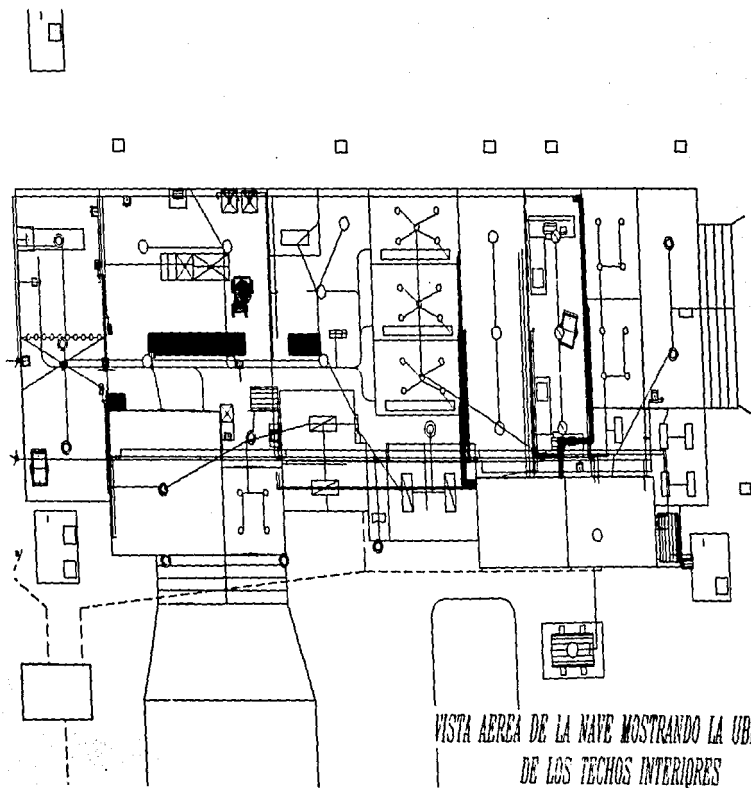


ALTURAS DE LOS RIELES



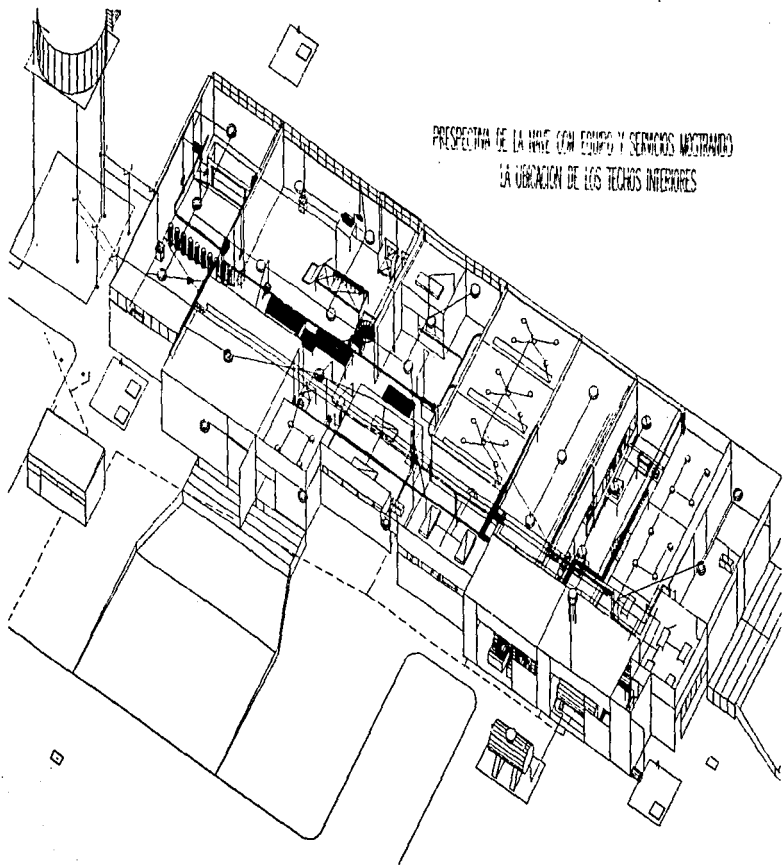
ACOT: METROS

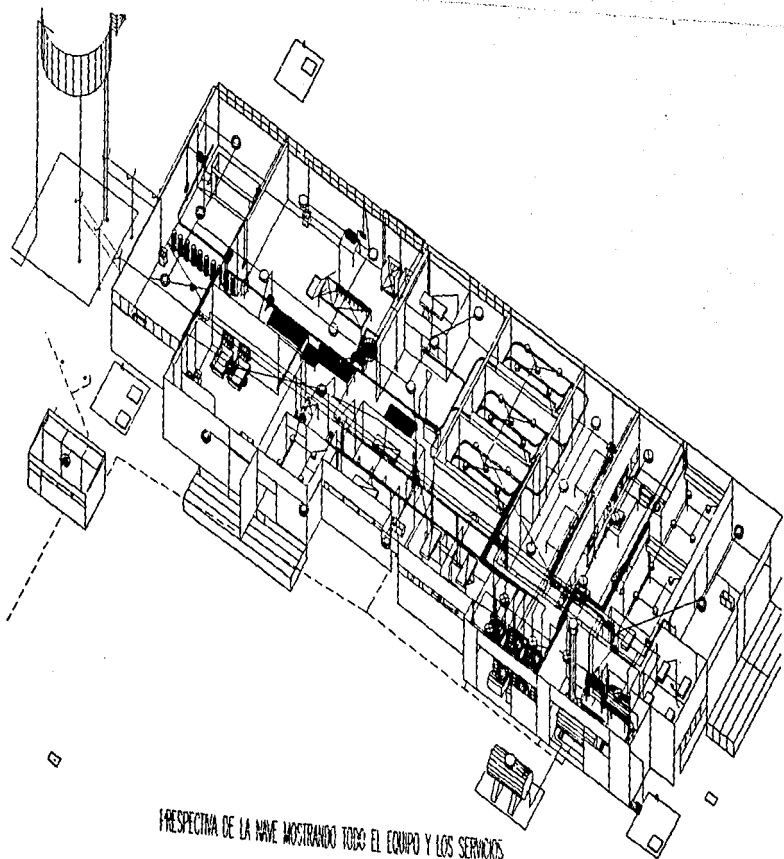




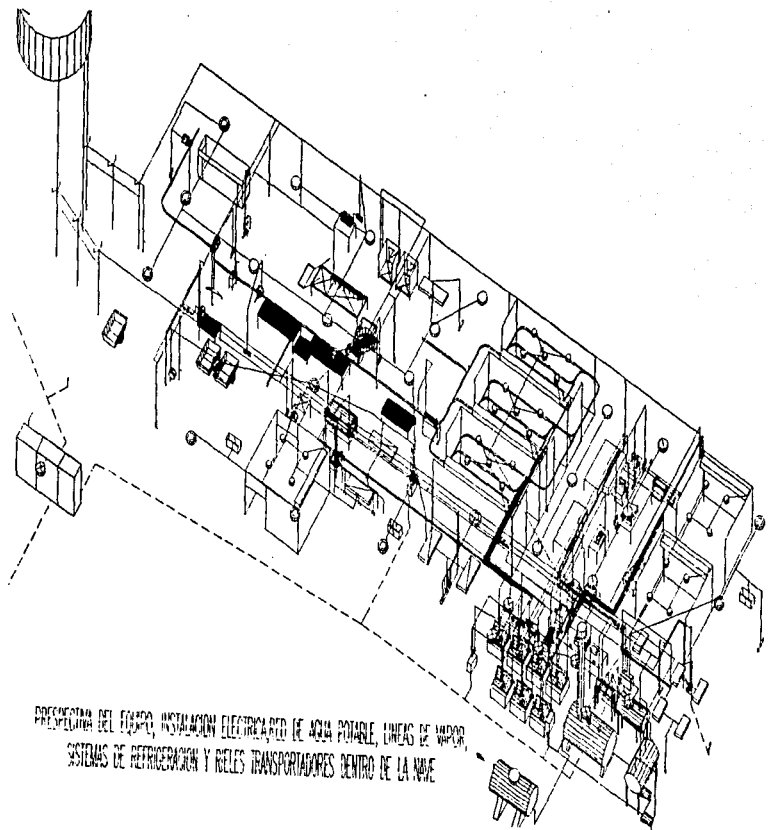
VISTA AEREA DE LA NAVE MOSTRANDO LA UBICACION
DE LOS TECHOS INTERIORES

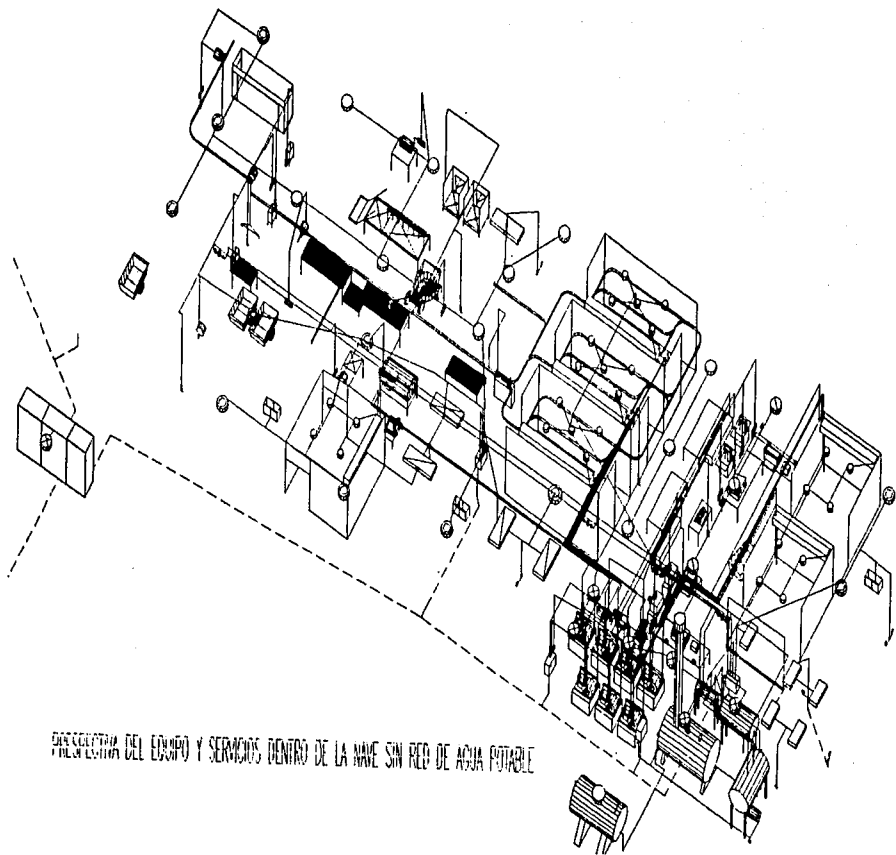
PROSPECTIVA DE LA UNIV. CON EQUIPO Y SERVIDORES MONTADOS
LA VIBRACION DE LOS TECHOS INTERIORES



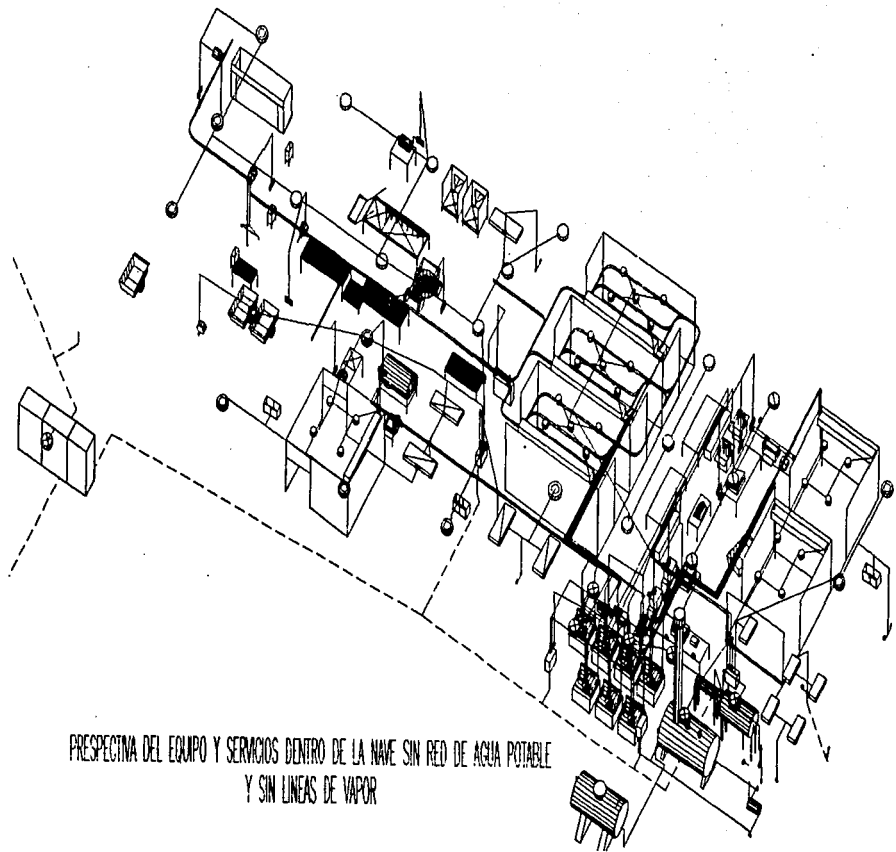


PERSPECTIVA DE LA NAVE MOSTRANDO TODO EL EQUIPO Y LOS SERVICIOS

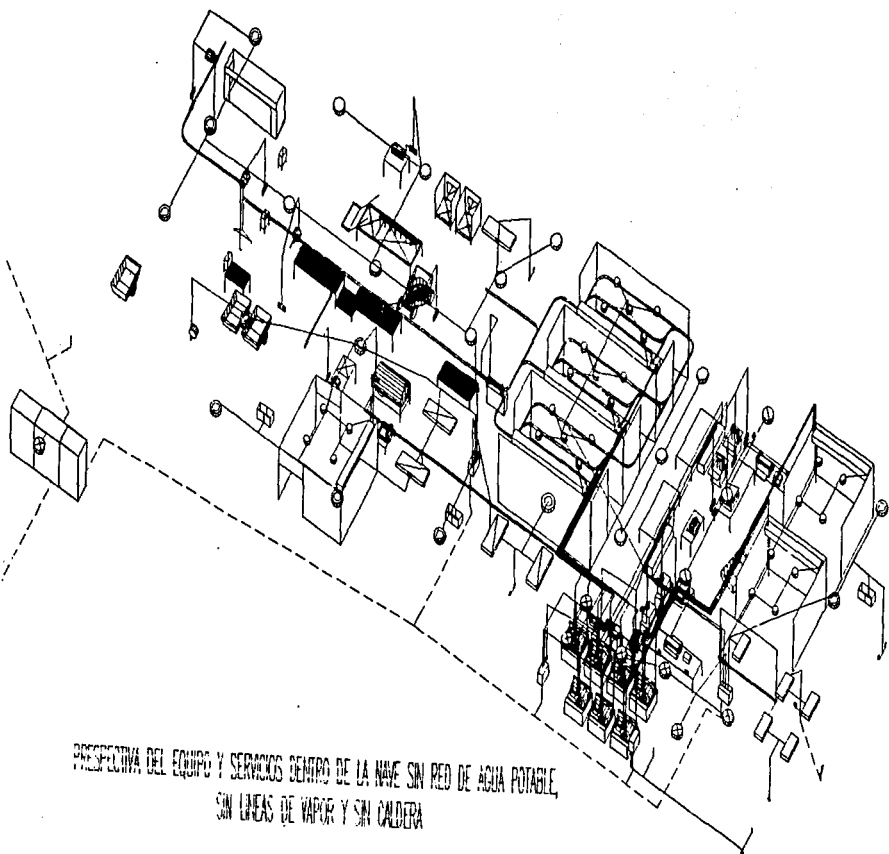




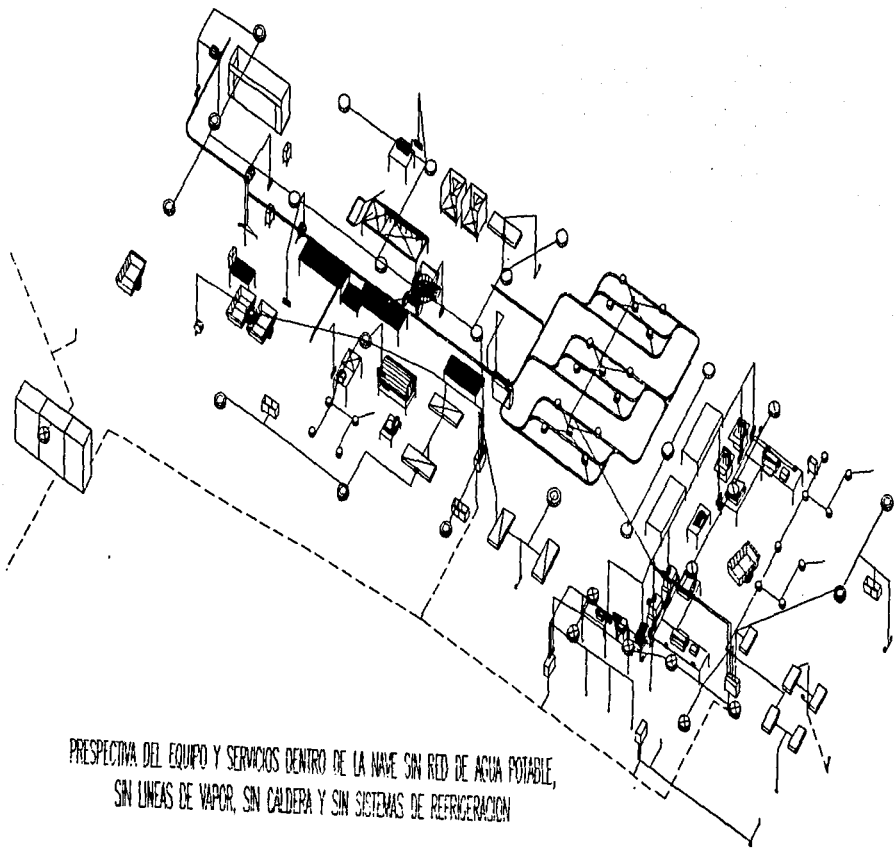
PROYECCIÓN DEL EQUIPO Y SERVICIOS DENTRO DE LA NAVE SIN RED DE AGUA POTABLE



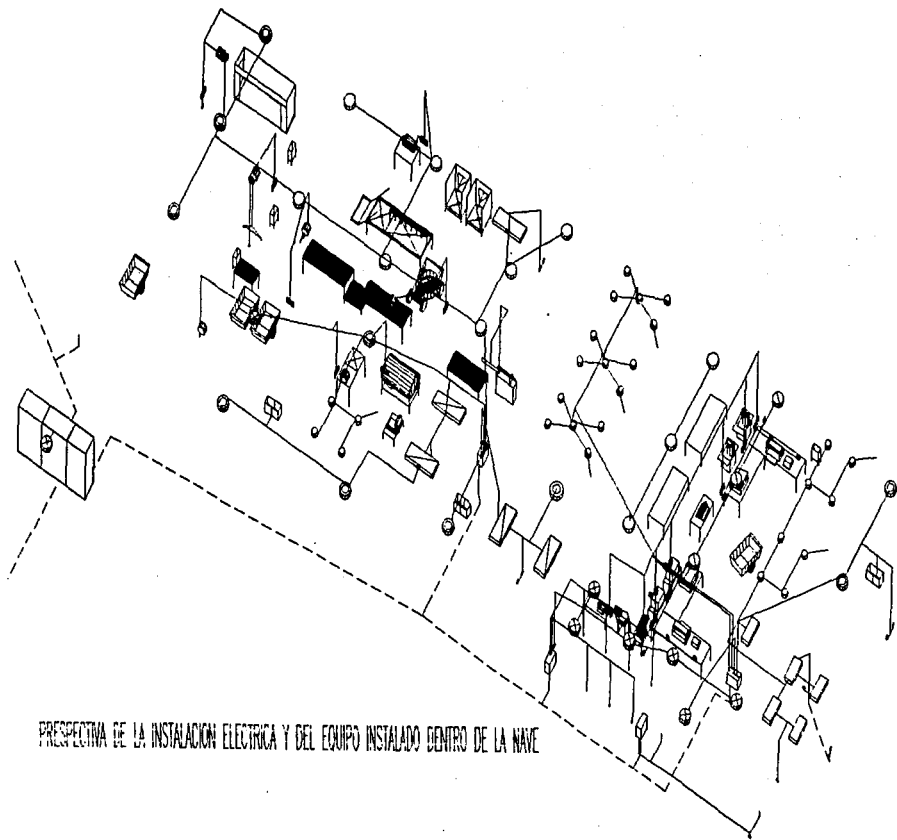
PRESECTIVA DEL EQUIPO Y SERVICIOS DENTRO DE LA NAVE SIN RED DE AGUA POTABLE
Y SIN LINEAS DE VAPOR



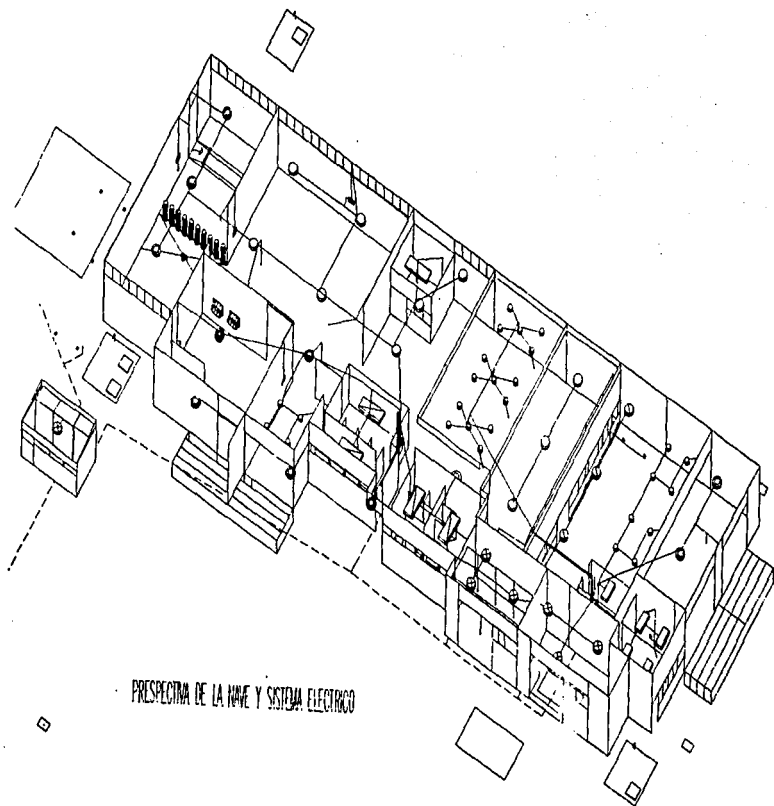
PROSPECTIVA DEL EQUIPO Y SERVICIOS CENTRO DE LA NAVE SIN RED DE AGUA POTABLE,
SIN LINEAS DE VAPOR Y SIN CALDERA



PRESPECTIVA DEL EQUIPO Y SERVICIOS DENTRO DE LA NAVE SIN RED DE AGUA POTABLE,
SIN LINEAS DE VAPOR, SIN CALDERA Y SIN SISTEMAS DE REFRIGERACION

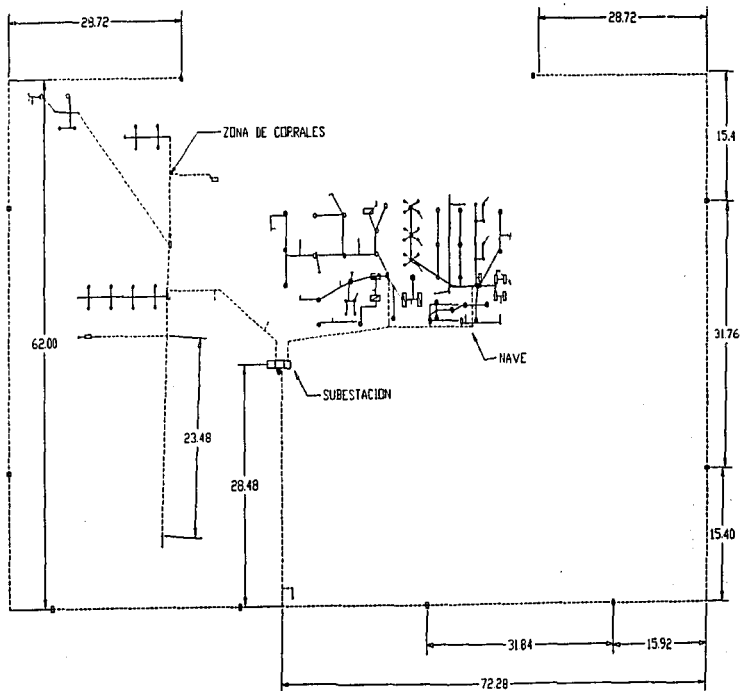


PERSPECTIVA DE LA INSTALACION ELECTRICA Y DEL EQUIPO INSTALADO CENTRO DE LA NAVE

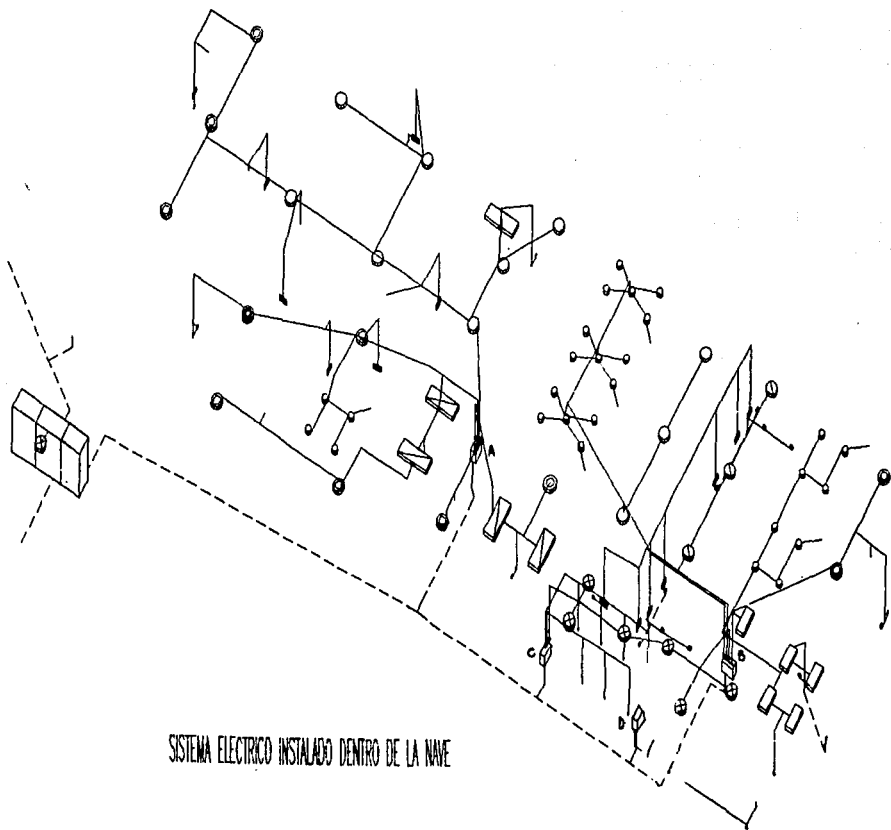


PRESPECTIVA DE LA INME Y SISTEMA ELECTRICO

DIMENSIONES DEL CABLEADO ELECTRICO

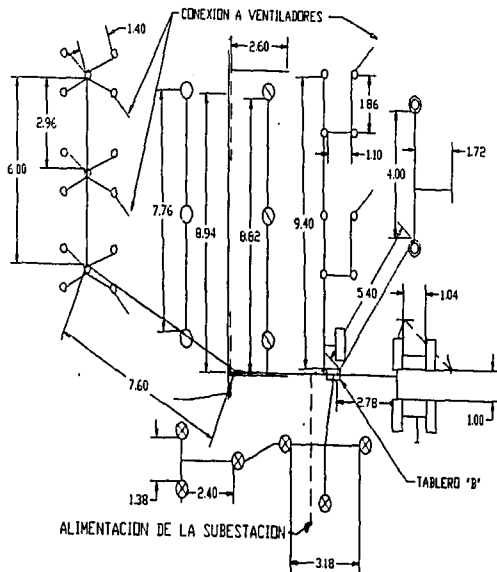


ACD1 METROS



SISTEMA ELECTRICO INSTALADO DENTRO DE LA NAVE

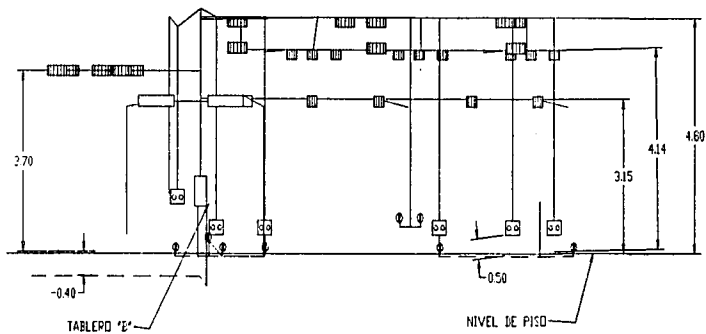
DIMENSIONES DE LOS CIRCUITOS CONTROLADOS POR EL TABLERO 'B'



LUMINARIOS

- LAMPARA INCANDESCENTE DE 60W.
- ⊙ HOLOPHANE SMALL PRIMSPACK
- ⊖ HOLOPHANE PRIMSPACK II 613.
- HOLOPHANE PRIMSPACK II 611.
- ⊗ HOLOPHANE PETROLUX
- ▭ HOLOPHANE FLUORESCENTE REFRACTOGRID

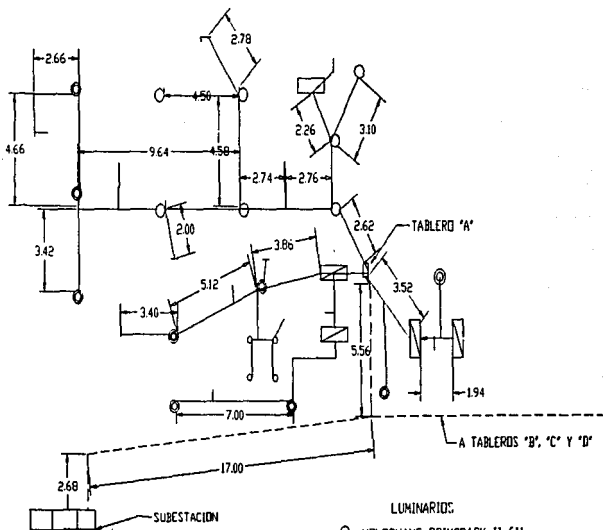
ALtura de MONTAJE PARA LAS INSTALACIONES
CONTROLADAS POR EL TABLERO 'B'



☐ ARRANCADOR

⊕ CONTACTO ELECTRICO 180 W.

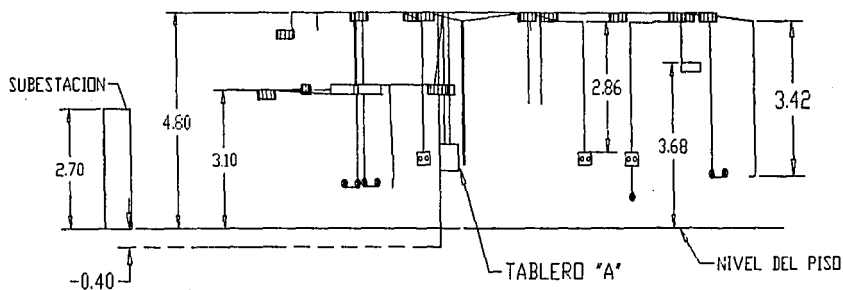
DIMENSIONES DE LOS CIRCUITOS CONTROLADOS POR EL TABLERO 'A'



LUMINARIOS:

- HOLOPHANE PRIMSPACK II 611.
- HOLOPHANE SMALL PRIMSPACK 300-5
- HOLOPHANE PRIMSPACK II P20.
- ▧ HOLOPHANE FLUORESCENTE SERIE 6163
- ▨ HOLOPHANE FLUORESCENTE REFRACTOGRID

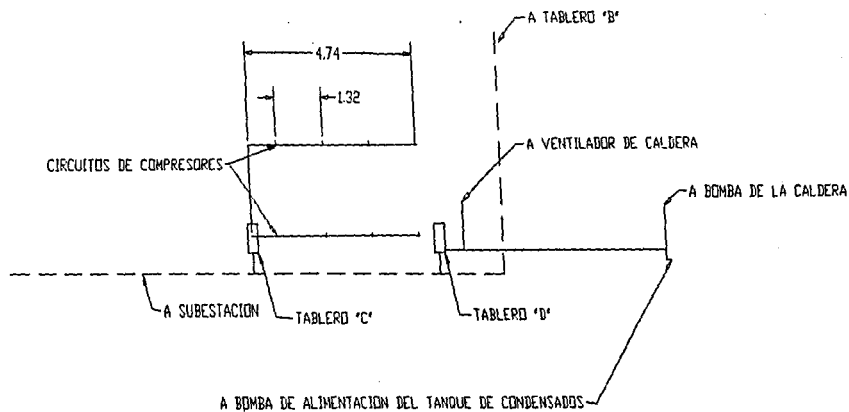
ALTURA DE MONTAJE CIRCUITOS
CONTROLADOS POR TABLERO "A"



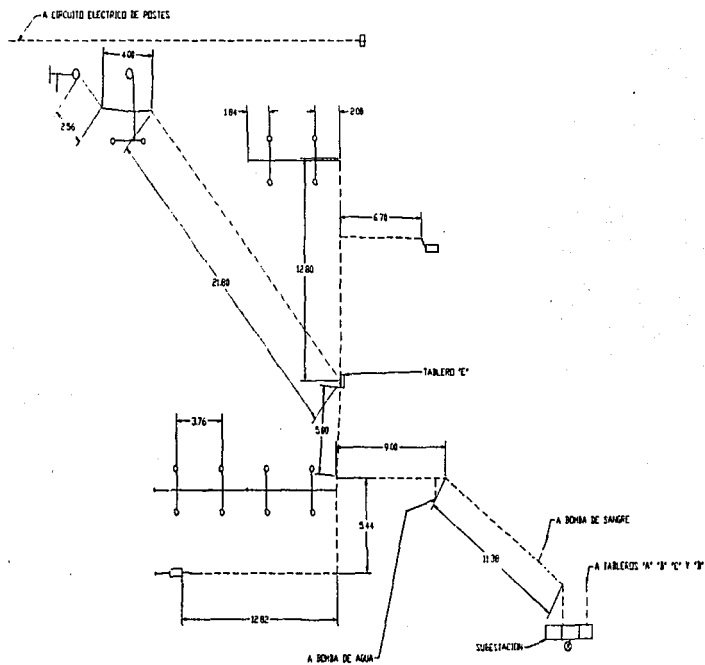
☐ ARRANCADOR

⊙ CONTACTO TRIFASICO 180 W.

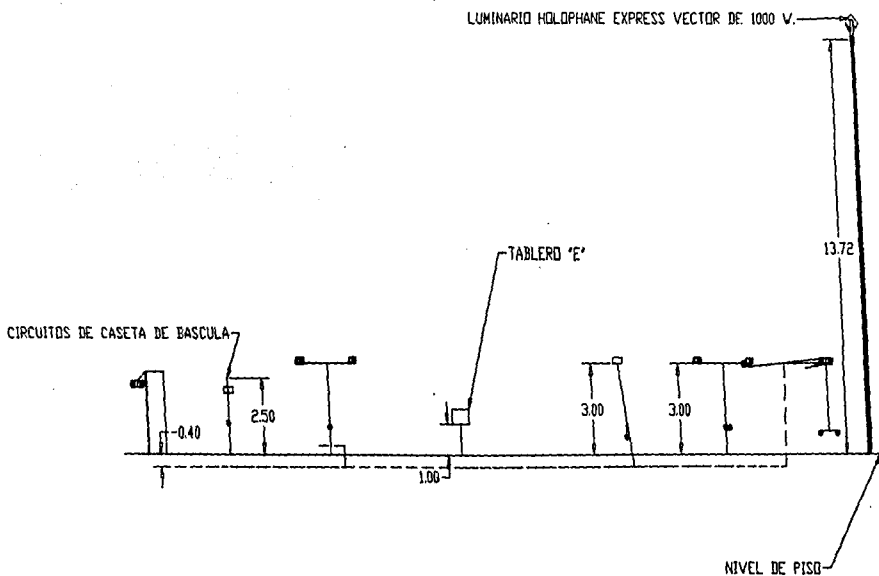
DIMENSIONES DE LOS CIRCUITOS CONTROLADOS
POR LOS TABLEROS "C" Y "D"

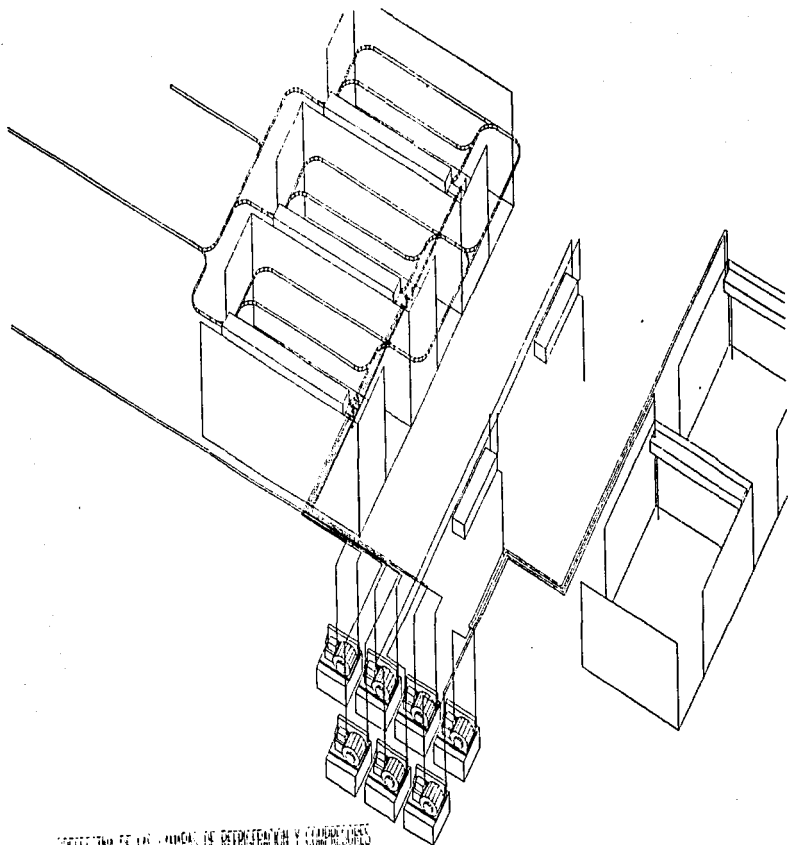


DIMENSIONES DE LOS CIRCUITOS CONTROLADOS
 POR EL TABLERO "E"



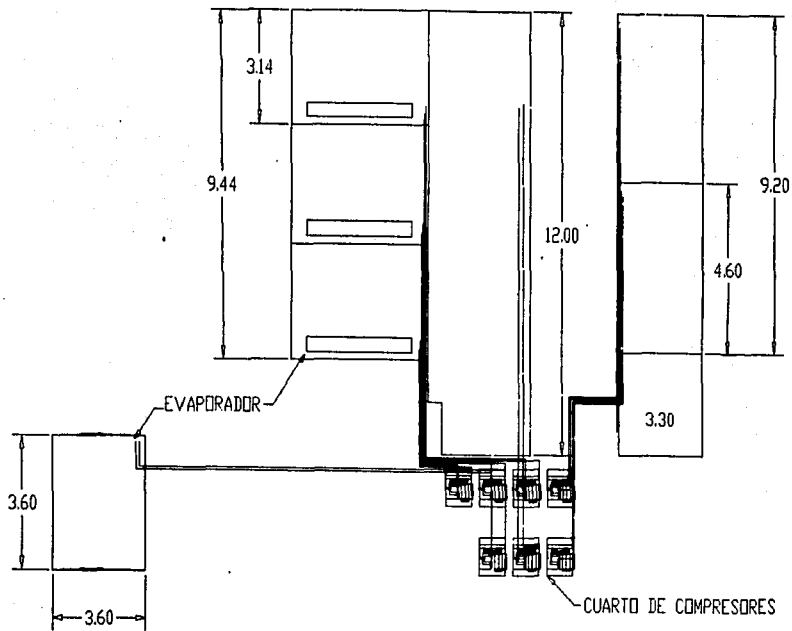
ALTURAS DE CIRCUITOS CONTROLADOS POR TABLERO "E"

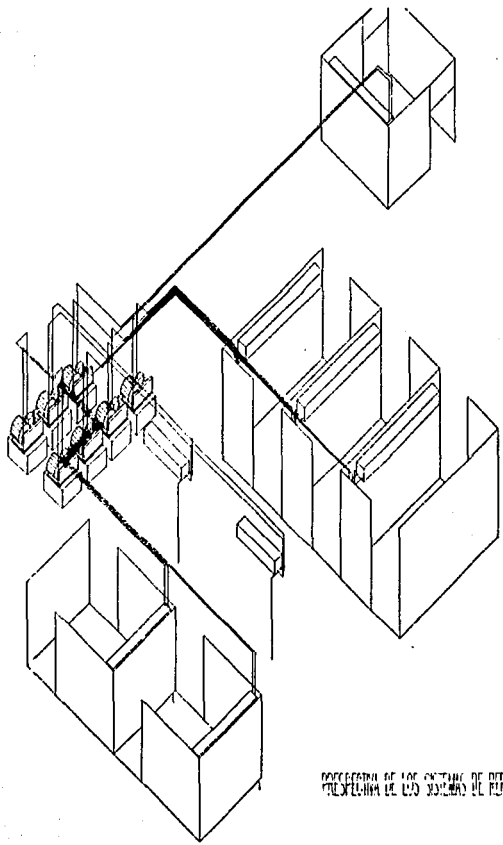




PROYECTO DE LAS LÍNEAS DE DETECTORIUM Y CANTONALES

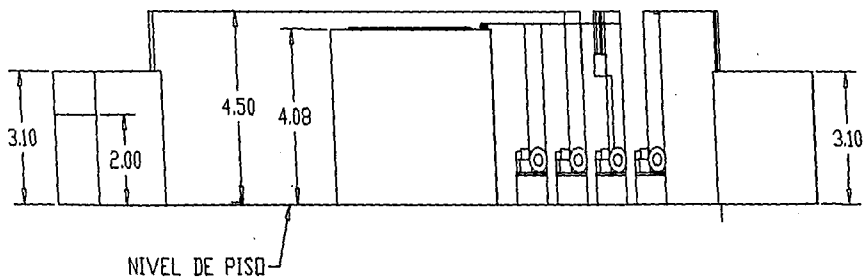
DIMENSIONES DE LAS CAMARAS
VISTA SUPERIOR

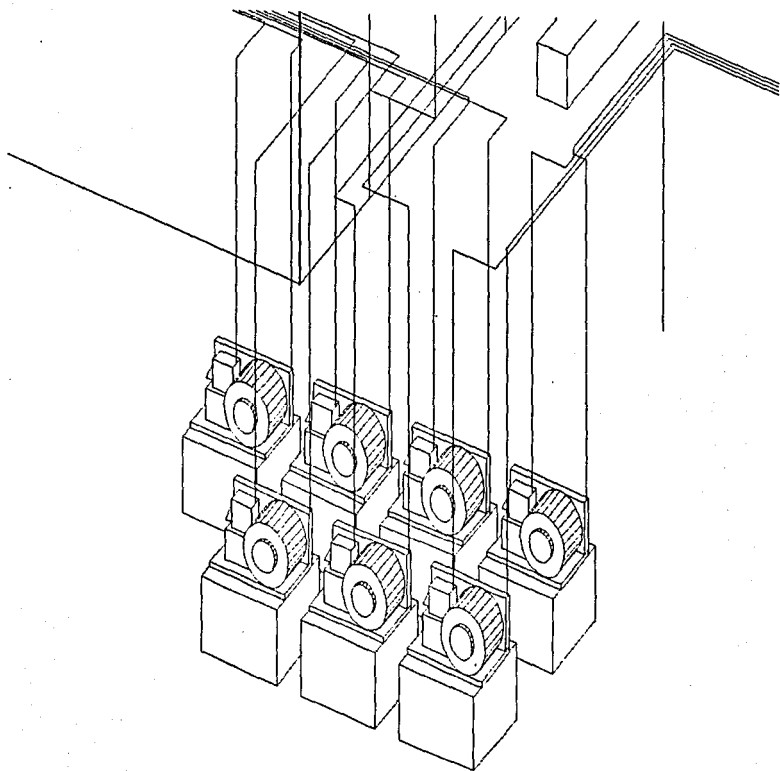




PROGRAMA DE LOS SISTEMAS DE ALARMA

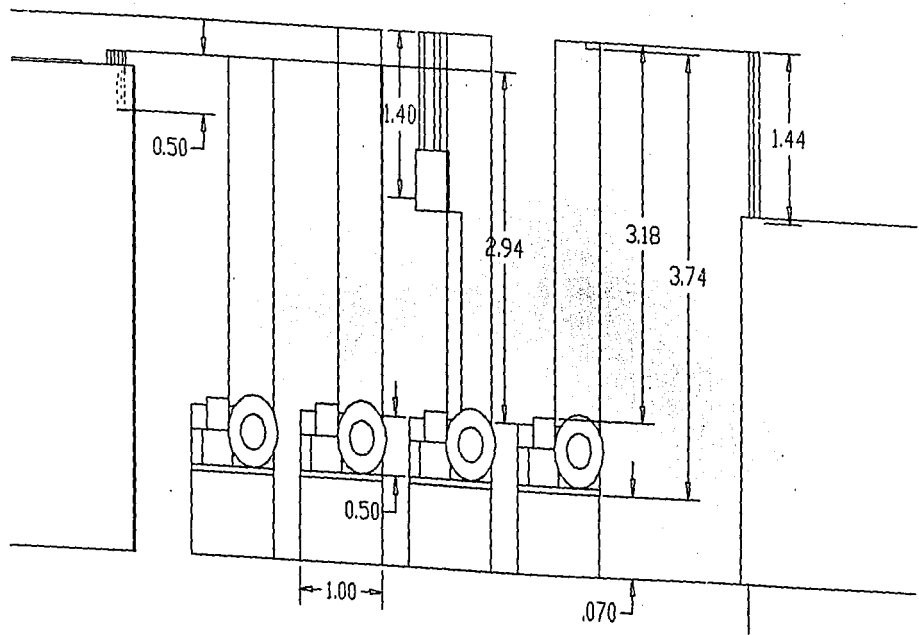
ALTURAS DE CAMARAS



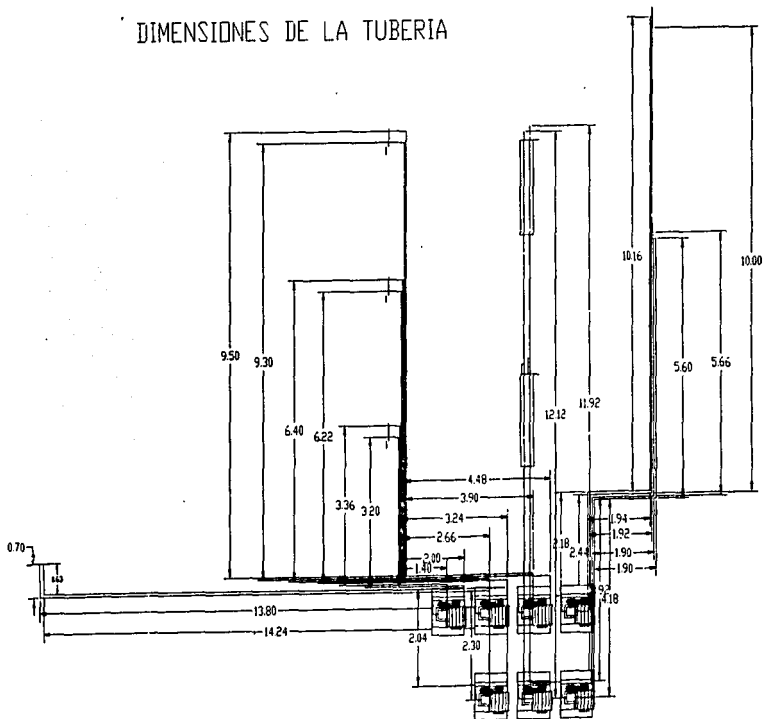


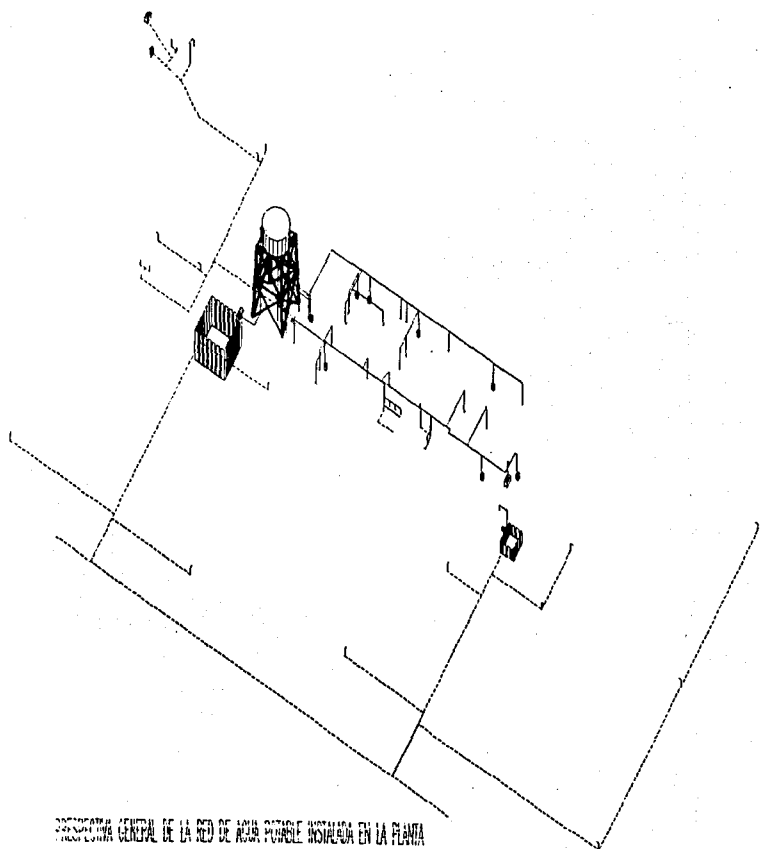
7/19/2000
1/10/2001

ALTURAS DE LAS TUBERIAS



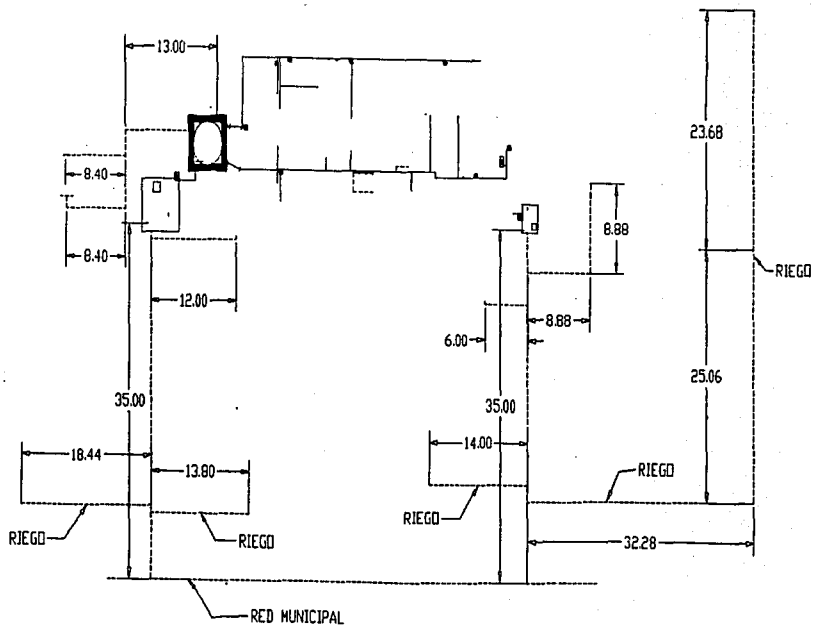
DIMENSIONES DE LA TUBERIA

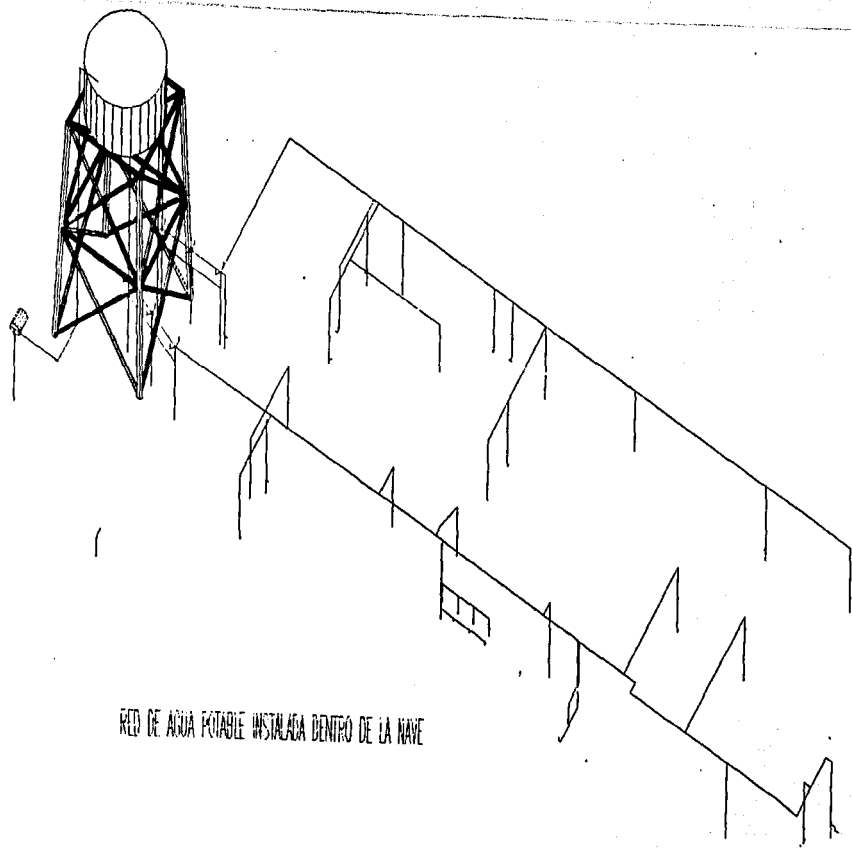




ESQUEMA GENERAL DE LA RED DE AGUA POTABLE INSTALADA EN LA PLANTA

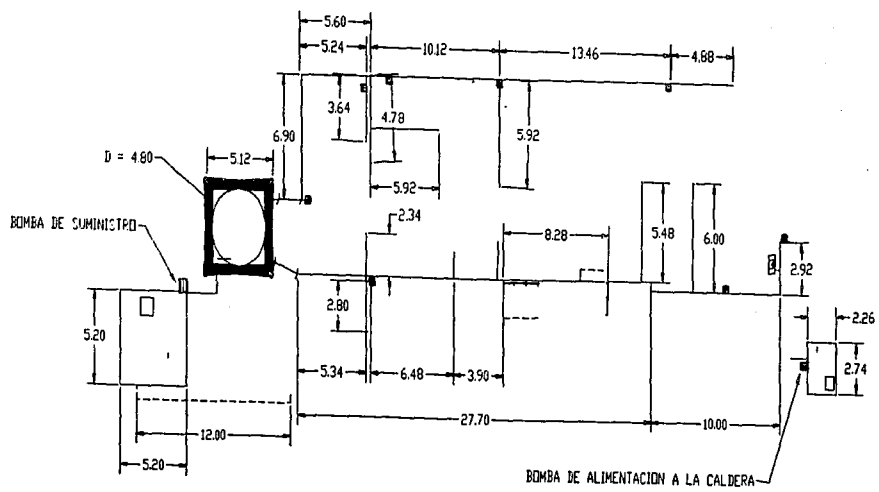
DIMENSIONES DE LA RED DE ABSTECIMIENTO





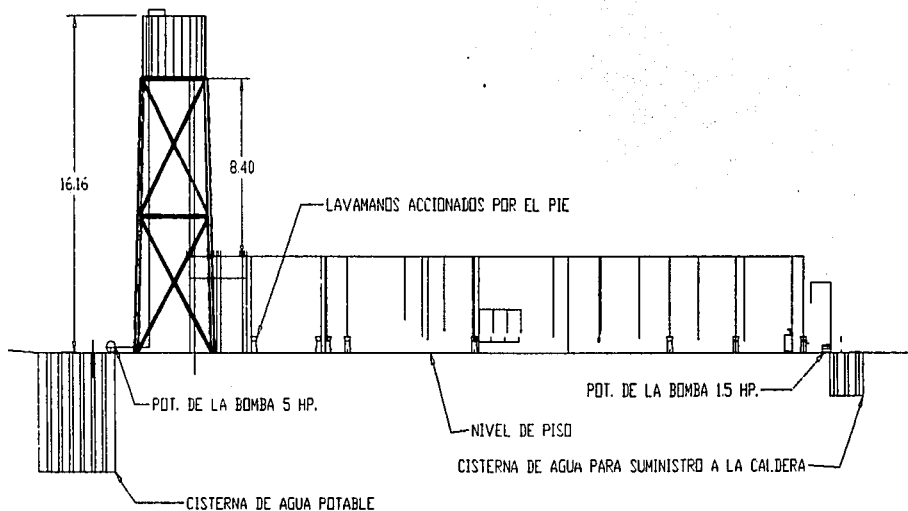
RED DE AGUA POTABLE INSTALADA DENTRO DE LA NAVE

DIMENSION DE TUBERIAS DE LA NAVE



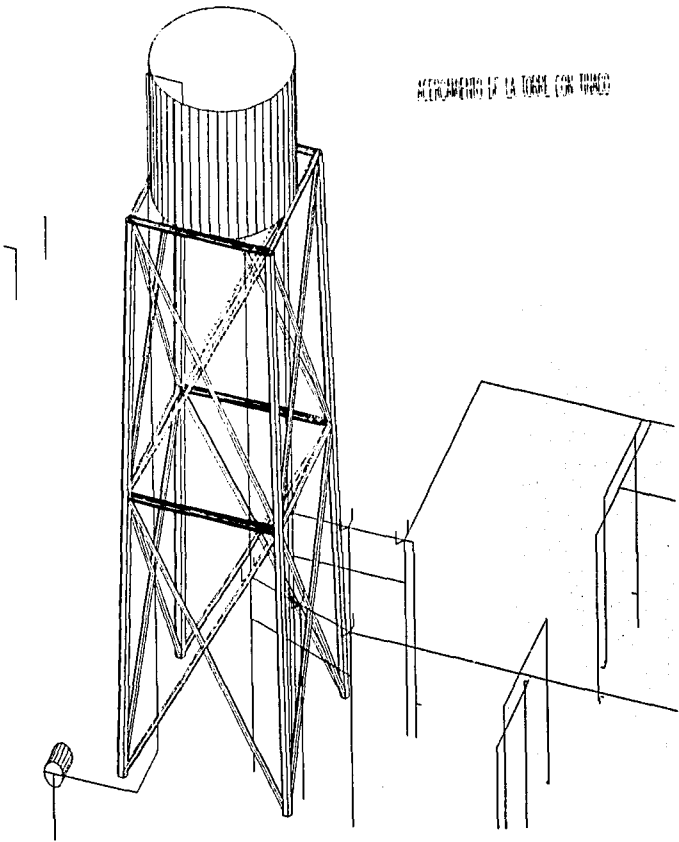
ACOT: METROS

VISTA FRONTAL DE INSTALACION HIDRAULICA

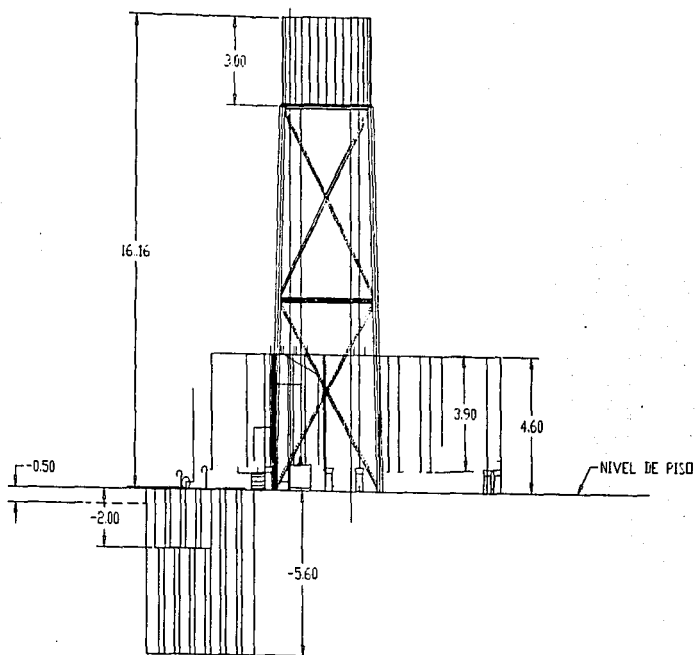


ACOT: METROS

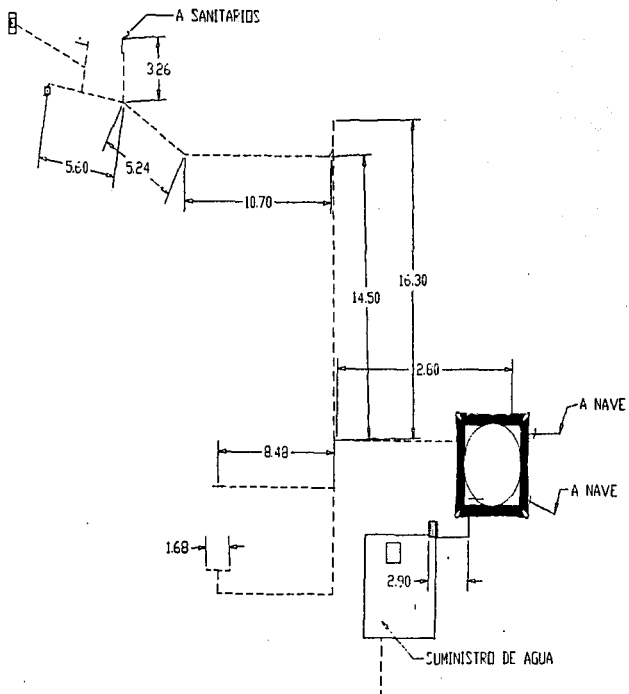
APPENDIX I - LA TOWER FOR TOWER
REPRESENTATION OF LA TOWER FOR TOWER



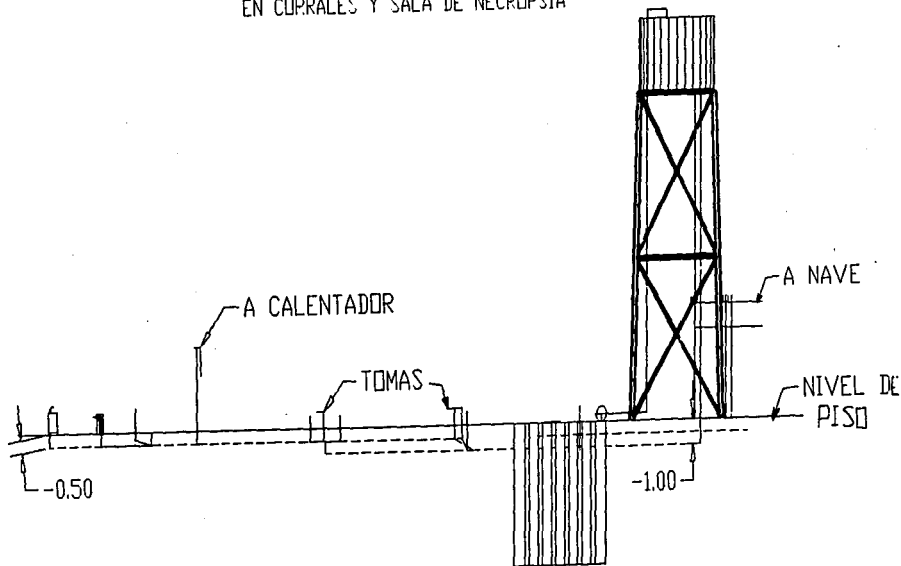
ALTURAS DE TUBERIAS, TINACOS Y CISTERNAS DE AGUA POTABLE



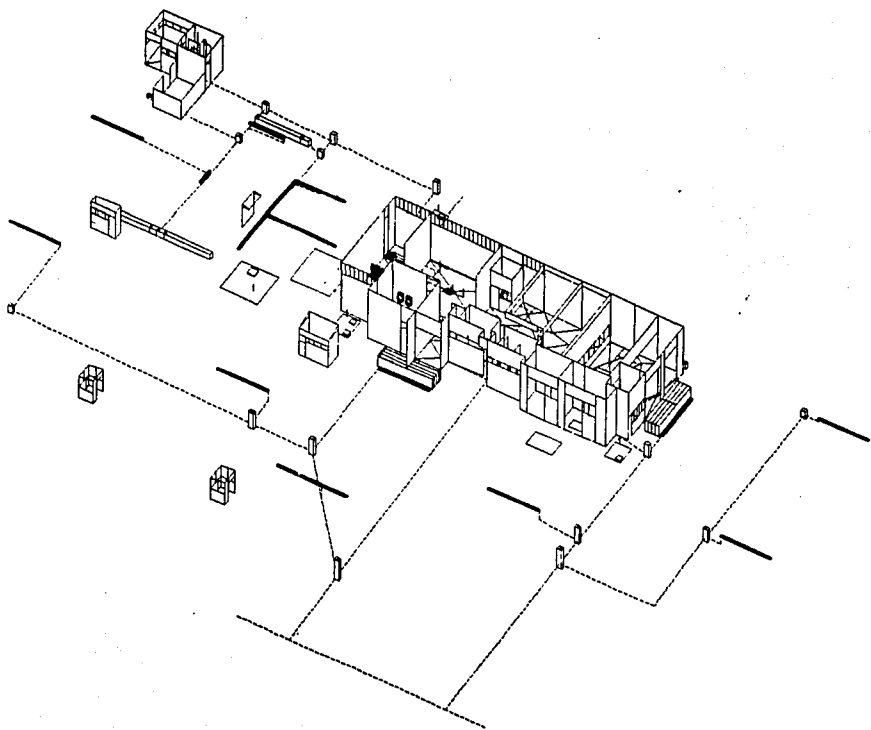
DIMENSIONES DE TUBERIAS EN LOS CORRALES
Y SALA DE NECROPSIA



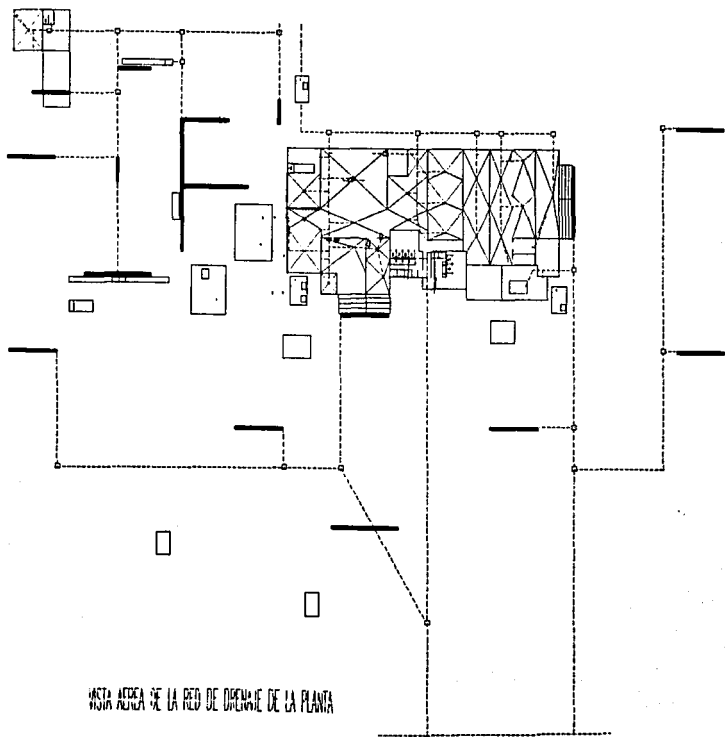
ALTURAS DE TUBERIAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
EN COPRALES Y SALA DE NECROPSIA



ACOT. METROS

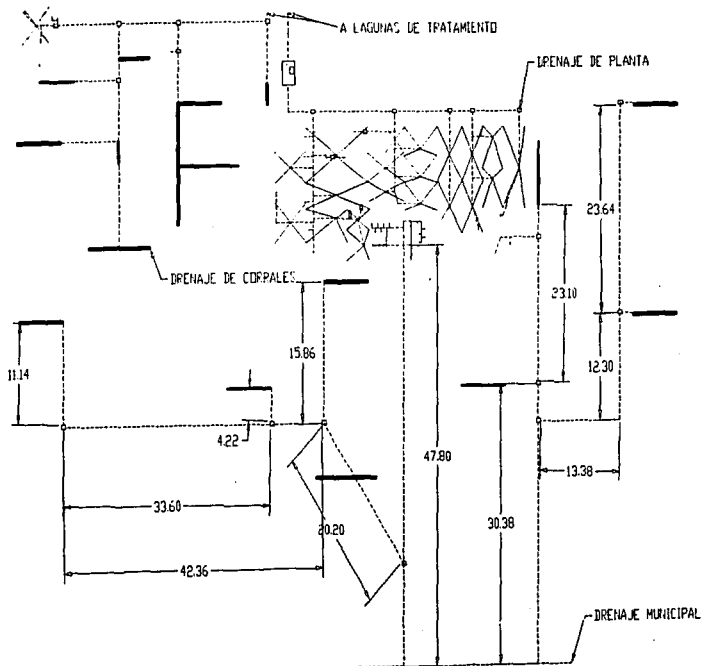


PERSPECTIVA DE LA RED DE CABLEADO INSTALADA DENTRO DE LA PLANTA

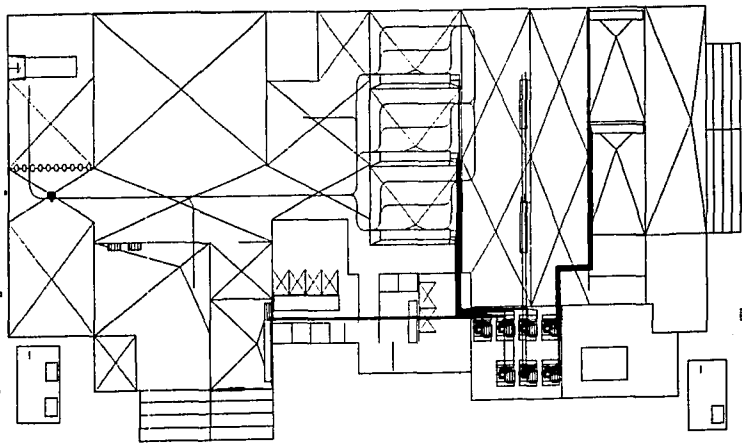


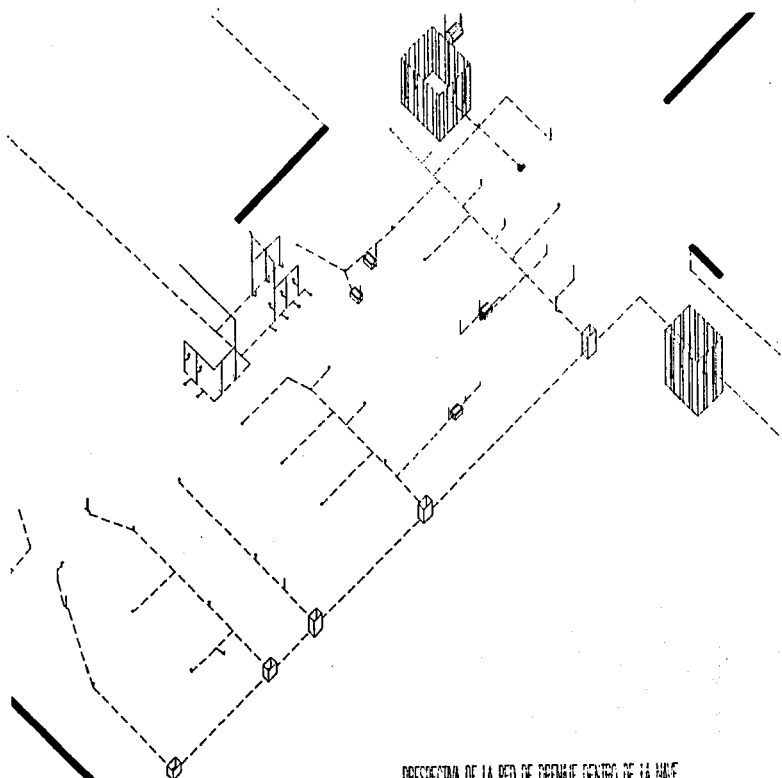
VISTA AEREA DE LA RED DE DRENARJE DE LA PLANTA

DIMENSIONES DEL DRENAJE PLUVIAL Y SANITARIO
DE LA PLANTA



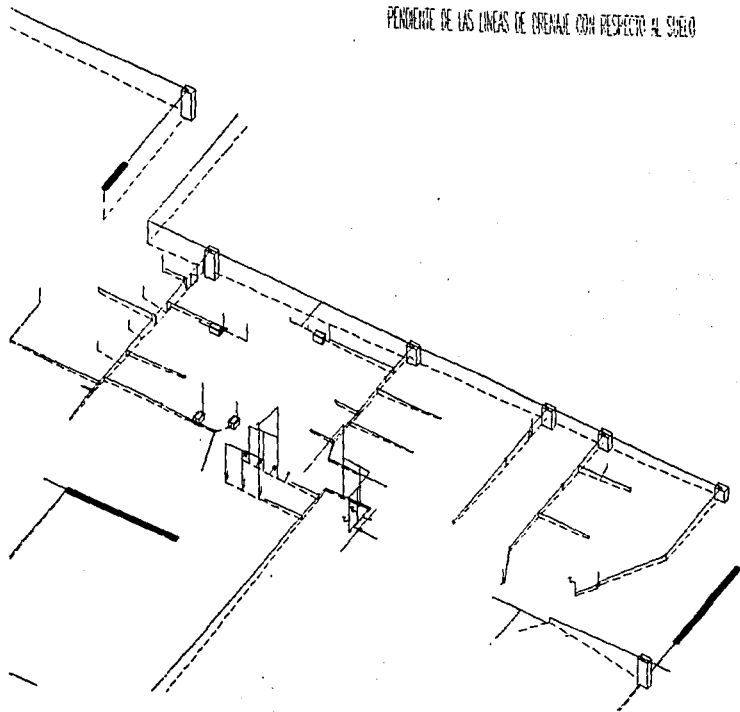
LOCALIZACIÓN DE LAS COLUMNADAS DENTRO DE LA LINDA



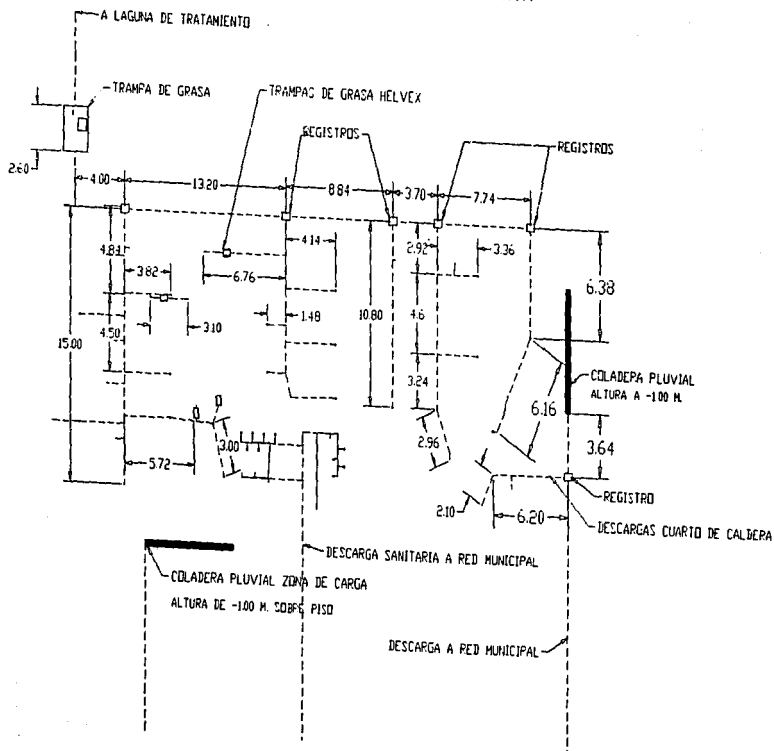


PRESECCION DE LA RED DE BREVUE CENTRO DE LA NAEE

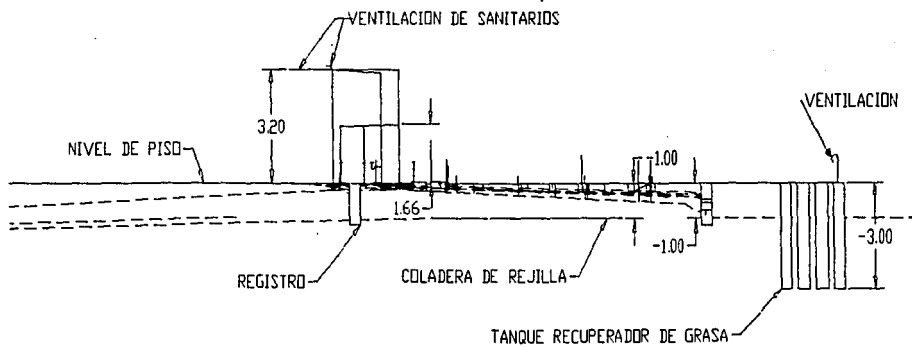
PENDIENTE DE LAS LINEAS DE CRENAL CON RESPECTO AL SUELO



DIMENSIONES DEL DRENAJE DE LA PLANTA

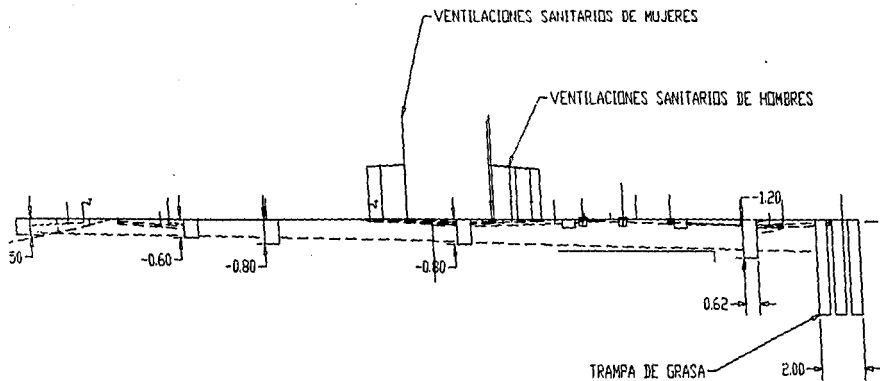


VISTA LATERAL DE DRENAJES

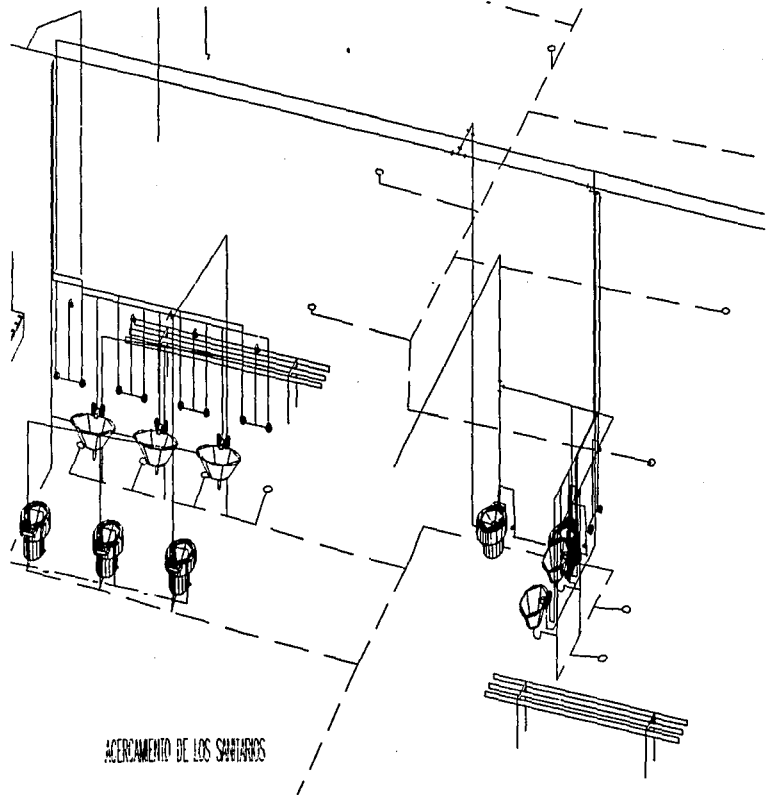


PENDIENTE DE LOS DRENAJES ENTRE 2 Y 4 CM
POR CADA METRO LINEAL.

VISTA LATERAL DEL DRENAJE

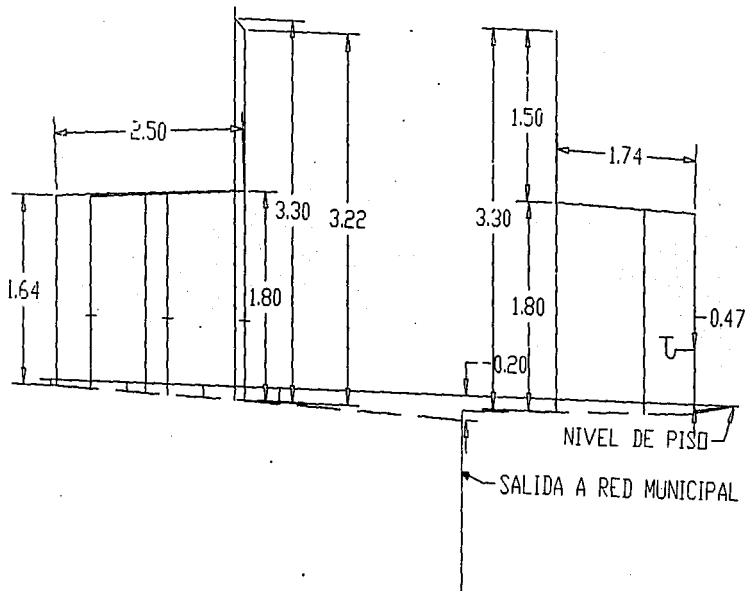


DIMENSIONES DE LOS REGISTROS

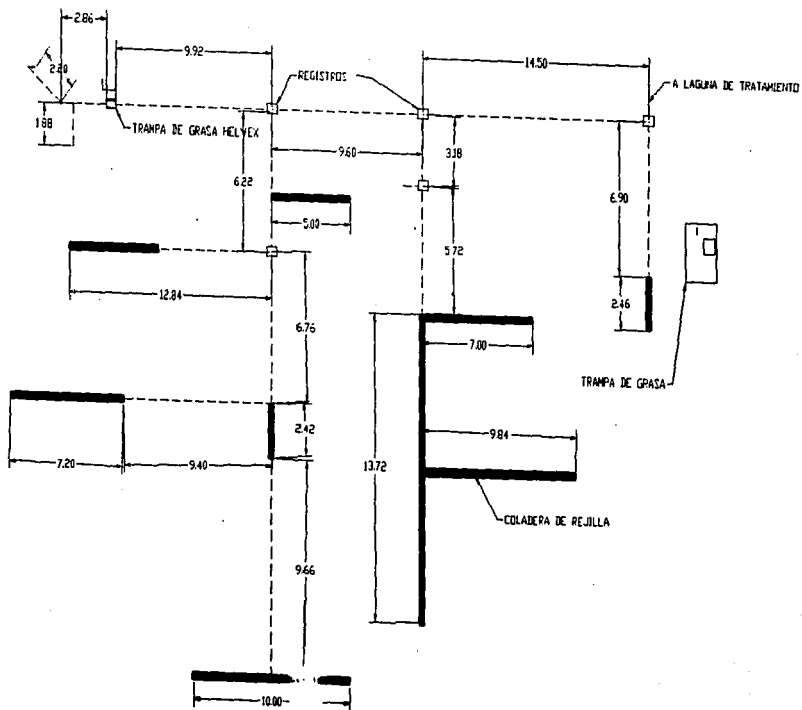


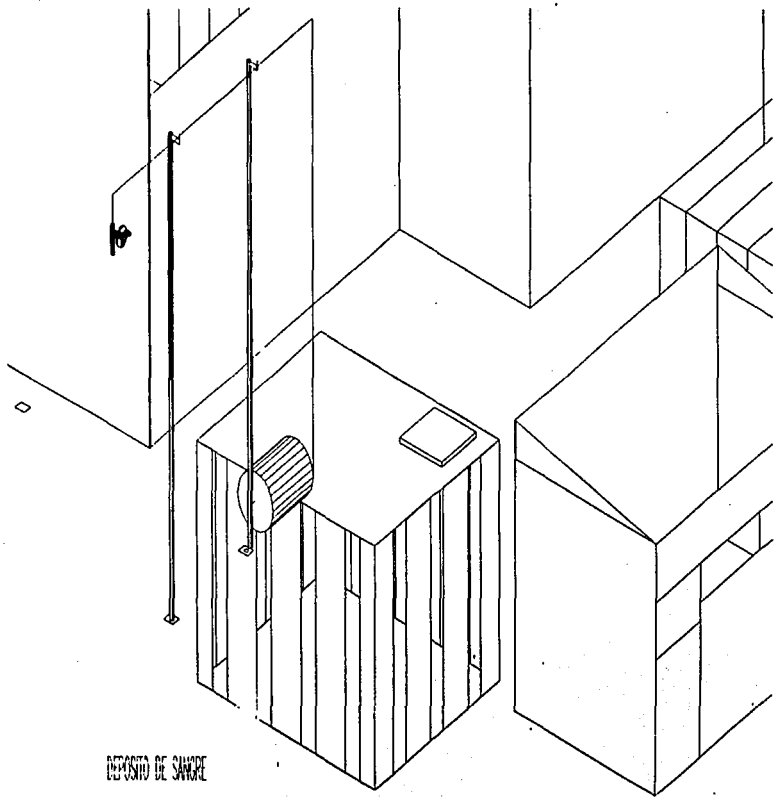
ACERCAMIENTO DE LOS SANTIAGOS

DIMENSIONES DEL DRENAJE DE LOS SANITARIOS



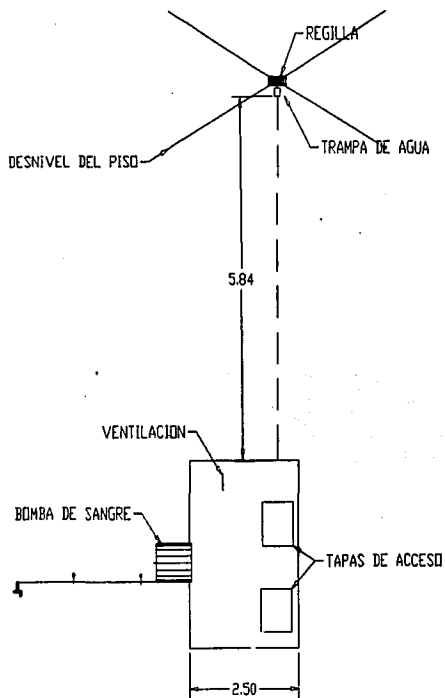
DIMENSIONES DEL DRENAJE ZONA DE CORRALES

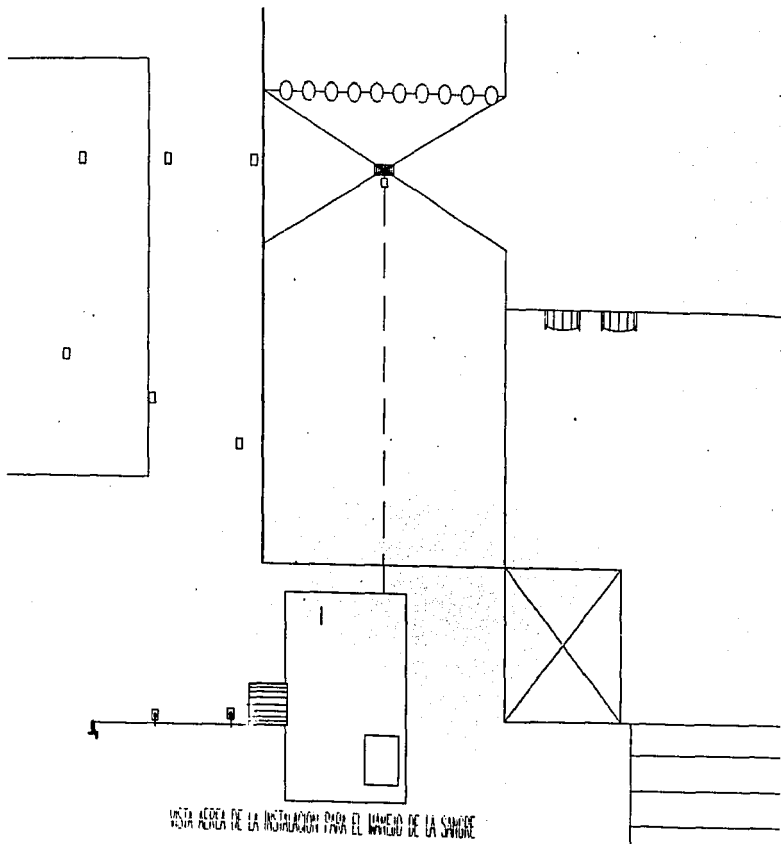




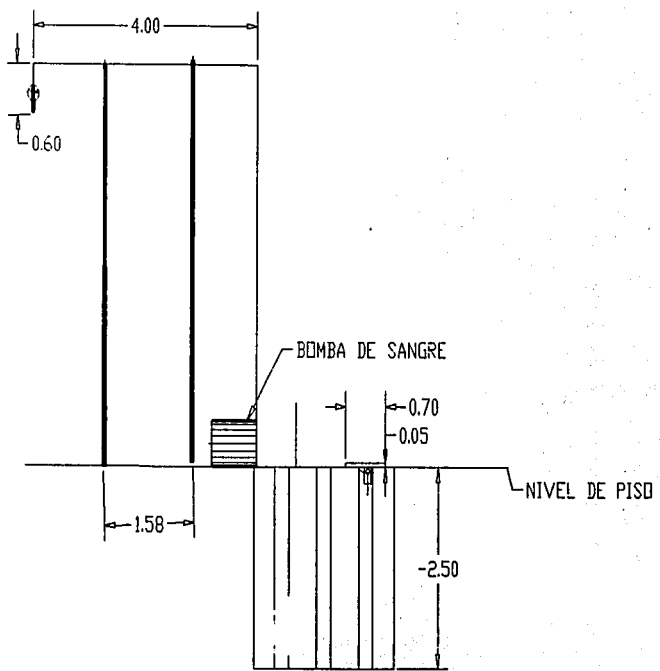
DEPOSITO DE SANGRE

INSTALACION PARA EL MANEJO DE LA SANGRE

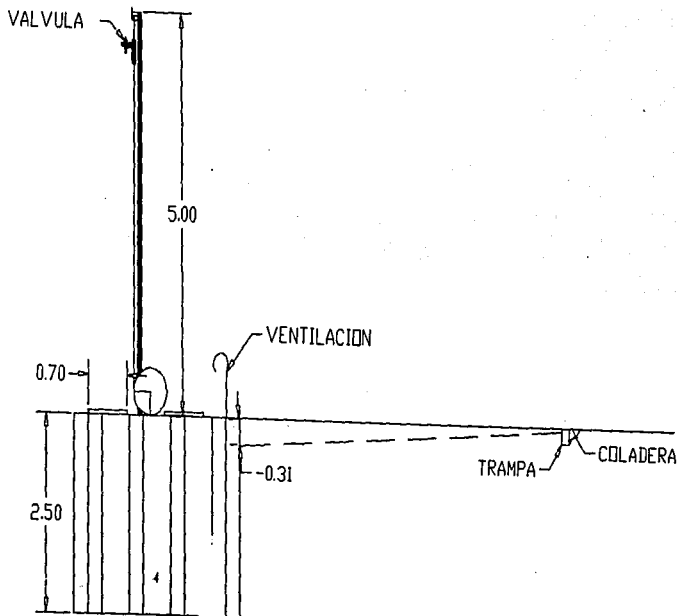


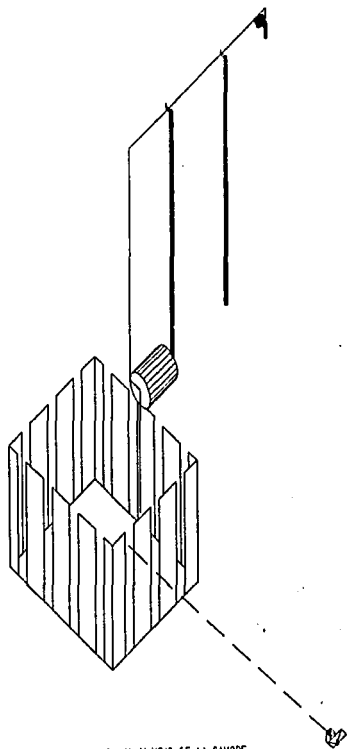


VISTA FRONTAL

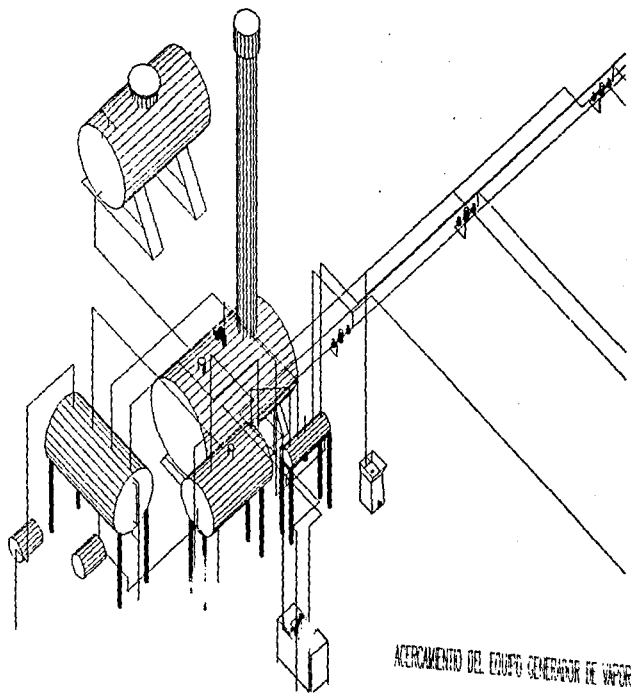


VISTA LATERAL



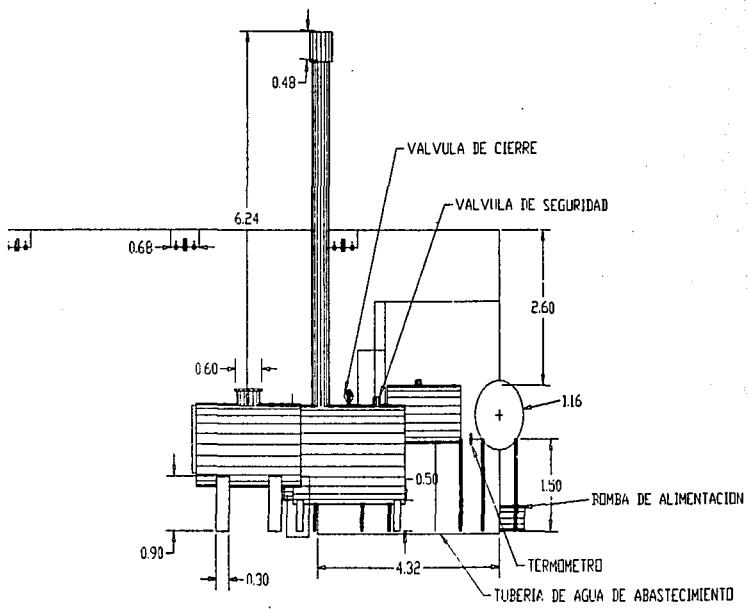


PERSPECTIVA DE LA INSTALACION DESTINADA AL MANEJO DE LA SANGRE

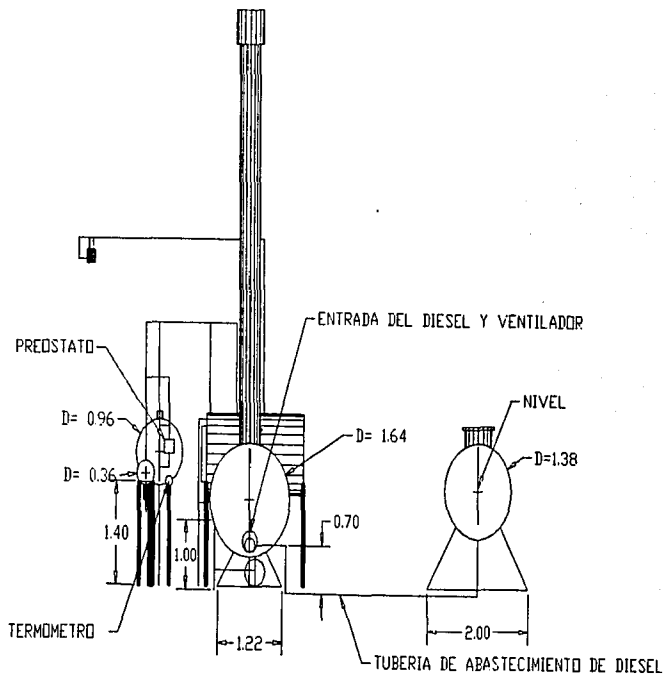


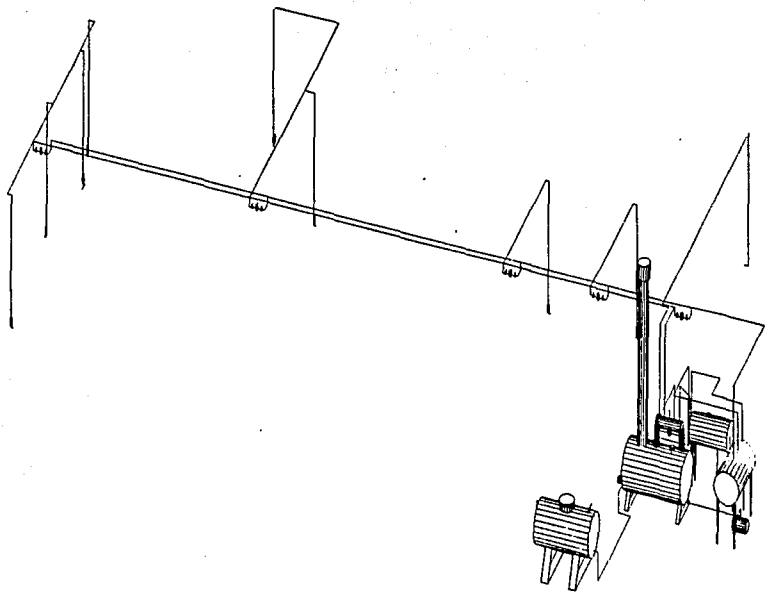
ACERCAMIENTO DEL EQUIPO GENERADOR DE VAPOR

DIMENSIONES CALDERA



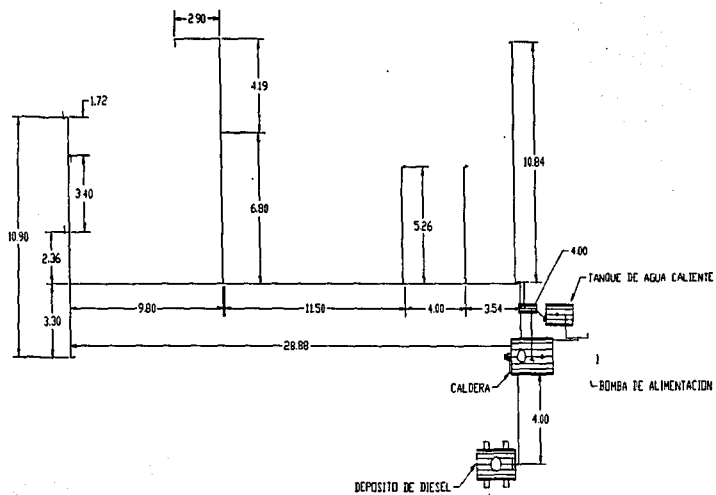
DIMENSIONES DE ACCESORIOS DE LA CALDEPA



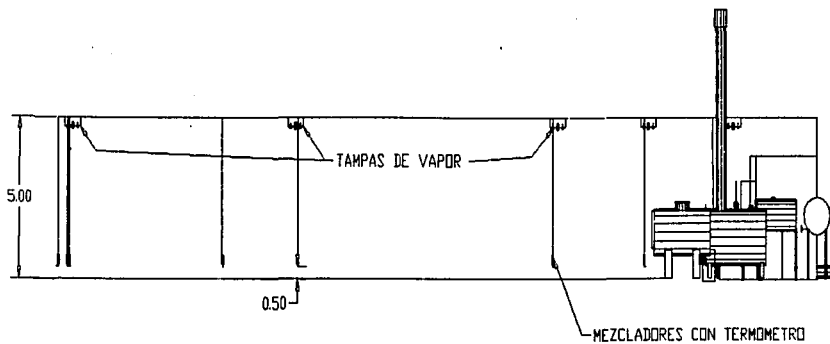


PROYECTO DE LAS TUBERIAS DE VAPOR Y CONDENSADOS

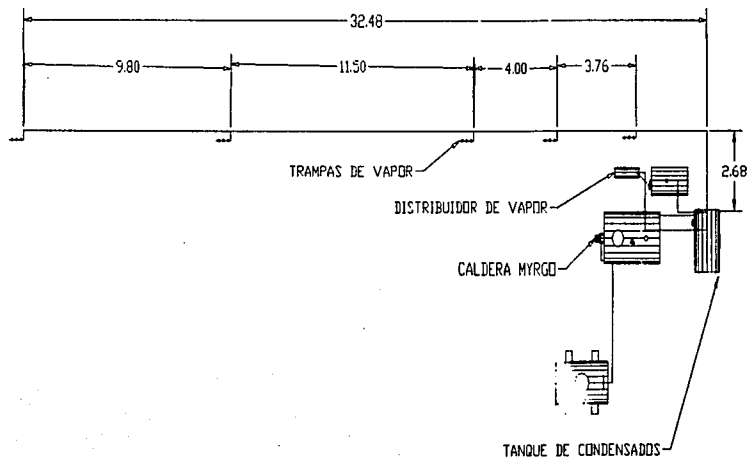
DIMENSIONES TUBERIAS DE VAPOR



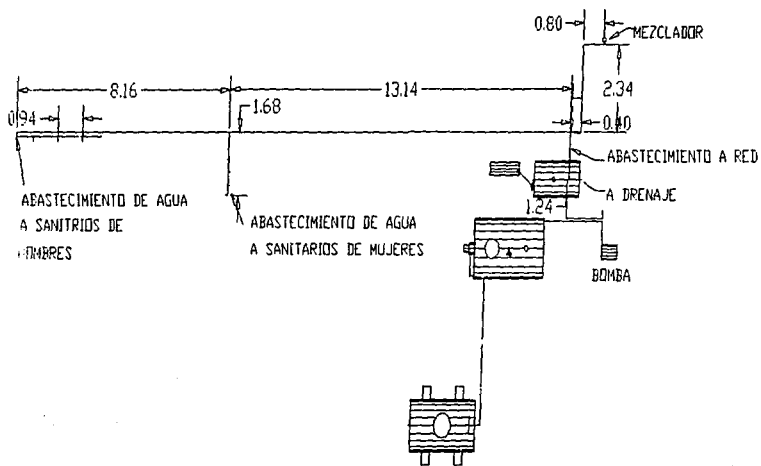
ALTURAS TUBERIAS DE VAPOR



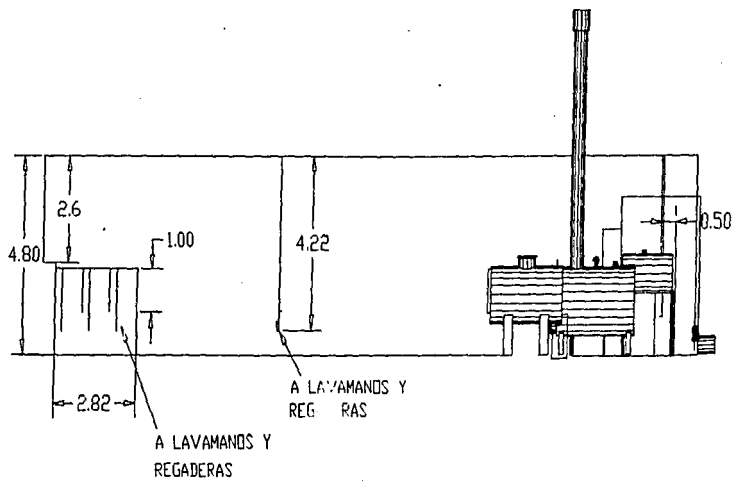
DIMENSIONES LINEAS DE CONDENSADOS

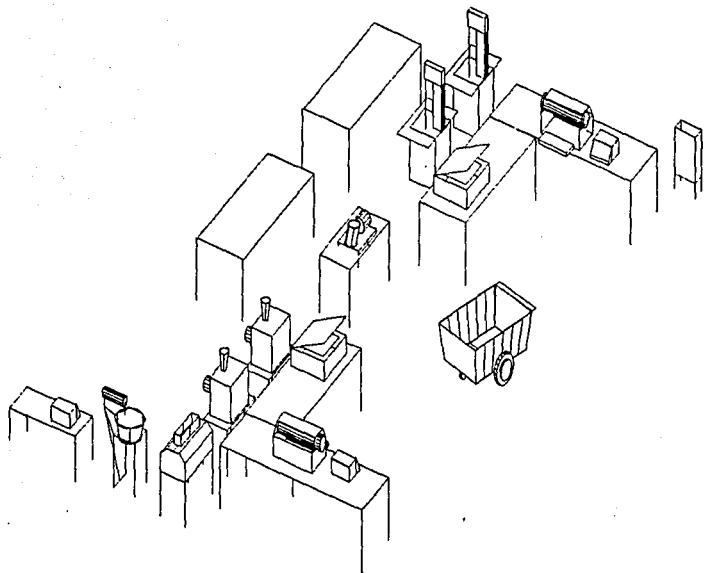


DIMENSIONES TUBERIA AGUA CALIENTE

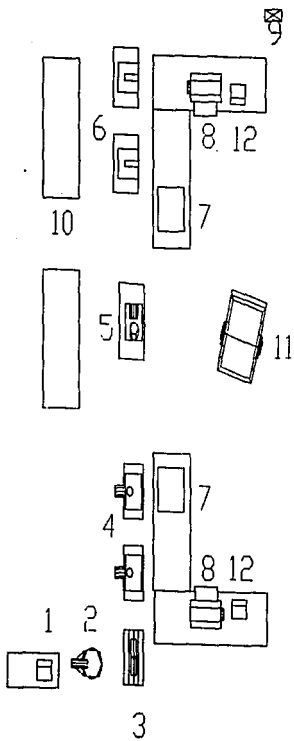


ALTURA DE LA RED DE AGUA CALIENTE



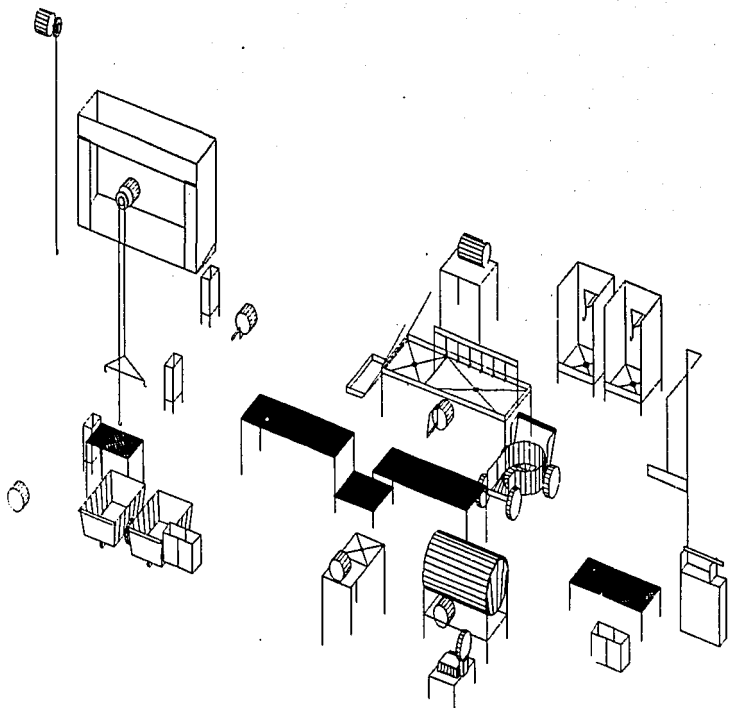


PERSPECTIVA DEL EQUIPO EN LA ZONA DE CONFECCION

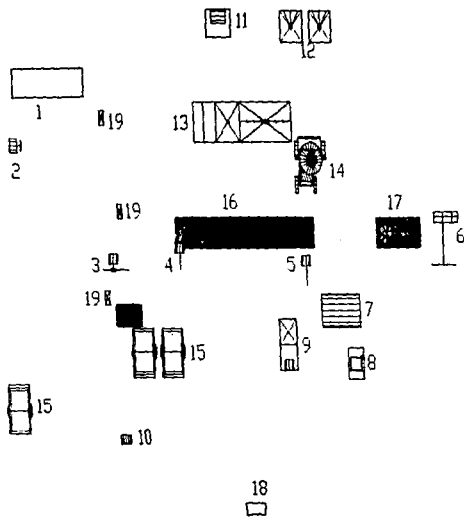


LISTA DE EQUIPO EN ZONA DE CONFECCION

- 1.- BASCULA DE PRECISION
- 2.- MEZCLADORA
- 3.- TENDEPIZADORA
- 4.- MOLINDOS DE CARNE
- 5.- FEBANADORA
- 6.- SIERRA CINTA
- 7.- EMPACADORA AL VACIO
- 8.- EMPLAYADORA
- 9.- ESTERILIZADOR
- 10.- MESAS DE DESHUESE
- 11.- CARRO CONTENEDOR
- 12.- BASCULA ETIQUETADORA



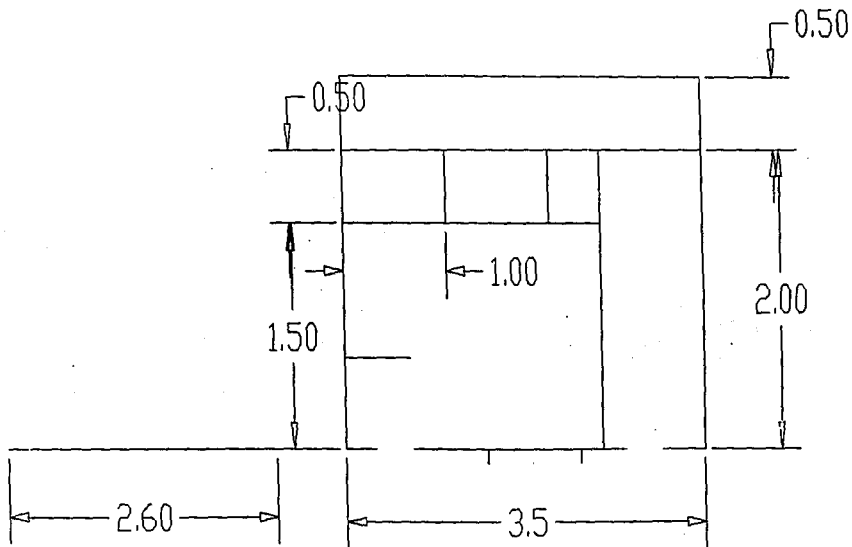
PRESECTAN DEL EQUIPO EN LA ZONA DE SACRIFICIO

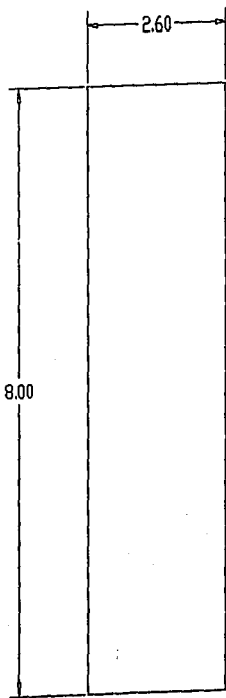


LISTA DE EQUIPO

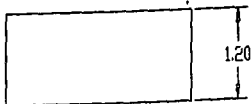
- 1.- CAJON DE INSENSIBILICION
- 2.- GRUA PARA SUBIR AL RIEL DE COLGADO
- 3.- MECANISMO PARA CAMBIAR DE RIEL
- 4.- SIERRA CORTA PECHOS
- 5.- SIERRA PARA CORTAR CANALES
- 6.- BASCULA DE RIEL
- 7.- MAQUINA LAVADORA DE PANZAS
- 8.- BASCULA DE VISCERAS
- 9.- MAQUINA PARA LAVAR TRIPAS
- 10.- ESMERIL
- 11.- MAQUINA DESCORNADORA
- 12.- GABINETE PARA LAVAR CABEZAS
- 13.- MESA DE INSPECCION Y SEPARACION DE VISCERAS
- 14.- CARRD PARA RECIBIR PANZAS
- 15.- CARRD CONTENEDOR
- 16.- PLATAFORMA PARA EVISCERACION E INSPECCION DE CANALES
- 17.- PLATAFORMA PARA LAVADG DE CANALES
- 18.- INSECTRONIC

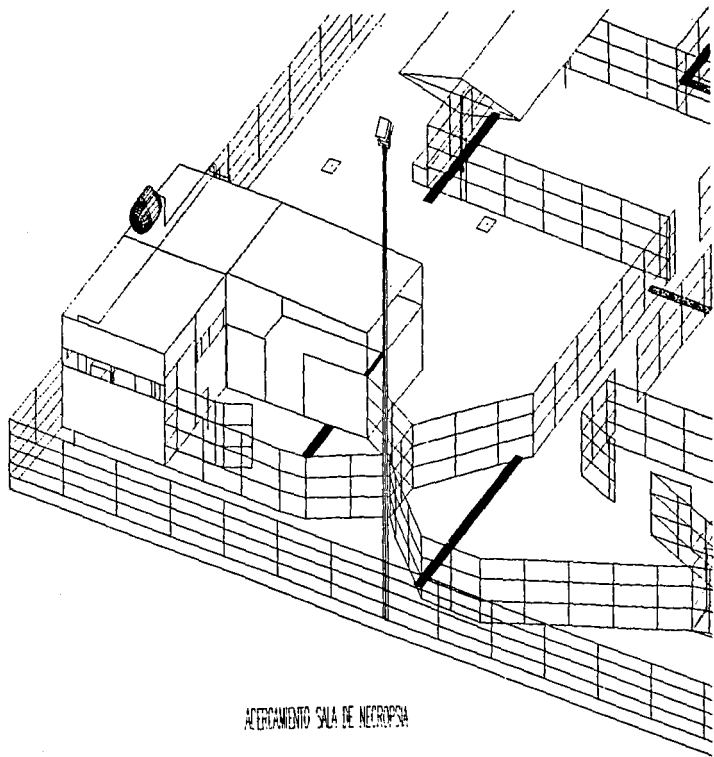
DIMENSIONES DE LA CASETA DE PESAJE
DE CAMIONES





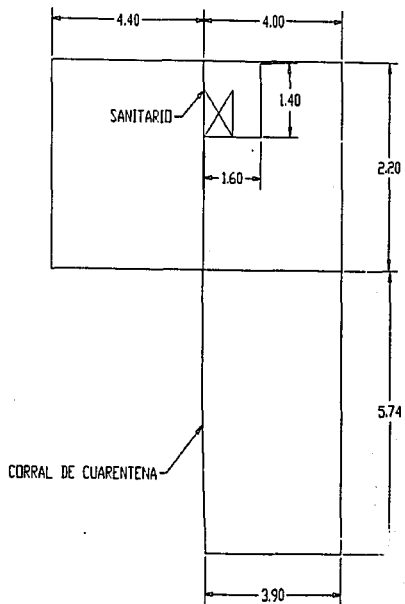
VISTA SUPERIOR CASETA Y PLATAFORMA
DE PESAJE



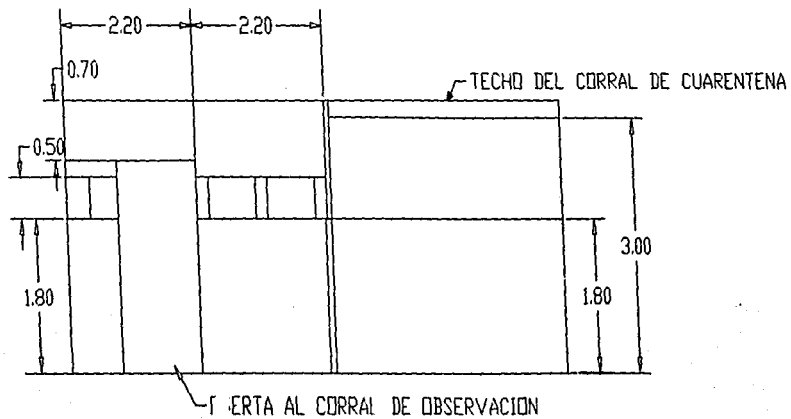


ACERCAMIENTO SALA DE NECROPSIA

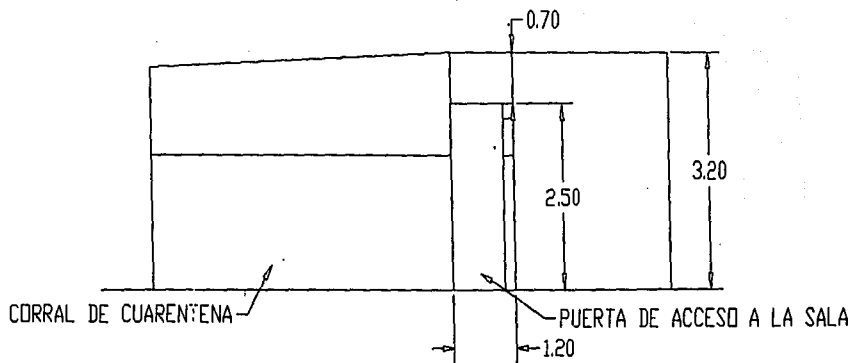
PLANTA SALA DE NECROPSIA

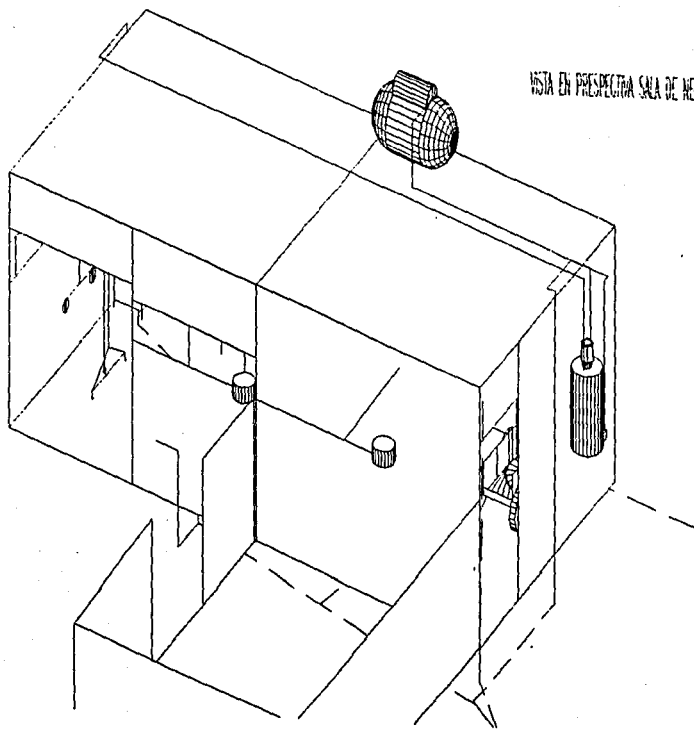


VISTA FRONTAL SALA DE NECROPSIA



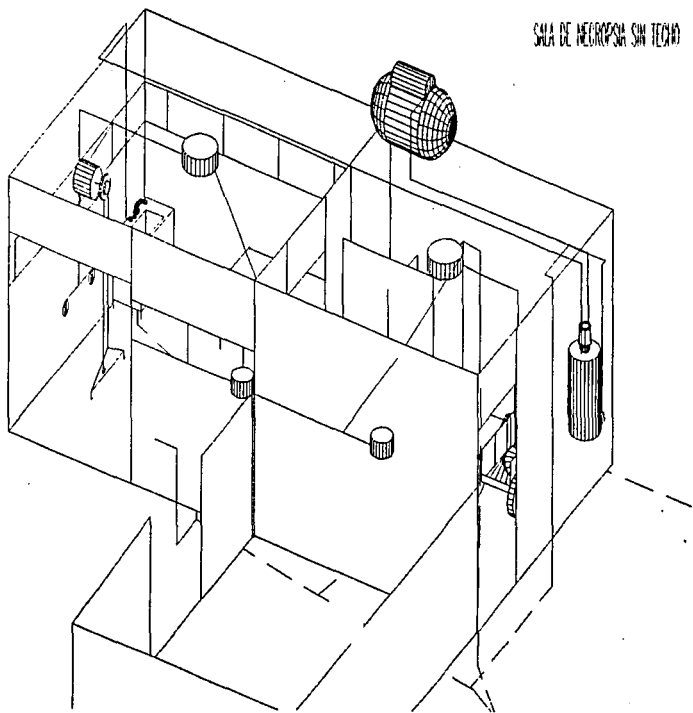
VISTA LATERAL



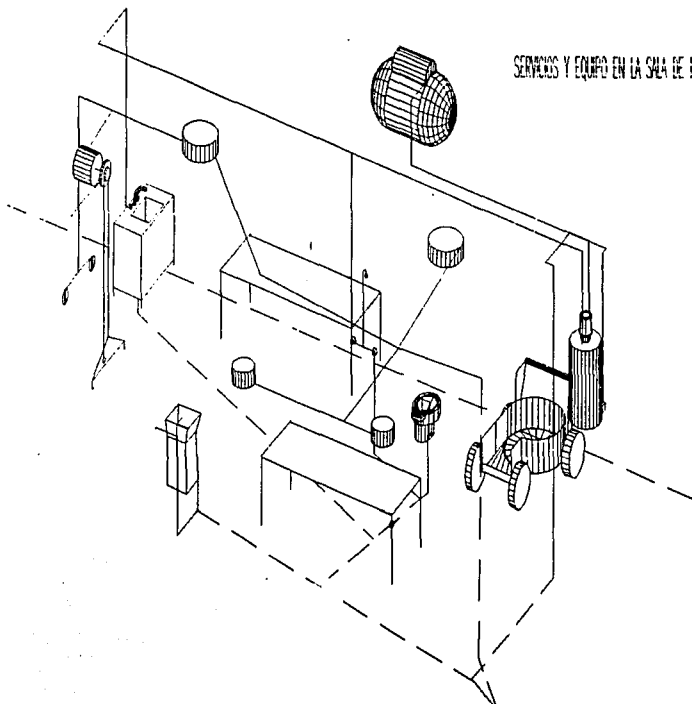


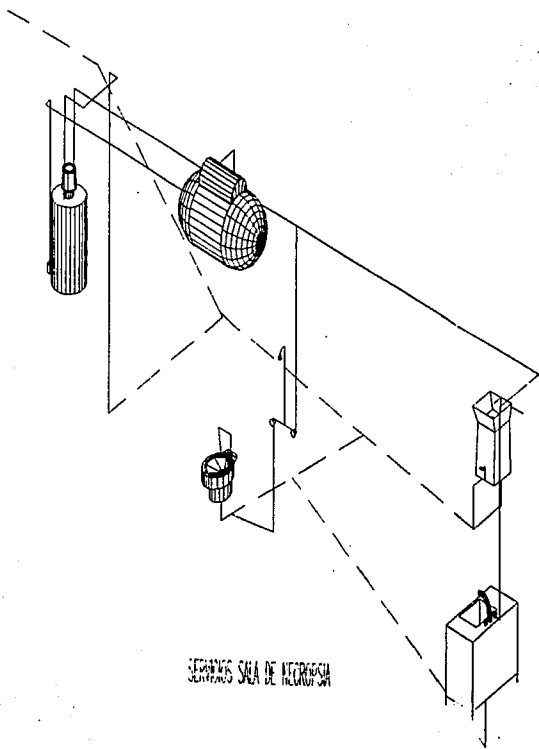
VISTA EN PERSPECTIVA SALA DE RECONSTRUCCION

SALA DE NECROPSIA SIN TECHO



SERVICIOS Y EQUIPO EN LA SALA DE NECROPSIA





SEKORANG SALA DE NEGOCIASI

CONCLUSIONES

El mercado de la década de los 90 es el mercado del consumidor.

Los consumidores tienen interés en el precio, calidad e información de los productos alimenticios que el mercado les ofrece.

El reto de la industria cárnica en esta década consiste en producir alimentos (carnes y productos cárnicos) de calidad que los consumidores consideren seguros, es decir, sanos y nutritivos y que durante su producción, los procesos de industrialización empleados no dañen al medio ambiente.

En consecuencia, el desafío de la industria de la carne consiste en que:

- Los productores pecuarios empleen la tecnología que, en un medio ambiente no contaminado les permita producir eficientemente, a partir de pastos y forrajes, animales sanos y de buena calidad.
- La industria de procesamiento y los transportes optimicen la higiene, la conservación y el empleo de tecnología apropiada.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- J. Alarcón Creus. Tratado práctico de refrigeración automática, Marcombo, España, 1982
- 2.- Max Alt, Manual de plomería e instalaciones eléctricas tomo 2, Prentice Hall, México, 1993
- 3.- Carrier Air Conditioning Company. Manual de aire acondicionado, Marcombo, España, 1986
- 4.- CRANE, Flujo de fluidos en válvulas, accesorios y tuberías, Mc Graw Hill, México, 1988
- 5.- G. A. Gaffert, Centrales de vapor, Reverte, España, 1973
- 6.- Polo Encinas Manuel, Turbomáquinas hidráulicas, LIMUSA, México, 1983
- 7.- E Pull, Calderas de Vapor, Editorial Gustavo Gili, España, 1968
- 8.- Secretaria de Agricultura y recursos hidráulicos, Manual de construcción, equipo y operación de un establecimiento tipo inspección federal, México, 1986
- 9.- Raúl Prando, Memorias del curso "Diseño y operación de un rastro" México, 1993
- 10.- P. J Eriksen, Mataderos y degolladeros rurales su proyecto y construcción, FAO, 1980
- 11.- W. H. Servers, Energía mediante vapor, aire o gas, Reverté, México, 1976
- 12.- Sergio Zepeda, Manual de instalaciones hidráulicas, sanitarias, gas, aire acondicionado y vapor, LIMUSA, México, 1992.
- 13.- Holophane, Manuales y revistas de luminarios, Mexico
- 14.- Manuales de equipo alimenticio, Compañías varias.