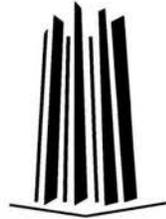


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES.

CAMPUS "ARAGÓN".

**PROYECTO DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS, SANITARIAS
Y SISTEMA CONTRA INCENDIO DE
LA PLANTA DE EMBUTIDOS
"RION"**

UBICACIÓN: CALLE NICOLÁS BRAVO # 30 COLONIA TEPALCATES
DELEGACIÓN IZTAPALAPA
MÉXICO D. F.

A S E S O R

ING. GERARDO TOXKY LÓPEZ

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

I N G E N I E R O C I V I L

P R E S E N T A N:

**DELIA LOZANO VINALAY
JUAN DAVILA MORENO**



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.

AGRADECIMIENTO A LOS PROFESORES.

Primeramente agradecemos a nuestra casa de estudios la Universidad Nacional Autónoma de México, por permitirnos formar parte de ella al cursar la carrera de Ingeniero Civil en la Escuela Nacional de Estudios Profesionales “Aragón” a la que le expresamos lealtad por admitirnos como alumnos.

A los profesores les damos las gracias por compartir con nosotros sus conocimientos y experiencias, cuya influencia nos hizo fijarnos el objetivo de lograr una titulación mediante este trabajo.

Es grato reconocer el merito y la labor de todos ellos, en especial queremos expresarle nuestra más sincera gratitud, admiración y reconocimiento al Ing. Gerardo Toxky López al aceptar dirigir la presente tesis, por compartir sus conocimientos, así mismo la confianza brindada y el tiempo disponible que tuvo para nosotros.

DELIA LOZANO VINALAY
JUAN DAVILA MORENO

CONTENIDO.

1.- GENERALIDADES.

1.1.- Objetivo.	7
1.2.- Ubicación.	7
1.3.- Datos generales.	8

2.- INSTALACIONES HIDRÁULICAS.

2.1.- ELECCIÓN DEL TIPO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO.	11
2.1.1.- Zona de baños (hombres, mujeres y lavandería)	11
2.1.2.- Zona de proceso (elaboración del producto en diferentes etapas)	11
2.2.- OBTENCIÓN DEL GASTO DE DISEÑO.	12
2.2.1.- Zona de baños (hombres, mujeres y lavandería).	12
2.2.2.- Zona de Producción.	19
2.3.- DIMENSION DE CISTERNAS.	24
2.3.1- Dimensión de cisterna (zona de baños hombre, mujeres y lavandería).	24
2.3.2.- Dimensión de tinacos (zona de baños hombre, mujeres y lavandería).	25
2.3.3.-Dimensión de cisterna (zona de proceso).	27
2.3.4.- Dimensión de tinacos (zona de proceso).	28
2.4.- CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS DE (AGUA FRÍA, AGUA CALIENTE)	29
2.4.1.- Zona de baños (agua fría).	30
2.4.2.- Cálculo de las pérdidas totales.	31
2.4.3.- Zona de baños (agua caliente).	34
2.4.4.- Zona de Producción.	36
2.5.- SISTEMA DE EQUIPOS DE BOMBEO.	36
2.5.1.- Cálculo de la potencia de la bomba para zona de proceso.	37
2.6.- ELECCIÓN DEL TIPO DE CALENTADOR EN LA ZONA DE BAÑOS.	42

3.- INSTALACIONES SANITARIAS.	45
3.1.- DELIMITACIÓN DE INSTALACIONES SANITARIA Y PLUVIAL.	46
3.2.- SISTEMA DE AGUAS PLUVIALES.	47
3.2.1.- Cálculo y Diseño de Bajadas Pluviales.	47
3.2.2.- Cálculo de la Red General del Sistema de Agua Pluvial.	52
3.3.- INSTALACIÓN SANITARIA EN ZONA DE BAÑOS Y ZONA DE PROCESO.	60
3.3.1.- Obtención de las Unidades de Descarga.	60
3.3.1.1.- Zona de Baños.	60
3.3.1.2.- Zona de Proceso.	63
3.3.2.- Cálculo del diámetro de la tubería de alcantarillado sanitario Zona de Baños.	67
3.3.3.- Cálculo del diámetro de la tubería de alcantarillado sanitario Zona de Proceso.	71
4.- SISTEMA CONTRA INCENDIO.	73
4.1.-VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO DE AGUA.	74
4.2.- CÁLCULO DE LA TUBERÍA.	74
4.3.- CÁLCULO DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO.	75
5.- CÁTALOGO DE CONCEPTOS.	80
6.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	95

SIMBOLOGÍA Y/O ABREVIATURAS.

N. P. T.	Nivel de Piso Terminado.
N. T. C.	Normas Técnicas Complementarias.
R. C. D. F.	Reglamento de Construcciones del Distrito Federal.
N. L. I. T.	Nivel de Lecho Inferior de Tubería.
m %	Pendiente de Tubería en Milésimas.
P. V. C.	Tubería de P. V. C. (Poli Cloruro de Vinilo).
Fo. Go.	Tubería de Fierro Galvanizado.
Coeficiente de Rugosidad para Tubería de P. V. C. = 0.009	
Coeficiente de Rugosidad para Tubería de Concreto Simple = 0.013	
U. M.	Unidad de Mueble.
U. D.	Unidad de Descarga.
B. A. P.	Bajada de aguas pluviales.
B. A. N.	Bajada de aguas negras.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene por objetivo realizar un análisis y diseño de las instalaciones hidráulicas, sanitarias y sistema contra incendio de una planta procesadora de embutidos.

Así mismo con la finalidad de lograr el suministro adecuado de agua a la industria para la elaboración de sus productos, a su vez desalojar las aguas servidas en la zona de producción, de igual forma, que dicha planta cuente con las instalaciones de seguridad necesaria de acuerdo a la normatividad vigente.

Este proyecto de investigación consta de seis capítulos, de inicio se presentan las generalidades donde se definen características, la ubicación de la planta procesadora, y se plantea la necesidad de un proyecto integral debido a la escasez de agua detectada en la zona de proyecto donde se agudiza más este problema.

En el capítulo dos, se definen las trayectorias de las instalaciones hidráulicas considerando los aspectos arquitectónicos para definir el tipo de sistema, posteriormente se dimensionaron los diámetros de las tuberías, las cisternas, tinacos, equipos de bombeo y calentadores.

Para el capítulo tres se considero por el tipo de industria realizar un sistema de alcantarillado por separado (pluvial y sanitario).

En el capítulo cuatro, se efectuó un diseño de los elementos que integran el sistema contra incendio conforme lo establece el Reglamento de construcciones para el Distrito Federal, título quinto, capítulo IV sección segunda previsiones contra incendio.

Capítulo cinco se elaboro un catálogo de conceptos de obra, que integran las actividades a realizarse en obra después de contar con el proyecto de instalaciones respectivamente.

Finalmente en el capítulo seis se plantean las ventajas y desventajas del presente trabajo, así como las recomendaciones que se encontraran en el desarrollo del mismo.

1.- GENERALIDADES

1. - GENERALIDADES.

1.1.- OBJETIVOS.

1.1.1.- Analizar y diseñar las instalaciones hidráulicas, sanitarias y sistema contra incendio de una planta de embutidos.

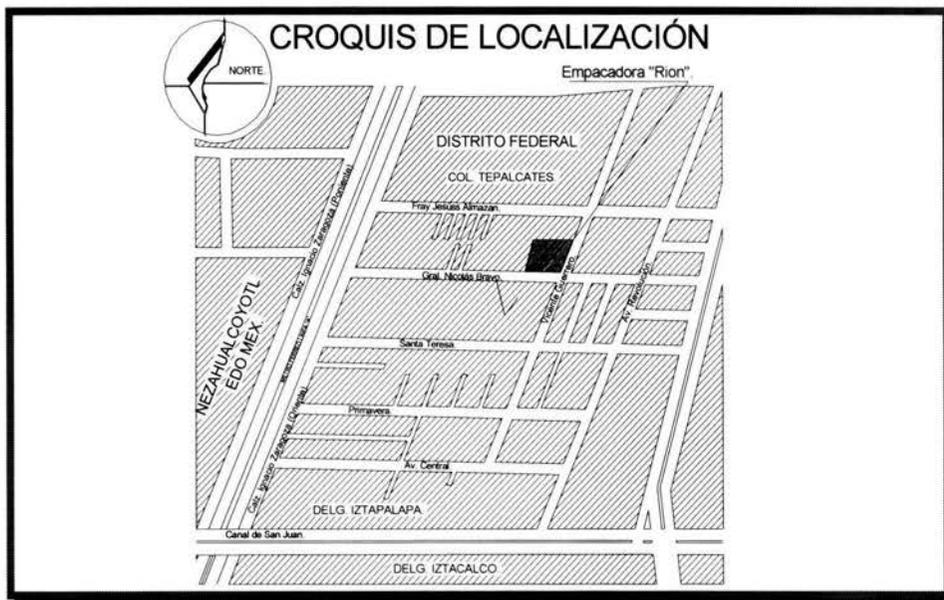
1.1.2.- Suministrar agua de manera eficiente a la planta, por medio del objetivo 1.1.1

1.1.- Lograr que sus instalaciones sean de primera calidad y competitividad (ver figura no.2), basándose en un proyecto interdisciplinario, realizado en conjunto con profesionistas de diversas áreas entre los que se encuentran Ing. en Alimentos, Ing. Civiles, Ing. Mecánicos, Administradores entre otros, para llegar a los objetivos mencionados.

1.2. - UBICACIÓN.

La Empacadora de Embutidos "RION" se encuentra ubicada en la colonia Tepalcates, calle Nicolás Bravo No. 30, delegación Iztapalapa, México Distrito Federal, como se muestra en la figura no. 1.

FIGURA no.1



MAPA DE UBICACIÓN DE LA EMPACADORA.

1.3.- DATOS GENERALES.

La empacadora de embutidos "RION", es una industria con alta tecnología en sus equipos para la elaboración y proceso de alimentos cárnicos derivados de animales como el puerco, pavo y pollo.

La distribución de la planta procesadora de alimentos esta conformada por las siguientes áreas como se muestra en el plano (PC-01) figura no.2 y tabla no 1.

TABLA no. 1

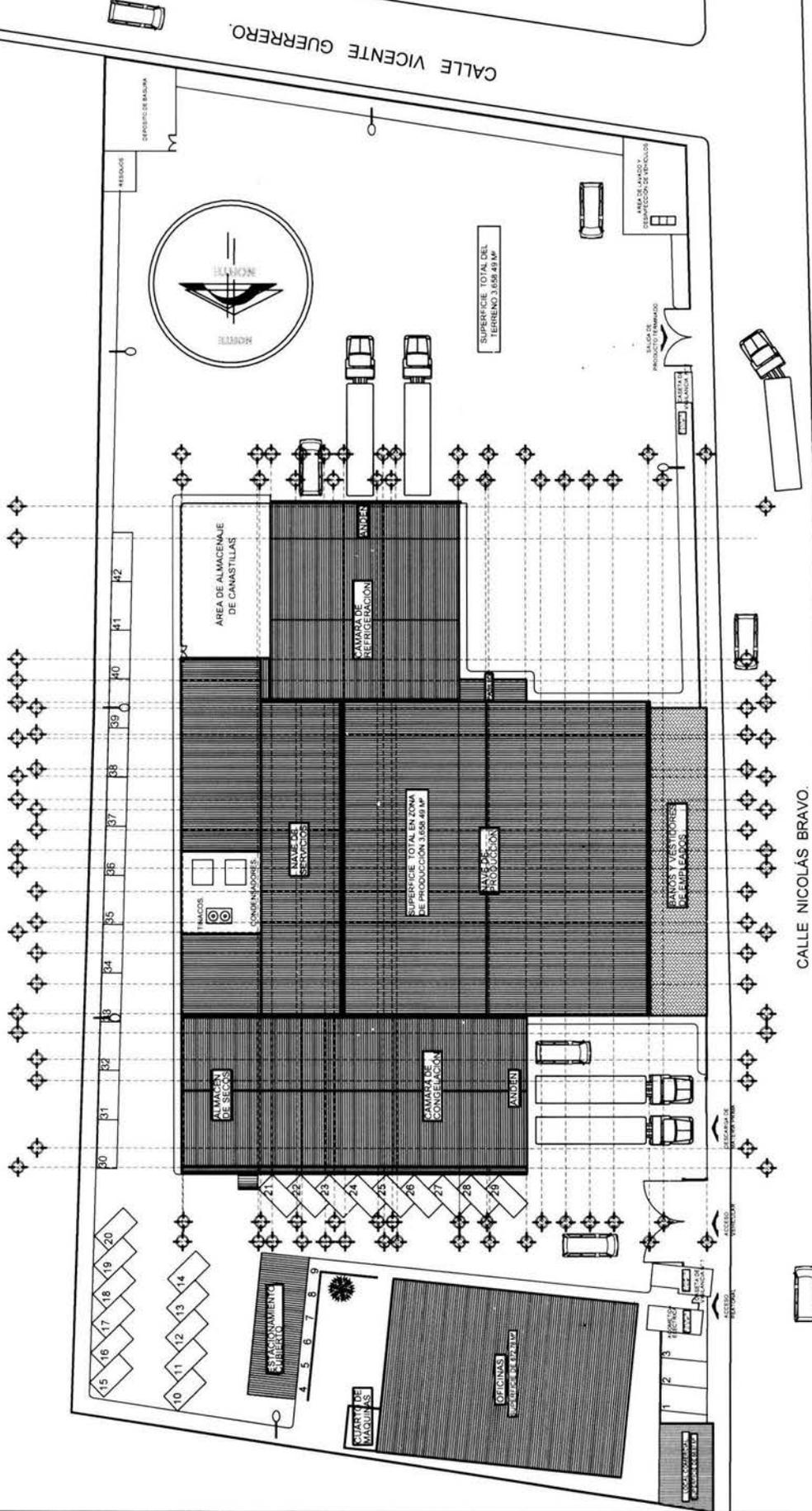
SUPERFICIE	ÁREA NO.1 EN M	ÁREA NO.2 EN M	TOTAL M²
TERRENO			13,192.60
PRODUCCIÓN	ZONA DE PRODUCCIÓN 3,913.75	ZONA DE BAÑOS Y VESTIDORES 263.83	4,177.58
ZONA DE OFICINAS			672.78
TIENDA			68.87
CASSETAS DE VIGILANCIA	VIGILANCIA No.1 23.40	VIGILANCIA No.2 8.10	31.50
SUB-ESTACIÓN ELECTRICA			20.30

CALLE JESUS ALMANZAN



CALLE VICENTE GUERRERO

CALLE NICOLÁS BRAVO



SUPERFICIE DE CONSTRUCCIÓN

SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO	13 192.85 M ²
SUPERFICIE DE PRODUCCIÓN	3 658.49 M ²
SUPERFICIE DE ZONA DE SERVICIOS	288.85 M ²
SUPERFICIE DE ZONA DE ALMACENARIE	612.38 M ²
SUPERFICIE DE ZONA DE MANEJO DE PRODUCTOS	18.81 M ²
SUPERFICIE DE ZONA DE MANEJO DE PRODUCTOS	23.86 M ²
SUPERFICIE DE ZONA DE MANEJO DE PRODUCTOS	8.15 M ²
SUPERFICIE DE ZONA DE MANEJO DE PRODUCTOS	20.38 M ²



INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE LOCALIZACIÓN

INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE LOCALIZACIÓN

INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE LOCALIZACIÓN

PLANTA GENERAL DE CONJUNTO DE LA EMPACADORA "RION".
FIGURA no.2

La zona de producción se divide en 10 secciones (ver figura no.3), que requieren de equipos especiales para llevar acabo la producción de manera eficiente, los cuales son:

1 Salchichas.- Con una producción de 530,400 Kg. / mes.

- 1.1.- Detector de metales.
- 1.2.- Molino.
- 1.3.- Mezcladora.
- 1.4.- Emulsificador mice master.
- 1.5.- Bomba de transferencia.
- 1.6.- Horno.
- 1.7.- Peladoras.
- 1.8.- Transportador drake.
- 1.9.- Empacadora multivac. (termoformadora)

2 Jamones.- Con una producción de 163,200 Kg./ mes.

- 2.1.- Pailas de cocimiento.
- 2.2.- Pailas de enfriamiento.
- 2.3.- Placas de enfriamiento.
- 2.4.- Mezcladora.
- 2.5.- Inyectadora.
- 2.6.- Tornillo Helicoidal.
- 2.7.- Embutidora.
- 2.8.- Tolva.
- 2.9.- Engrapadora.
- 2.10.- Molino.
- 2.11.- Mesas.
- 2.12.- Salmuereador.
- 2.13.- Banda transportadora.

3 Chorizo y Longaniza.- Con una producción de 72,000 Kg. / mes.

- 3.1.- Molino.
- 3.2.- Mezcladora.
- 3.3.- Embutidora.
- 3.4.- Mesas.
- 3.5.- Secadores.
- 3.6.- Adición plasticover.
- 3.7.- Selladora de campana.

4 Tocino y Entrecot.- Con una producción de 72,000 Kg. /mes.

- 4.1.- Horno.
- 4.2.- Inyectadora.
- 4.3.- Área de colgado.
- 4.4.- Salmuereador.
- 4.5.- Mesas.

5 Área de rebanados.

- 5.1.-Prensa.
- 5.2- Rebanadora.
- 5.3.- Empacadora multivac (termo formadora).

6 Almacén de materia prima cárnica.- capacidad de 187,000 Kg.

7 Almacén de producto terminado.- capacidad de 250,000 Kg.

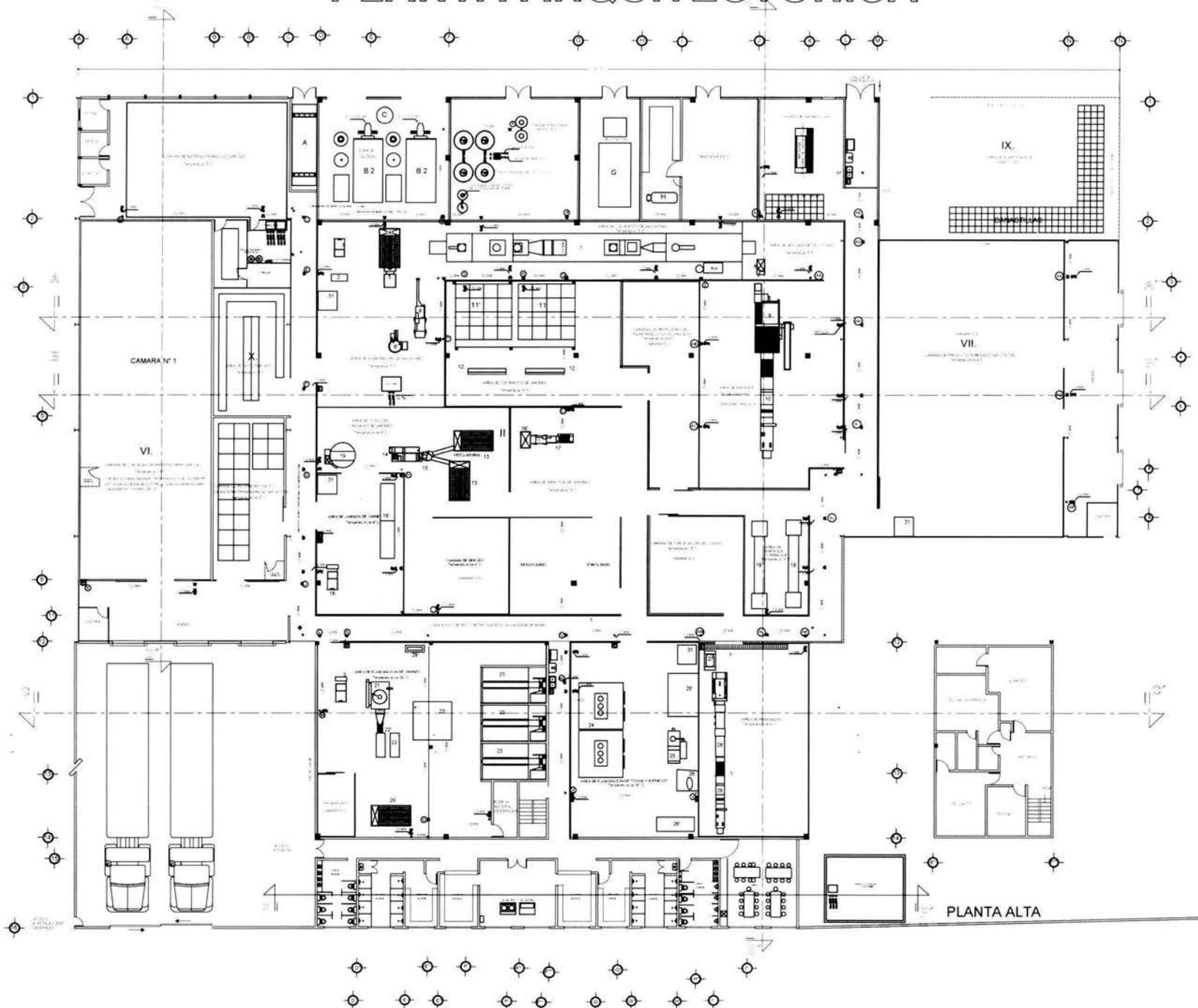
8 Almacén de materia prima no cárnica.

9 Área de lavado de canastillas.

10 Área de descongelado.

En plano arquitectónico A-01, se puede ver la ubicación de las secciones y cada uno de los equipos, con los que cuenta la empacadora.

PLANTA ARQUITECTÓNICA



- ESPECIFICACIONES**
- ALMACENES DE MATERIA PRIMA**
- EQUIPOS EN LÍNEA DE PROCESO**
- II. SALVAPISAS - 500 KG/CM2**
- III. CÁMARA Nº 1**
- IV. CÁMARA Nº 2**
- V. CÁMARA Nº 3**
- VI. CÁMARA Nº 4**
- VII. CÁMARA Nº 5**
- VIII. CÁMARA Nº 6**
- IX. CÁMARA Nº 7**
- X. CÁMARA Nº 8**
- XI. CÁMARA Nº 9**
- XII. CÁMARA Nº 10**
- XIII. CÁMARA Nº 11**
- XIV. CÁMARA Nº 12**
- XV. CÁMARA Nº 13**
- XVI. CÁMARA Nº 14**
- XVII. CÁMARA Nº 15**
- XVIII. CÁMARA Nº 16**
- XIX. CÁMARA Nº 17**
- XX. CÁMARA Nº 18**
- XXI. CÁMARA Nº 19**
- XXII. CÁMARA Nº 20**
- XXIII. CÁMARA Nº 21**
- XXIV. CÁMARA Nº 22**
- XXV. CÁMARA Nº 23**
- XXVI. CÁMARA Nº 24**
- XXVII. CÁMARA Nº 25**
- XXVIII. CÁMARA Nº 26**
- XXIX. CÁMARA Nº 27**
- XXX. CÁMARA Nº 28**
- XXXI. CÁMARA Nº 29**
- XXXII. CÁMARA Nº 30**
- XXXIII. CÁMARA Nº 31**

- III. CÁMARA Nº 3**
- IV. CÁMARA Nº 4**
- V. CÁMARA Nº 5**
- VI. CÁMARA Nº 6**
- VII. CÁMARA Nº 7**
- VIII. CÁMARA Nº 8**
- IX. CÁMARA Nº 9**
- X. CÁMARA Nº 10**
- XI. CÁMARA Nº 11**
- XII. CÁMARA Nº 12**
- XIII. CÁMARA Nº 13**
- XIV. CÁMARA Nº 14**
- XV. CÁMARA Nº 15**
- XVI. CÁMARA Nº 16**
- XVII. CÁMARA Nº 17**
- XVIII. CÁMARA Nº 18**
- XIX. CÁMARA Nº 19**
- XX. CÁMARA Nº 20**
- XXI. CÁMARA Nº 21**
- XXII. CÁMARA Nº 22**
- XXIII. CÁMARA Nº 23**
- XXIV. CÁMARA Nº 24**
- XXV. CÁMARA Nº 25**
- XXVI. CÁMARA Nº 26**
- XXVII. CÁMARA Nº 27**
- XXVIII. CÁMARA Nº 28**
- XXIX. CÁMARA Nº 29**
- XXX. CÁMARA Nº 30**
- XXXI. CÁMARA Nº 31**



INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE PLAN

PLANTA ARQUITECTÓNICA

FIGURA NO. 3

ESCALA: 1:100

FECHA: 10/10/2010

PROYECTISTA: [Nombre]

CLIENTE: [Nombre]

FIGURA No. 3

2.- INSTALACIONES HIDRAULICAS

2.- INSTALACIONES HIDRÁULICAS.

DEFINICIÓN.- La instalación hidráulica es el conjunto de tuberías de alimentación y distribución, abastecidas por tinacos y/o tanques (elevados y cisternas) que trabajan por gravedad o bombeo, auxiliándose de válvulas de control y servicio, para controlar, seccionar y distribuir el agua de manera eficiente; se complementa con suavizadores, generadores de vapor según se requiera, para proporcionar agua fría, agua caliente o vapor a los muebles sanitarios, hidrantes y demás servicios especiales de un proyecto.

2.1.- ELECCIÓN DEL TIPO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.

La elección del tipo de sistema de abastecimiento de agua potable, se realizó de acuerdo a los equipos requeridos y las condiciones del diseño arquitectónico de la planta para las siguientes zonas:

2.1.1.- ZONA DE BAÑOS.

(hombres, mujeres, lavandería) ubicada entre los ejes D – K y 14 - 16 plano (IH-01).

Se propone un sistema de abastecimiento por gravedad, funciona mediante una cisterna localizada en la planta baja de la construcción (entre los ejes 15-16 y L-M) plano (IH-01, IH-03), el agua se eleva a los tinacos ubicados en la azotea, auxiliándose de equipos de bombeo, para que a partir de estos se distribuya por gravedad a los muebles sanitarios y equipos del proyecto (ver figura no.4).

2.1.2.- ZONA DE PROCESO.

(Elaboración del producto en sus diferentes etapas) ubicada entre ejes A – Ñ y 1 - 14 plano (IH-01).

En esta área se plantea un sistema de abastecimiento a presión. Este sistema se requiere para el área de producción, debido a que los equipos requieren de presiones mayores a las que proporciona el sistema por gravedad, además de existir un punto crítico en el recorrido de la tubería que se encuentra a 94 m de distancia, funciona por medio de un equipo hidroneumático, complementándose con tanques suavizadores, condensadores y tinacos.

PLANTA DE CORTE F - F'
SISTEMA POR GRAVEDAD ZONA DE BAÑOS

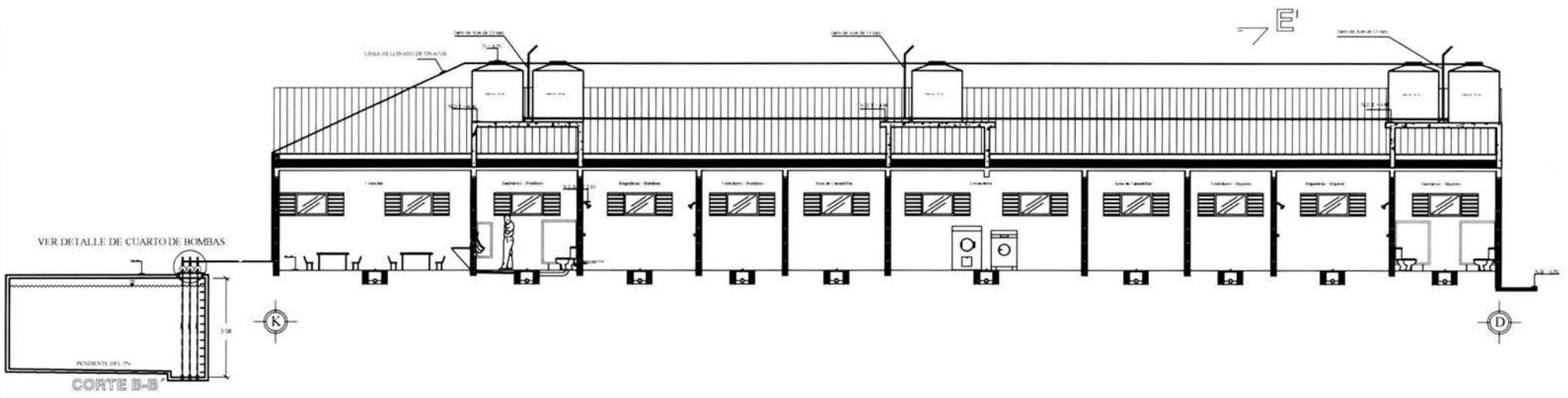


FIGURA no.4

2.2.- OBTENCIÓN DE LOS GASTOS DE DISEÑO.

2.2.1.- ZONA DE BAÑOS (hombres, mujeres y lavandería).

Esta zona esta integrada por 3 áreas (baños de mujeres, baños de hombres, y lavandería) ubicada entre los ejes (D-K) Y (14-16) ver plano (IH-03) Y (IH-01), para distribuir el agua a los muebles se propone, un sistema por gravedad.

Para obtener el gasto de diseño en la zona de baños, se aplicó el método del Dr. Roy B. Hunter, utilizado en este tipo de proyectos, cuyo procedimiento se explica a continuación.

Mediante una tabla que define la demanda de agua de los aparatos o muebles sanitarios, en función de lo que Hunter denomina unidades muebles (U. M.) y otras tablas basadas en ecuaciones de cálculo de probabilidades que determinan los gastos que tendrán de acuerdo con un cierto número de unidades muebles.

Al aplicar la teoría de las probabilidades en la determinación de los gastos, Hunter considera que el funcionamiento de los principales muebles que se tengan en una instalación se considera como eventos al azar.

A partir de estos se determina las máximas probabilidades de uso de los muebles, que demandan un cierto gasto en la instalación hidráulica.

En base a esos valores Hunter definió como "unidad mueble" a la cantidad de agua consumida por un lavabo doméstico durante un uso del mismo.

Determinó la ecuación de unidades muebles, para los demás aparatos sanitarios y basado en el cálculo de las probabilidades, obtuvo el tiempo de uso simultaneo de los muebles, y a continuación los gastos en función del número de (U. M) equivalente a los muebles sanitarios por abastecer.

El método considera que la instalación debe brindar un servicio satisfactorio, las tuberías se diseñan con la capacidad suficiente para abastecer el gasto de diseño.

2.2.1.1.- OBTENCIÓN DE LAS UNIDADES MUEBLES.

Cuantificación de los muebles sanitarios y cuantas unidades mueble corresponden por cada uno de la zona de baños mujeres ver tabla no. 2.

TABLA no. 2

TIPO DE MUEBLE	CONTROL	TIPO DE USO	UNIDAD	CANTIDAD
REGADERA	MEZCLADORA	PÚBLICO	PZA.	8
W. C.	TANQUE	PÚBLICO	PZA.	7
LAVABO	LLAVE	PÚBLICO	PZA.	4

Para conocer cuantas U. M. corresponden a cada mueble en la zona de baños mujeres, se considera que son de uso público por el tipo de industria que cuenta con más de 100 personas en un turno, el tipo de control en la regadera es de mezcladora, w. c. de tanque y lavabo de llave.

En la tabla no. 3 se encuentran tabulados los valores de las equivalencias en unidades muebles para los diferentes aparatos sanitarios, en la tabla no. 4 se encuentran concentrados los valores de los gastos probables en litros por segundo en función del número de unidades muebles.

De acuerdo con la tabla no. 3 y al conjunto de muebles sanitarios se procede a obtener las unidades mueble de la siguiente manera:

La equivalencia de los muebles sanitarios en unidades de gasto (U. M.), la indican los tres renglones resaltados, que corresponden a los muebles sanitarios localizados en la zona de baños mujeres. La última columna indica las U. M. que corresponden a la selección hecha.

TABLA no. 3

EQUIVALENCIA DE LOS MUEBLES EN UNIDADES DE GASTO (UNIDADES MUEBLE).				
Diámetro Propio (mm).	Mueble.	Servicio.	Control	Unidades Mueble.
1	2	3	4	5
25 o 32	Excusado.	Público	Válvula.	10
13	Excusado.	Público	Tanque.	5
13	Fregadero.	Hotel, Restaurante.	Llave.	4
13	Lavabo.	Público	Llave.	2
19 o 25	Mingitorio.	Público	Válvula.	5
13	Mingitorio.	Público	Tanque.	3
13	Regadera.	Público	Mezcladora.	4
13	Tina.	Público	Llave.	4
13	Vertedero.	Oficina, etc.	Llave.	5
25	Excusado.	Privado.	Válvula.	6
13	Excusado (w. c.)	Privado.	Tanque.	3
13	Fregadero.	Privado.	Llave.	2
13	Grupo de Baño.	Privado.	Excusado Válvula.	8
13	Grupo de Baño.	Privado.	Excusado Tanque.	6
13	Lavabo.	Privado.	Llave.	1
13	Lavadero.	Privado.	Llave.	3
13	Regadera.	Privado.	Mezcladora.	2
13	Tina.	Privado.	Mezcladora.	2
13	Lavadora.	Privado.		2

En la tabla no. 3, se procede a localizar la regadera de uso público con tipo de control mezcladora, le corresponden 4 U. M. (ver columna no. 5) considerando que se tienen 8 regaderas, el no de U. M. es:

Regaderas 8 x 4 U. M. = 32 U. M.

Para obtener el gasto de diseño en base a las (U. M.), se consulta la tabla no. 4 y así obtener el gasto probable en función del número de las unidades muebles.

Con las 32 U. M. obtenidas, se procede a buscar en la columna 1 el número 32 y en la columna 2 se verifica que sea de tanque por lo que se obtiene un gasto de 1.31 l/s.

TABLA no.4

GASTOS PROBABLES EN L/S EN FUNCIÓN DEL No. DE UNIDADES MUEBLE MÉTODO DE HUNTER

No. DE U. M.	GASTO PROBABLE EN L/S		No. DE U. M.	GASTO PROBABLE EN L/S		No. DE U. M.	GASTO PROBABLE EN L/S	
	TANQUE	VÁLVULA		TANQUE	VÁLVULA		TANQUE	VÁLVULA
	1	2		3	4		5	6
1	0.10		105	2.88	4.36	320	5.61	7.13
2	0.15		110	2.97	4.42	340	5.86	7.32
3	0.20	NO HAY	115	3.06	4.52	360	6.12	7.52
4	0.26	NO HAY	120	3.15	4.61	380	6.37	7.71
5	0.33	1.51	125	3.22	4.71	400	6.62	7.90
6	0.42	1.56	130	3.28	4.80	420	6.87	8.09
7	0.46	1.61	135	3.35	4.86	440	7.11	8.29
8	0.48	1.67	140	3.41	4.92	460	7.38	8.47
9	0.53	1.71	145	3.48	5.02	480	7.60	8.86
10	0.57	1.77	150	3.54	5.11	500	7.85	8.85
12	0.63	1.86	155	3.60	5.18	520	8.08	9.02
14	0.70	1.93	160	3.66	5.24	540	8.32	9.20
16	0.76	2.03	165	3.73	5.30	560	8.55	9.37
18	0.83	2.12	170	3.79	5.36	580	8.78	9.55
20	0.89	2.21	175	3.85	5.41	600	9.02	9.72
22	0.96	2.29	180	3.91	5.42	620	9.24	9.89
24	1.04	2.36	185	3.98	5.55	640	9.45	10.00
26	1.11	2.44	190	4.04	5.58	660	9.83	10.48
28	1.19	2.51	195	4.10	5.60	700	10.10	10.65
30	1.26	2.59	200	4.15	5.63	720	10.32	10.74
32	1.31	2.65	205	4.23	5.70	740	10.54	10.83
34	1.36	2.71	210	4.29	5.76	760	10.76	11.12
36	1.42	2.78	251	4.34	5.80	780	10.98	11.31
38	1.46	2.84	220	4.38	5.84	800	11.20	11.50
40	1.52	2.90	225	4.42	5.92	820	11.40	11.66
42	1.58	2.96	230	4.45	6.00	840	11.60	11.82
44	1.63	3.03	235	4.50	6.10	860	11.80	11.98
46	1.69	3.09	240	4.54	6.20	880	12.00	12.14
48	1.74	3.16	245	4.59	6.31	900	12.20	12.30
50	1.80	3.22	250	4.64	6.37	920	12.37	12.46
55	1.94	3.35	255	4.71	6.43	940	12.55	12.62
60	2.08	3.47	260	4.78	6.48	960	12.72	12.78
65	2.18	3.57	265	4.88	6.54	980	121.90	12.94
70	2.27	3.66	270	4.93	6.60	1000	13.07	13.10
75	2.34	3.78	275	5.00	6.66	1050	13.49	13.50
80	2.40	3.91	280	5.07	6.71	1110	13.90	13.90
85	2.48	4.00	285	5.15	6.76	1150	14.33	14.38
90	2.57	4.10	290	5.22	6.83	1200	14.85	14.85
95	2.68	4.20	295	5.29	6.89	1250	15.18	15.18
100	2.78	4.29	300	5.36	6.94	1300	15.50	15.50

Continuación de la tabla no.4

TABLA no.4								
GASTOS PROBABLES EN L/S EN FUNCIÓN DEL No. DE UNIDADES MUEBLE MÉTODO DE HUNTER								
No. DE U. M.	GASTO PROBABLE EN L/S		No. DE U. M.	GASTO PROBABLE EN L/S		No. DE U. M.	GASTO PROBABLE EN L/S	
	TANQUE	VÁLVULA		TANQUE	VÁLVULA		TANQUE	VÁLVULA
1350	15.90	15.90	3350	29.60	29.60	16,500	112.50	112.50
1400	16.20	16.20	3400	30.30	30.30	17,000	115.50	115.50
1450	16.60	16.60	3450	30.60	30.60	17,500	118.50	118.50
1500	17.00	17.00	3500	30.90	30.90	18,000	121.50	121.50
1550	17.40	17.40	3550	31.30	31.30	18,500	124.50	124.50
1600	17.70	17.70	3600	31.60	31.60	19,000	127.50	127.50
1650	18.10	18.10	3650	31.90	31.90	19,500	130.50	130.50
700	18.50	18.50	3700	32.30	33.30	20,000	133.50	133.50
1750	18.90	18.90	3750	32.60	32.60	25,000	163.00	163.00
1800	19.20	19.20	3800	32.90	32.90	30,000	194.00	194.00
1850	19.60	19.60	3850	33.30	33.30			
1900	19.90	19.90	3900	33.60	33.60			
1950	20.10	20.10	3950	33.90	33.90			
2000	20.40	20.40	4000	34.30	34.30			
2050	20.80	20.80	4050	34.60	34.60			
2100	21.20	21.20	4100	34.90	34.90			
2150	21.60	21.60	4500	39.50	39.50			
2200	21.80	21.80	5000	43.50	43.50			
2250	22.30	22.30	5500	46.30	46.30			
2300	22.60	22.60	6000	48.00	48.00			
2350	23.00	23.00	6500	52.60	52.60			
2400	23.40	23.40	7000	56.00	56.00			
2450	23.70	23.70	7500	59.00	59.00			
2500	24.00	24.00	8000	63.00	63.00			
2550	24.40	24.40	8500	65.50	65.50			
2600	24.70	24.70	9000	68.50	68.50			
2650	25.10	25.10	9500	71.50	71.50			
2700	25.50	25.50	1000	74.60	74.60			
2750	25.80	25.80	10,500	77.50	77.50			
2800	26.10	28.10	11,000	80.50	80.50			
2850	26.40	26.40	11,500	83.50	83.50			
2900	26.70	26.70	12,000	86.50	86.50			
2950	27.00	27.00	12,500	89.50	89.50			
3000	27.30	27.30	13,000	92.50	92.50			
3050	27.60	27.60	13,500	95.50	95.50			
3100	28.00	28.00	14,000	98.50	98.50			
3150	28.30	28.30	14,500	101.50	101.50			
3200	28.70	28.70	15,000	104.50	104.50			
3250	29.00	29.00	15,500	106.50	106.50			
3300	29.30	29.30	16,000	108.50	108.50			

La obtención de los gastos de diseño, para la zona de baños de hombres se obtuvo de igual manera que la zona de baños mujeres.

En las tablas no. 5 y no. 6 se resume los muebles sanitarios y el gasto que corresponde al número de U. M.

TABLA no. 5

TIPO DE MUEBLES LOCALIZADOS EN ZONA DE BAÑOS DE MUJERES.

MUEBLE	SERVICIO	TIPO DE CONTROL	UNIDADES MUEBLE	TOTAL DE MUEBLES	TOTAL DE U.M.	GASTO TOTAL Lt/Seg
Regaderas	Público.	Mezcladora	4	8	32	1.31
W.C.	Público.	Tanque	5	7	35	1.39
Lavabo	Público.	Llave	2	4	8	0.48
				TOTAL.	71	3.18

TABLA no. 6

TIPO DE MUEBLES LOCALIZADOS EN ZONA DE BAÑOS DE HOMBRES.

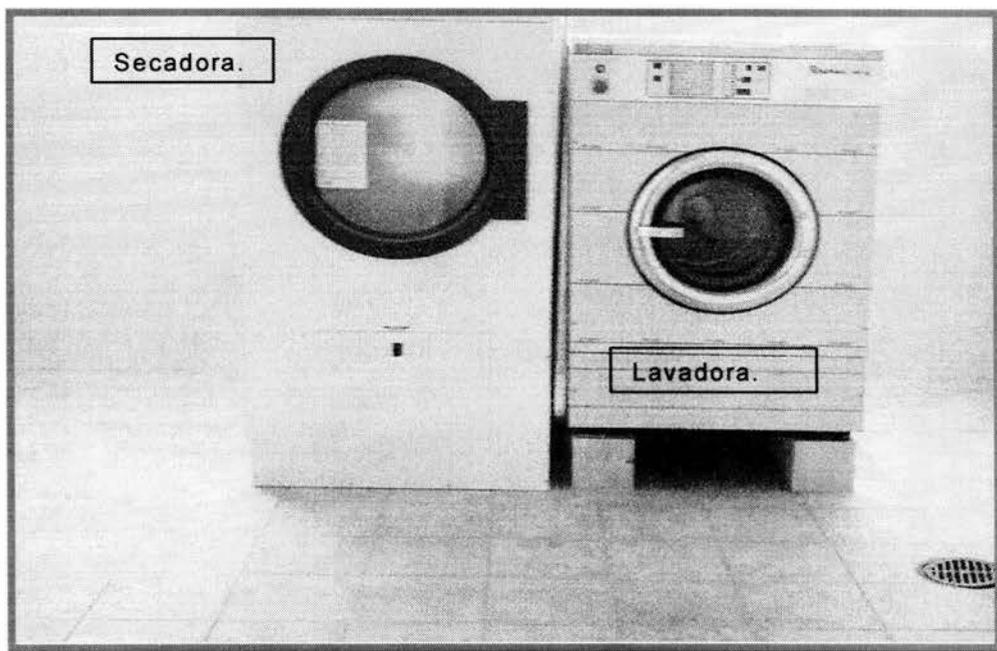
MUEBLE	SERVICIO	TIPO DE CONTROL	UNIDADES MUEBLE	TOTAL DE MUEBLES	TOTAL DE U.M.	GASTO TOTAL Lt/Seg
Regaderas	Público.	Mezcladora	4	8	32	1.31
W.C.	Público.	Tanque	5	4	20	0.89
Mingitorio	Público.	Válvula	3	4	12	0.63
Lavabo	Público.	Llave	2	4	8	0.48
				TOTAL.	72	3.31

Las tablas no. 3 y no. 4 se obtuvieron de las Normas Técnicas Complementarias para Instalaciones de Abastecimiento de Agua potable y Drenaje del Distrito Federal, vigentes.

2.2.1.2. - LAVADORA DE ROPA.- Este equipo tiene una capacidad de lavado de 22 Kgs. con un gasto de 100 litros por ciclo de lavado, tendrá 5 ciclos al día con una duración de 30 minutos (ver fotografía no.1) por lo que se obtiene un gasto de:

- $Q = 100 \text{ l} \times 5 \text{ ciclos} = 500 \text{ l} / \text{día.}$
- $Q = 500 / (60 \text{ seg.}) \times 60 \text{ min.} \times 8 \text{ hrs.}) = 0.02 \text{ l} / \text{s}$ por ciclo de lavado.

FOTOGRAFÍA no. 1.



EQUIPOS EN CUARTO DE LAVADO.

OBTENCIÓN DEL GASTO TOTAL PARA LA ZONA DE BAÑOS.

De acuerdo a los gastos de las tablas no. 5 y no. 6, más el gasto de la lavadora de ropa se tiene un gasto de 6.511 l / s, como se muestra en la tabla no. 7.

La obtención del gasto total en la zona de baños, servirá más adelante para dimensionar la cisterna.

TABLA no.7

ZONA	CANTIDADEN GASTO Q =	UNIDADES
BAÑOS MUJERES	3.18	l. p. s
BAÑOS HOMBRES	3.31	l. p. s
LAVANDERÍA	0.021	l. p. s
TOTAL	6.511	l. p. s

2.2.2. -ZONA DE PRODUCCIÓN. [Ubicada entre ejes (A-Ñ) y (1-14)].

La alimentación de agua a los diversos equipos en esta zona, se proporciona por equipos hidroneumáticos, con el gasto y la presión necesaria, que requieren estos equipos.

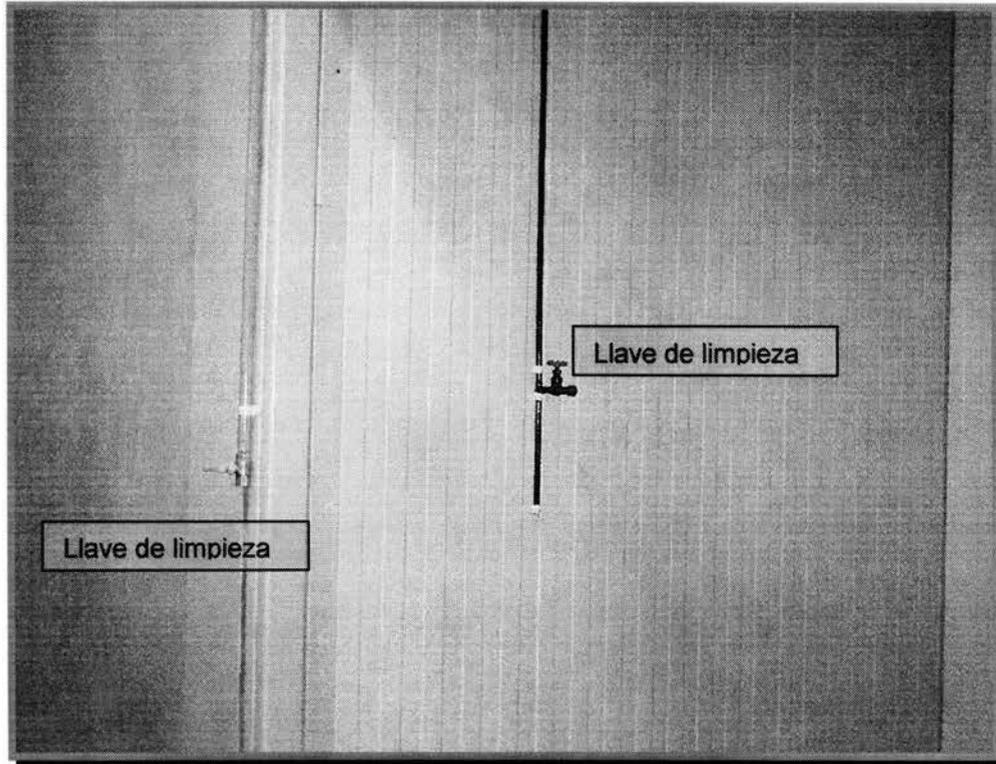
En la tabla no. 8 se enlistan los muebles sanitarios ubicados en esta zona, así como las unidades mueble que le corresponden a cada uno de ellos, (ver fotografía no. 2 y 3).

TABLA no 8.

TIPOS DE MUEBLES LOCALIZADOS EN ZONA DE PROCESO

MUEBLE	SERVICIO	TIPO DE CONTROL	UNIDADES MUEBLE	NÚMERO DE MUEBLES	TOTAL DE U.M.	GASTO TOTAL Lt/Seg
Limpieza(llave)	Público.	Llave	3	40	120	4.61
lavamanos(tarja)	Público.	Válvula	2	13	26	2.44
Lavabotas	Público.	Válvula	3	2	6	1.56
Lava mandiles	Público.	Llave	3	2	6	1.56
TOTAL.					158	10.17

FOTOGRAFÍA no. 2.



SE MUESTRA LAS LLAVES PARA LIMPIEZA DEL ÁREA DE PROCESO.

FOTOGRAFÍA no. 3.



ÁREA DE LAVABO DE BOTAS, MANDILES Y MANOS.

2.2.2.1.- EQUIPOS ESPECIALES EN ZONA DE PROCESO.

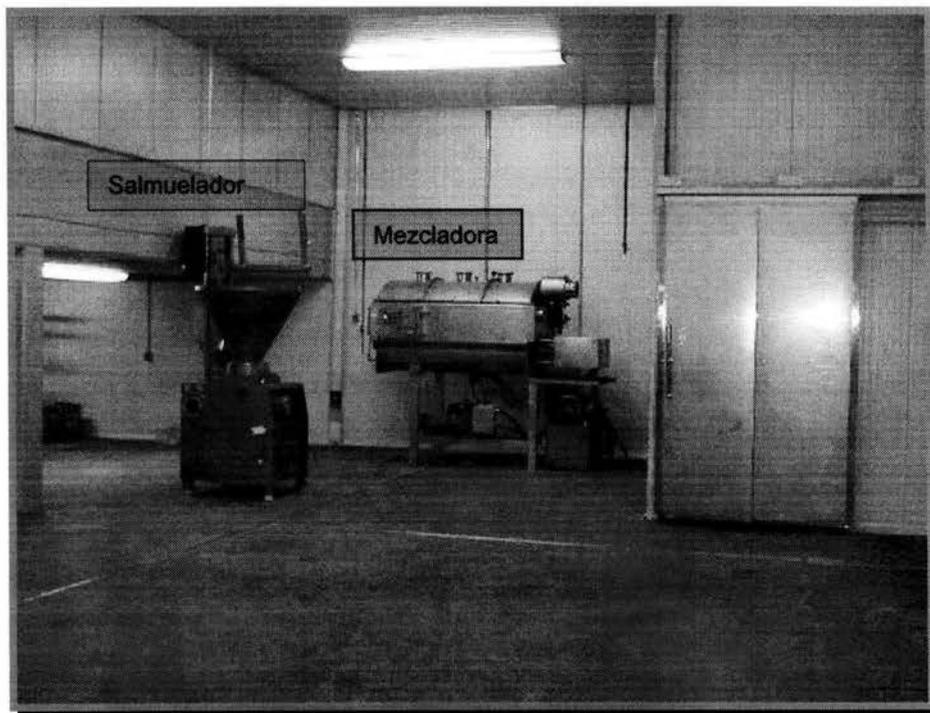
2.2.2.2.- MEZCLADORAS.

Este equipo se utiliza para mezclar los ingredientes que se ocupan en la elaboración de salchichas, jamones y chorizo. En toda el área de proceso se emplean 4 de estos equipos, los cuales requieren de un gasto continuo de 600 l/30 min. lo que equivale a un gasto de 0.34 l/seg. para cada una de las mezcladoras y trabajar en condiciones óptimas (ver fotografía no. 4).

2.2.2.3.- SALMUELADOR.

Este equipo requiere, un gasto continuo de 600 l / 30 min. que equivale a un gasto de 0.34 l / s (ver fotografía no.4).

FOTOGRAFÍA no. 4.



ÁREA DE JAMONES, SE MUESTRAN EQUIPOS DE PROCESO.

2.2.2.4.- PAILAS DE COCIMIENTO:

Este equipo es utilizado para el cocimiento del jamón, requiere de un gasto de 30,000 l /15 días. Esta operación se realiza en horarios nocturnos, con la finalidad de obtener diámetros menores en las tuberías, ya que no se requiere de un gasto simultáneo entre este equipo y la línea de alimentación general de proceso.

Para fines de almacenamiento de acuerdo al gasto total se requiere de 30,000 l /15 días, se almacenará una parte proporcional del volumen entre los 15 días, o sea, 30,000/15.

Lo que da como resultado un volumen de almacenamiento de 2,000 litros/día.

FOTOGRAFÍA no.5



ÁREA DE JAMONES, SE MUESTRA PAILAS DE COCIMIENTO.

2.2.2.5.- CALDERAS.

En este proyecto se utilizarán dos equipos de calderas que proporcionan el vapor necesario que requiere el horno de cocimiento de salchichas, empleando un gasto de 3,912 l / hrs. cada uno. Estos equipos tendrán jornadas laborales de 14 hrs. diarias (ver fotografía no. 6).

-El gasto de los dos equipos es de:

$$Q = 3,912 \text{ l / hr.} \times 2 \text{ equipos} = 7,824 \text{ l/HR.}$$

Estos equipos tienen un volumen de recuperación de vapor del 40% c/u.

$$\text{Volumen de la caldera} = 3,912 \text{ l} \times 40\% = 1,565 \text{ l.}$$

$$\text{Número de equipos utilizados en el proyecto por el volumen de recuperación} = 2 \times 1,565 \text{ l} = 3,130 \text{ l.}$$

$$\text{Volumen de agua adicional que se suministrará por hora a los 2 equipos} = 7,824 \text{ l} - 3,130 \text{ l} = 4,694 \text{ l.}$$

Las jornadas laborales de los dos equipos trabajando a su máxima eficiencia serán de 14 hrs.

$$Q = 7,824 \text{ l} + (13 \times 4,694 \text{ l}) = 68,846 \text{ l/día, por las dos calderas.}$$

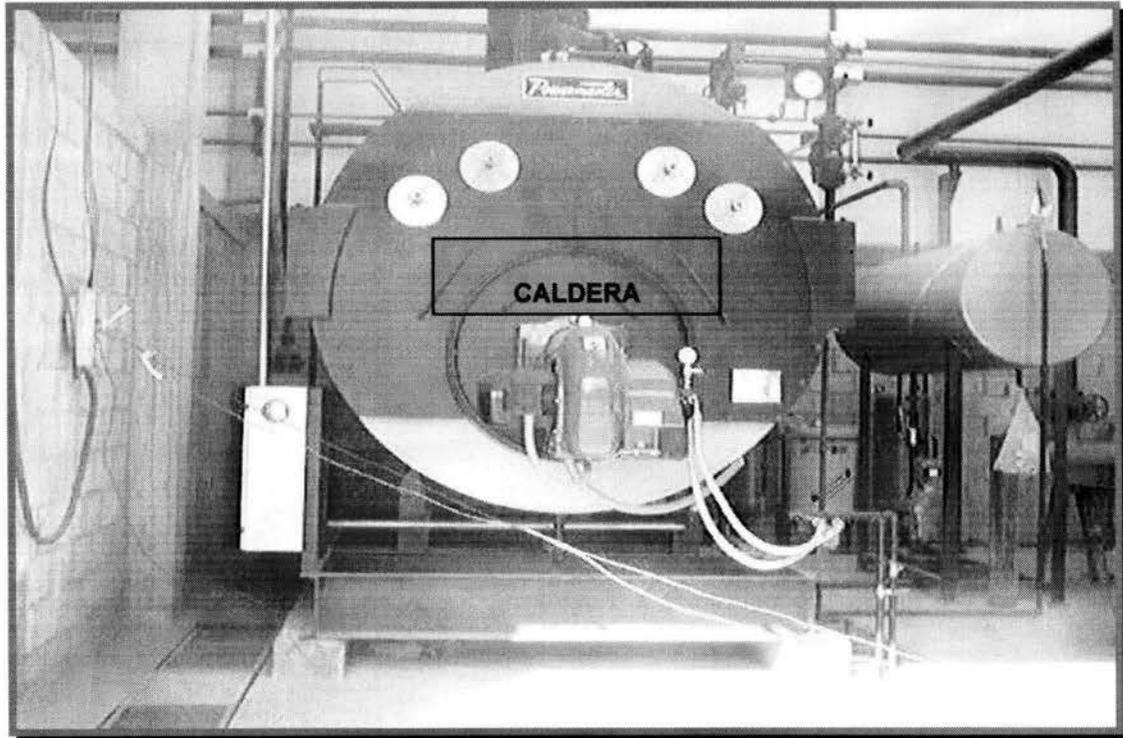
Donde:

7,824 l = Es el gasto inicial requerido.

13 = es el número de horas restantes que se tendrá que suministrar de agua, sin considerar el volumen de recuperación, para completar la jornada laboral de 14 hrs.

4,694 l = Es el volumen de agua que se requiere adicionar a la caldera por hora (a causa de la pérdida del 60 % de agua).

FOTOGRAFÍA no 6.



SE MUESTRA UNA DE LAS DOS CALDERAS DEL SISTEMA.

En la tabla no. 9 se resumen los gastos obtenidos en la zona de proceso.

TABLA no.9

TIPO DE MUEBLE O EQUIPO	CANTIDAD EN GASTO Q =	UNIDADES
MUEBLES EN ZONA DE PROCESO (VER TABLA 8)	10.17	l. p. s
MEZCLADORA	0.34 X 4 =1.36	l. p. s
SALMUELADOR	0.34	l. p. s
PAILAS DE COCIMIENTO	0.02	l. p. s
TOTAL	11.89	l. p. s

2.3.- DIMENSIÓN DE CISTERNAS.

2.3.1.- DIMENSION DE CISTERNA. (ZONA DE BAÑOS HOMBRES Y MUJERES).

Una vez obtenidos los gastos de diseño, se procede a calcular el volumen y dimensiones de las cisternas en la zona de baños y lavandería.

Método de Hunter: Se aplica cuando es difícil estimar la población de proyecto, se puede calcular el consumo diario, con la siguiente fórmula empírica a partir del gasto máximo instantáneo.

Fórmula de Hunter

$$V = 0.36 Q_{\max \text{ inst.}} x h$$

V = Demanda diaria.

h = Duración del Periodo de Máxima Demanda.

Q máx. = Gasto máximo instantáneo.

% = se considera un 60 de simultaneidad.

De acuerdo a los gastos se procede a la obtención del volumen en zona de baños hombres, mujeres y lavandería.

Q = 6.49 = Muebles Sanitarios (tabla no. 5 y 6).

Q = 0.02 = Muebles Especiales (Lavadora).

Q TOTAL= 6.51 l/s.

DATOS:

Constante	= 0.36 adimensional.
Q	= 6.51 l / s
% simultaneidad	= 0.60
h	= 60 s x 60 min. x 8 hrs. x 2 días (se consideran de almacenamiento).

Aplicando la expresión de Hunter.

$$V = 0.36 \times 6.51 \times 0.60 \times 60 \text{ seg.} \times 60 \text{ min.} \times 8 \text{ hrs.} \times 2 \text{ días} = 80,995 \text{ l.}$$

Las cisterna se ubica en la parte posterior de los baños entre los ejes (L-M) y (15-16) (ver plano IH-01, IH-03) cumpliendo los requisitos señalados en el "Reglamento de Construcciones del Distrito Federal" vigente en sus diferentes artículos, las dimensiones interiores son 6.00 m de ancho X 5.00 m de largo X 2.90 m de profundidad, resultando un volumen de 87.00 m³ se considera un colchón de aire de 25 cms. del espejo del agua a la parte inferior de la losa tapa esto con fines de un correcto funcionamiento de los diversos accesorios y válvulas.

2.3.2.- DIMENSION DE TINACOS.(ZONA DE BAÑOS HOMBRES, MUJERES Y LAVANDERÍA).

Para el cálculo del volumen de almacenamiento de agua de los diferentes tinacos que se utilizaran en esta zona, se tendrá en cuenta que esta área está formada por 3 secciones que son (baños de mujeres, baños de hombres y lavandería). Dichas áreas se alimentarán mediante tinacos los cuales funcionan como vasos comunicantes entre sí, con sus correspondientes equipos de bombeo para llevar el agua de la cisterna a los tinacos (plano IH-03).

2.3.2.1.-BAÑOS DE MUJERES.

Gasto = 3.18 l/s (tabla no. 5).

$$V = 0.36 Q_{\max \text{ inst.}} x h$$

DATOS:

Constante	= 0.36 adimensional.
Q	= 3.18 l/s
% simultaneidad	= 0.60
h	= 60 s x 60 min. x 1 hr de consumo.

Aplicando la expresión de Hunter.

$$V = 0.36 \times 3.18 \text{ l/s} \times 0.60 \times 60 \text{ seg.} \times 60 \text{ min.} \times 1.0 \text{ hora} = 2,473 \text{ l.}$$

Los tinacos a utilizar en la zona de baños de mujeres ubicado entre los ejes (D-F') Y (14-16) (ver plano IH-03), son 2 tinacos Marca "Rotoplas" de 1,100 l c/u. instalados en la azotea de esta área a una altura de 4.60 m del nivel de piso terminado.

2.3.2.2.- BAÑOS DE HOMBRES.

Gasto = 3.31 l / s (tabla no. 6).

$$V = 0.36 Q_{\max \text{ inst.}} x h$$

DATOS:

Constante = 0.36 adimensional.

Q = 3.31 l / s

% simultaneidad = 0.60

h = 60 s x 60 min. x 1 hora de consumo.

Aplicando la expresión de Hunter.

$$V = 0.36 \times 3.31 \times 60\% \times 60 \text{ seg.} \times 60 \text{ min.} \times 1.0 \text{ hora.} = 2,573 \text{ l.}$$

Los tinacos a utilizar en baños de hombres ubicados entre los ejes (F''''- K) y (14 – 16), serán 2 tinacos Marca "Rotoplas" de 1,100 l. c/u. instalados en la azotea de esta área a una de 4.60 m del nivel de piso terminado.

2.3.2.3.- LAVANDERÍA.

Debido a que el equipo de lavado de ropa tiene ciclos igual a 100 l / 30 min. Los tinacos se calcularon para almacenar el gasto necesario y abastecer los diferentes equipos durante 1 hora. En esta zona se propuso un tinaco marca "Rotoplas" de 1,100 l. (punto 2.2.1.2 Pág.17).

2.3.3.- DIMENSION DE CISTERNA ZONA DE PROCESO.

Para el cálculo del volumen de almacenamiento y dimensiones de la cisterna (ver plano CB-01), se tomaron en consideración los siguientes puntos.

1. La zona donde se ubica la industria es una zona donde constantemente escasea el agua.
2. La presión de la red general de abastecimiento proveniente de calle, es inferior a 10 m. c. a.
3. Por condiciones de proyecto y presupuesto la cisterna se dimensionará para que almacene el volumen necesario durante 2 días.
4. La cisterna se alimentará de la toma municipal existente y tendrá una instalación especial para que pueda ser llenada por medio de pipas en casos extremos de insuficiencia de agua.

VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO.

$$V = 0.36Q_{\max inst.} x h$$

Gasto máximo calculado en la zona de proceso (limpieza y equipos especiales) es de 11.89 l/s consultar tabla no. 9.

DATOS:

Constante	= 0.36 adimensional.
Q	= 11.89 l/s
% simultaneidad	= 0.60
h	= 60 s x 60 min x 8 hrs x 2 días.

$$V = 0.36 \times 11.89 \times 60\% \times 60 \text{ seg.} \times 60 \text{ min.} \times 8 \text{ hrs.} \times 2 \text{ días} = 147,682 \text{ l.}$$

$$V = 2,000 \text{ l / día} \times 2 \text{ días de almacenamiento} = 4,000 \text{ l. Pailas}$$

$$V = 68,846 \text{ l / día} \times 2 \text{ días} = 137,692 \text{ l. Calderas}$$

$$V = 20,000 \text{ l. Ver Capitulo 4 (4.2.-)} = 20,000 \text{ l. Sistema c/incendio}$$

309,374 l.

La cisterna se ubica en la zona de almacén de materias primas no carninas entre (eje 1-2 y A-C), siendo sus dimensiones interiores de 12.50 m largo X 9.00 m ancho X 3.00 m de profundidad, con un volumen de 337.50 m³, se considera un colchón de 25 cms del espejo de agua a la parte inferior de la losa tapa esto con el fin de lograr una correcta instalación de la válvula de flotador.

2.3.4.- DIMENSION DE TINACOS ZONA DE PROCESO.

Para el cálculo del volumen de los tinacos se consideran los gastos de los equipos que tendrán que alimentar en esta zona y son los siguientes:

- 10.17 l / s. Gasto de los Muebles que tiene que abastecer en zona de producción.
- 0.02 l / s. Gasto de las Pailas de Cocimiento.
- 1.70 l / s. Equipos Especiales.

11.89 l / s

$$V = 0.36Q_{\max inst.} xh$$

V = Volumen de la Cisterna en l.

h = Periodo de Máxima Demanda.

Q máx. = Gasto máximo instantáneo.

% = se considera un 60% de simultaneidad.

DATOS:

Constante = 0.36 adimensional.

Q = 11.89 l/s

% simultaneidad = 0.60

h = 60 s x 60 min x 1 hora de consumo.

$$V = 0.36 x 11.94 X 60\% x 60 s X 60 min. x 1.0 hrs. = 9,246 l.$$

En base a las consideraciones mencionadas se procede a determinar el volumen de los tinacos, que alimentan a la zona de producción.

- Se contará con una capacidad para almacenar agua durante 1 hora.

Las capacidades y tipos de tinacos a utilizar en zona de producción serán 4 tinacos tipo "Rotoplas" de 2,500 l c/u. Ubicados a una altura máxima de 7.00 m.

2.4.- CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS DE (AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE).

Es importante, la calidad del agua a manejar por ser un factor definitivo en la duración de los equipos y materiales de la instalación hidráulica de la empacadora.

La calidad del agua debe cumplir con las normas sanitarias y con la dureza adecuada para procesar alimentos, esta se obtiene haciendo que circule por tanques suavizadores (ver fotografía no. 8).

FOTOGRAFÍA no.8



TANQUES SUAVIZADORES Y TANQUE PRESURIZADO.

Para diseñar los diámetros de las tuberías, se empezó por proponer el recorrido de estas en la zona de baños y zona de producción, para posteriormente calcular sus diámetros, ya propuestas, se seccionó por tramos, desde la salida del tinaco hasta el último mueble sanitario, para fines de diseño.

2.4.1.- ZONA DE BAÑOS (agua fría) (ver plano IH- 01, I-03).

CÁLCULO DEL TRAMO A – B EN ZONA DE BAÑOS MUJERES (ver figura no. 5).

Obtención del Diámetro por medio de la ecuación de continuidad.

$$Q = VA \quad \text{ecuación 1}$$

Donde:

Q = gasto en m³ /s

V = velocidad en m /s

A = área en m²/s

DATOS

Q = 3.18 l /s, por ser la línea principal se considera el gasto total (ver tabla no. 5).

V = 3.00 m /s, velocidad propuesta para tuberías entre 1 y 3 m/s.

- Despejando de la ecuación de continuidad el área y sustituyendo valores se tiene:

$$A = \frac{Q}{V} \quad \text{ecuación 2}$$

$$A = \frac{0.00318}{3.00} = 0.00106 \text{ m}^2$$

- Una vez calculada el área se obtiene el diámetro con la fórmula siguiente:

$$A = \frac{\pi D^2}{4} \quad \text{ecuación 3}$$

Se despeja el diámetro de la ecuación 3:

$$D = \sqrt{\frac{4xA}{3.1416}} \quad \text{ecuación 4}$$

Y se sustituye el valor del área:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0.00106}{3.1416}} = 0.0374 \text{ m}$$

D = 37.40 mm por lo tanto el diámetro comercial es de 38 mm.

Se propone un diámetro comercial de diámetro mayor o igual al calculado según sea el caso, ya obtenido el diámetro se revisa que cumpla con las presiones disponibles.

Como el D = 38.00 mm no cumple con las presiones se diseño con el D = 50.00 mm al cumplir con las presiones disponibles

2.4.2.- CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS TOTALES MEDIANTE LA FÓRMULA DE CHEZY.

$$hf = hf_f + hf_l \quad \text{ecuación 5}$$

Donde:

hf = pérdidas totales en metros.

hf_f = pérdidas por fricción en metros.

hf_l = pérdidas locales en metros.

Las pérdidas por fricción y pérdidas locales se obtienen mediante las fórmulas siguientes de Darcy Weisbach:

$$hf_f = f \frac{l_e}{d} \times \frac{v^2}{2g} \quad \text{pérdidas por fricción, en metros.} \quad \text{ecuación 6}$$

$$hf_l = f \frac{l_{acc}}{d} \times \frac{v^2}{2g} \quad \text{pérdidas por accesorios, en metros.} \quad \text{ecuación 7}$$

Donde:

f = coeficiente de fricción del material de la tubería.

l_e = longitud existente en la tubería desde el punto A- B en metros.

L_{acc} = longitud de accesorios, ocasionada por las pérdidas locales en codos, tees, yees, válvulas y tuercas en metros, (ver figura. no.6 y tabla no. 10).

d = diámetro propuesto de acuerdo al diámetro calculado.

V = velocidad real en m /s

g = fuerza de gravedad en m /s ²

➤ Para conocer que valor tiene hf_f y hf_l , hay que calcular v , l_e y l_{acc} .

A continuación se procede a obtener las longitudes de tubería del tramo A-B (ver figura no.6).

$$l_e = 1.05+1.30+1.16+1.80+3.30 = 8.61 \text{ m (ver figura. no. 6)}$$

Cuantificación de los accesorios en el tramo A-B.

$$l_{acc} = \text{Tee paso recto} + \text{Tee paso de } 90^\circ + 3 \text{ codos de } 90^\circ + 2 \text{ válvulas de compuerta (ver figura no. 6) diámetro de 50 mm.}$$

Ya cuantificadas las piezas en el tramo A-B, se procede a obtener la longitud equivalente

$$l_{acc} = 0.60+3.05+(3 \times 2.15)+(2 \times 0.40) = 10.90 \text{ m (ver tabla no. 10).}$$

LONGITUD EXISTENTE
Y
LONGITUD DE ACCESORIOS EN CADA TRAMO

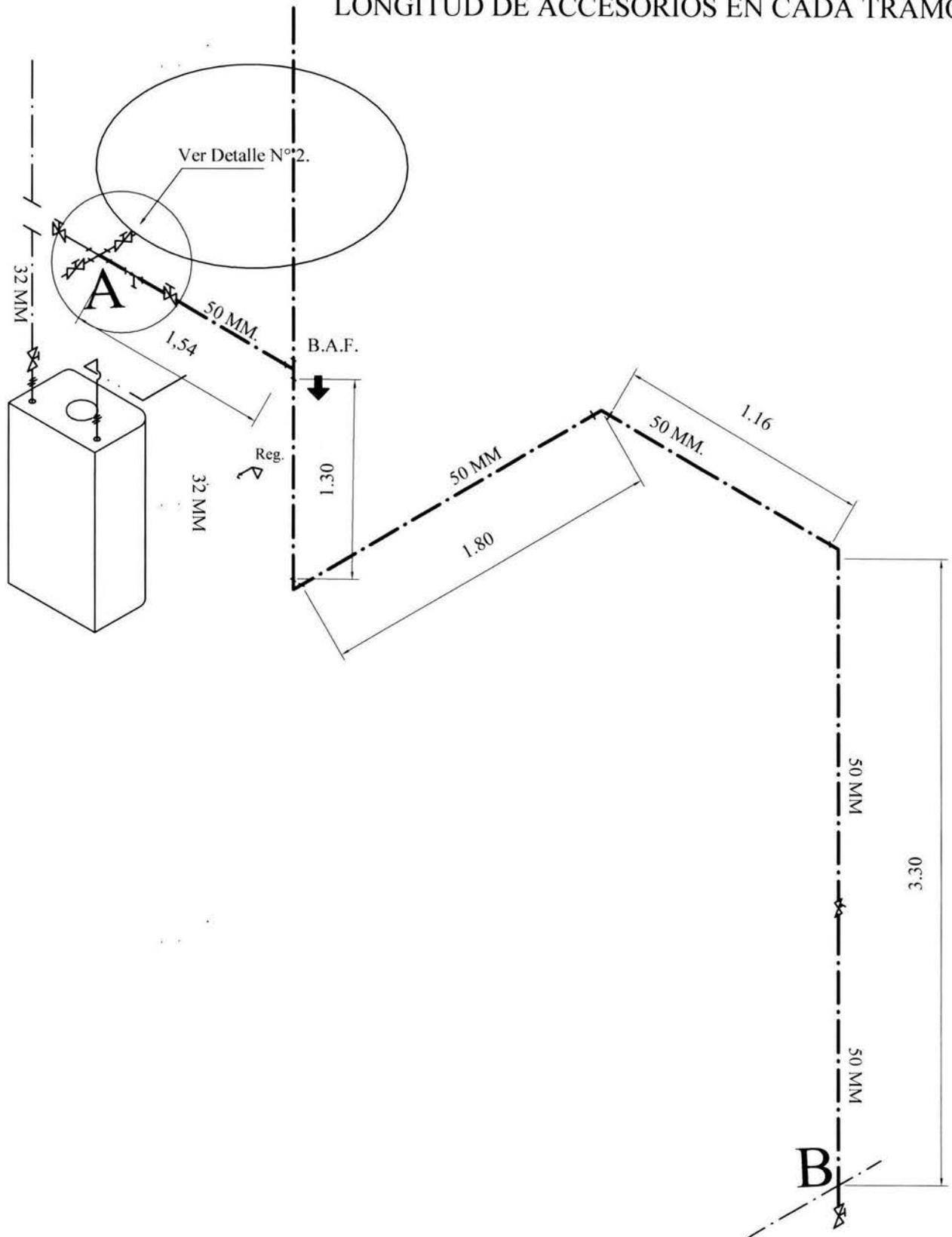


FIGURA no 6

TABLA no. 10

LONGITUD DE TUBO EQUIVALENTE A CONEXIONES Y VÁLVULAS.

Diámetro de Conexión. Pulg. mm		Longitud Equivalente en (mts).								
		Codo de 90°	Codo de 45°	Te giro de 90°	Te de paso Recto.	Coplé	Válvula de Compuerta.	Válvula de Globo.	Válvula Angular.	Válvula de Plato.
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10
3/8"	10	0.30	0.20	0.45	0.10	0.09	0.06	2.40	1.20	2.45
1/2"	13	0.60	0.40	0.90	0.20	0.18	0.12	4.60	2.40	4.60
3/4"	19	0.75	0.45	1.20	0.25	0.25	0.15	6.10	3.65	6.10
1"	25	0.90	0.55	1.50	0.27	0.27	0.20	7.00	4.60	7.60
1 1/4"	32	1.20	0.80	1.80	0.40	0.37	0.25	10.70	5.50	10.50
1 1/2"	38	1.50	0.90	2.15	0.45	0.46	0.30	13.70	6.70	13.50
2"	50	2.15	1.20	3.05	0.60	0.60	0.40	16.80	8.55	16.50
2 1/2"	64	2.45	1.50	3.65	0.75	0.75	0.50	19.80	10.40	19.50
3"	75	3.05	1.80	4.60	0.90	0.90	0.60	24.40	12.20	24.50
3 1/2"	88	3.65	2.15	5.50	1.10	1.05	0.70	31.50	14.60	30.00
4"	100	4.25	2.45	6.40	1.20	1.20	0.80	38.10	16.20	37.50
5"	125	5.20	3.05	7.60	1.50	1.51	1.00	44.20	20.30	42.50
6"	150	6.10	3.65	9.15	1.80	1.83	1.20	50.30	24.40	50.00

La longitud de accesorios se obtuvo de la siguiente manera:

- 1.- Se tiene una t de paso recto para una tubería de 50 mm, entonces se busca en la columna 1 el diámetro de la tubería ya sea en mm o pulgadas.
- 2.- En la columna 5 se ubica la "T" de paso recto, y se intercepta con la fila del diámetro de 50 mm o 2", lo que da una longitud de accesorio de 0.60 m.

Las longitudes de accesorios restantes se obtuvieron de la misma manera.

RESUMEN DE LONGITUD EXISTENTE Y ACCESORIOS.

TABLA no.11

LONGITUD EXISTENTE	LONGITUD DE ACCESORIOS
1.05	0.60
1.30	3.05
1.16	6.45
1.80	0.80
3.30	
I e (total) = 8.61 M	I a (total)= 10.90 M

- Cálculo de la velocidad utilizando la ecuación de continuidad.

$$Q = VA \quad \text{ecuación 1}$$

Como se conoce el gasto y el diámetro, se obtiene el área para una tubería de 50 mm, por lo tanto se despeja la velocidad.

$$V = \frac{Q}{A} \quad \text{ecuación 8}$$

Se obtiene el área de la tubería con la ecuación no. 3 y el $D = 50.00 \text{ mm}$ que cumple con las presiones disponibles, posteriormente se calcula la velocidad real con la ecuación no.8.

Sustituyendo valores en la ecuación no. 3.

$$A = \frac{3.1416 \times (0.50)^2}{4} = 0.00196 \text{ m}^2$$

Sustituyendo valores en la ecuación no. 8.

$$V = \frac{0.00318}{0.00196} = 1.62 \text{ m/s}$$

Ya obtenida la velocidad real, la longitud de tubería existente total es de 8.61 m y la longitud equivalente de accesorios de 10.90 m (tabla no. 11) se sustituyen estos valores en las ecuaciones no. 5 y 6, para obtener las pérdidas por fricción y las pérdidas por accesorios respectivamente.

$$hf_f = 0.02 \times \frac{8.61}{0.050} \times \frac{1.62^2}{19.62} = 0.46 \text{ m.}$$

$$hf_i = 0.02 \times \frac{10.90}{0.050} \times \frac{1.62^2}{19.62} = 0.58 \text{ m.}$$

- Finalmente se obtienen las pérdidas totales sumando los dos valores anteriores:

$$hf_t = 0.46 + 0.58 = 1.04 \text{ m}$$

- Por último se revisa la presión en el punto analizado.

$$PD_{A-B} = h - hf_t \quad \text{ecuación 9}$$

$$PD_{A-B} = 4.30 - 1.04 = 3.26 \text{ m}$$

Por lo tanto la presión en el punto es favorable, es decir se tiene una carga disponible de 3.26 m. c. a. con lo cual se garantiza el correcto funcionamiento de los muebles sanitarios.

NOTA: Los tramos restantes se calcularon utilizando el mismo procedimiento, al igual en la zona de baños de hombres y lavandería.

La tabla No. 12, 13, 14, presentan un resumen de los resultados del cálculo efectuado, en la zona de baños mujeres y zona de baños hombres respectivamente (plano I-03).

2.4.3.- ZONA DE BAÑOS (agua caliente) (ver plano IS-01).

Zona de Baños de Mujeres.

El diseño de las tuberías de agua caliente en la zona de baños, se realizó de la misma forma que el de la instalación de agua fría.

- CÁLCULO DEL TRAMO A – B' (ver figura no. 7).

Obtención del diámetro por medio de continuidad (ecuación 1).

DATOS

Q = 1.31 l/s, por ser la línea principal se considera el gasto total (ver tabla no. 5).

V = 3.00 m/s, velocidad propuesta para tuberías entre 1 y 3 m/s.

- Sustituyendo valores en la ecuación 2.

$$A = \frac{0.0013}{3.00} = 0.0004 \text{ m}^2$$

- Una vez calculada el área se obtiene el diámetro con la ecuación 4:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0.0004}{3.1416}} = 0.0226 \text{ m}^2$$

D = 22.60 mm

Para este caso el diámetro calculado es de 32.00 mm.

NOTA: se propone un diámetro comercial mayor o igual al calculado según se requiera para que las presiones sean suficientes en el punto que se analiza.

Ya obtenido el diámetro se revisa que cumpla con las presiones requeridas.

- Cálculo de las pérdidas totales mediante la ecuación 5.

Las pérdidas por fricción y pérdidas locales se obtienen mediante las ecuaciones 6 y 7.

ISOMETRICO DE BAÑOS DE MUJERES.
 TUBERÍA DE AGUA CALIENTE.
 ENTRE EJES "D-E" y "15-16".

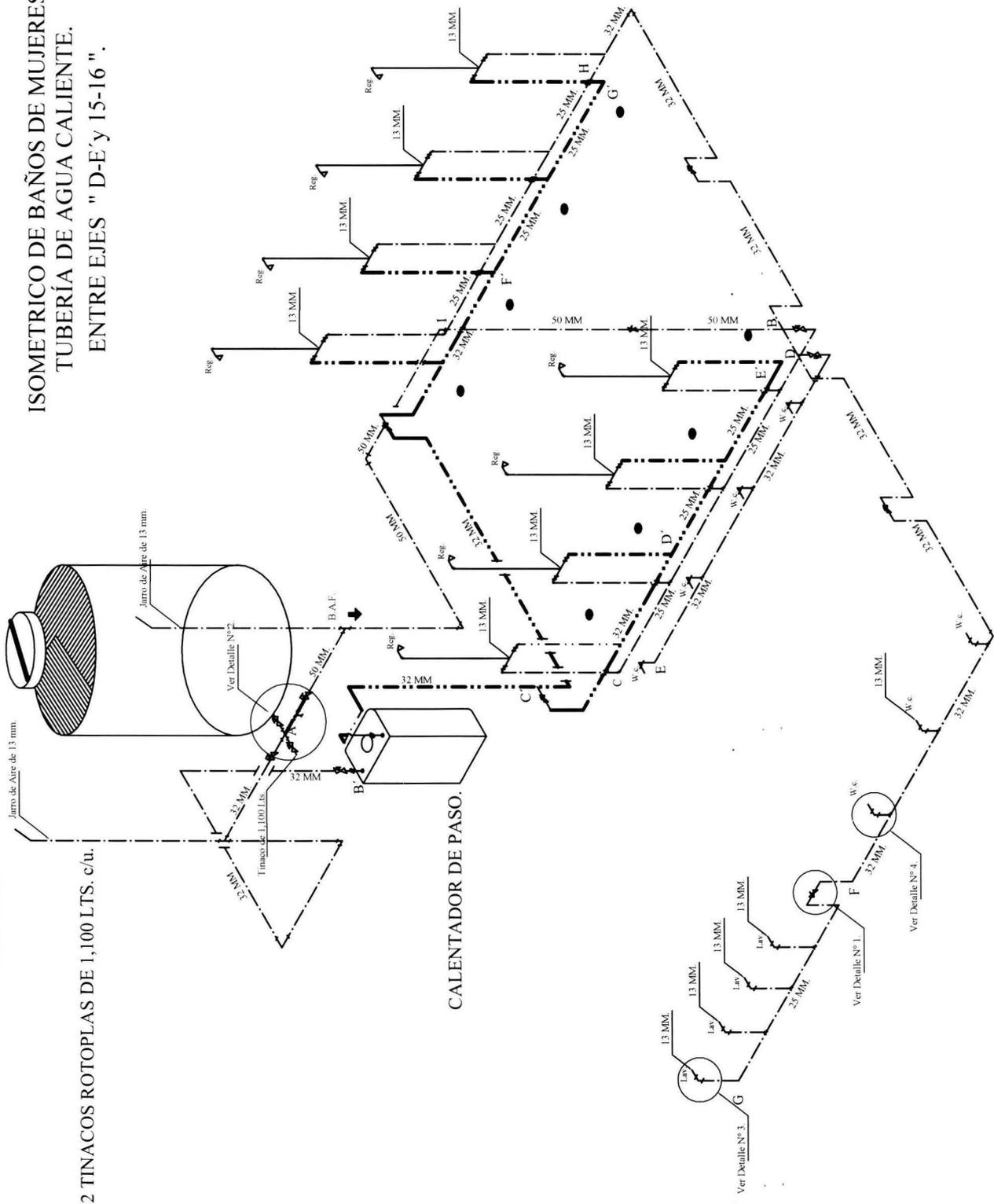


FIGURA no. 7

- Para conocer que valor tiene hf_f y hf_l , hay que calcular v , l_e y l_{acc} .

$$l_e = 1.05 + 1.30 + 1.16 + 1.80 + 3.30 = 8.61 \text{ m}$$

l_{acc} = Tee paso recto + Tee paso de 90° + 3 codos de 90° + 2 válvulas de compuerta diámetro de 32 mm.

$$l_{acc} = 0.60 + 3.05 + (3 \times 2.15) + (2 \times 0.40) = 10.90 \text{ m (ver tabla no. 10)}$$

- Cálculo de la velocidad real por medio la ecuación 8.

$$V = \frac{Q}{A} \quad \text{ecuación 8}$$

Como ya se conoce el gasto se procede a obtener el área con la ecuación 3 y con el diámetro de 32 mm.

$$A = \frac{3.1416 \times (0.32)^2}{4} = 0.00080 \text{ m}^2$$

Sustituyendo valores en la ecuación de la velocidad real se tiene:

$$V = \frac{0.00131}{0.00080} = 1.63 \text{ m/s}$$

Como ya se obtuvo velocidad real, longitud existente y longitud de accesorios, se sustituyen los valores correspondientes en las ecuaciones 6 y 7.

$$hf_f = 0.02 \times \frac{8.61}{0.032} \times \frac{1.63^2}{19.62} = 0.73 \text{ m}$$

$$hf_l = 0.02 \times \frac{10.90}{0.032} \times \frac{1.63^2}{19.62} = 0.92 \text{ m}$$

- Se sustituyen los datos anteriores en la ecuación 5 para obtener las pérdidas totales:

$$hf_t = 0.73 + 0.92 = 1.65 \text{ m.}$$

- Finalmente se revisa la presión (ecuación 9) en el punto analizado para verificar que se tenga un correcto funcionamiento hidráulico de los muebles sanitarios.

$$PD_{A-B} = 4.30 - 1.65 = 2.65 \text{ m.c.a por lo tanto la presión en el punto es favorable.}$$

NOTA: Los tramos restantes se calcularon de manera similar (ver tabla no. 12).

2.4.4.- ZONA DE PRODUCCIÓN.

Para calcular el diámetro de las tuberías en la zona proceso, se consideró el gasto de cada equipo, así como los muebles sanitarios cuantificados en las tablas no. 8 y 9, el procedimiento es el mismo que se utilizó en zona de baños, expuesto anteriormente (agua fría y agua caliente) (plano I-02).

En la tabla no. 15 se resume el cálculo hidráulico de la zona de proceso.

2.5.- CÁLCULO DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO.

La selección de la bomba adecuada para cualquier aplicación entre la multitud de estilos, tipos y tamaños puede ser difícil, la clave para hacer la selección correcta de la bomba radica en el conocimiento del sistema en que trabajará la bomba y determinar el rendimiento.

ZONA DE PROCESO (CISTERNA A TINACOS ELEVADOS).

Para calcular los equipos de bombeo se consideró lo siguiente:

- 2 bombas (trabajando alternadamente) para abastecer a 4 tinacos de 2,500 l. c/u ubicados entre los ejes 1-2 y F-G a una altura de 7.00 m los cuales se encargarán de suministrar el agua a la línea general de proceso.
- El agua será previamente tratada por filtros que eliminan la dureza del agua (requisitos para el proceso) ver fotografía no.8. Los filtros estarán instalados a un costado de los tinacos antes de la descarga a estos; lo que implica la instalación de los filtros, además se requiere de la colocación de tanques presurizados que trabajarán conjuntamente con las bombas instaladas a un tablero de control (equipo hidroneumático).
- Ver plano EB-01

2.5.1.- CÁLCULO DE LA POTENCIA DE LA BOMBA PARA LA ZONA DE PROCESO

Para el diseño de los equipos de bombeo se utiliza la siguiente ecuación.

$$HP = \frac{QCDT\gamma}{76\eta} \quad \text{ecuación 10}$$

DONDE:

Q = gasto obtenido mediante el tiempo de llenado en l / s.

CDT = carga dinámica total en metros

γ = peso específico del agua $1000 \frac{kg}{m^3}$

$\frac{1}{76}$ = factor de conversión.

$\eta = \begin{cases} 0.65 = \frac{1}{4} HP = 2HP \\ 0.75 > 2HP \end{cases}$

Los valores de Q y CDT se obtienen mediante las siguientes ecuaciones:

PARA OBTENER Q:

$$Q = VA \quad \text{ecuación 1}$$

Donde:

A = área en m²

V = velocidad m / s

PARA OBTENER CDT:

$$CDT = h_e + h_f + h_v + h_s \quad \text{ecuación 11}$$

Donde:

h_e = altura estática de la bomba a la parte de descarga, en metros.

h_v = carga de velocidad, en metros.

h_f = pérdidas de fricción, en metros.

h_s = pérdidas por succión, en metros.

Así mismo **hs**

$$hs = h_{se} + h_{sf} \quad \text{ecuación 12}$$

Donde:

h_{se} = altura por presión estática en la succión, en metros.

h_{sf} = pérdidas por succión en la fricción, en metros.

Desglosadas las literales de las ecuaciones 1 y 11 se hace el cálculo para obtener sus respectivos valores.

DESARROLLO:

Se obtiene el gasto necesario para abastecer los 4 tinacos de 2500 litros c / u. Considerando que:

2500 litros → 1041 segundos tiempo de llenado

X ← 1 segundo

$$X = 2.40 \text{ l / s}$$

El tiempo de llenado para 4 tinacos de 2500 litros c / u, es de:

2.40 l → 1 segundos tiempo de llenado

10,000 l ← X

$$X = 4166 \text{ segundos}$$

$$X = 1 \text{ hora } 15 \text{ minutos.}$$

Por lo tanto el gasto es de:

Q = 2.40 l / s gasto requerido

De acuerdo a la fórmula de continuidad se calcula el diámetro adecuado despejando el área de la ecuación 1.

$$A = \frac{Q}{V} \quad \text{ecuación 2}$$

Se sustituye en la ecuación 2, el valor del gasto de 2.40 l / s, considerando que la velocidad del agua debe estar en un rango entre 1-3 m / s, se considera la más crítica de 3.00 m / s.

$$A = \frac{0.0024}{3.00} = 0.0008 \text{ m}^2$$

➤ Cálculo del diámetro mediante la ecuación 4, sustituyendo el valor del área de 0.0008 m².

$$D = \sqrt{\frac{4x(0.0008)}{3.1416}} = 0.03192 \text{ m o } 31.92 \text{ mm}$$

Se propone un diámetro comercial de 32 mm, este debe ser mayor o igual al calculado.

➤ La velocidad real se calcula con la fórmula de continuidad ecuación 1, en función del diámetro, y se despeja quedando la siguiente ecuación.

$$V = \frac{4xQ}{\pi D^2} \quad \text{ecuación 13}$$

Se sustituye el valor del diámetro comercial de 32 mm y el del gasto de 0.0024 m³ / s, en la ecuación 13.

$$V = \frac{4x(0.0024)}{3.1416x(0.032)^2} = 3.00 \text{ m/s}$$

Como la velocidad esta dentro del límite permitido se 1 a 3 m / s, se acepta el diámetro de la tubería.

➤ Cálculo de la carga dinámica total en metros ecuación 11.

Donde:

- La altura estática de la bomba a la parte de descarga es:

he = 7.00 m

- Las pérdidas de fricción

$$hf = f \frac{L}{D} X \frac{V^2}{2g} \quad \text{ecuación 14}$$

que a su vez:

f = 0.002 m, coeficiente para la tubería de cobre.

L = 50.95 m, obtenida de la ecuación 15.

$$L = Le + Lacc \quad \text{ecuación 15.}$$

A si mismo:

Le = 32.00 m, longitud del recorrido de la tubería.

L acc = 19.95 m, longitud equivalente en tubo de accesorios y válvulas

Sustituyendo los valores de f, L, la velocidad real de 3.00 m / s y el diámetro comercial de 32 mm queda:

$$hf = 0.02x \frac{50.95}{0.032} x \frac{(3.00)^2}{19.62} = 14.56 \text{ m}$$

- Carga de velocidad.

$$hv = \frac{V^2}{2g} \quad \text{ecuación 16}$$

Sustituyendo en la ecuación 16:

$$h_v = \frac{3.00^2}{19.62} = 0.46 \text{ m}$$

- Las pérdidas por succión.

$$h_s = h_{s_f} + h_{s_e} \quad \text{ecuación 12}$$

Donde:

$$h_{s_e} = 3.20 \text{ m}$$

$$h_{s_f} = f \frac{L}{D} X \frac{V^2}{2g} \quad \text{ecuación 14'}$$

El procedimiento es el mismo que en las pérdidas de fricción por lo que se considera sustituir únicamente los valores en la ecuación 14'.

$$f = 0.02 \quad \text{adimensional}$$

$$L = 20.62 \text{ m}$$

Donde:

$$L = L_{se} + L_{acc}$$

$L_{se} = 3.20 \text{ m}$, altura por presión estática en la succión.

$L_{acc} = 17.42 \text{ m}$, longitud equivalente en tubo de accesorios y válvulas.

- Cálculo de la velocidad real para las pérdidas por succión.

NOTA: Para calcular la velocidad real en la succión se propone un diámetro comercial mayor al obtenido en la carga.

$$D = 38.00 \text{ mm}$$

Se sustituyen valores en la ecuación 13, la velocidad real es:

$$V = \frac{4x(0.0024)}{\pi(0.038)^2} = 2.13 \text{ m/s}$$

Se sustituyen los valores en la ecuación 14':

$$h_{s_f} = 0.02x \frac{20.62}{0.038} x \frac{(2.13)^2}{19.62} = 2.49 \text{ m}$$

Sustituyendo valores de h_{s_f} y h_{s_e} en la ecuación 12.

$$h_s = 2.49 + 3.20 = 5.69 \text{ m}$$

- Se sustituyen los valores de h_e , h_f , h_v , h_s en la ecuación 11.

$$CDT = 7.00 + 14.56 + 0.46 + 5.69$$

$CDT = 27.71$ metros de carga dinámica a vencer.

➤ Al obtener el valor de Q de 2.4 l/s y CDT de 27.71 metros de carga, se sustituyen los valores en la ecuación 10 que proporciona la potencia de la bomba.

- Para una eficiencia del 65 %.

$$HP = \frac{0.0024 \times 27.71 \times 1000}{76 \times 0.65} = 1.35 HP$$

- Para una eficiencia del 75%.

$$HP = \frac{0.0024 \times 27.71 \times 1000}{76 \times 0.75} = 1.17 HP$$

Como resultado se necesitan dos bombas, capaces de abastecer 5,040 litros/ 35 min c / u con una potencia de 1.5 HP c / u, diámetro de succión de 38 mm y el de descarga de 32 mm, o en su defecto una bomba capaz de suministrar 2.40 l/s con una carga dinámica de 28.00 metros.

- La capacidad de los dos tanques presurizados es de 500 l. c/u. los cuales proveerán a la red general de proceso de una presión mínima de arranque de $1 \text{ kg-m}^2 = 14.22 \text{ Lb-in}^2$ y una máxima de $3 \text{ kg-cm}^2 = 42.66 \text{ Lb-in}^2$ que tendrán que ser calibrados a 12.22 Lb-in^2 .

De igual forma se calcularon los equipo restantes:

RESUMEN DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO.

TABLA no.15

ZONA DE ABASTECIMIENTO.	No EQUIPOS.	H.P.	Q = L/s.
CISTERNA - CALDERAS.	2.00	1.5	2.20
CISTERNA - TINACOS DE ZONA DE BAÑOS.	2.00	1.5	2.50
CISTERNA - TINACOS ZONA DE PROCESO.	2.00	1.5	2.40

2.6.- ELECCIÓN DEL TIPO DE CALENTADORES EN LA ZONA DE BAÑOS.

Como la demanda de agua de la planta es de una cantidad considerable, y al final de los turnos de trabajo hay un uso total de las regaderas en la zona de baños, la elección de los calentadores se efectuó mediante manuales para calentadores de paso, que consideran la demanda de acuerdo al número de muebles según las necesidades del proyecto.

Por tales motivos se seleccionaron tres calentadores de paso Marca "HESA" Modelo **E1 110-066**, uno para alimentar baño de mujeres, el segundo para baños de hombres y el tercero para lavandería, ver plano I -03, los calentadores para la zona de baños mujeres y hombres, cubren una demanda de 6 regaderas simultáneas o servicios adicionales, su depósito integral absorbe la demanda momentánea de agua caliente en servicios adicionales.

CARACTERÍSTICAS DE LOS CALENTADORES:

- Carga Térmica de = 48,000.00 Btu/h
- Carga Térmica de = 12,088.00 kcal/h
- Consumo de gas Natural = 1.40 m³/h.
- Consumo de gas L.P. = 1.897 kg/h.

2.6.1.- CAPACIDAD DEL TANQUE DE GAS.

Para el cálculo de la capacidad del tanque estacionario de gas L.P. se tiene:

$$\text{Consumo de } 48,000 \text{ Btu/h} \times 3 \text{ Equipos} = 144,000 \text{ btu/h.}$$

TABLA no.16

VAPORIZACIÓN DE RECIPIENTES ESTACIONARIOS DE ACUERDO A SU CAPACIDAD EN LITROS DE GAS L.P.

CAPACIDAD EN LITROS.	VAPORIZACIÓN EN BTU/H.	VAPORIZACIÓN EN L/H.	VAPORIZACIÓN EN M³ /H.	VAPORIZACIÓN EN KCAL.
300	195,000	7.543	2.193	49,113
500	321,490	12.439	3.616	81,020
750	400,550	15.500	4.506	100,945
1000	505,610	19.556	5.688	127,422
1500	766,080	29.649	8.619	193,064
1800	797,960	30.649	8.977	201,098
2600	1, 229,070	47.565	13.827	309,745
3700	1, 403,140	54.303	15.786	353,614
3750	1, 437,760	55.645	16.176	362,339
5000	1, 671,320	64.682	18.803	421,200

De acuerdo a la tabla no. 16 y al dato anterior de 144, 000 btu/h, se requiere una capacidad mínima de 300 litros.

2.6.2.- CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE GAS L.P.

Cálculo del **Tramo A-B** por la Fórmula de POOL:

$$h = C^2 Lf \quad \text{ecuación 17}$$

$$\frac{k.cal / h}{22,400} = m^3 / h \quad \text{unidades de conversión.}$$

Donde:

h = Caída de Presión deberá de ser < al 5%.

C = Consumo por Tramo en m³/h.

L = Longitud del Tramo en m.

F = Factor de la Tubería. (Según diámetro Propuesto).

Sustituyendo Valores.

F = 0.297 Tubería de ½. Según Tabla no. 17.

C = 0.54 m³/h.

h = 0.70 % < 5% O.K.

L = 8.04 m.

TABLA no.17
FACTORES DE TUBERÍAS = F PARA GAS L.P.

DIÁMETRO EN		GALVANIZADO	TIPO CRL.	TIPO CF.
MM.	PULG.			
9.5	3/8	0.4930	0.9800	4.600
12.7	½	0.1540	0.2970	0.970
19.1	¾	0.0420	0.0480	
25.4	1	0.0120	0.0127	
31.8	1 ¼	0.0028	0.0044	
38.1	1 ½	0.0013	0.0018	
50.8	2	0.0003	.0.0005	

Cálculo del Tramo A-C por la Fórmula de POOL:

F = 0.297 Tubería de ½. Según Tabla no.17.

C = 1.08 m³/h.

h = 1.34 % < 5% O.K.

L = 3.87 Mts.

NOTA: La tubería para la Instalación de gas en general, requerida es cobre tipo "L" de 13 mm. de diámetro soldada con soldadura Estaño-Plomo 95/5.

3.- INSTALACIONES SANITARIAS

3. - INSTALACIONES SANITARIAS.

DEFINICIÓN.- La instalación sanitaria, tiene por objeto retirar de las edificaciones en forma segura, las aguas negras y pluviales generadas en el inmueble, además deben llevar obturaciones o trampas hidráulicas, para evitar que los gases o malos olores producidos por la descomposición de la materia orgánica, salgan a través de los muebles sanitarios o por las coladeras en general.

El proyecto hidráulico-sanitario de la empacadora "RION", inicia con la instalación hidráulica, que satisface las necesidades de consumo de agua para la elaboración de sus productos.

Por lo tanto la instalación sanitaria se encarga de satisfacer necesidades de desalojo de aguas servidas, generadas del agua ocupada en la zona de baños y zona de proceso.

Se diseño de acuerdo a la Norma Técnica Ecológica NTE-CCA-031/91, que establece los límites máximos permisibles de parámetros en los contaminantes para las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado.

Es importante señalar que aún existiendo normas para el desalojo de aguas la mayoría de las industrias y comercios no siempre cumplen con dicha normatividad, vierten las aguas al drenaje no degradadas y lo que es aun peor con materiales peligrosos, que en ocasiones combinados provocan accidentes, ante lo mencionado hay que tener especial cuidado en el diseño de la instalación sanitaria.

3.1.- DELIMITACIÓN DE INSTALACIONES SANITARIA Y PLUVIAL.

La planta de embutidos "RION" en su (Área de Proyecto) se diseñó utilizando un sistema de recolección de aguas por separado, se optó por dividirlo debido los pasos de procesamiento con los que cuentan las diferentes áreas de la planta, que a su vez generan aguas saturadas de sólidos y químicos (grasas, sangre, desechos de carne, etc.) de acuerdo a la norma de ecología no pueden ser vertidas directamente a la red de alcantarillado sin antes haberles dado un tratamiento adecuado.

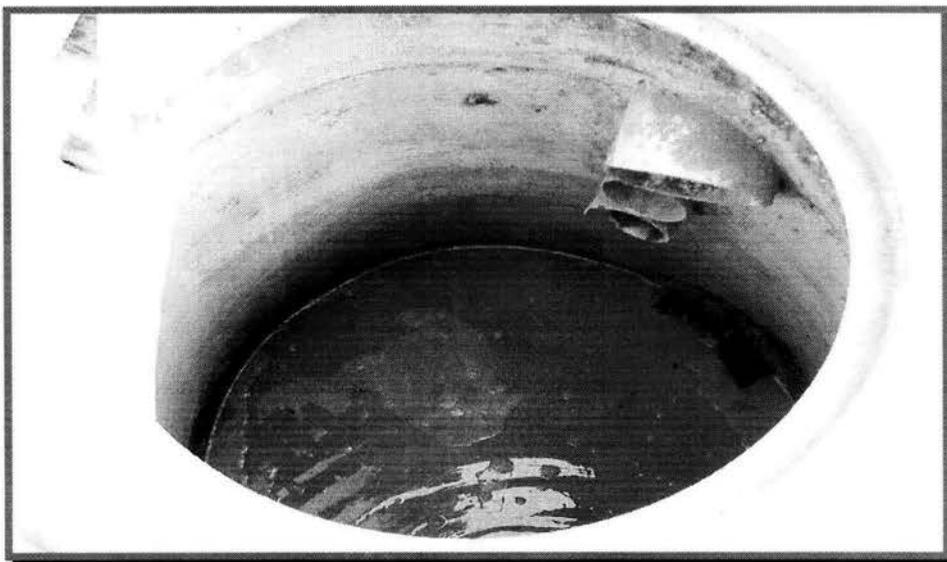
La instalación sanitaria se dividió en:

- **El sistema de aguas pluviales.**
- **El sistema de aguas sanitarias o de proceso.**

En los ramales de la zona de proceso se utilizó PVC, por que es práctica su instalación, tiene flexibilidad, de tal forma que evita reparaciones constantes e injustificadas en la instalación, dando un mínimo de mantenimiento en condiciones normales, en la red principal del sistema donde se une el drenaje sanitario y pluvial se utilizó tubería de albañal de concreto simple.

Aunque el Distrito Federal y la Zona Metropolitana no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario y pluvial por separado, la instalación de proyecto se dividió respectivamente, respetando lo indicado en las Normas Técnicas Ecológicas, que señalan, que antes de verter el agua al drenaje municipal esta debe ser tratada previamente (plano IS-01).

FOTOGRAFÍA no.9



DESAGUE EN POZO DE VISITA.

3.2.- SISTEMA DE BAJADAS PLUVIALES.

El gasto pluvial de la Empacadora para toda el área de proyecto se obtuvo en dos partes.

- Bajadas pluviales ubicadas en zona de techos, esta dividida en 9 áreas de aportación, el cálculo y diseño de las bajadas pluviales están en función de cada área de aportación (ver plano PT-01).
- Red general del sistema, compuesto por 51 tramos que desalojan el gasto de las bajadas de aguas pluviales en la zona de proceso (ver plano IS-01).

3.2.1.- CÁLCULO Y DISEÑO DE BAJADAS PLUVIALES.

[ZONA DE TECHOS CORRESPONDIENTE A LA ZONA DE PROCESO Y ZONA DE BAÑOS(HOMBRES, MUJERES Y LAVANDERÍA)].

MÉTODO RACIONAL AMERICANO

Mediante el empleo del método Racional Americano que conjuntamente con el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, se adaptó para la cuenca del Valle de México, se podrá determinar en forma general el gasto máximo o pico de aguas pluviales que escurren dentro de las edificaciones, la siguiente expresión es la ecuación del método Racional Americano.

$$Q_{pluvial} = 2.778CIA \text{ ecuación 18}$$

Donde:

Q_{pluvial} =	Gasto pluvial en l. p. s.
2.778 =	Coefficiente de conversión de unidades.
C =	Coefficiente de escurrimiento adimensional.
I =	Intensidad de lluvia mm/hora.
A =	Área de aportación en hectáreas.

El área de techos se divide en 9 áreas de aportación, para obtener el gasto pluvial de aportación se aplica la ecuación 18.

Determinación de los valores del coeficiente de escurrimiento, intensidad de la lluvia y área de aportación.

C = 0.95 para zona industrial (ver tabla no.18).

I = 150 mm/ hr. Normas Técnicas Complementarias para instalaciones de abastecimiento de agua potable y drenaje.

A = 0.045 has A-1 área ubicada en la (figura no.8).

TABLA no.18

TIPO DE AREA A DRENAR	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO	
	MÍNIMO	MÁXIMO
ZONAS COMERCIALES		
Zona comercial	0.75	0.95
Vecindarios	0.50	0.70
ZONAS RESIDENCIALES		
Unifamiliares	0.30	0.50
Multifamiliares espaciados	0.40	0.50
Multifamiliares compactos	0.60	0.75
Semiurbanas	0.25	0.40
Casas habitación	0.50	0.70
ZONAS INDUSTRIALES		
Espaciado	0.50	0.80
Compacto	0.60	0.90
Cementos	0.10	0.25
Campos de Juego	0.20	0.35
Patios de Ferrocarril	0.20	0.40
Zonas de Suburbanas	0.10	0.30
Asfaltadas	0.70	0.95
De Concreto hidráulico	0.80	0.95
Adoquines	0.70	0.85
Estacionamientos	0.75	0.85
Techados	0.75	0.95

Los valores del coeficiente de escurrimiento y la intensidad de lluvia considerada es la del Distrito Federal, los datos se obtuvieron de las Normas Técnicas Complementarias para instalaciones de abastecimiento de agua potable y drenaje.

Obtenido los valores de C, i, A, se sustituyen en la ecuación 18.

$$Q_{pluvial} = 2.778 \times 0.95 \times 150 \times 0.045$$

$$Q_{pluvial} = 17.811 \text{ l/s para la área A-1}$$

Por lo tanto este es el gasto pluvial que se necesita desalojar para el área A-1 de la techumbre. El siguiente paso es calcular el diámetro de las tuberías para las bajadas de aguas pluviales, aplicando la ecuación de continuidad ver ecuación 1. Es recomendable aprovechar la arquitectura del área de diseño, en este caso como la Empacadora tiene columnas en todas las áreas de aportación, las bajadas irán colocadas de acuerdo a la ubicación de las columnas.

$$Q = VA \text{ ecuación 1}$$

Donde:

$V = 3 \text{ m/seg.}$ (La velocidad se propone entre 1y 3 m/ s, en este caso se toma la 3 m/s por tener caída vertical).

El área se calcula con la fórmula:

$$A = \frac{3.1416 D^2}{4} \text{ se propone diámetro ecuación 3.}$$

Se propone una tubería de 4" de diámetro.

$$A = \frac{3.1416(0.10)^2}{4} = 0.008 \text{ m}^2$$

Por lo tanto:

Con los valores del área, la velocidad real y el diámetro propuesto se sustituyen en la ecuación 18.

$$Q_{diseño} = V \frac{A}{4} \text{ ecuación 18}$$

Se hace la aclaración que el área de la tubería se divide entre 4, por que en los puntos que marcan las Normas Técnicas Complementarias para instalaciones de Abastecimiento de Agua Potable y Drenaje (4.2.6.-(B)) dice que, el **área hidráulica de las tuberías deberán diseñarse para trabajar a ¼ de la superficie que ocupará la sección transversal total de dicha tubería.**

Sustituyendo se tiene:

$$Q_{diseño} = (3.00m/s) \left(\frac{0.008m^2}{4} \right) = 0.006 m^3/s$$

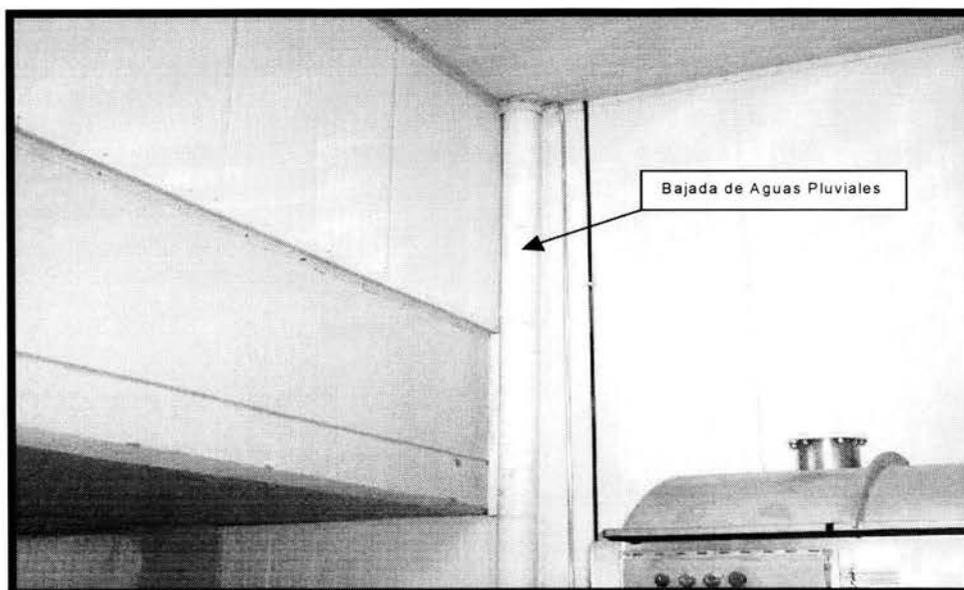
$$Q_{diseño} = 6.00l/s \text{ por bajada pluvial.}$$

Se tiene que el gasto pluvial es de 17.81 l / s y el gasto de diseño por bajada con un diámetro de 4" es de 6.00 l / s, si divide el gasto pluvial entre el gasto de diseño, determina el número de bajantes, por lo tanto.

$$\frac{Q_{pluvial}}{Q_{diseño}} = \frac{17.81 \text{ lt/seg}}{6.00 \text{ lts/seg}} = 2.96 \text{ bajadas.}$$

Esto quiere decir que se requieren como mínimo 3 bajadas de 4" de diámetro para poder desalojar los 17.81 lts/ seg. Ver fotografía no. 10

FOTOGRAFÍA no. 10



SE OBSERVA COMO VA COLOCADA LA BAJADA PLUVIAL.

Entonces:

3 bajadas X 6.00 l / s (gasto por bajada) = 18.00 l / s

$$Q_{pluvial} < Q_{diseño}$$

Para dicha área solo se necesita de 3 bajadas de 4" de diámetro, con fines de aprovechar al máximo la arquitectura y estructura de dicha "Planta de Embutidos" se opta por colocar 5 bajadas que implica:

$$\frac{Q_{pluvial}}{n \text{ o. de bajadas}} = \frac{17.8 \text{ lts / seg}}{5} = 3.56 \text{ l/s}$$

Las demás áreas se calcularon de manera similar, en la tabla no.19 se muestra un resumen del cálculo.

TABLA no.19

SECCIÓN	ÁREA EN HECTÁREAS	GASTO ÁREA LTS/SEG	GASTO POR			DIÁMETRO EN PULGADAS	GASTO POR BAJANTE COLOCADO LTS/ SEG
			BAJANTES NECESARIOS PZAS.	BAJANTE NECESARIO LTS/ SEG	BAJANTES COLOCADOS		
A-1	0.045	17.81	3.00	5.93	5.00	4	3.56
A-2	0.045	17.81	3.00	5.93	5.00	4	3.56
A-3	0.045	17.81	3.00	5.93	4.00	4	4.45
A-4	0.042	16.63	3.00	5.54	3.00	4	5.54
A-5	0.071	28.11	3.00	9.37	3.00	6	9.37
A-6	0.081	32.07	3.00	10.69	3.00	6	10.69
A-7	0.029	11.48	2.00	5.74	3.00	4	3.83
A-8	0.037	14.65	3.00	4.88	4.00	4	3.66
A-9	0.026	10.29	2.00	5.15	3.00	4	3.43

3.2.2.- CÁLCULO DE LA RED GENERAL (EXTERIOR) DEL SISTEMA DE AGUA PLUVIAL.

La red general del sistema de aguas pluviales es un ramal horizontal exterior donde se conectan las bajadas pluviales por medio de un registro, este ramal se propuso por el perímetro de la zona de proyecto con el fin de coleccionar el agua de todas las bajadas pluviales (ver plano IS-01).

El proceso de diseño para desalojar las aguas de lluvia esta compuesto por 51 tramos, calculados utilizando la ecuación de continuidad, se hace una acumulación de gastos obtenidos de las bajadas ubicadas en cada tramo (plano IS-01 y fotografía no.11).

FOTOGRAFÍA no.11



SE OBSERVA REGISTRO DE LA RED GENERAL SISTEMA.

ANÁLISIS DEL TRAMO 1-2

Primero se obtiene el gasto de aportación de aguas pluviales que a desalojar, el gasto de aportación a la red lo proporcionan las bajada de aguas pluviales que descarga en el registro (plano IS-01).

Se tiene como gasto de aportación:

$Q_{pluvial} = 4.451 / s$ gasto de aportación obtenido de la bajada pluvial que descarga en el registro, ubicada en el área A-3 (ver plano PT-01).

DATOS TRAMO 1-2

Para el cálculo y diseño se propuso tubería de albañal de concreto simple de 15 cm de diámetro como mínimo según Reglamento de Construcción del Distrito Federal artículo 16.

Empleando la ecuación de continuidad se obtiene un segundo gasto, por medio del diámetro propuesto, que servirá para comprobar que el diámetro propuesto sea el adecuado, esta comprobación se hace mediante una comparación de gasto $_{pluvial}$ contra el gasto $_{diseño}$ que es el obtenido del diámetro propuesto.

DESARROLLO

Fórmula de continuidad.

$$Q_{diseño} = V \cdot A \text{ ecuación 1}$$

Donde:

$$V = \frac{0.397}{n} (D)^{2/3} (S)^{1/2} \text{ ecuación 20, fórmula de manning en función del diámetro.}$$

$$A = \frac{3.1416 D^2}{4} \text{ obtenida del diámetro propuesto ecuación 3.}$$

Por lo tanto:

Q = Gasto en l / s o m³/ s

V = Velocidad en m/ s

D = Diámetro en m

S = Pendiente en milésimas.

A = Área en m²

n = Coeficiente de rugosidad de la tubería.

- La velocidad real se calcula por medio de la fórmula de Manning en función del diámetro.

Donde los valores de las constantes de la ecuación 20 son:

D = 0.15 metros, diámetro de la tubería propuesto.

n = 0.013 coeficiente de rugosidad de la tubería de concreto simple.

S = 5 milésimas (varía en función del gasto y los niveles).

Las pendientes que se propusieron están en función del diámetro de la tubería y los niveles de las diferentes áreas, para conducir un gasto determinado.

Por lo tanto sustituyendo los valores anteriores, se procede a obtener la velocidad real:

$$V = \frac{0.397}{0.013} (0.15)^{2/3} (0.005)^{1/2}$$

$V = 0.61 \text{ m/s}$ velocidad real en función del diámetro.

Se verifica el valor obtenido de la velocidad real, En las Normas de Proyecto para Obras de Alcantarillado Sanitario en Localidades Urbanas de la República Mexicana, capítulo 2 anexo 4 (pendientes máximas y mínimas) que indica:

Velocidad mínima = 0.60 m/ seg.

Velocidad máxima = 3.00 m/ seg.

Lo que significa que la velocidad real de 0.61 m/ s si cumple con las normas.

- Se calcula el área de la tubería con el diámetro propuesto.

$$A = \frac{3.1416(0.15)^2}{4}$$

$$A = 0.018m^2$$

- Los valores de la velocidad real y el área se sustituyen en la ecuación 1 de continuidad para obtener el gasto de diseño.

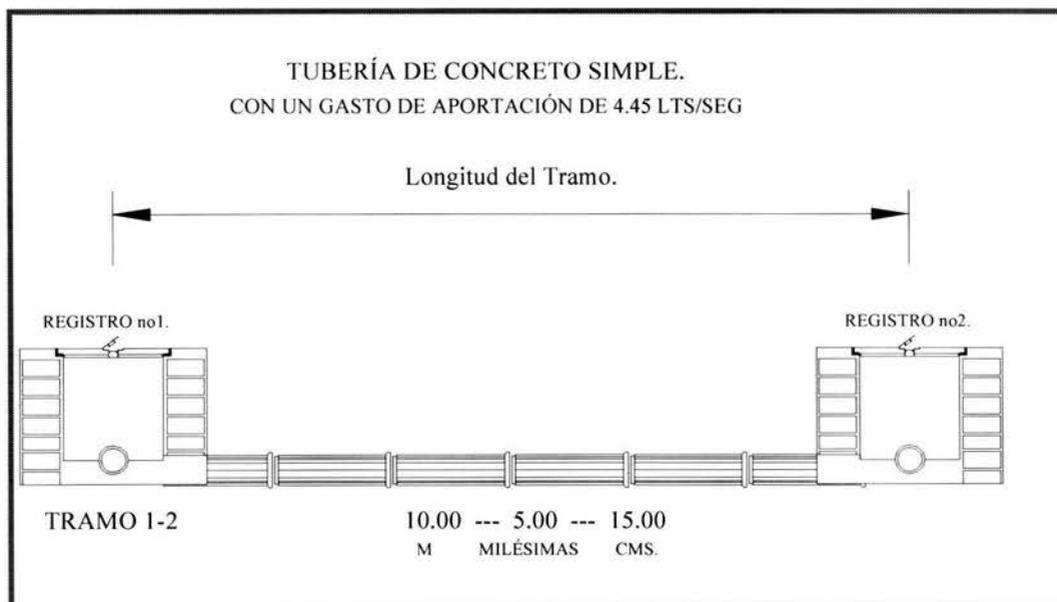
$$Q_{diseño} = (0.61m / seg) \times (0.018m^2)$$

$$Q_{diseño} = 0.011m^3 / seg \text{ se convierte en litros por segundo.}$$

$$Q_{diseño} = 11.00lts / seg \text{ (a tubo lleno)} > Q_{real} = 4.45 l / s \text{ (tubo parcialmente lleno).}$$

NOTA: De acuerdo a lo anterior, el diseño con la pendiente y el diámetro propuesto es correcto. En la figura no. 9 se muestra el diseño del tramo 1-2.

FIGURA no.9



EN ESTA FIGURA SE OBSERVA EN DETALLE EL TRAMO 1-2.

ANÁLISIS DEL TRAMO 2-3.

Para obtener el gasto de aportación en este tramo, se considera el gasto del tramo 1-2, más las bajadas existentes en el tramo 2-3 (ver plano IS-01, área A-3) por lo tanto los gastos acumulados son:

- En el registro no1. se tiene una bajada pluvial con un gasto de 4.45 l / s
- En el registro no2. se tiene una bajada pluvial con un gasto de 4.45 l / s
- Por lo tanto se suma el gasto en el tramo 1 y 2 siendo de 8.90 l / s

El análisis del tramo 2-3, se realiza de la misma manera que en el tramo 1-2 con la diferencia que el gasto es acumulado.

Los gastos acumulados dependen de las aportaciones que tenga cada bajada pluvial, (ver ubicación de las bajadas pluviales en plano IS-01).

DESARROLLO.

Fórmula de continuidad.

$$Q_{diseño} = V \cdot A \quad \text{ecuación 1}$$

- Para encontrar el valor de la velocidad real se procede de la misma manera que en el desarrollo del tramo 1-2 ecuación 20:

$$V = \frac{0.397}{0.013} (0.15)^{2/3} (0.005)^{1/2} = 0.61 \text{ m/s}$$

- Se calcula el área de la tubería con el diámetro propuesto.

$$A = \frac{3.1416(0.15)^2}{4}$$

$$A = 0.018 \text{ m}^2$$

- Se sustituyen los valores de la velocidad real y el área, para encontrar el gasto de diseño.

$$Q_{diseño} = (0.61m/s) \times (0.018m^2)$$

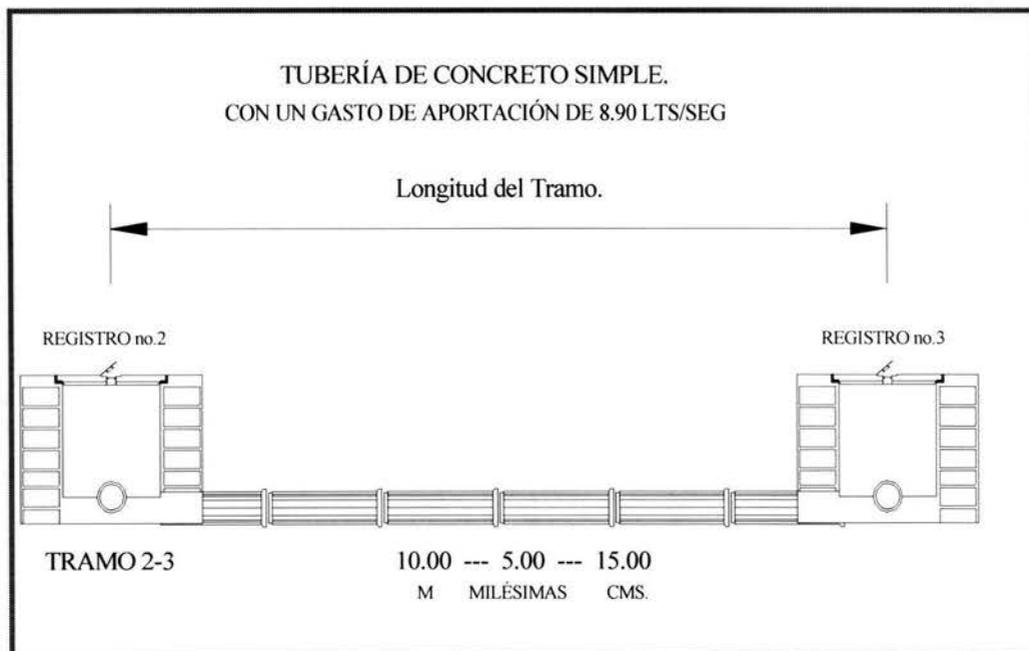
$$Q_{diseño} = 0.011m^3/s$$

$$Q_{diseño} = 11.00l/s \text{ (a tubo lleno)} > Q_{real} = 4.45l/s \text{ (tubo parcialmente lleno).}$$

NOTA: De acuerdo a lo anterior, el diseño con la pendiente y el diámetro propuesto es correcto. En la figura no. 10 se muestra el diseño del tramo 2-3.

Los tramos restantes se calcularon y diseñaron de forma similar, en la figura no.10 se muestra el diseño del tramo 2-3.

FIGURA no.10



EN ESTA FIGURA SE OBSERVA EN DETALLE EL TRAMO 2-3.

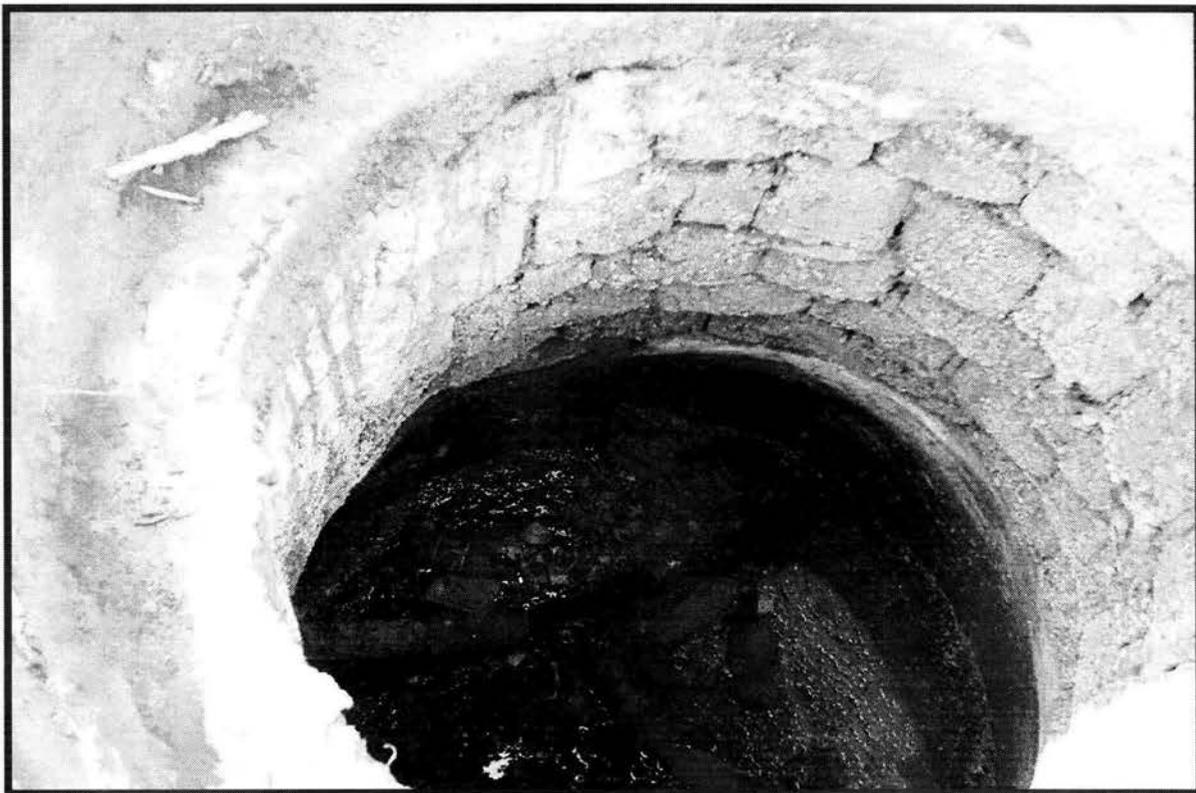
Los tramos restantes se calcularon de manera similar, en la tabla no.20 se muestra un resumen del cálculo y diseño de los 51 tramos de acuerdo al (plano IS – 01).

TABLA no.20

TRAMO	LONGITUD EN METROS	GASTO DE		DIÁMETRO	VELOCIDAD	GASTO DE	
		PROYECTO LTS/SEG	PENDIENTE = S EN MM	PROPUESTO EN CMS	REAL EN M/SEG	DISEÑO EN LTS/SEG	RELACIÓN DE GASTOS
1-2	10.00	4.45	5.00	15	0.61	12.20	0.36
2-3	10.00	8.90	5.00	15	0.61	12.20	0.73
3-4	10.00	12.46	6.00	15	0.67	13.40	0.93
4-5	10.00	16.02	4.00	20	0.66	19.80	0.81
5-6	10.00	19.58	4.00	20	0.66	19.80	0.99
6-7	10.00	23.14	6.00	20	0.81	24.30	0.95
7-8	10.00	26.70	8.00	20	0.93	28.00	0.95
8-9	7.00	33.82	12.00	20	1.14	34.30	0.99
9-20	24.00	33.82	12.00	20	1.14	34.30	0.99
10-11	10.00	5.54	5.00	15	0.61	12.20	0.45
11-13	10.00	9.10	5.00	15	0.61	12.20	0.75
12-13	10.00	5.54	5.00	15	0.61	12.20	0.45
13-14	10.00	22.03	10.00	20	1.04	31.30	0.70
14-15	9.17	22.03	10.00	20	1.04	31.30	0.70
15-16	5.25	22.59	10.00	20	1.04	31.30	0.82
17-18	8.10	3.56	5.00	15	0.61	12.20	0.29
18-16	7.88	7.12	5.00	15	0.61	12.20	0.58
16-19	7.84	32.71	11.00	20	1.10	32.90	0.99
19-20	7.88	32.71	11.00	20	1.10	32.90	0.99
20-21	7.88	0.00	11.00	20	1.10	32.90	0.00
22-23	10.00	4.45	5.00	15	0.61	12.20	0.36
23-24	10.00	8.90	5.00	15	0.61	12.20	0.73
24-25	10.00	13.35	5.00	15	0.74	22.20	0.60
25-26	10.00	17.80	5.00	20	0.74	22.20	0.80
26-27	10.00	21.46	5.00	20	0.74	22.20	0.97
27-28	10.00	25.12	5.00	25	0.86	42.90	0.59
28-29	6.75	28.78	5.00	25	0.86	42.90	0.67
30-31	8.90	5.54	5.00	15	0.61	12.20	0.45
31-32	9.00	11.08	5.00	15	0.61	12.20	0.91
33-34	8.44	9.37	5.00	15	0.61	12.20	0.77
34-35	8.74	18.74	5.00	15	0.61	12.20	1.54
32-35	10.00	14.91	7.00	20	0.87	26.20	0.57
35-36	10.00	37.48	7.00	25	1.01	50.70	0.74
36-37	5.95	37.48	7.00	25	1.01	50.70	0.74
37-38	3.73	41.31	14.00	25	1.43	71.70	0.58
38-39	10.00	45.14	7.00	25	1.01	50.70	0.89

TRAMO	LONGITUD EN METROS	GASTO DE PROYECTO LTS/SEG	PENDIENTE = S EN MM	DIÁMETRO PROPUESTO EN CMS	VELOCIDAD REAL EN M/SEG	GASTO DE DISEÑO EN LTS/SEG	RELACIÓN DE GASTOS
39-29	10.13	48.97	7.00	25	1.01	50.70	0.97
29-40	16.87	77.75	7.00	30	1.15	80.20	0.97
40-41	16.87	77.75	7.00	30	1.15	80.20	0.97
42-43	4.67	3.56	2.00	10	0.93	9.30	0.38
43-44	3.45	16.25	20.00	15	1.22	24.40	0.67
44-45	3.15	20.99	20.00	15	1.22	24.40	0.86
45-46	2.90	20.99	20.00	20	1.22	22.40	0.86
46-47	4.60	31.68	20.00	20	1.48	44.30	0.72
47-48	4.60	35.11	20.00	20	1.18	44.30	0.79
49-50	3.15	45.80	25.00	20	1.65	49.50	0.93
50-51	3.45	50.54	30.00	20	1.81	54.30	0.93
51-20	2.46	55.97	35.00	20	1.95	58.60	0.96

FOTOGRAFÍA no.12



EN ESTA FOTO SE MUESTRA COMO QUEDARON LOS POZOS DE VISITA DE LA RED GENERAL.

3.3.- CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN SANITARIA.

3.3.1.-OBTENCIÓN DE LAS UNIDADES DE DESCARGA.

En el diseño de las instalaciones sanitarias y pluviales se tomo en cuenta aspectos fundamentales según las necesidades que tiene la empacadora. El método empleado en este análisis fue el de **Unidades de Descarga**.

3.3.1.1.- ZONA DE BAÑOS MUJERES, HOMBRES Y LAVANDERÍA.

(plano IS-01)

Para obtener las unidades de descarga en la zona de baños hombres, se cuantifica el número de muebles existentes y la cantidad de cada uno de ellos. (Ver tabla no.21, y plano IS-01)

TABLA no. 21

TIPO DE MUBLE	CANTIDAD	UNIDAD
W.C	4	PZA.
MINGITORIO	4	PZA.
LAVABO	4	PZA.
REGADERA	8	PZA.

Los tipos de muebles que contiene la tabla no. 21, se localizan en la tabla no. 22 columna 1, la columna 2 se intercepta con el mueble localizado, por lo tanto el valor que se tiene en la columna indica las unidades de descarga.

TABLA no. 22

UNIDADES DE DESCARGA PARA LOS DIFERENTES EQUIPOS.

EQUIPO	Unidades de Descarga.	Total de Equipos.	Total de Unidades de Descarga.
1	2	2	4
Lava Mandiles.	2	- Según el Área.	-
Lava Botas.	2	-	-
Salmuelador.	1	-	-
Mezcladoras.	1	-	-
Horno de Cocimiento.	4	-	-
Pailas de Cocimiento.	38	-	-
Llaves para Limpieza.	3	-	-
Difusores de Enfriamiento.	1	-	-
Lava Manos.	2	-	-
Lavabo.	2	-	-
Mingitorio.	2	-	-
Inodoro (w.c).	4	-	-
Regadera.	2	-	-
Coladera de Piso.	1	-	-

La tabla no.22 se encuentra en el Reglamento de Construcción de Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias Vigentes a la fecha.

Se tiene que para un w. c corresponden 4 unidades de descarga (ver tabla no.22).

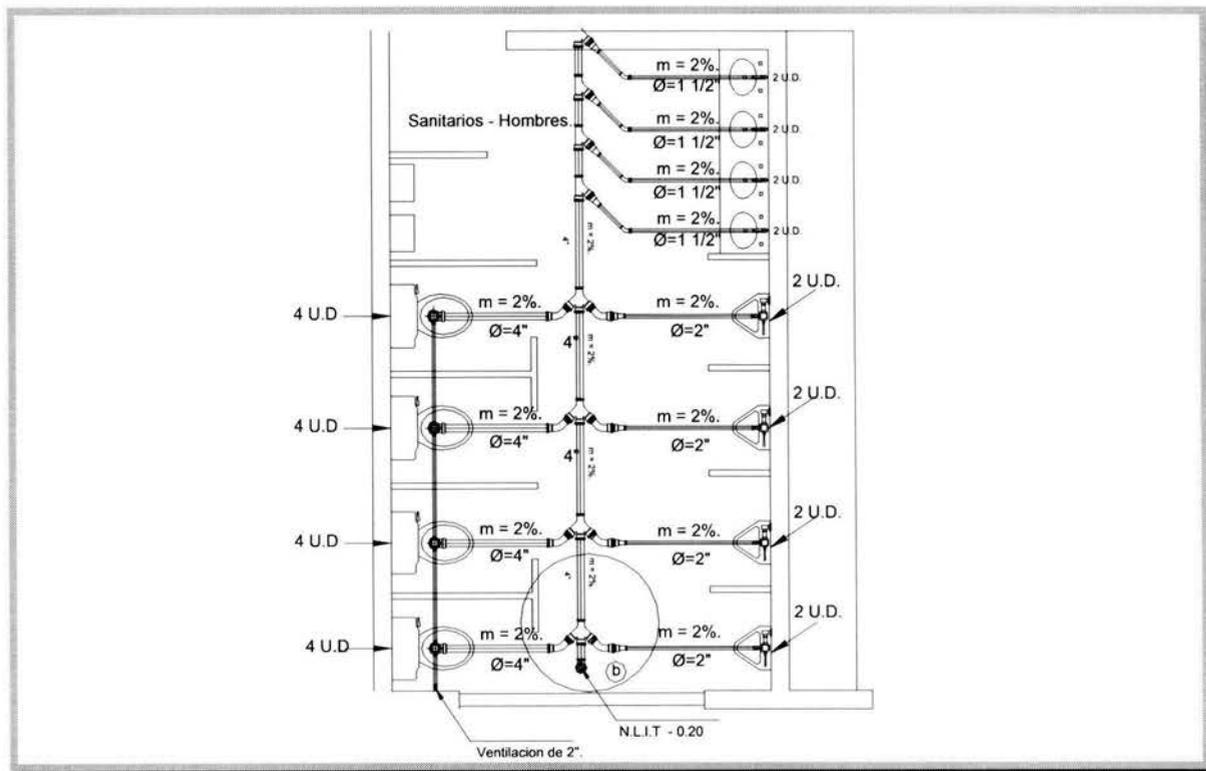
En la tabla no. 23 se muestra un resumen de las unidades de descarga correspondientes a cada mueble.

TABLA no.23

TIPO DE MUEBLE	CANTIDAD	UNIDAD DE DESCARGA CORRESPONDIENTE
W. C.	4	4
MINGITORIO	4	2
LAVABO	4	2
REGADERA	8	2

Para obtener el número total de descargas en cada tramo, es necesario conocer la forma del ramal y se coloca el valor de la descarga para cada mueble (ver figura no.11).

FIGURA no.11



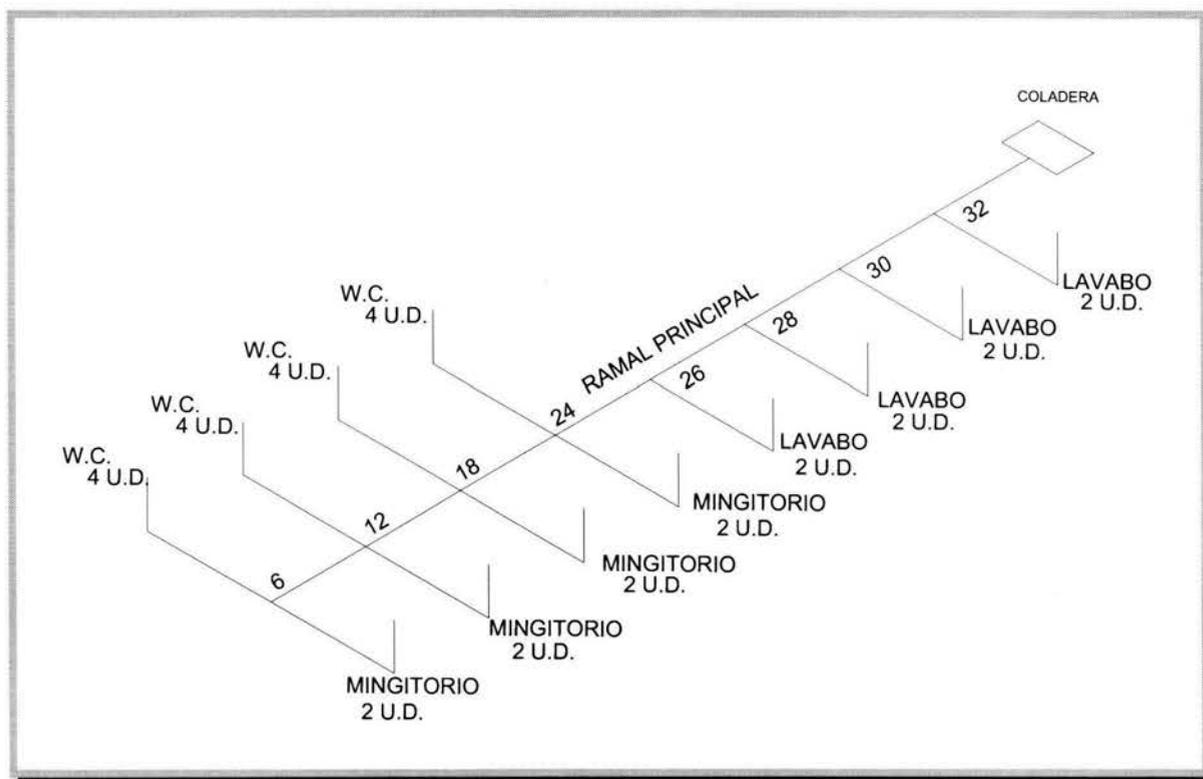
RAMAL DE ZONA DE BAÑOS HOMBRES EN PLANTA.

De acuerdo a la figura no.12, cada mueble sanitario tiene las unidades de descarga correspondientes, estas se suman como se van incorporando al tubo principal del ramal.

Para efectos de explicación se tiene:

w. c.	4 unidades de descarga
mingitorio	2 unidades de descarga
total	6 unidades de descarga para ese tramo

FIGURA no. 12



RAMAL DE ZONA DE BAÑOS HOMBRES (ISOMÉTRICO).

En la figura no.12 se muestra en isométrico la zona de baños hombres, la manera de como se incorporan los muebles sanitarios al tubo principal y como se suman las unidades de descarga en cada tramo hasta concluir el ramal.

De manera similar se obtuvieron las unidades de descarga en la zona de baños mujeres y lavandería en la tabla no.24 se muestra el resumen.

TABLA no.24

RESUMEN DE UNIDADES DE DESCARGA ZONA DE BAÑOS(hombres, mujeres y lavandería)	
Área	Total de unidades de descarga
Baños hombres (w.c. mingitorio y lavabo).	32
Baños hombres (regaderas).	16
Baños mujeres (w. c, lavabo).	36
Baños mujeres (regaderas).	16
Lavandería, vestidores (hombres y mujeres).	5

3.3.1.2.- ZONA DE PROCESO.

Se identifica el tipo de muebles y equipos ubicados dentro de la zona de proceso y la cantidad correspondiente de cada uno de ellos, se propone la instalación sanitaria, se divide por tramos que se intercepten con el ramal principal, para posteriormente obtener las unidades de descarga (ver plano IS-01).

UNIDADES DE DESCARGA EN EQUIPOS ESPECIALES.

Las Unidades de Descarga correspondientes a las pailas de cocimiento y otros equipos se obtuvieron de acuerdo a la definición de unidades de descarga.

PAILAS

Son 2 pailas de cocimiento, que almacenan un gasto de 15,000 l c / u, las cuales serán vaciadas en forma independiente una de la otra en un tiempo máximo de 20 minutos.

Para obtener las unidades de descarga para las pailas se hace la siguiente conversión:

$$Q = \frac{15,000l}{20 \text{ min}} = 750l/\text{min.}$$

Donde si una unidad de descarga vale:

$$1 \text{ U. D} = 20 \text{ l / min}$$

Para 750 l/min las unidades de descarga son:

$$\begin{aligned} 1 \text{ U. D} &\rightarrow 20 \text{ l / min} \\ X &\text{-----} 750 \text{ l / min} \end{aligned}$$

Por lo tanto:

$$X = \frac{1 \text{ U. D} \times 750 \text{ l / min}}{20 \text{ l / min}} = 37.50 = 38 \text{ U. D} \text{ para cada paila de cocimiento}$$

UNIDADES DE DESCARGA PARA LAS LLAVES DE LIMPIEZA.

Las unidades de descarga para las llaves de limpieza en la zona de proceso se obtuvieron considerando un gasto de 1. l / s

Si el gasto por segundo es de 1 litro, se obtiene el gasto para un minuto:

$$1.00 \text{ l / s} \times 60 \text{ seg.} = 60 \text{ l / min.}$$

Donde :

$$\begin{aligned} 1 \text{ U. D} &\rightarrow 20 \text{ l / min} \\ X &\text{-----} 60 \text{ l / min} \end{aligned}$$

Por lo tanto

$$X = \frac{1 \text{ U. D} \times 60 \text{ l / min}}{20 \text{ l / min}} = 3 \text{ U. D} \text{ para cada llave de limpieza en zona de proceso}$$

Las unidades de descarga de todos los demás equipos especiales se obtuvieron de la misma manera, por lo consiguiente, se procede a obtener las unidades de descarga para cada tramo.

TRAMO A-B (PLANO IS-01).

Debido a que las aportaciones de los muebles son muy pequeñas se consideró una longitud de aproximadamente 26.00 m entre los registros A y B. (ver tabla no.22 para unidades de descarga y resumen en tabla no.25).

TABLA no.25

TIPO DE MUEBLE	UNIDADES DE DESCARGA	CANTIDAD	TOTAL DE UNIDADES
Llaves para limpieza	3	5	15
Difusor de enfriamiento, en la zona de cámara de congelación	1	1	1
Mezcladora	1	1	1
Horno de cocimiento	4	1	4
TOTAL	-----	-----	21

TRAMO C-D

El tramo C-D se tienen 2 pailas de cocimiento con una aportación de 38 unidades de descarga c/u, se vaciarán en forma alternada, con el fin de no tener tuberías de diámetro muy grande por lo tanto se consideran las unidades de descarga de una paila (ver tabla no.22 para unidades de descarga y resumen en tabla no.26).

TABLA no. 26

TIPO DE MUEBLE	UNIDADES DE DESCARGA	CANTIDAD	TOTAL DE UNIDADES
Llaves para limpieza	3	1	3
Lavabo	2	1	2
Pailas de cocimiento	38	1	38
TOTAL	-----	-----	43

TRAMO B-D.

Para este tramo son las mismas U.D. del tramo A-B por lo tanto son 21 unidades de descarga:

TRAMO D-F.

Para este tramo se acumulan las U.D. de los Siguietes tramos (ver tabla no.27).

TABLA no.27

TRAMO	UNIDADES DE DESCARGA	REFERENCIA
A-B	21	TABLA no.5
C-D	43	TABLA no.6
D-F	64	TOTAL ACUMULADO TRAMOS ANTERIORES

En la tabla no. 28, se muestra un resumen de las unidades de descarga para cada tramo (ver plano IS-01)

TABLA no.28

RESUMEN DE UNIDADES DE DESCARGA PARA CADA TRAMO EN ZONA DE PROCESO	
TRAMO	UNIDADES DE DESCARGA
E-F	14
G-H	14
I-J	4
F-H	88
K-L	3
M-N	3
N-O	3
L-O	8
P-J	10
Q-R	6
S-T	6
T-V	6
R-V	10
J-X	130
Z-A'	7
C'-B'	18
B'-A'	18
A'-E'	25
D'-E'	3
F'-E'	3
E'-H'	31
G'-H'	3
I'-H'	2
H'-Y	36
Y-J'	166

3.3.2.- CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN ZONA DE BAÑOS.

Para obtener el diámetro de las instalaciones sanitarias se baso en todos los puntos que marcan las Normas Técnicas Complementarias y su respectivo Reglamento de Construcciones del Distrito Federal vigente a la fecha.

Artículo 157.-

Las tuberías de desagüe de los muebles sanitarios deberán de ser de fierro fundido, fierro galvanizado, cobre, cloruro de polivinilo o de otros materiales que aprueben las autoridades competentes.

Las tuberías de desagüe tendrán un diámetro no menor de 32 mm, ni inferior al de la boca de desagüe de cada mueble sanitario. Se colocarán con una pendiente mínima de 2%.

Artículo 159.-

Las tuberías o albañales que conducen las aguas residuales de una edificación hacia afuera de los límites de su predio, deberán ser de 15 cm. de diámetro como mínimo, contar con una pendiente mínima de 2% y cumplir con las normas de calidad que expida la autoridad competente.

Los albañales deberán estar provistos en su origen de un tubo ventilador de 5 cm. de diámetro mínimo que se prolongará cuando menos 1.5 m. arriba del nivel de la azotea de la construcción.

La conexión de tuberías de desagüe con albañales deberá hacerse por medio de obturadores hidráulicos fijos, provistos de ventilación directa.

Para el cálculo de la tubería de esta zona, utilizó un sistema combinado de recolección de aguas (Pluviales y Sanitarias), con el fin de aprovechar las condiciones que presenta el proyecto.

Como las aguas de la zona de baños, son aguas grises que se pueden verter al drenaje por no requerir de un tratamiento previo, no hay problema en combinar y desalojar las aguas de lluvia con las aguas jabonosas en la red principal del sistema de aguas de lluvia.

3.3.2.1.- ZONA DE BAÑOS DE HOMBRES.

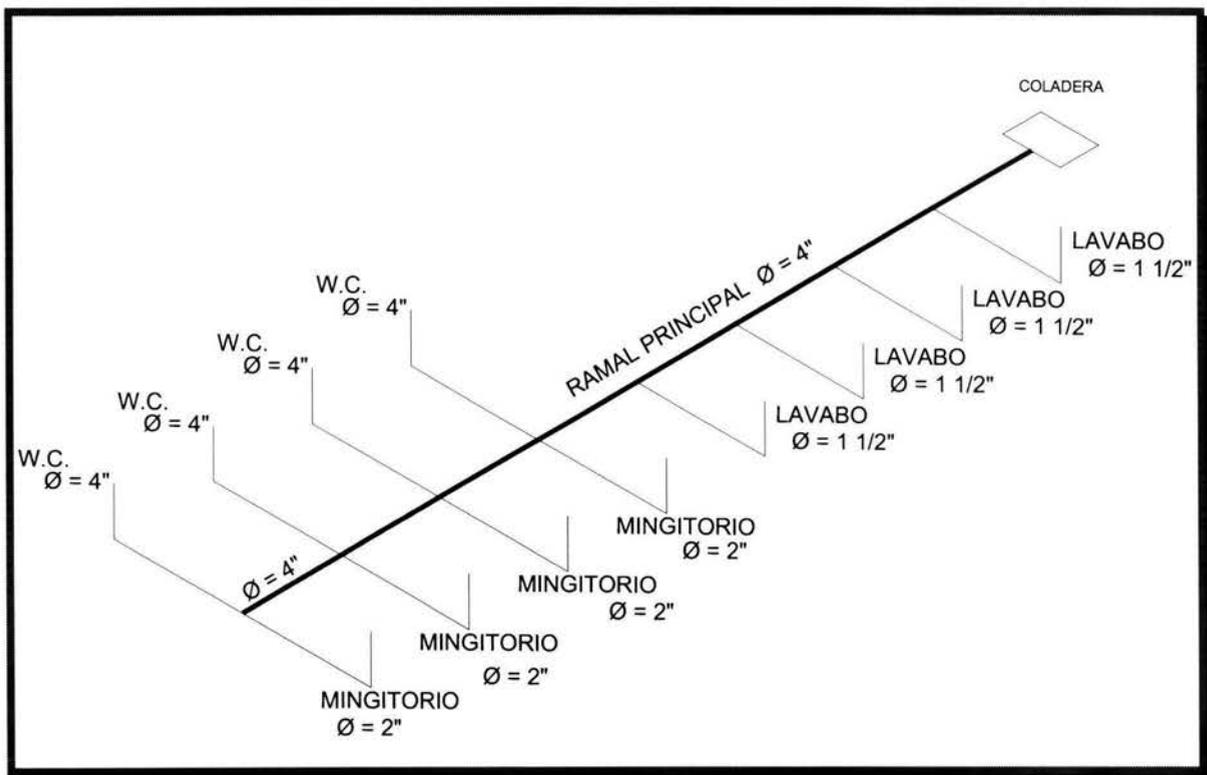
(eje I-I" entre 15-16).

Esta zona esta conformada por la área de regaderas y una de sanitarios.

Área de Sanitarios.- esta compuesta por los siguientes muebles (Tramo a-b) (figura no. 13).

- 1 W.c..
- 4 Mingitorios.
- 4 Lavabos.

FIGURA no. 13



RAMAL CON DIÁMETRO PARA ZONA DE BAÑOS HOMBRES (ISOMÉTRICO).

- Para el cálculo de la tubería de los ramales en inodoros se consideró lo indicado en el reglamento, el cual dice que el diámetro mínimo de la descarga permitido para estos muebles es de 4" de diámetro, una pendiente mínima del 2% y con una ventilación de 2" de diámetro.
- Los Mingitorios tienen una salida de descarga de 50 mm. de diámetro por lo tanto la tubería para estos muebles es de 2" con una pendiente del 2%.

- Los lavabos cuentan con una descarga de 38 mm. de diámetro, por lo tanto la tubería para estos es de 1 1/2" con una pendiente del 2%.

Área de Regaderas.- Esta formada por 8 coladeras de piso (Tramo c-d).

Para el cálculo de los ramales se tomo en cuenta que se instalarán coladeras de piso con un diámetro de descarga de 2". Por lo tanto la tubería será de 2" con una pendiente del 2%. Para el cálculo del colector se consideró que se tiene una aportación de 2 U. D. por cada regadera, siendo que se cuenta con 8 de éstas. (según plano IS-02). por lo tanto:

$$2 \text{ U. D.} \times 8 \text{ Regaderas} = 16 \text{ U. D.}$$

Con esta aportación y la tabla no. 29, la cual indica que el diámetro adecuado para esta aportación es de 3" (plano IS-01).

TABLA no.29

TAMAÑOS DE RAMALES Y BAJANTES EDIFICIO DE UNA ATRES PLANTAS.		
Diámetro en (pulgadas)	Unidades de Descarga.	
	Por Ramal.	Por Bajante.
1 ¼"	1	2
1 ½"	3	4
2	6	10
3 Cocinas	32	48
3 Aseos	20	30
4	160	240
5	360	540
6	640	960
8	1200	2240
10	1800	3780

3.3.2.2.- ZONA DE BAÑOS DE MUJERES.

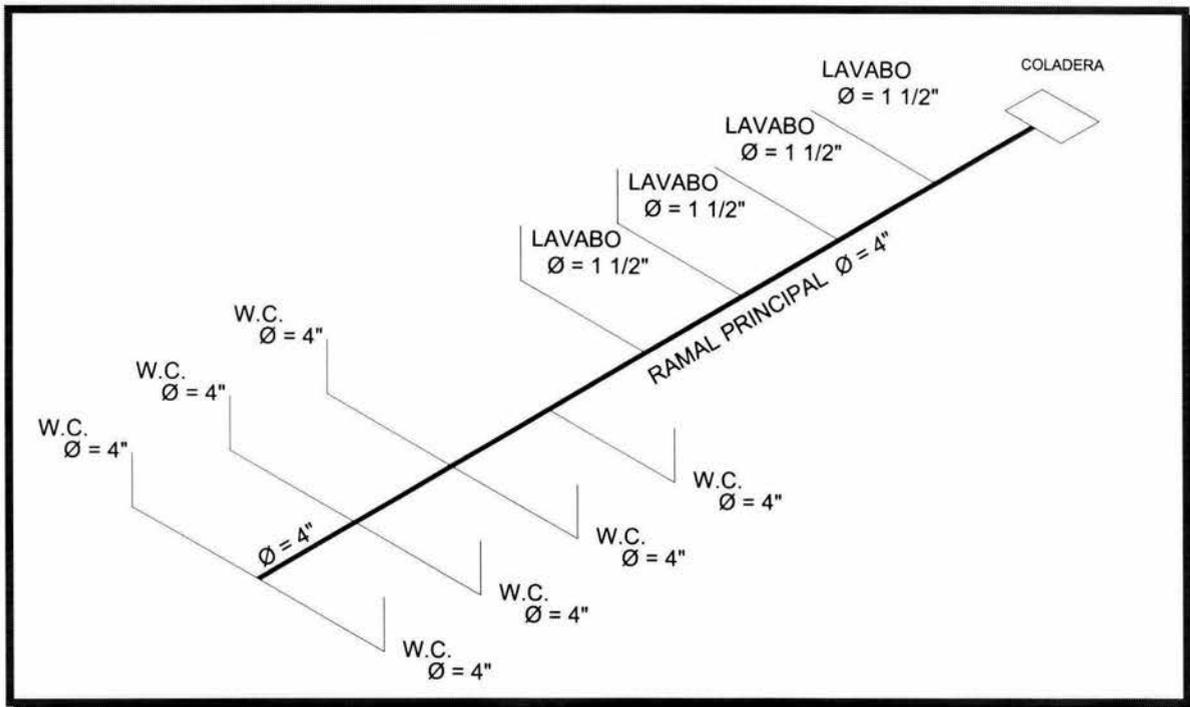
(eje D-E" entre 15-16).

De igual forma esta zona esta conformada por una área de regaderas y una de sanitarios.

Área de Sanitarios.- Formada por los siguientes muebles (Tramo p-q).

- 7 W. C.
- 4 Lavabos.

FIGURA no.14



RAMAL CON DIÁMETROS PARA ZONA DE BAÑOS MUJERES (ISOMÉTRICO).

- Para el cálculo de la tubería de los ramales en inodoros se tomo en cuenta lo indicado en el reglamento el cual dice que el diámetro mínimo de la descarga permitido para estos muebles es de 4" de diámetro con una pendiente mínima del 2%. Siendo la ventilación de 2". Por lo tanto se consideraron estas medidas.
- Los lavabos cuentan con una descarga de 38 mm. de diámetro, por lo tanto tendrán una tubería de 1 1/2" con una pendiente del 2%.

ÁREA DE REGADERAS.-Esta integrada por 8 coladeras de piso (Tramo ñ-o).

Para el cálculo de los ramales se tomo en cuenta que se instalarán coladeras de piso con un diámetro de descarga de 2". Por lo tanto la tubería será de 2" con una pendiente del 2%. Para el cálculo del colector se consideró que se tiene una aportación de 2 U.D por cada regadera, siendo que se cuenta con 8 de estas las U. D. son:

$$2 \text{ U.D.} \times 8 \text{ Regaderas} = 16 \text{ U.D.}$$

Con esta aportación nos vamos a la tabla no. 29, indica que el diámetro adecuado para esta aportación es de 3".

ÁREA DE VESTIDORES Y CUARTO DE LAVADO.- Estas áreas contarán con una tubería de 3", esto se tomó en base a que se tiene una aportación de 1.00 U.D. (coladeras de piso) según tabla no. 6. Como se observa son aportaciones muy pequeñas por lo que no son un factor determinante para el calcular el diámetro de la tubería, por lo tanto para fines de mantenimiento a las tuberías ante cualquier obstrucción posible que pudiera tener se optó por este diámetro de 3", esto para los Tramos e-f, g-h, i-j, k-l, m-n (Plano IS-01).

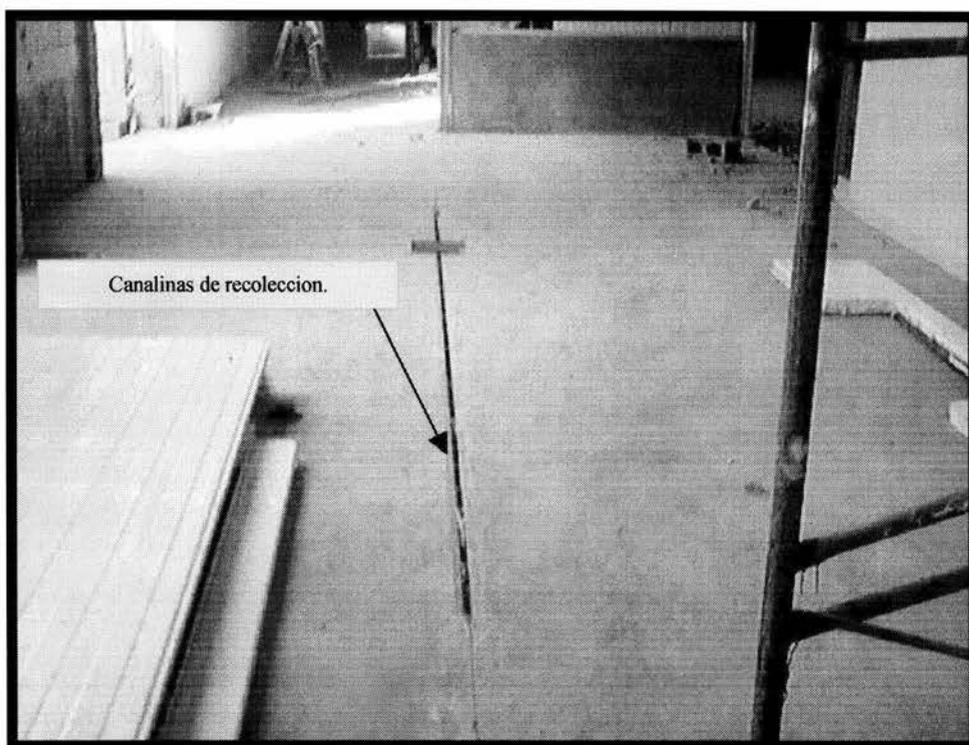
3.3.3.- CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA DE PROCESO.

Para el diseño se tomaron en cuenta aspectos importantes según las necesidades de la industria:

1. Todas las aguas residuales producto del proceso de la industria serán previamente tratadas con algún método que se considere apropiado y que satisfaga la norma de ecología vigentes en el Distrito Federal, para garantizar la calidad de las aguas que serán depositadas en la red general de alcantarillado según las Normas Técnicas de ecología. Cabe hacer mención que en este trabajo de tesis solo se hará mención de dicho tratamiento sin enfocarnos de lleno en el proceso que se deberá de seguir.
2. Se utilizarán sistemas de recolección de aguas por separado (Aguas Pluviales – Aguas Sanitaria).

3. Se tomó una aportación el 90% del gasto de agua que consumen cada uno de los equipos en forma independiente esto con fines de cálculo.
4. En este trabajo se utilizó un sistema de recolección de aguas por medio de "Canalinas y/o Canaletas" que tiene la función de captar las aguas provenientes del proceso y/o limpieza de la planta tal como lo muestra la fotografía no. 13.

FOTOGRAFÍA no.13



SE MUESTRA EL SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS "CANALINAS".

Para la zona de proceso se coloca P.V.C. en las bajadas pluviales hasta la llegada a los registros y de concreto simple de los registros a la red de alcantarillado general (ver plano IS-01).

En los tramos de la tabla no. 28, el diámetro de la tubería se obtuvo de manera similar que en la zona de baños hombres y mujeres.

4.- SISTEMA CONTRA INCENDIO

4. – SISTEMA CONTRA INCENDIO.

Para el cálculo y diseño del sistema contra incendio nos basamos en los puntos que especifican las Normas Técnicas Complementarias y su Reglamento de Construcción Vigente en el Distrito Federal:

Artículo 117.-

Para efectos de esta sección, la tipología de edificaciones establecida en el artículo 5 de este Reglamento, se agrupa de la siguiente manera:

I. De riesgo menor son las edificaciones de hasta 25.00 m. de altura, hasta 250 ocupantes y hasta 3,000 m².

II. De riesgo mayor son las edificaciones de más de 25.00 m. de altura o más de 250 ocupantes o más de 3,000 m² y, además, las bodegas, depósitos e industrias de cualquier magnitud, que manejen madera, pinturas, plásticos, algodón y combustibles o explosivos de cualquier tipo.

El análisis para determinar los casos de excepción a esta clasificación y los riesgos correspondientes se establecerán en las Normas Técnicas Complementarias.

Artículo 122.-

Las edificaciones de riesgo mayor deberán disponer, además de lo requerido para las de riesgo menor a que se refiere el artículo anterior, de las siguientes instalaciones, equipos y medidas preventivas:

I. Redes de hidrantes, con las siguientes características:

a) Tanques o cisternas para almacenar agua en proporción a cinco litros por metro cuadrado construido, reservada exclusivamente a surtir a la red interna para combatir incendios. La capacidad mínima para este efecto será de veinte mil litros;

b) Dos bombas automáticas autocebantes cuando menos, una eléctrica y otra con motor de combustión interna, con succiones independientes para surtir a la red con una presión constante entre 2.5 y 4.2 kilogramos/cm²; las cuales deberán contar con succiones independientes para surtir de agua a la red a razón de 5 lps. Contra el 100% de la carga dinámica total y 7.5 lps contra el 65% de la carga.

c) Una red hidráulica para alimentar directa y exclusivamente las mangueras contra incendio, dotadas de toma siamesa de 64 mm. de diámetro con válvulas de no retorno en ambas entradas, 7.5 cuerdas por cada 25 mm., cople movable y tapón macho. Se colocará por lo menos una toma de este tipo en cada fachada y, en su caso, una a cada 90 m. lineales de fachada, y se ubicará al paño del alineamiento a un metro de altura sobre el nivel de la banqueteta. Estará equipada con válvula de no retorno, de manera que el agua que se inyecte por la toma no penetre a la cisterna; la tubería de la red hidráulica contra incendio deberá ser de acero soldable o fierro galvanizado C-40, y estar pintadas con pintura de esmalte color rojo;

d) En cada piso, gabinetes con salidas contra incendios dotados con conexiones para mangueras, las que deberán ser en número tal que cada manguera cubra una área de 30 m. de radio y su separación no sea mayor de 60 m. Uno de los gabinetes estará lo más cercano posible a los cubos de las escaleras;

e) Las mangueras deberán ser de 38 mm. de diámetro, de material sintético, conectadas permanente y adecuadamente a la toma y colocarse plegadas para facilitar su uso. Estarán provistas de chiflones de neblina, y

f) Deberán instalarse los reductores de presión necesarios para evitar que en cualquier toma de salida para manguera de 38 mm. se exceda la presión de 4.2 kg./cm²., y

II. Simulacros de incendios, cada seis meses, por los menos, en los que participen los empleados y, en los casos que señalen las Normas Técnicas Complementarias, los usuarios o concurrentes. Los simulacros consistirán en prácticas de salida de emergencia, utilización de los equipos de extinción y formación de brigadas contra incendio, de acuerdo con lo que establezca el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

El Departamento podrá autorizar otros sistemas de control de incendio, como rociadores automáticos de agua, así como exigir depósitos de agua adicionales para las redes hidráulicas contra incendios en los casos que lo considere necesario, de acuerdo con lo que establezcan las Normas Técnicas Complementarias.

4.1.- VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO DE AGUA.

El volumen de almacenamiento de agua que se requiere para abastecer a la red de hidrantes es:

$A = 3,913 \text{ m}^2$ valor obtenido de la superficie de proceso.

$Q = 5 \text{ l / s}$ obtenido del art. 122 capítulo I inciso a).

$$3,913.75 \text{ m}^2 \times 5 \text{ Lts/m}^2 = 19,568.75 \text{ Lts.}$$

Por lo Tanto el Volumen de Almacenamiento requerido para la red contra incendios será de 20,000 Lts. Según Art.122 (a) R.C.D.F.

4.2.- CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA.

La tubería será de Acero galvanizado Ced.-40 pintada con pintura anti-corrosiva y pintura de esmalte color rojo. Consultar artículo 122 capítulo I inciso c).

4.3.-CÁLCULO DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO.

Para el cálculo de los equipos de bombeo se tomó en consideración que únicamente tendrán la capacidad para abastecer simultáneamente a 2 hidrantes de los 5 que se colocaron en dicha planta. Esta consideración de abastecer solo a 2 se tomó debido a que dicha planta a pesar de ser considerada de riesgo mayor la posibilidad de un incendio es casi nula debido a que gran parte de la superficie con la que cuenta esta formada por Cámaras de Congelación y de Refrigeración las cuales se encuentran a una temperatura de -18°C . y 4°C . Respectivamente.

➤ Para el diseño de los equipos de bombeo se utiliza la siguiente ecuación.

$$HP = \frac{QCDT\gamma}{76\eta} \quad \text{ecuación 10}$$

DONDE:

Q = gasto obtenido mediante el tiempo de llenado en l/s.

CDT = carga dinámica total en metros.

γ = peso específico del agua $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

$\frac{1}{76}$ = factor de conversión.

η = $\begin{cases} 0.65 = \frac{1}{4} HP = 2HP \\ 0.75 > 2HP \end{cases}$

Los valores de Q y CDT se obtienen mediante las siguientes ecuaciones:

Para obtener Q:

$$Q = VA \quad \text{ecuación 1}$$

Donde:

A = área en m^2

V = velocidad m / s

Para obtener CDT:

$$CDT = h_e + h_f + h_v + h_s \quad \text{ecuación 11}$$

Donde:

he = altura estática de la bomba a la parte de descarga, en metros.

hv = carga de velocidad, en metros.

hf = pérdidas de fricción, en metros.

hs = pérdidas por succión, en metros.

Así mismo **hs**

$$\mathbf{hs = hse + hsf} \quad \text{ecuación 12}$$

donde:

hse = altura por presión estática en la succión, en metros.

hsf = pérdidas por succión en la fricción, en metros.

Desglosadas las literales de las ecuaciones 1 y 11 se hace el cálculo para obtener sus respectivos valores.

DESARROLLO:

Se obtiene el gasto necesario para abastecer 2 hidrantes con un gasto de 5 l / s c / u.

Por lo tanto:

$$Q = 2 \text{ hidrantes} \times 5 \text{ l / s}$$

Q = 10.00 l / s gasto requerido.

De acuerdo a la fórmula de continuidad se calcula el diámetro adecuado despejando el área de la ecuación 1.

$$A = \frac{Q}{V} \quad \text{ecuación 2}$$

Se sustituye en la ecuación 2, el valor del gasto de 10.00 l / s, considerando que la velocidad del agua debe estar en un rango entre 1-3 m / s, se considera la más crítica de 3.00 m / s.

$$A = \frac{0.01}{3.00} = 0.0033m^2$$

- Cálculo del diámetro mediante la ecuación 4, sustituyendo el valor del área de 0.0033 m².

$$D = \sqrt{\frac{4x(0.0033)}{3.1416}} = 0.06482m \text{ o } 64.82 \text{ mm}$$

Se propone un diámetro comercial de 64 mm, este debe ser mayor o igual al calculado.

- La velocidad real se calcula con la fórmula de continuidad ecuación 1, en función del diámetro, y se despeja quedando la siguiente ecuación.

$$V = \frac{4xQ}{\pi D^2} \quad \text{ecuación 13}$$

Se sustituye el valor del diámetro comercial de 32 mm y el del gasto de 0.0024 m³ / s, en la ecuación 13.

$$V = \frac{4x(0.01)}{3.1416x(0.064)^2} = 3.10m/s$$

Como la velocidad esta dentro del límite permitido se 1 a 3 m / s, se acepta el diámetro de la tubería.

- Cálculo de la carga dinámica total en metros ecuación 11.

Donde:

- La altura estática de la bomba a la parte de descarga es:

he = 2.00 m

- Las pérdidas de fricción

$$hf = f \frac{L}{D} X \frac{V^2}{2g} \quad \text{ecuación 14}$$

que a su vez:

f = 0.003 m, coeficiente para la tubería de cobre.

L = 102.99 m, obtenida de la ecuación 15.

$$L = Le + Lacc \quad \text{ecuación 15.}$$

A si mismo:

Le = 82.69 m, longitud del recorrido de la tubería.

L acc = 20.30 m, longitud equivalente en tubo de accesorios y válvulas

Sustituyendo los valores de f , L , la velocidad real de 3.10 m/s y el diámetro comercial de 64 mm queda:

$$hf = 0.03 \times \frac{102.99}{0.064} \times \frac{(3.10)^2}{19.62} = 23.57 \text{ m}$$

- Carga de velocidad.

$$h_v = \frac{V^2}{2g} \quad \text{ecuación 16}$$

Sustituyendo en la ecuación 16:

$$h_v = \frac{3.10^2}{19.62} = 0.49 \text{ m}$$

- Las pérdidas por succión.

$$hs = hs_f + hs_e \quad \text{ecuación 12}$$

Donde:

$$h_{se} = 3.20 \text{ m}$$

$$hs_f = f \frac{L}{D} X \frac{V^2}{2g} \quad \text{ecuación 14'}$$

El procedimiento es el mismo que en las pérdidas de fricción por lo que se considera sustituir únicamente los valores en la ecuación 14'.

$$f = 0.03 \quad \text{adimensional}$$

$$L = 20.62 \text{ m}$$

Donde:

$$L = L_{se} + L_{acc}$$

$L_{se} = 3.20 \text{ m}$, altura por presión estática en la succión.

$L_{acc} = 17.42 \text{ m}$, longitud equivalente en tubo de accesorios y válvulas.

- Cálculo de la velocidad real para las pérdidas por succión.

NOTA: Para calcular la velocidad real en la succión se propone un diámetro comercial mayor al obtenido en la carga.

$$D = 75.00 \text{ mm}$$

Se sustituyen valores en la ecuación 13, la velocidad real es:

$$V = \frac{4x(0.010)}{\pi(0.075)^2} = 2.26 \text{ m/s}$$

Se sustituyen los valores en la ecuación 14':

$$h_{sf} = 0.03x \frac{20.62}{0.075} x \frac{(2.26)^2}{19.62} = 2.15 \text{ m}$$

Sustituyendo valores de h_{sf} y h_{se} en la ecuación 12.

$$h_s = 2.15 + 3.20 = 5.35 \text{ m}$$

- Se sustituyen los valores de h_e , h_f , h_v , h_s en la ecuación 11.

$$CDT = 2.00 + 23.57 + 0.49 + 5.35$$

$$CDT = 31.41 \text{ metros de carga dinámica a vencer.}$$

➤ Al obtener el valor de **Q** de 10.00 l/s y **CDT** de 31.41 metros de carga, se sustituyen los valores en la ecuación 10 que proporciona la potencia de la bomba.

- Para una eficiencia del 65 %.

$$HP = \frac{0.010x31.40x1000}{76x0.65} = 6.36 \text{ HP}$$

- Para una eficiencia del 75%.

$$HP = \frac{0.010x31.41x1000}{76x0.75} = 5.51 \text{ HP}$$

➤ Se necesitan 2 equipos de bombeo.

- 1 bomba centrífuga.
- 1 bomba de combustión interna con capacidad de abastecer 10.00 l / s.

➤ Potencia de 6.00 HP.

➤ Diámetro de succión 75 mm

➤ Diámetro de descarga 64.00 mm

➤ O en su defecto una bomba con capacidad para suministrar 10.00 l / s contra una carga dinámica total a vencer de 32.00 m.

5.- CATÁLOGO DE CONCEPTOS



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES " CAMPUS ARAGÓN "

CATALOGO DE CONCEPTOS DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS DE LA PLANTA DE EMBUTIDOS "RION".

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
A	INSTALACIONES HIDRÁULICAS.				
1	INSTALACIONES EN ZONA DE PROCESO.				
1.1.-	RED GENERAL.				
1.1.1.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE COBRE TIPO "M" DE 25 MM. DE DIÁMETRO SUJETA A ESTRUCTURA (ARMADURA Y/O MUROS DE MULTIPANEL) A BASE DE ABRAZADERAS TIPO UNICANAL A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 MTS. SOLDADA CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	750.00		
1.1.2.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE COBRE TIPO "M" DE 32 MM. DE DIÁMETRO SUJETA A ESTRUCTURA (ARMADURA) A BASE DE ABRAZADERAS TIPO UNICANAL A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 MTS. SOLDADA CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	350.00		
1.1.3.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE COBRE TIPO "M" DE 38 MM. DE DIÁMETRO SUJETA A ESTRUCTURA (ARMADURA) A BASE DE ABRAZADERAS TIPO UNICANAL A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 MTS. SOLDADA CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	200.00		
1.1.4.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE COBRE TIPO "M" DE 50 MM. DE DIÁMETRO SUJETA A ESTRUCTURA (ARMADURA) A BASE DE ABRAZADERAS TIPO UNICANAL A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 MTS. SOLDADA CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	150.00		
1.1.5.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE COBRE TIPO "M" DE 64 MM. DE DIÁMETRO SUJETA A ESTRUCTURA (ARMADURA) A BASE DE ABRAZADERAS TIPO UNICANAL A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 MTS. SOLDADA CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	400.00		



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES " CAMPUS ARAGÓN ".

CATALOGO DE CONCEPTOS DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS DE LA PLANTA DE EMBUTIDOS "RION".



CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
1.1.6.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE COBRE TIPO "M" DE 75 MM. DE DIÁMETRO SUJETA A ESTRUCTURA (ARMADURA) A BASE DE ABRAZADERAS TIPO UNICANAL A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 MTS. SOLDADA CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	180.00		
1.1.7.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO DE COBRE DE 25 MM DE DIÁMETRO X 90°. SOLDADO A LÍNEA GENERAL CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 METROS, INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	200.00		
1.1.8.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO DE COBRE DE 32 MM DE DIÁMETRO X 90°. SOLDADO A LÍNEA GENERAL CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 METROS, INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	75.00		
1.1.9.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO DE COBRE DE 38 MM DE DIÁMETRO X 90°. SOLDADO A LÍNEA GENERAL CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 METROS, INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	40.00		
1.1.10.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO DE COBRE DE 75 MM DE DIÁMETRO X 90°. SOLDADO A LÍNEA GENERAL CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 METROS, INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	35.00		
1.1.11.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE DE COBRE DE 25 MM DE DIÁMETRO. SOLDADO A LÍNEA GENERAL CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 METROS, INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	30.00		
1.1.12.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE DE COBRE DE 32 MM DE DIÁMETRO. SOLDADO A LÍNEA GENERAL CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 METROS, INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	30.00		



CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
1.1.13.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE DE COBRE DE 38 MM DE DIÁMETRO. SOLDADO A LÍNEA GENERAL. CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 METROS, INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	30.00		
1.1.14.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE DE COBRE DE 50 MM DE DIÁMETRO. SOLDADO A LÍNEA GENERAL CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 METROS, INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	25.00		
1.1.15.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE DE COBRE DE 64 MM DE DIÁMETRO. SOLDADO A LÍNEA GENERAL CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 METROS, INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	25.00		
1.1.16.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE DE COBRE DE 75 MM DE DIÁMETRO. SOLDADO A LÍNEA GENERAL CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 METROS, INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	25.00		
1.1.17.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE X DE COBRE DE 64 MM DE DIÁMETRO. SOLDADA A LÍNEA GENERAL CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 METROS, INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	12.00		
1.1.18.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA HIDRÁULICA DE 13 MM. DE DIÁMETRO PARA REGADERAS. CON UNA ALTURA MÁXIMA DE 2.20 MTS. INCLUYE : SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULAS TIPO SOLDABLE PARA REGADERA MARCA "HELVEX" DE 1/4 DE VUELTA, MINERALES, ACCESORIOS, CORTES, DESPERDICIOS, MANO DE OBRA, EQUIPO, TODAS LAS PRUEBAS QUE SEAN NECESARIAS PARA GARANTIZAR SU BUEN FUNCIONAMIENTO, HERRAMIENTA. VER PLANO (i 03).	PZA	16.00		



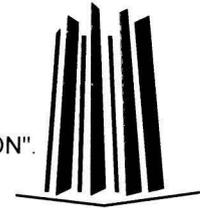
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES " CAMPUS ARAGÓN "

CATALOGO DE CONCEPTOS DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS DE LA PLANTA DE EMBUTIDOS "RION".



CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
1.1.19.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA HIDRÁULICA A BASE DE TUBERÍA DE COBRE TIPO "M" DE 13 MM. DE DIÁMETRO CON UN DESARROLLO MÁXIMO DE 5.50 MTS. FIJA A MURO DE MULTIPANEL CON DE ABRAZADERAS TIPO OMEGA @ 1.00 MTS COMO MÁXIMO. INCLUYE CONEXIÓN A LA LÍNEA GENERAL A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 MTS. ÁCARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. VER PLANO (I-02, PD-01 DETALLE N° 5	PZA	40.00		
1.2.-	SISTEMA DE BOMBEO.				
1.2.1.-	SUMINISTRO E INSTALACION DE SISTEMA DE BOMBEO EL CUAL ESTA CONFORMADO POR (EQUIPO hidroneumatico) PARA ABASTECER TINACOS ELEVADOS LOS CUALES SE ENCUENTRAN A UNA ALTURA DE 7.00 MTS. EN EL EJE 1-2 ENTRE F-G (PARA ABASTECIMIENTO A ZONA DE PROCESO), ESTE SISTEMA ESTA CONFORMADO POR 2 BOMBAS CENTRIFUGAS MARCA "BARNES" DE 1.5 H.P. c/u, 2 TANQUE PRESURIZADOS DE 500 LTS. c/u MARCA "TECNO", TABLERO DE CONTROL AUTOMATICO MARCA "TECNO" PARA PROGRAMAR EL ARRANQUE A TENSIO PLENA TIPO TCA, 2 FILTROS SUAVIZADOR DE AGUA GEMELO (MOD. MT) MARCA "CLAYTON. INCLUYE : FABRICACION DE BASES DE CONCRETO PARA COLOCACION DE EQUIPOS DE BOMBEO, COLOCACION, FIJACION Y ALIMENTACION DE TABLERO DE CONTROL, INSTALACION DE LINEA DE SUCCION POR CADA EQUIPO (2 BOMBAS) A BASE DE TUBERIA DE COBRE DE 38 MM. INSTALACION DE LINEA DE DESCARGA A BASE DE TUBERIA DE COBRE DE 32 MM. DE DIAMETRO, CON UNA RECORRIDO MAXIMO DE 34 MTS. INSTALACION, COLOCACION DE 2 FILTROS SUAVIZADORES DE AGUA, VALVULAS, ACCESORIOS, CODOS, TEES, VALVULAS DE NO RETORNO, VALVULAS DE PIE (PICHANCHAS), MANOMETROS, ANDAMIOS, MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA,	EQ	1.00		
1.2.2.-	SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA A CALDERAS UBICADAS EN EL EJE 1-2 ENTRE D-F, ESTE SISTEMA ESTA CONFORMADO POR 2 BOMBAS CENTRIFUGAS MARCA "BARNES" DE 1.5 H.P. c/u, LAS CUALES DEBERAN PROPORCIONAR EN FORMA INDEPENDIENTE UN GASTO DE 2.20 LTS/SEG. c/u. INCLUYE : FABRICACION DE BASES DE CONCRETO PARA COLOCACION DE BOMBAS, SUMINISTRO E INSTALACION DE LINEA DE SUCCION PARA CADA EQUIPO A BASE DE TUBERIA DE COBRE DE 38 MM. SUMINISTRO E INSTALACION DE LINEA DE DESCARGA A BASE DE TUBERIA DE COBRE DE 32 MM. DE DIAMETRO (DESCARGA A TANQUES DE ALMACENAMIENTO PARA CISTERNA). CON UNA RECORRIDO MAXIMO DE 30 MTS., ELEMENTOS DE FIJACION, VALVULAS, ACCESORIOS, CODOS, TEES, VALVULAS DE NO RETORNO, VALVULAS DE PIE (PICHANCHAS), MANOMETROS, ANDAMIOS, MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA, PRUEBAS DE BUEN FUNCIONAMIENTO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. VER PLANOS (EB-02, CB-01, I-02, IH-01).	EQ	1.00		



CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
1.2.3.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE BOMBEO PARA ABASTECER TINACOS EN ZONA DE BAÑOS Y VESTIDORES LOS CUALES SE ENCUENTRAN A UNA ALTURA DE 3.00 MTS. EN EL EJE 14-16 ENTRE D-K. ESTE SISTEMA ESTA CONFORMADO POR 3 BOMBAS CENTRIFUGAS MARCA "BARNES" DE 1.5 H.P. c/u, INCLUYE : FABRICACIÓN DE BASES DE CONCRETO PARA COLOCACIÓN DE EQUIPOS DE BOMBEO, INSTALACIÓN DE LÍNEA DE SUCCIÓN POR CADA EQUIPO (3 BOMBAS) A BASE DE TUBERÍA DE COBRE DE 38 MM. INSTALACIÓN DE LÍNEA DE DESCARGA A BASE DE TUBERÍA DE COBRE DE 32 MM. DE DIÁMETRO, CON UNA RECORRIDO MÁXIMO DE 43 MTS. INSTALACIÓN, COLOCACIÓN DE 2 FILTROS SUAVIZADORES DE AGUA, VÁLVULAS, ACCESORIOS, CODOS, TEES, VÁLVULAS DE NO RETORNO, VÁLVULAS DE PIE (PICHANCHAS), MANÓMETROS, ANDAMIOS, MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA, PRUEBAS DE BUEN FUNCIONAMIENTO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. VER PLANOS (EB-03, CB-01, IH-01, IH-03).	EQ	1.00		
1.3.-	CISTERNA PARA ÁREA DE PROCESO.				
1.3.1.-	LIMPIEZA, TRAZO Y NIVELACIÓN DE TERRENO MARCANDO EJES Y NIVELES DE REFERENCIA NECESARIOS A BASE DE ESTACAS Y CAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CISTERNA GENERAL UBICADA EN EJE 1-2 ENTRE A-C, PARA ABASTECIMIENTO A ZONA DE PROCESOCON. INCLUYE : MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	200.00		
1.3.2.-	EXCAVACIÓN POR MEDIOS MECÁNICOS DE TERRENO TIPO II. HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 3.50 MTS. INCLUYE : AFINE DE TALUDES, NIVELACIÓN EN FORMA MANUAL DE FONDO DE EXCAVACIÓN, RETIRO DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN FUERA DE LA OBRA A TIRO LIBRE MAS CERCANO A UNA DISTANCIA DE MÁXIMA DE 30 KMS. MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	180.00		
1.3.3.-	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE PLANTILLA DE MORTERO POBRE DE F'c= 100 KG/CM² DE 5 CMS. DE ESPESOR PARA DESPLANTE DE LOSA DE FONDO DE CISTERNA. INCLUYE : MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	120.00		
1.3.4.-	SUMINISTRO HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO DE 3/4" CON UN Fy=4,200 KG/CM². PARA HABILITADO DE LOSA TAPA, LOSA DE FONDO Y MUROS DE CISTERNA. INCLUYE : MATERIALES, CORTES, DOBLECES, DESPERDICIOS, ACARREO DE MATERIAL DENTRO DE LA OBRA A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 35 MTS. MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	KG	4,500.00		
1.3.5.-	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CIMBRA ACABADO COMÚN A BASE DE MADERA DE PINO DE 2a (TRIPLAY DE 19 MM.) COLOCADA EN MUROS Y LOSA TAPA. INCLUYE : MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, LUBRICACIÓN DE LA SUPERFICIE DE CONTACTO, DESCIMBRADO, ACARREO DE MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	350.00		



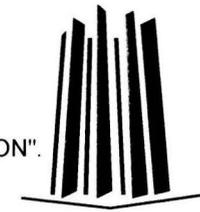
CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
1.3.6.-	SUMINISTRO, FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO DE $F'_{c}= 250 \text{ KG/CM}^2$ T.M.A. 19 MM. VACIADO EN MUROS Y LOSAS DE CISTERNA. INCLUYE : MATERIALES, MANO DE OBRA, DESPERDICIOS, BOMBEO, CURADO, VIBRADO, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	40.00		
1.3.7.-	SUMINISTRO FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE ESCALRA MARINA FABRICADA A BASE DE REDONDO LISO DE 3/4" DE DIÁMETRO DE $F_y= 2,530 \text{ KG/CM}^2$. EMPOTRADA EN MURO CON UNA SEPARACIÓN DE 25 CMS. ENTRE UNO Y OTRO ESCALÓN. INCLUYE : APLICACIÓN DE 2 MANOS DE PRIMARIO EPOXICO, APLICACIÓN DE 2 MANOS DE PINTURA ANTI CORROSIVA, MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. VER DETALLE 11 y 12 PLANO PD-01.	PZA	1.00		
1.3.8.-	SUMINISTRO Y APLICACIÓN A 3 MANOS DE PINTURA EPOXICA EN INTERIOR DE CISTERNA A UNA ALTURA MÁXIMA DE 3.50 MTS. INCLUYE : LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, 2 MANOS DE SELLADOR, MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	270.00		
1.3.9.-	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE TAPA PARA CISTERNA DE 70 X 60 CMS. FABRICADA A BASE DE ANGULO DE 1 1/4 X 3/16 , LAMINA GALVANIZADA CALIBRE 14. FABRICACIÓN DEL MARCO CON ANGULO DE 1 1/4 X 3/16. INCLUYE : MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, SOLDADURA, APLICACIÓN DE 2 MANOS DE PRIMARIO ANTICORROSIVO, APLICACIÓN DE 2 MANO DE PINTURA DE ESMALTE EN COLOR NEGRO, ACARREOS DENTRO DE LA OBRA A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 30 MTS, COLOCACIÓN DE LA MISMA, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	2.00		
1.4.-	INSTALACIÓN DE MUEBLES.				
1.4.1.-	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE LAVAMANOS DE ACERO INOXIDABLE (1 USUARIO) EN ZONA DE PROCESO, FIJADO A PISO CON TAQUETES DE EXPANSIÓN. INCLUYE : MATERIALES, CONEXIÓN A LA RED GENERAL HIDRÁULICA Y SANITARIA, ACARREOS DENTRO DE LA OBRA, TODAS LAS PRUEBAS QUE SEAN NECESARIAS PARA GARANTIZAR SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, VÁLVULAS, ACCESORIOS, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	EQ	7.00		
1.4.2.-	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE LAVAMANOS DE ACERO INOXIDABLE (3 USUARIO) EN ZONA DE PROCESO, FIJADO A PISO CON TAQUETES DE EXPANSIÓN. INCLUYE : MATERIALES, CONEXIÓN A LA RED GENERAL HIDRÁULICA Y SANITARIA, ACARREOS DENTRO DE LA OBRA, TODAS LAS PRUEBAS QUE SEAN NECESARIAS PARA GARANTIZAR SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, VÁLVULAS, ACCESORIOS, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	EQ	3.00		



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES " CAMPUS ARAGÓN ".

CATALOGO DE CONCEPTOS DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS DE LA PLANTA DE EMBUTIDOS "RION".

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
1.4.3.-	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE EQUIPO PARA LIMPIEZA DE BOTAS (LAVABOTAS), EL CUAL SERÁ INSTALADO EN LOS ACCESOS A LA PLANTA DE PRODUCCIÓN, LA CUAL SERÁ CONECTADA A LA LÍNEA GENERAL HIDRÁULICA CON MANQUERA TIPO COFLEX VER MANUAL DEW INSTALACIÓN. INCLUYE : MATERIALES, ACCESORIOS, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, CONEXIÓN ELÉCTRICA, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	EQ	2.00		
1.4.4.-	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE EQUIPO PARA LIMPIEZA DE MANDILES (LAVAMANDILES), EL CUAL SERÁ INSTALADO EN LOS ACCESOS A LA PLANTA DE PRODUCCIÓN, LA CUAL SERÁ CONECTADA A LA LÍNEA GENERAL HIDRÁULICA CON MANQUERA TIPO COFLEX VER MANUAL DEW INSTALACIÓN. INCLUYE : MATERIALES, ACCESORIOS, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, CONEXIÓN ELÉCTRICA, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	EQ	2.00		
2	INSTALACIONES EN ZONA DE BAÑOS.				
2.1.-	RED GENERAL.				
2.1.1.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE COBRE TIPO "M" DE 32 MM. DE DIÁMETRO SUJETA A ESTRUCTURA (ARMADURA) A BASE DE ABRAZADERAS TIPO UNICANAL A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 MTS. SOLDADA CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	50.00		
2.1.2.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE COBRE TIPO "M" DE 38 MM. DE DIÁMETRO SUJETA A ESTRUCTURA (ARMADURA) A BASE DE ABRAZADERAS TIPO UNICANAL A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 MTS. SOLDADA CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	45.00		
2.1.3.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE COBRE TIPO "M" DE 50 MM. DE DIÁMETRO SUJETA A ESTRUCTURA (ARMADURA) A BASE DE ABRAZADERAS TIPO UNICANAL A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 MTS. SOLDADA CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	32.00		
2.1.4.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO DE COBRE DE 25 MM DE DIÁMETRO X 90°. SOLDADO A LÍNEA GENERAL CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 METROS. INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	13.00		



CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
2.1.5.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO DE COBRE DE 32 MM DE DIÁMETRO X 90°. SOLDADO A LÍNEA GENERAL CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 METROS, INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	15.00		
2.1.6.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO DE COBRE DE 38 MM DE DIÁMETRO X 90°. SOLDADO A LÍNEA GENERAL CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 METROS, INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	13.00		
2.1.7.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE DE COBRE DE 25 MM DE DIÁMETRO. SOLDADO A LÍNEA GENERAL CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 METROS, INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	12.00		
2.1.8.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE DE COBRE DE 32 MM DE DIÁMETRO. SOLDADO A LÍNEA GENERAL CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 METROS, INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	13.00		
2.1.9.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE DE COBRE DE 38 MM DE DIÁMETRO. SOLDADO A LÍNEA GENERAL CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 METROS, INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	11.00		
2.1.10.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE DE COBRE DE 50 MM DE DIÁMETRO. SOLDADO A LÍNEA GENERAL CON SOLDADURA ESTAÑO-PLOMO 95/5 A UNA ALTURA MÁXIMA DE 8.00 METROS, INCLUYE: ACARREOS, ANDAMIOS, MATERIALES, SOLDADURA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	10.00		



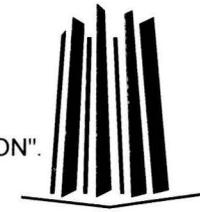
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES " CAMPUS ARAGÓN "

CATALOGO DE CONCEPTOS DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS DE LA PLANTA DE EMBUTIDOS "RION".



CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
2.1.11.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA HIDRÁULICA DE 13 MM. DE DIÁMETRO PARA REGADERAS. CON UNA ALTURA MÁXIMA DE 2.20 MTS. INCLUYE : SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULAS TIPO SOLDABLE PARA REGADERA MARCA "HELVEX" DE 1/4 DE VUELTA, MINERALES, ACCESORIOS, CORTES, DESPERDICIOS, MANO DE OBRA, EQUIPO, TODAS LAS PRUEBAS QUE SEAN NECESARIAS PARA GARANTIZAR SU BUEN FUNCIONAMIENTO, HERRAMIENTA. VER PLANO (i 03).	PZA	16.00		
2.2.-	SISTEMA DE BOMBEO.				
2.2.1.-	SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA A CALDERAS UBICADAS EN EL EJE 1-2 ENTRE D-F, ESTE SISTEMA ESTA CONFORMADO POR 2 BOMBAS CENTRIFUGAS MARCA "BARNES" DE 1.5 H.P. c/u, LAS CUALES DEBERAN PROPORCIONAR EN FORMA INDEPENDIENTE UN GASTO DE 2.20 LTS/SEG. c/u. INCLUYE : FABRICACION DE BASES DE CONCRETO PARA COLOCACION DE BOMBAS, SUMINISTRO E INSTALACION DE LINEA DE SUCCION PARA CADA EQUIPO A BASE DE TUBERIA DE COBRE DE 38 MM. SUMINISTRO E INSTALACION DE LINEA DE DESCARGA A BASE DE TUBERIA DE COBRE DE 32 MM. DE DIAMETRO (DESCARGA A TANQUES DE ALMACENAMIENTO PARA CISTERNA). CON UNA RECORRIDO MAXIMO DE 30 MTS., ELEMENTOS DE FIJACION, VALVULAS, ACCESORIOS, CODOS, TEES, VALVULAS DE NO RETORNO, VALVULAS DE PIE (PICHANCHAS), MANOMETROS, ANDAMIOS, MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA, PRUEBAS DE BUEN FUNCIONAMIENTO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. VER PLANOS (EB-02, CB-01, I-02, IH-01).	EQ	1.00		
2.3.-	CISTERNA PARA ZONA DE BAÑOS.				
2.3.1.-	LIMPIEZA, TRAZO Y NIVELACIÓN DE TERRENO MARCANDO EJES Y NIVELES DE REFERENCIA NECESARIOS A BASE DE ESTACAS Y CAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CISTERNA GENERAL UBICADA EN EJE 1-2 ENTRE A-C, PARA ABASTECIMIENTO A ZONA DE PROCESOCON. INCLUYE : MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	50.00		
2.3.2.-	EXCAVACIÓN POR MEDIOS MECÁNICOS DE TERRENO TIPO II. HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 3.50 MTS. INCLUYE : AFINE DE TALUDES, NIVELACIÓN EN FORMA MANUAL DE FONDO DE EXCAVACIÓN, RETIRO DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN FUERA DE LA OBRA A TIRO LIBRE MAS CERCANO A UNA DISTANCIA DE MÁXIMA DE 30 KMS. MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	105.00		
2.3.3.-	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE PLANTILLA DE MORTERO POBRE DE F'c= 100 KG/CM² DE 5 CMS. DE ESPESOR PARA DESPLANTE DE LOSA DE FONDO DE CISTERNA. INCLUYE : MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	35.00		



CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
2.3.4.-	SUMINISTRO HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO DE 3/4" CON UN $F_y=4,200 \text{ KG/CM}^2$. PARA HABILITADO DE LOSA TAPA, LOSA DE FONDO Y MUROS DE CISTERNA. INCLUYE : MATERIALES, CORTES, DOBLECES, DESPERDICIOS, ACARREO DE MATERIAL DENTRO DE LA OBRA A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 35 MTS. MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	KG	1,700.00		
2.3.5.-	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CIMBRA ACABADO COMÚN A BASE DE MADERA DE PINO DE 2a (TRIPLAY DE 19 MM.) COLOCADA EN MUROS Y LOSA TAPA. INCLUYE : MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, LUBRICACIÓN DE LA SUPERFICIE DE CONTACTO, DESCIMBRADO, ACARREO DE MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	110.00		
2.3.6.-	SUMINISTRO, FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO DE $F'c= 250 \text{ KG/CM}^2$ T.M.A. 19 MM. VACIADO EN MUROS Y LOSAS DE CISTERNA. INCLUYE : MATERIALES, MANO DE OBRA, DESPERDICIOS, BOMBEO, CURADO, VIBRADO, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	20.00		
2.3.7.-	SUMINISTRO FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE ESCALERA MARINA FABRICADA A BASE DE REDONDO LISO DE 3/4" DE DIÁMETRO DE $F_y= 2,530 \text{ KG/CM}^2$. EMPOTRADA EN MURO CON UNA SEPARACIÓN DE 25 CMS. ENTRE UNO Y OTRO ESCALÓN. INCLUYE : APLICACIÓN DE 2 MANOS DE PRIMARIO EPOXICO, APLICACIÓN DE 2 MANOS DE PINTURA ANTI CORROSIVA, MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. VER DETALLE 11 y 12 PLANO PD-01.	PZA	1.00		
2.3.8.-	SUMINISTRO Y APLICACIÓN A 3 MANOS DE PINTURA EPOXICA EN INTERIOR DE CISTERNA A UNA ALTURA MÁXIMA DE 3.50 MTS..INCLUYE : LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, 2 MANOS DE SELLADOR, MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	110.00		
2.3.9.-	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE TAPA PARA CISTERNA DE 70 X 60 CMS. FABRICADA A BASE DE ANGULO DE 1 1/4 X 3/16 , LAMINA GALVANIZADA CALIBRE 14. FABRICACIÓN DEL MARCO CON ANGULO DE 1 1/4 X 3/16. INCLUYE : MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, SOLDADURA, APLICACIÓN DE 2 MANOS DE PRIMARIO ANTICORROSIVO, APLICACIÓN DE 2 MANO DE PINTURA DE ESMALTE EN COLOR NEGRO, ACARREOS DENTRO DE LA OBRA A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 30 MTS, COLOCACIÓN DE LA MISMA, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	1.00		
2.4.-	INSTALACIÓN DE MUEBLES.				
2.4.1.-	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE LABAVO PARA TOCADOR TIPO (OVALIN) MONTADO SOBRE PLANCHA DE MÁRMOL EN ZONA DE BAÑOS INCLUYE : SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE LLAVE MEZCLADORA, CESPOL DE LATÓN, CONEXIÓN A LA LÍNEA HIDRÁULICA Y SANITARIA, ACARREOS DENTRO DE LA OBRA, TODAS LAS PRUEBAS QUE SEAN NECESARIAS PARA GARANTIZAR SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, VÁLVULAS, ACCESORIOS, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. VER PLANO PD-01 DETALLE N° 3	MUEBLE	8.00		



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES " CAMPUS ARAGÓN ".

CATALOGO DE CONCEPTOS DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS DE LA PLANTA DE EMBUTIDOS "RION".



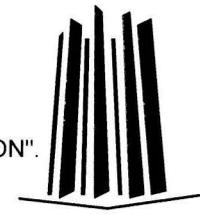
CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
2.4.2.-	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MINGITORIO MODELO BOCANA CON TRAMPA INTEGRAL MONTADO SOBRE MURO. INCLUYE : MATERIALES, CONEXIONES, HERRAJES, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, ACARREOS, PRUEBAS DE BUEN FUNCIONAMIENTO, VÁLVULAS, ACCESORIOS, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. VER PLANO PD-01 DETALLE N° 13.	MUEBLE	4.00		
2.4.3.-	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE INODORO MARCA MARATON II CON TANQUE BAJO EN COLOR BLANCO. INCLUYE : MATERIALES, JUNTAS, EMPAQUES, ACCESORIOS, COLOCACIÓN, NIVELACIÓN, HERRAJES, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, ACARREOS, PRUEBAS DE BUEN FUNCIONAMIENTO, VÁLVULAS, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. VER PLANO PD-01 DETALLE N° 4.	MUEBLE	12.00		
2.4.4.-	SUMINISTRO, COLOCACIÓN E INSTALACIÓN DE LAVADORA DE ROPA. INCLUYE : FABRICACIÓN DE BASE DE CONCRETO PARA MONTAJE DE LA MISMA, NIVELACIÓN, CONEXIÓN A LA LÍNEA HIDRÁULICA Y SANITARIA, MATERIALES, ACCESORIOS, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. VER PLANO PD-01 DETALLE N° 14.	MUEBLE	1.00		
2.4.5.-	SUMINISTRO, COLOCACIÓN E INSTALACIÓN DE SECADORA DE ROPA EN CUARTO DE LAVADO EN EJE 14-16 ENTRE F-G (ZONA DE BAÑOS Y VESTIDORES). INCLUYE : FABRICACIÓN DE BASE DE CONCRETO PARA MONTAJE DE LA MISMA, NIVELACIÓN, CONEXIÓN ELÉCTRICA, CONEXIÓN A LA LÍNEA DE GAS, INSTALACIÓN SANITARIA, MATERIALES, ACCESORIOS, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. VER PLANO IH-03.	EQ	1.00		
B	INSTALACIONES SANITARIAS Y PLUVIALES.				
3	EN ZONA DE PROCESO Y ZONA DE BAÑOS.				
3.1.-	RED GENERAL.				
3.1.1.-	LIMPIEZA, TRAZO Y NIVELACIÓN DE TERRENO MARCANDO EJES Y NIVELES DE REFERENCIA NECESARIOS A BASE DE ESTACAS Y CAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO Y PLUVIAL. INCLUYE : MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	3,600.00		
3.1.2.-	EXCAVACIÓN POR MEDIOS MANUALES DE TERRENO TIPO II HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 3.50 MTS PARA LA COLOCACIÓN DE TUBERÍA PARA DRENAJE. INCLUYE : AFINE DE TALUDES, NIVELACIÓN EN FORMA MANUAL DE FONDO DE EXCAVACIÓN, RETIRO DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN FUERA DE LA OBRA A 20 MTS. DE DISTANCIA. MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	250.00		



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES " CAMPUS ARAGÓN "

CATALOGO DE CONCEPTOS DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS DE LA PLANTA DE EMBUTIDOS "RION".



CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
3.1.3.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CONCRETO SIMPLE DE 15 CMS DE DIÁMETRO, UNIDA CON MORTERO CEMENTO ÁREA EN PROPORCIÓN 4:1. INCLUYE : MATERIALES, MANO DE OBRA, ACARREO DE MATERIAL A CEPA PARA SU COLOCACIÓN, NIVELACIÓN, TODAS LA PRUEBAS QUE SEAN NECESARIAS PARA GARANTIZAR EL BUEN FUNCIONAMIENTO, HERRAMIENTAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	300.00		
3.1.4.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CONCRETO SIMPLE DE 20 CMS DE DIÁMETRO, UNIDA CON MORTERO CEMENTO ÁREA EN PROPORCIÓN 4:1. INCLUYE : MATERIALES, MANO DE OBRA, ACARREO DE MATERIAL A CEPA PARA SU COLOCACIÓN, NIVELACIÓN, TODAS LA PRUEBAS QUE SEAN NECESARIAS PARA GARANTIZAR EL BUEN FUNCIONAMIENTO, HERRAMIENTAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	300.00		
3.1.5.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CONCRETO SIMPLE DE 25 CMS DE DIÁMETRO, UNIDA CON MORTERO CEMENTO ÁREA EN PROPORCIÓN 4:1. INCLUYE : MATERIALES, MANO DE OBRA, ACARREO DE MATERIAL A CEPA PARA SU COLOCACIÓN, NIVELACIÓN, TODAS LA PRUEBAS QUE SEAN NECESARIAS PARA GARANTIZAR EL BUEN FUNCIONAMIENTO, HERRAMIENTAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	280.00		
3.1.6.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CONCRETO SIMPLE DE 30 CMS DE DIÁMETRO, UNIDA CON MORTERO CEMENTO ÁREA EN PROPORCIÓN 4:1. INCLUYE : MATERIALES, MANO DE OBRA, ACARREO DE MATERIAL A CEPA PARA SU COLOCACIÓN, NIVELACIÓN, TODAS LA PRUEBAS QUE SEAN NECESARIAS PARA GARANTIZAR EL BUEN FUNCIONAMIENTO, HERRAMIENTAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	250.00		
3.1.7.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CONCRETO SIMPLE DE 38 CMS DE DIÁMETRO, UNIDA CON MORTERO CEMENTO ÁREA EN PROPORCIÓN 4:1. INCLUYE : MATERIALES, MANO DE OBRA, ACARREO DE MATERIAL A CEPA PARA SU COLOCACIÓN, NIVELACIÓN, TODAS LA PRUEBAS QUE SEAN NECESARIAS PARA GARANTIZAR EL BUEN FUNCIONAMIENTO, HERRAMIENTAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	40.00		
3.1.8.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE P.V.C. DE TIPO ANGER LÍNEA "DURALON" DE 1 1/2" UNIDA CON JUNTA HERMÉTICA DE NEOPRENO. INCLUYE : MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, CODOS, TEES, COPLES, MANO DE OBRA, ACARREOS, NIVELACIÓN, TODAS LA PRUEBAS QUE SEAN NECESARIAS PARA GARANTIZAR LA HERMETICIDAD DE LA TUBERÍA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	150.00		



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES " CAMPUS ARAGÓN ".

CATALOGO DE CONCEPTOS DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS DE LA PLANTA DE EMBUTIDOS "RION".



CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
3.1.9.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE P.V.C. DE TIPO ANGER LÍNEA "DURALON" DE 2" UNIDA CON JUNTA HERMÉTICA DE NEOPRENO. INCLUYE : MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, CODOS, TEES, COPLES, MANO DE OBRA, ACARREOS, NIVELACIÓN, TODAS LA PRUEBAS QUE SEAN NECESARIAS PARA GARANTIZAR LA HERMETICIDAD DE LA TUBERÍA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	120.00		
3.1.10.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE P.V.C. DE TIPO ANGER LÍNEA "DURALON" DE 2 1/2" UNIDA CON JUNTA HERMÉTICA DE NEOPRENO. INCLUYE : MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, CODOS, TEES, COPLES, MANO DE OBRA, ACARREOS, NIVELACIÓN, TODAS LA PRUEBAS QUE SEAN NECESARIAS PARA GARANTIZAR LA HERMETICIDAD DE LA TUBERÍA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	120.00		
3.1.11.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE P.V.C. DE TIPO ANGER LÍNEA "DURALON" DE 3" UNIDA CON JUNTA HERMÉTICA DE NEOPRENO. INCLUYE : MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, CODOS, TEES, COPLES, MANO DE OBRA, ACARREOS, NIVELACIÓN, TODAS LA PRUEBAS QUE SEAN NECESARIAS PARA GARANTIZAR LA HERMETICIDAD DE LA TUBERÍA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	200.00		
3.1.12.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE P.V.C. DE TIPO ANGER LÍNEA "DURALON" DE 4" UNIDA CON JUNTA HERMÉTICA DE NEOPRENO. INCLUYE : MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, CODOS, TEES, COPLES, MANO DE OBRA, ACARREOS, NIVELACIÓN, TODAS LA PRUEBAS QUE SEAN NECESARIAS PARA GARANTIZAR LA HERMETICIDAD DE LA TUBERÍA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	210.00		
3.1.13.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE P.V.C. DE TIPO ANGER LÍNEA "DURALON" DE 6" UNIDA CON JUNTA HERMÉTICA DE NEOPRENO. INCLUYE : MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, CODOS, TEES, COPLES, MANO DE OBRA, ACARREOS, NIVELACIÓN, TODAS LA PRUEBAS QUE SEAN NECESARIAS PARA GARANTIZAR LA HERMETICIDAD DE LA TUBERÍA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	175.00		
3.1.14.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BAJADA DE AGUAS PLUVIALES A BASE DE TUBERÍA DE P.V.C. DE TIPO ANGER LÍNEA "DURALON" DE 4" UNIDA CON JUNTA HERMÉTICA DE NEOPRENO CON UN DESARROLLO DE 7.50 MTS. DE LONGITUD. INCLUYE : MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, CODOS, TEES, COPLES, MANO DE OBRA, ACARREOS, FIJACIÓN, TODAS LA PRUEBAS QUE SEAN NECESARIAS PARA GARANTIZAR LA HERMETICIDAD DE LA TUBERÍA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	BAJADAS	20.00		



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES " CAMPUS ARAGÓN "

CATALOGO DE CONCEPTOS DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS DE LA PLANTA DE EMBUTIDOS "RION".



CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
3.1.15.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BAJADA DE AGUAS PLUVIALES A BASE DE TUBERÍA DE P.V.C. DE TIPO ANGER LÍNEA "DURALON" DE 6" UNIDA CON JUNTA HERMÉTICA DE NEOPRENO CON UN DESARROLLO DE 7.50 MTS. DE LONGITUD. INCLUYE : MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, CODOS, YEEES, TEES, COPLES, MANO DE OBRA, ACARREOS, FIJACIÓN, TODAS LA PRUEBAS QUE SEAN NECESARIAS PARA GARANTIZAR LA HERMETICIDAD DE LA TUBERÍA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	BAJADAS	12.00		
3.1.16.-	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE REGISTRO DE 40 X 60 CMS (MEDIDAS INERIORES), HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 1.00 MTS. FABRICADO A BASE DE TABIQUE DE BARRO ROJO RECOCIDO DE 7 X 14 X 28 CMS. JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO ÁREA EN PROPORCIÓN 1 : 4 , APLANADO INTERIOR DE 2.00 CMS DE ESPESOR, ACABADO FINO. INCLUYE : MATERIALES, ELABORACIÓN DE 1/2 CAÑA, DESPERDICIOS, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TAPA CIEGA DE CONCRETO, ACARREOS, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	30.00		
3.1.17.-	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE REGISTRO DE 50 X 70 CMS (MEDIDAS INERIORES), HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2.00 MTS. FABRICADO A BASE DE TABIQUE DE BARRO ROJO RECOCIDO DE 7 X 14 X 28 CMS. JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO ÁREA EN PROPORCIÓN 1 : 4 , APLANADO INTERIOR DE 2.00 CMS DE ESPESOR, ACABADO FINO. INCLUYE : MATERIALES, ELABORACIÓN DE 1/2 CAÑA, DESPERDICIOS, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TAPA CIEGA DE CONCRETO, ACARREOS, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	25.00		
3.1.18.-	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN POZO DE VISITA DE 1.20 MTS DE DIÁMETRO A REMATAR A 0.60 MTS. HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 3.00 MTS. FABRICADO A BASE DE TABIQUE DE BARRO ROJO RECOCIDO DE 7 X 14 X 28 CMS. JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO ÁREA EN PROPORCIÓN 1 : 4 , APLANADO INTERIOR DE 2.00 CMS DE ESPESOR, ACABADO FINO. INCLUYE : MATERIALES, ELABORACIÓN DE 1/2 CAÑA, DESPERDICIOS, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BROCAL DE CONCRETO, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ESCALONES DE FIERRO COLADO,, ACARREOS, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	3.00		
3.1.19.-	RELLENO DE CEPA CON MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN COMPACTADA AL 90% CON MEDIOS MECÁNICOS (BAILARINA Y/O RODILLO) EN CAPAZ DE 25 CMS DE ESPESOR, TENIENDO CUIDADO DE NO DAÑAR O ROMPER LA TUBERÍA INSTALADA. INCLUYE : SELECCIÓN DE MATERIAL EL CUAL NO CONTENGA PIEDRAS U OTRO ELEMENTO QUE PUEDA DAÑAR LA TUBERÍA INSTALADA, MANO DE OBRA, ACARREOS, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	350.00		



CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
C 4	SISTEMA CONTRA INCENDIOS EN ZONA DE PROCESO.				
4.1.1.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA GALVANIZADA DE 75 MM. CED. 40 PARA CONFORMAR SISTEMA CONTRA INCENDIOS. INCLUYE : MATERIALES, MANO DE OBRA, CORTES, DESPERDICIOS, ELABORACIÓN DE ROSCA, ESCORIADO, CODOS, TEES, COPLES, EQUIPO, HERRAMIENTA, APLICACIÓN A 2 MANOS DE PINTURA DE ESMALTE EN COLOR QUE INDIQUE LA NORMA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	100.00		
4.1.2.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA GALVANIZADA DE 64 MM. CED. 40 PARA CONFORMAR SISTEMA CONTRA INCENDIOS. INCLUYE : MATERIALES, MANO DE OBRA, CORTES, DESPERDICIOS, ELABORACIÓN DE ROSCA, ESCORIADO, CODOS, TEES, COPLES, EQUIPO, HERRAMIENTA, APLICACIÓN A 2 MANOS DE PINTURA DE ESMALTE EN COLOR QUE INDIQUE LA NORMA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	150.00		
4.1.3.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE HIDRANTE EN GABINETE, COMPLETO. EL CUAL CONSTA DE VÁLVULA, MANGUERA DE 38 MM. CON UNA LONGITUD DE 30.00 MTS, CHIFLÓN PARA REGULAR EL CHORRO DE AGUA. INCLUYE : MATERIALES, MANO DE OBRA, CONEXIONES, TODAS LA PRUEBAS QUE SEAN NECESARIAS PARA GARANTIZAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	EQ	6.00		
4.1.4.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TOMA SIAMESA DE 64 MM. DE DIÁMETRO CON VÁLVULA DE NO RETORNO PARA BOMBEROS, LA CUAL SE ENCUENTRA UBICADA EN FACHADA PRINCIPAL A UNA ALTURA DE 1.00 MTS SOBRE EL NIVEL DE BANQUETA INCLUYE : MATERIALES, MANO DE OBRA, CONEXIONES, TODAS LA PRUEBAS QUE SEAN NECESARIAS PARA GARANTIZAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	1.00		
4.1.5.-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE BOMBEO PARA ABASTECER A LA RED CONTRA INCENDIOS. ESTE SISTEMA ESTA CONFORMADO POR 1 BOMBAS CENTRIFUGAS MARCA "BARNES" DE 7.0 H.P. c/u Y UNA BOMBA DE COMBUSTIÓN INTERNA DE 7.00 H.P. INCLUYE : FABRICACIÓN DE BASES DE CONCRETO PARA COLOCACIÓN DE EQUIPOS DE BOMBEO, INSTALACIÓN DE LÍNEA DE SUCCIÓN POR CADA EQUIPO (2 BOMBAS) A BASE DE TUBERÍA DE ACERO GALVANIZADO CED. 40 DE 75 MM. DE DIÁMETRO, VÁLVULAS, ACCESORIOS, CODOS, TEES, VÁLVULAS DE NO RETORNO, VÁLVULAS DE PIE (PICHANCHAS), MANÓMETROS, MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA, PRUEBAS DE BUEN FUNCIONAMIENTO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. VER PLANOS (EB-03, CB-01, IH-01, IH-03).	EQ	1.00		

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

En este trabajo de tesis se concluye que para elaborar un proyecto de este tipo dentro del ramo de la Ingeniería Civil, el ingeniero de proyecto tiene que hacer énfasis en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y las Normas Técnicas Complementarias para Construcción, al elaborar cualquier proyecto.

Así mismo conocer las características y problemáticas del trabajo, para saber de que manera se llevara a cabo el análisis y diseño del mismo, de tal forma que cumpla con los objetivos propuestos.

RECOMENDACIONES GENERALES.

1. Las líneas y redes de distribución de agua potable deberán desinfectarse antes de entrar en operación y se deberá cuidar que por ellas fluya el agua cuando menos con la velocidad mínima, para evitar obturaciones.
2. Las estructuras donde se almacena agua, se deberán lavar y desinfectar cuando menos cada seis meses o antes si se encuentran en condiciones muy desfavorables.
3. Todas las esquinas interiores de las cisternas, deberán ser redondeadas para evitar la fácil formación de colonias de bacterias y para una mejor limpieza.
4. Las tuberías de la instalación hidráulica, sanitaria y sistema contra incendio, deberán ser pintadas de acuerdo a la siguiente especificación.
 - Azul claro.- Instalación hidráulica de agua fría.
 - Naranja.- Instalación de agua caliente.
 - Amarillo.- Instalación de gas butano.
 - Negra.- Instalación de aguas negras.
 - Rojo.- Sistema contra incendio.

5. Respetar la altura de los jarros de aire en la instalación hidráulica de agua fría y agua caliente.

6. Para el sistema de bombeo se recomienda cubrir las bombas con techo de lámina, si no se cuenta con un cuarto de bombeo.

BIBLIOGRAFÍAS.

1.-

Título.- Normas Técnicas Complementarias para Construcción.

Autor.- Editado por editorial Sista.

Capítulo.- Normas técnicas complementarias para instalaciones de
Abastecimiento de agua potable y drenaje.

Páginas.- 205-233.

Editorial.- Sista.

Edición.- Última edición y revisión Enero del 2002.

Página web.- www.sista.com.mx

email: correo@sista.com.mx

2.-

Título.- Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal

Autor.- Editado por editorial Sista.

Capítulo.- Título Quinto, capítulo VI.

Páginas.- 53-56.

Editorial.- Sista.

Edición.- Última edición y revisión Noviembre del 2002.

Página web.- www.sista.com.mx

email: correo@sista.com.mx

3.-

Título.- Bombas (selección y uso)

Autor.- Kenneth McNaughton.

Capítulo.- I – II.

Páginas.- 3-147.

Editorial.- McGraw Hill.

Edición.- Última edición y revisión 1988.

4.-

Título.- Datos Prácticos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.

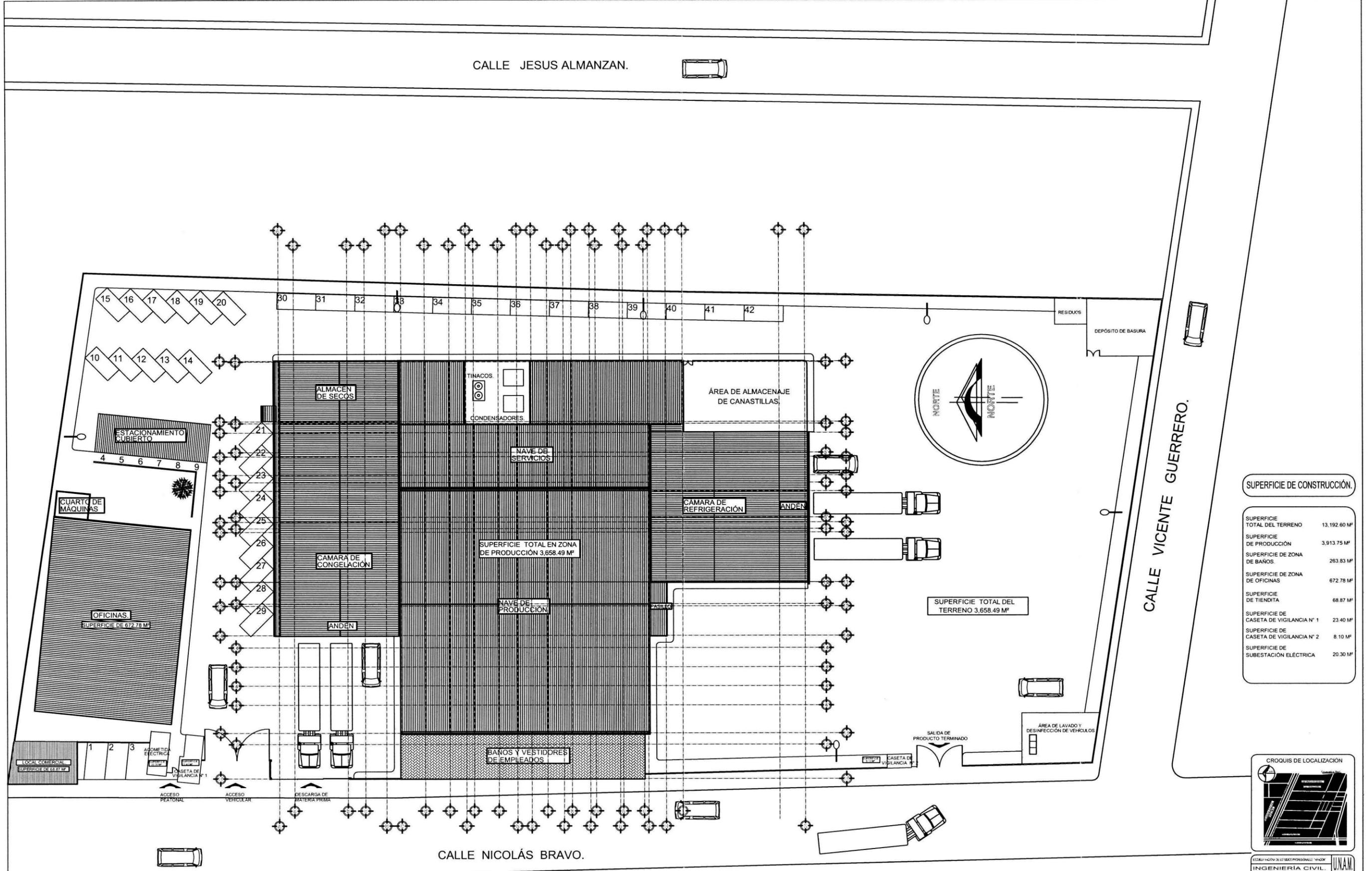
Autor.- Ing. Becerril L. Diego Onésimo

Edición.- última año 2002.

Editorial.- Editado por el Instituto Politécnico Nacional.

ANEXO PLANOS

CALLE JESUS ALMANZAN.



SUPERFICIE DE CONSTRUCCIÓN.

SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO	13.192.60 M ²
SUPERFICIE DE PRODUCCIÓN	3.913.75 M ²
SUPERFICIE DE ZONA DE BAÑOS	263.83 M ²
SUPERFICIE DE ZONA DE OFICINAS	672.78 M ²
SUPERFICIE DE TIENDITA	68.87 M ²
SUPERFICIE DE CASETA DE VIGILANCIA N° 1	23.40 M ²
SUPERFICIE DE CASETA DE VIGILANCIA N° 2	8.10 M ²
SUPERFICIE DE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA	20.30 M ²

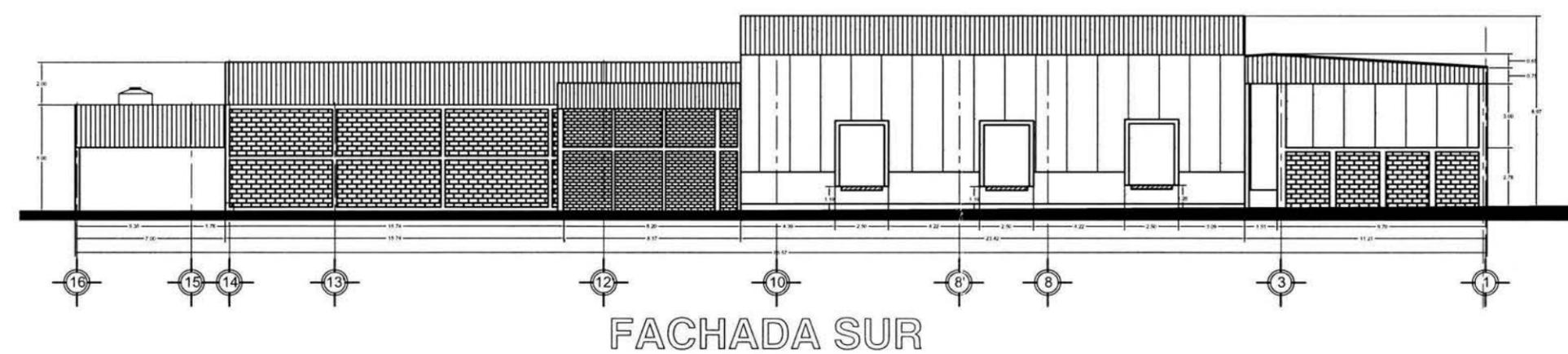
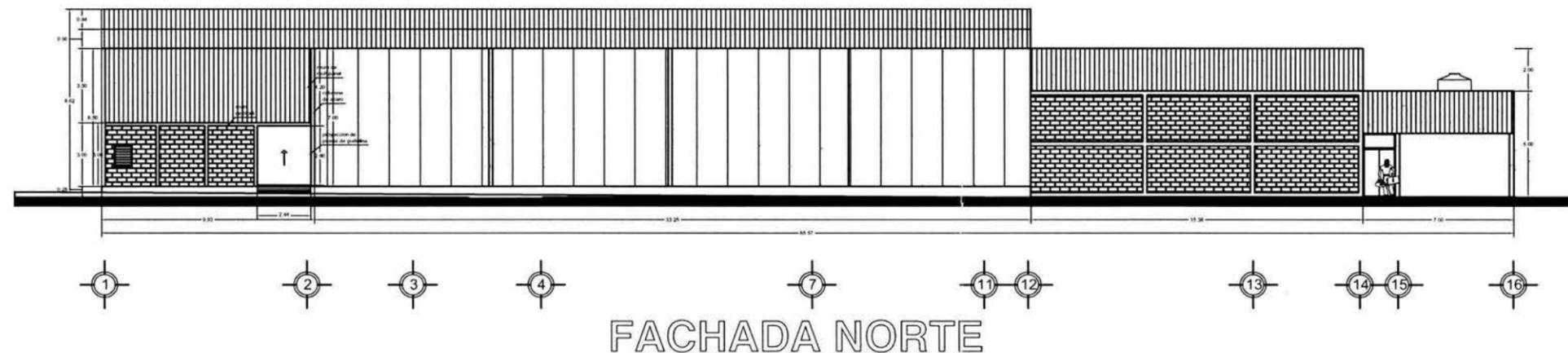
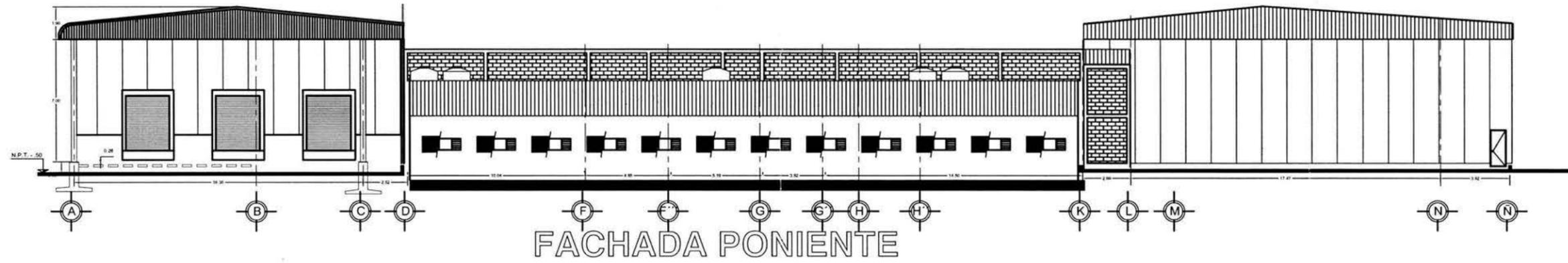


EDUCACIÓN DEL ESTUDIOS PERSONALES "WAZO"
INGENIERÍA CIVIL. UNAM
 PROYECTO DE TESIS
 PROYECTO DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS, SANITARIAS Y SISTEMA CONTRA INCENDIO DE LA PLANTA DE EMBUTIDOS "RION"
 AUTOR: DANIELA MORENO ALJARA, LOZANO VINALAY DELIA
 TUTOR: DR. GERARDO FERRAZ LOPEZ
 PLANTA DE CONJUNTO
 FECHA: 2014

PLANTA GENERAL DE CONJUNTO DE LA EMPACADORA "RION".
 FIGURA no.2

CALLE NICOLÁS BRAVO.

PLANO ARQUITECTONICO DE FACHADAS.



CROQUIS DE LOCALIZACION

ESTADIA CONDOMINIO DE ESTUDIOS PROFESIONALES "MADRY"
INGENIERIA CIVIL

UNAM

PROYECTO DE TESIS

TITULO: PROYECTO DE INSTALACIONES HIGIENICAS, SANITARIAS Y SISTEMA CONTRA INCENDIO DE LA PLANTA DE EMBUFOS "BON"

PROFESOR: DR. GERARDO SOSA LOPEZ

ALUMNO: DAVIDA MORENO JUAN LOZANO VIRALAY DELIA

FACHADA

F-01

ESCALA: 1:50

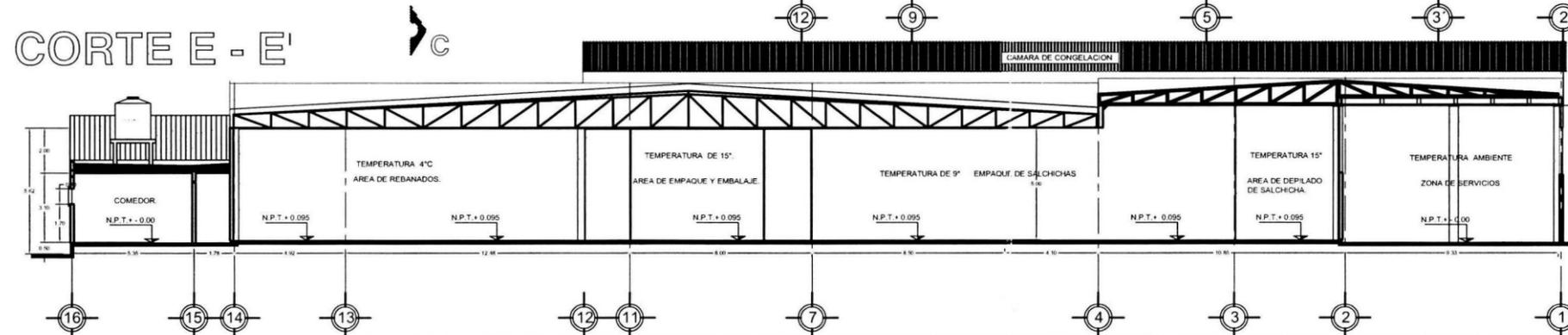
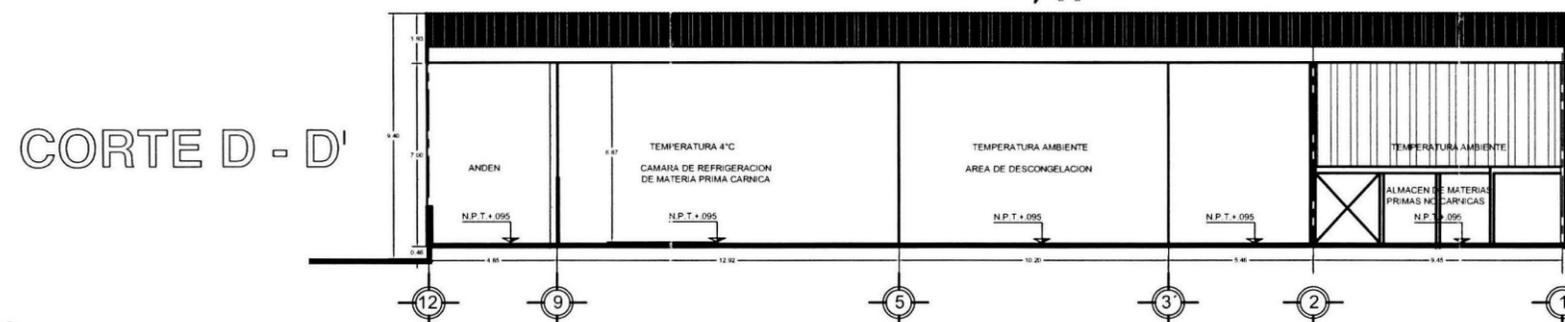
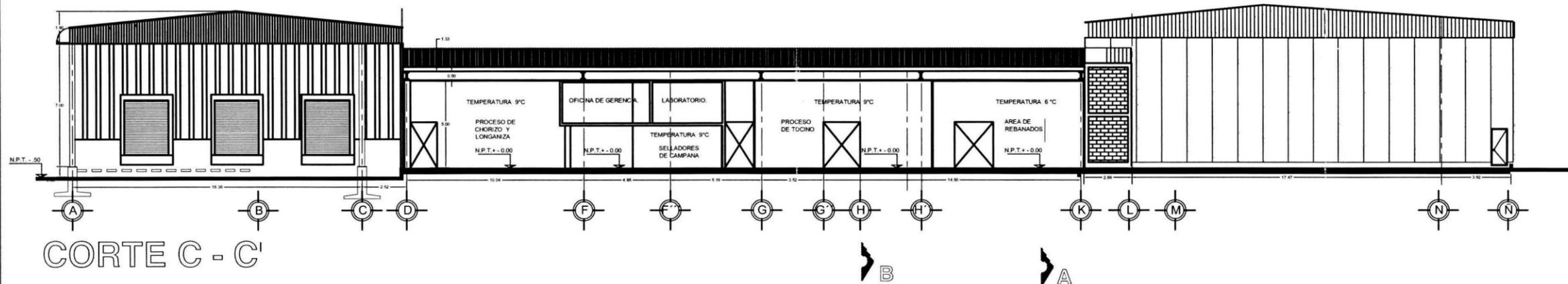
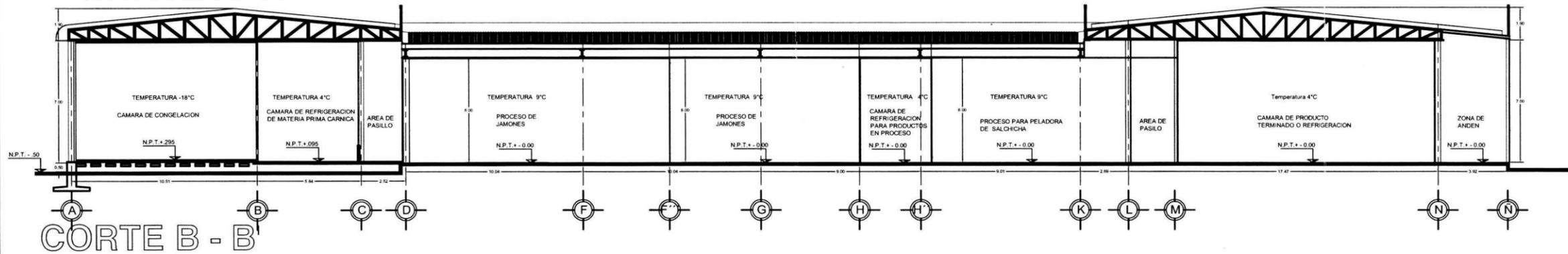
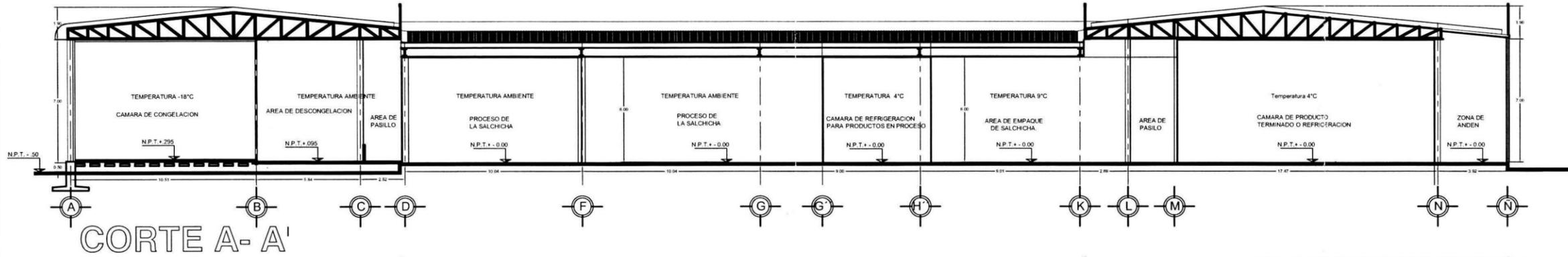
FECHA: 2017

PROYECTO: 2017

CONSTRUCCION: 2017

REVISOR: DAVIDA MORENO JUAN LOZANO VIRALAY DELIA

PLANO ARQUITECTONICO DE CORTES



ESPECIALIDAD: ESTUDIOS PROFESIONALES - STAGION

INGENIERIA CIVIL UNAM

PROYECTO DE TESIS

PROYECTO DE INSTALACIONES HIDRAULICAS SANITARIAS Y SISTEMA CONTRA INCENDIO DE LA PLANTA DE EMBUTIDOS "RION"

ALUMNO: LIZANO VINALAY DELIA

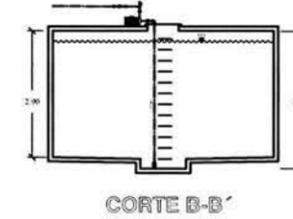
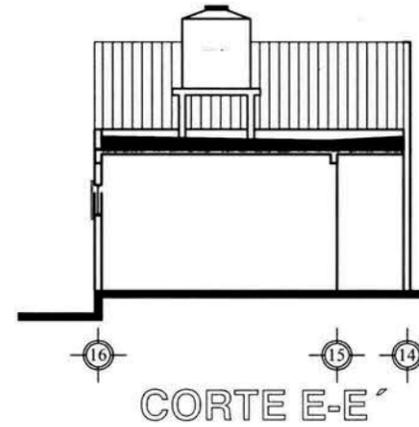
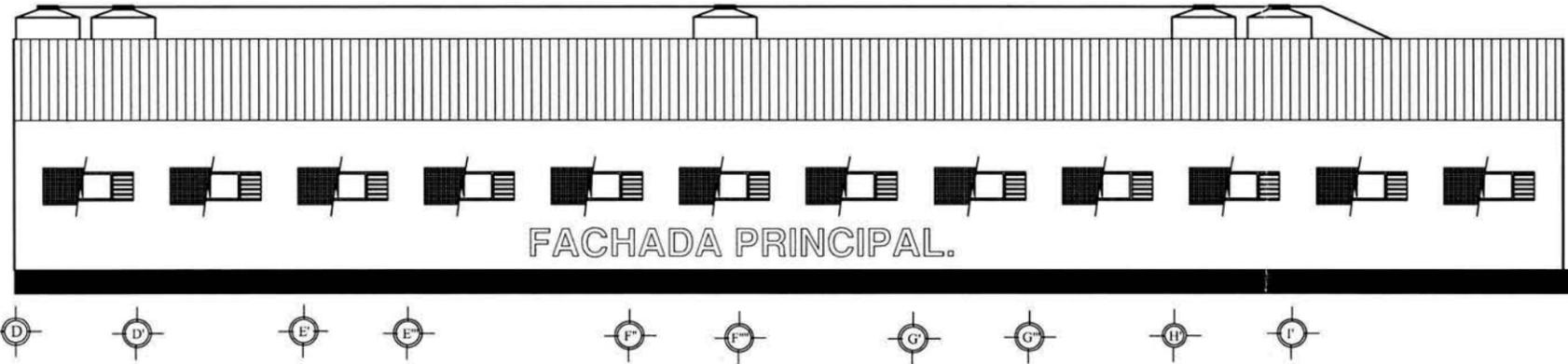
PROFESOR: ING. GERARDO TOSCALOPEZ

PLANTAS DE CORTES

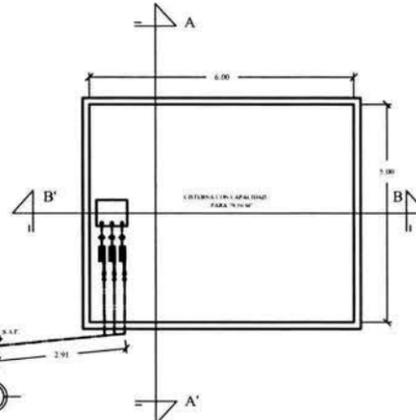
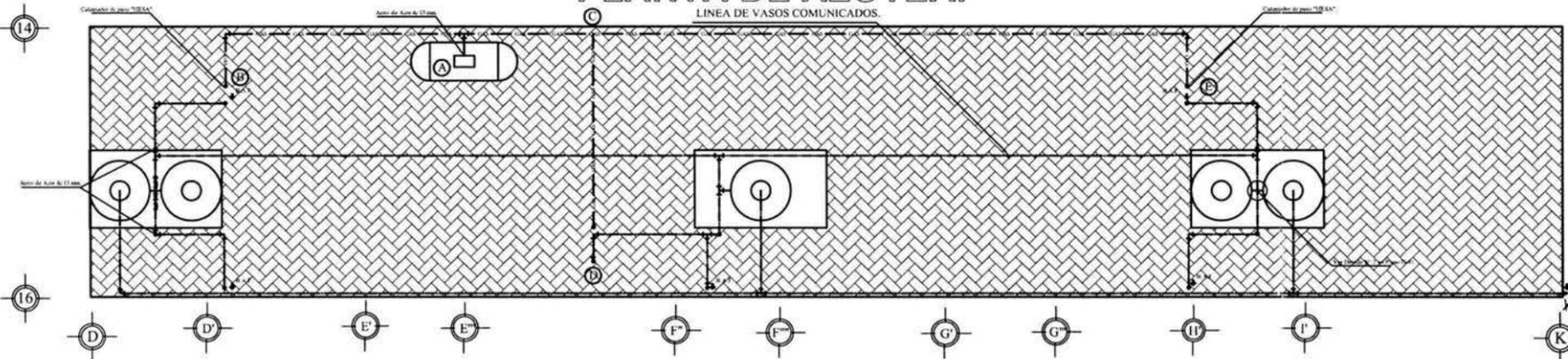
CALE: TON MICHIELSEN Y DE HERRERA S.C. DE C.V.

C-01

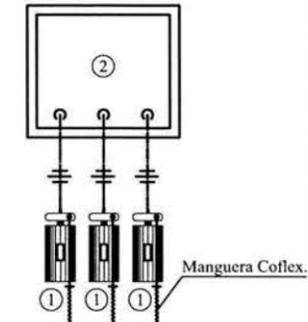
INSTALACION HIDRAULICA EN ZONA DE BAÑOS Y VESTIDORES.



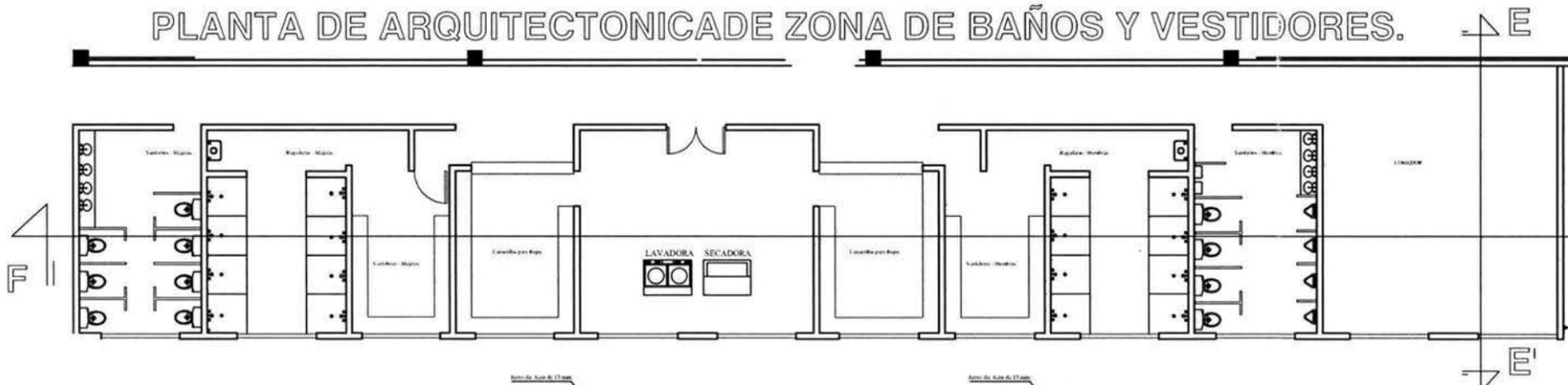
PLANTA DE AZOTEA.
LINEA DE VASOS COMUNICADOS.



PLANTA DE CUARTO DE BOMBAS S / E.



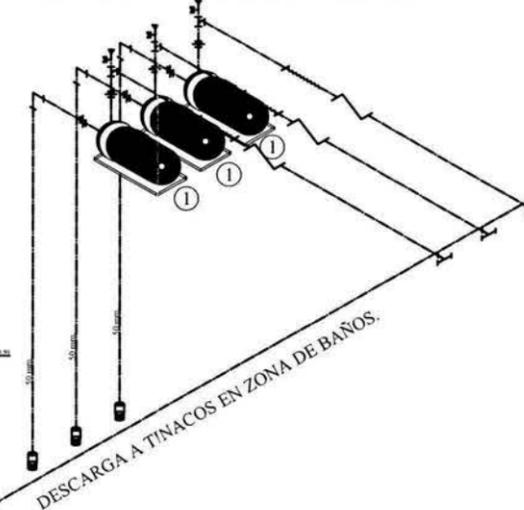
PLANTA DE ARQUITECTONICA DE ZONA DE BAÑOS Y VESTIDORES.



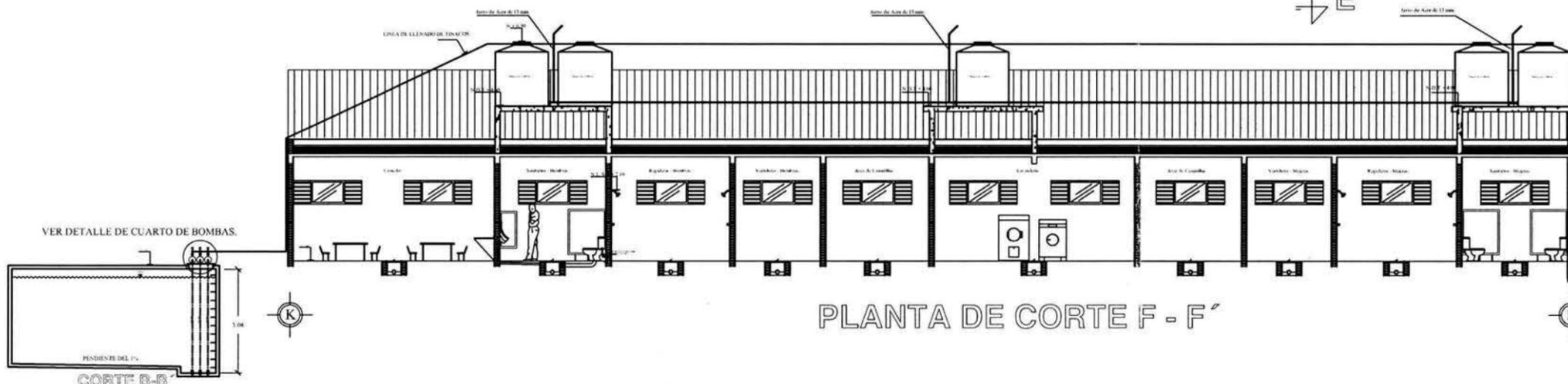
CROQUIS DE LOCALIZACION



ISOMETRICO DE CUARTO DE BOMBAS S / E.



PLANTA DE CORTE F - F'



ESPECIFICACIONES.

CISTERNAS.

La cisterna será de concreto armado, totalmente impermeable y debidamente sellada con pintura epóxica "Abermar" o similar esto para garantizar que no haya infiltraciones o filtraciones.

Las dimensiones de la cisterna indicadas en el plano son medidas interiores, todas las esquinas llevarán chaffa de 20cms.

La cisterna deberá estar completamente sellada por lo tanto deberá tener una tapa resaca con cierre hermético, hecho a base de acero estructural A-36 con ángulo de 1.12 x 1.12, forrada con lamina galvanizada calibre 20, con una mano de pintura epóxica.

La estructura metálica será con secciones de F.o.L. de 15 cms x 30 cms, empotradas sobre el muro con una altura entre estaciones de 25 cms.

La pendiente de la losa base será 1/4", hasta llegar al cambio de bombeo el cual tendrá una profundidad de 20 cms.

El volumen de almacenamiento de agua en la cisterna es de 7500 m³, esto considerando que habrá un colchón de aire de 25 cms. libres del espejo de agua a la parte baja de la losa tipo.

BOMBAS "BARNES".

Las bombas que se utilizarán para abastecer a la zona de baños serán 3 bombas de 1.5 h.p. la cual proporcionará un gasto de 2.5 l/seg con una carga dinámica a vencer de 25.00 mts.

El sistema que se utilizará para abastecer a los baños será por bombeo alternado.

La tubería que se utilizará en el equipo de bombeo tanto en la succión como en la descarga, así como en todas las instalaciones de la planta serán de cobre de fabricación nacional y deberán cumplir con la norma (NOM-W-17-1981) tipo "M", respectivamente soldadas con soldadura de estaño No 50 para tuberías de agua fría y con soldadura de estaño No 95 para las tuberías de agua caliente.

La tubería que se utilizará para la línea de abastecimiento de gas a los calentadores será de tipo "L" soldada con soldadura de estaño de N° 95.

Todas las tuberías estarán fijas con vibradores tipo uncinado como lo indica en el detalle.

CALENTADORES.

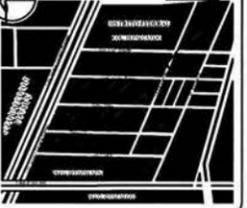
Se utilizarán 3 calentadores de peso Marca "HESA" E-110-066, con capacidad para abastecer 6 servicios simultáneos. Su depósito integral abstrae la demanda momentánea de agua caliente en servicios adicionales.

La tubería de la instalación de gas a los calentadores será de cobre tipo "L" de 1.3 mm. de diámetro.

TINACOS.

Se utilizarán tinacos marca "Rotoplas" de 1.100 lbs cada uno colocados a una altura de 4.60 mts. del N.P.T. a la base de descarga de los tinacos, los cuales proporcionarán una presión mínima de 2 m.c.a. al punto más desfavorable del sistema.

INGENIERIA CIVIL.



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "MIGUEL ALAMÁN" UNAM

PROYECTO DE TESIS.

TEMA: PROYECTO DE INSTALACIONES HIDRAULICAS, SANITARIAS Y SISTEMA CONTRA INCENDIO DE LA PLANTA DE EMBUDIDOS "TRIOY".

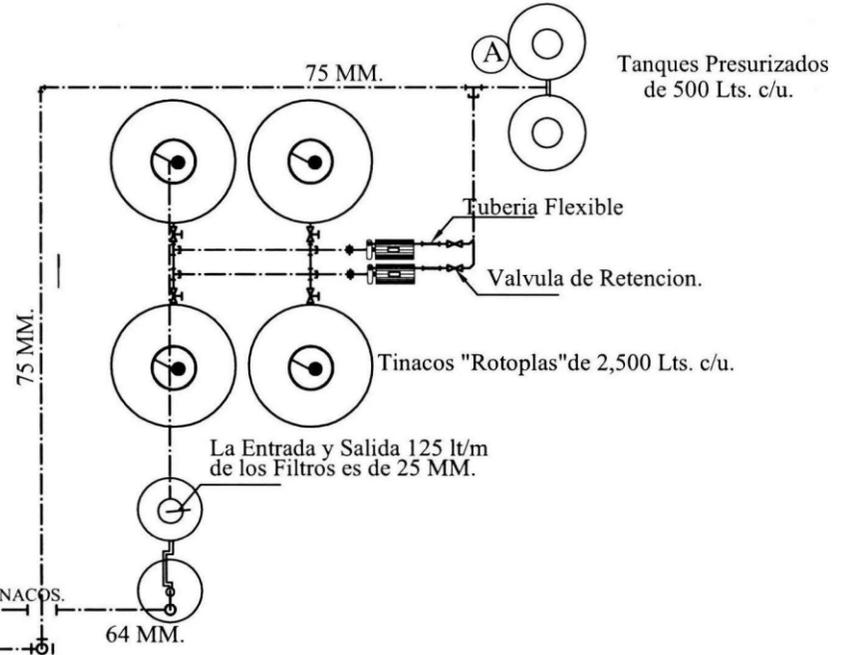
AUTOR: DAVILA MORENO JUAN, LOZANO VINALAY DELIA. ING. GERARDO TOXKI LOPEZ. CISTERNA Y CUARTO DE BOMBAS EN ZONA DE BAÑOS. CALLE: OVAL, MODULO BRAYO P. M. CDR. TEPALCATE DEL ESTADO DE MEXICO.

1H-03

AGOSTO, 2014.

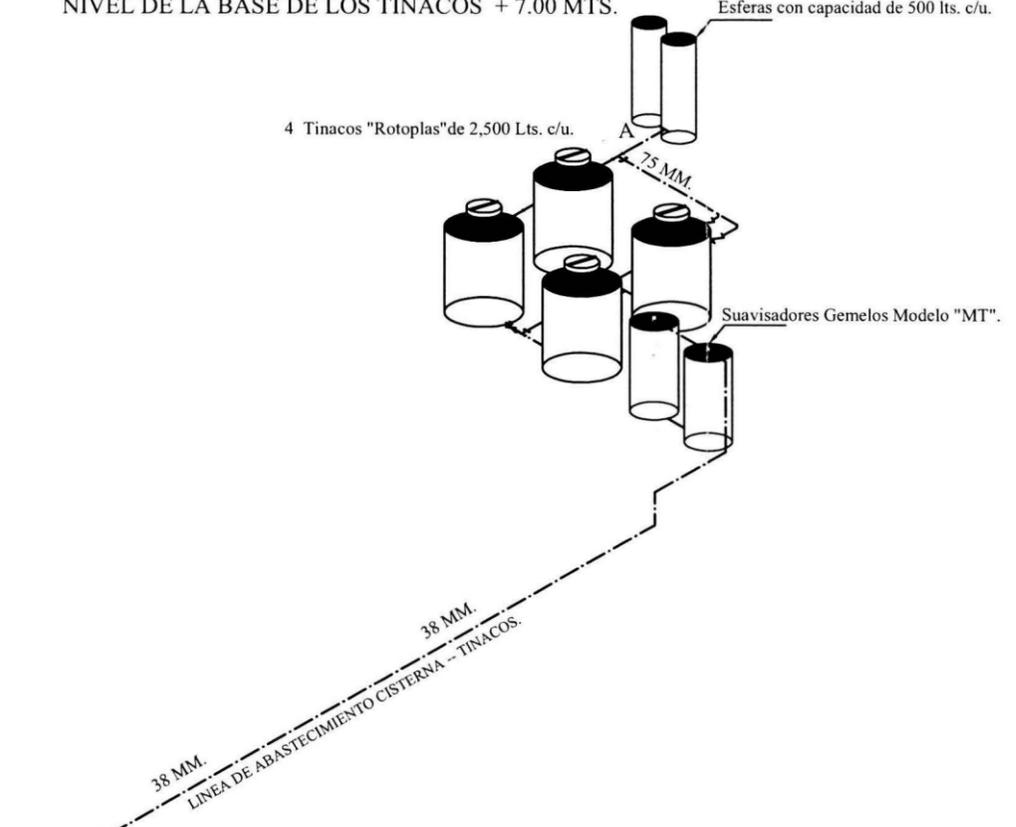
BOC. 1.174.

EQUIPOS PARA ABASTECIMIENTO A LINEA GENERAL DE PROCESO EJE 1-2 ENTRE F-G.



DETALLE EN PLANTA.

ZONA DE TINACOS PARA ABASTECIMIENTO DE PROCESO
NIVEL DE LA BASE DE LOS TINACOS + 7.00 MTS.

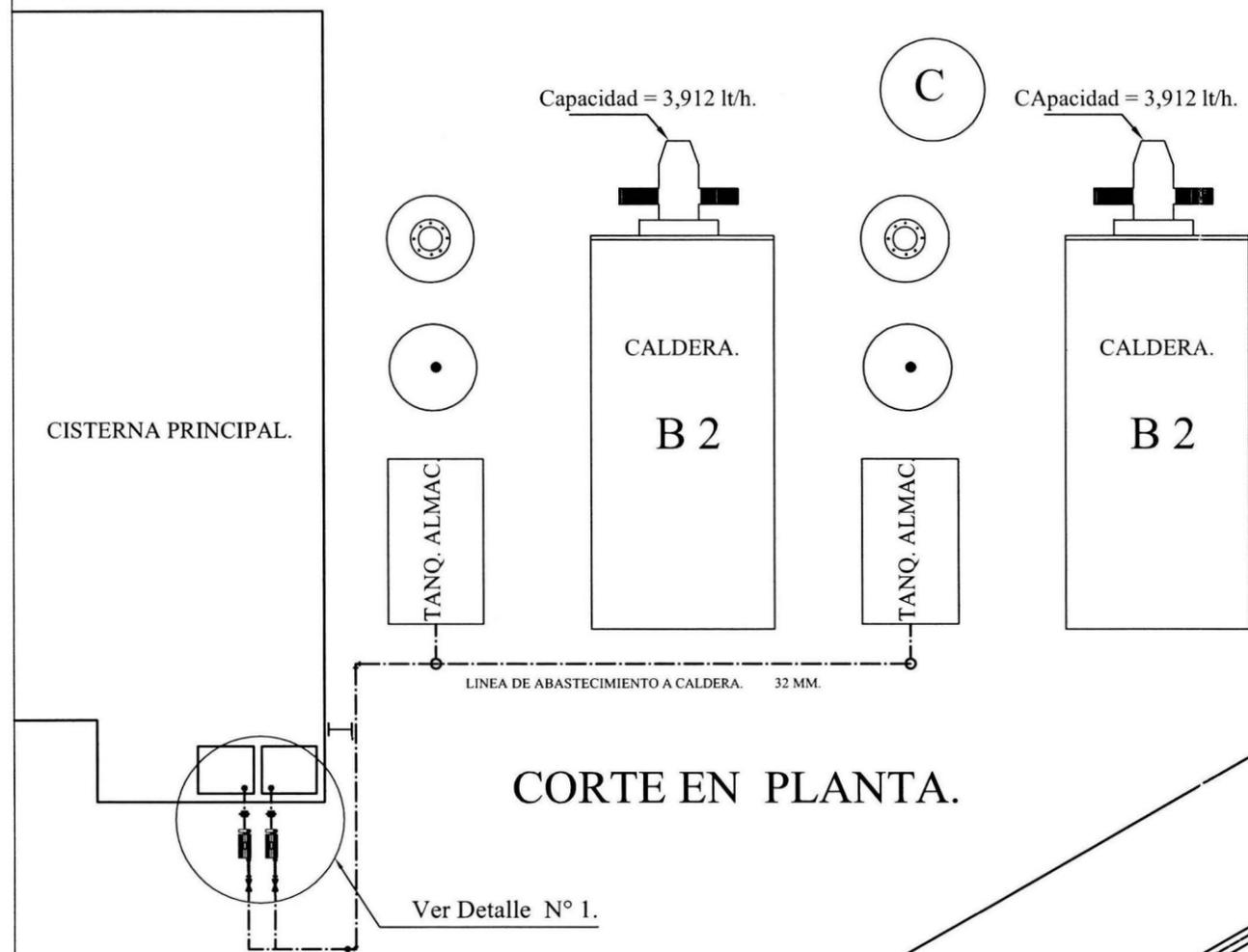


ISOMETRICO.

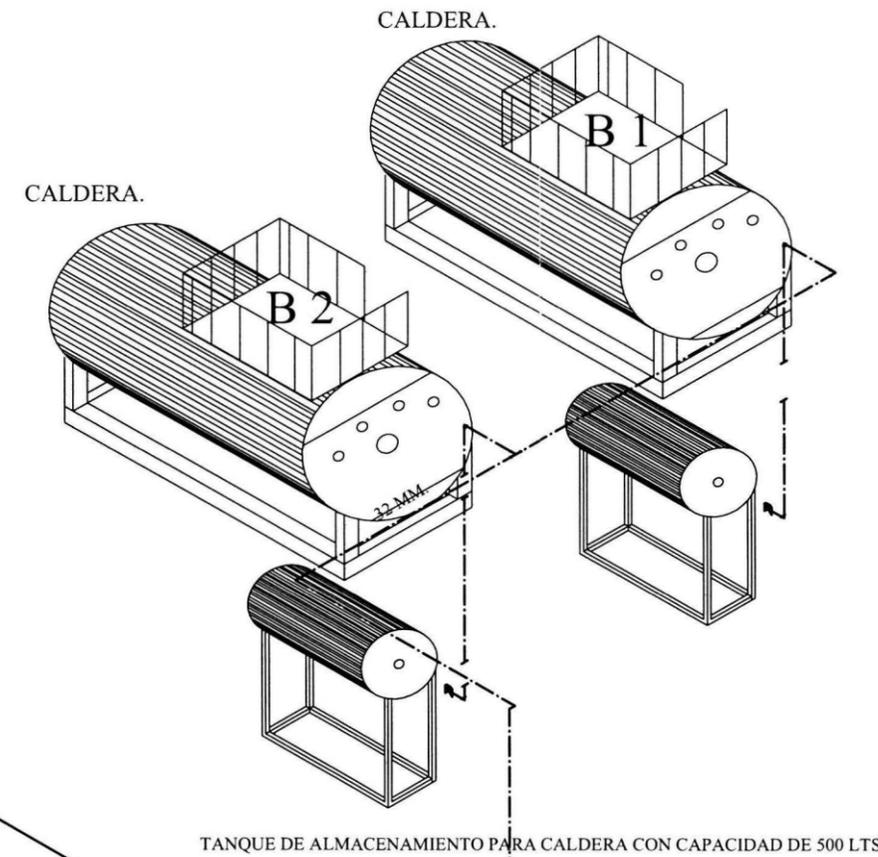


ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "MAGÓN"		UNAM
INGENIERIA CIVIL		
PROYECTO DE TESIS		
TÍTULO: PROYECTO DE INSTALACIONES HIDRAULICAS, SANITARIAS Y SISTEMA CONTRA INCENDIO DE LA PLANTA DE EMBUTIDOS "TRION"		
CONTENDIENTES: DAVILA MORENO JUAN, LOZANO VIMALAY DELIA.	ELABORÓ: ING. GERARDO TOXKI LÓPEZ.	CLAVE DE PLANO: EB-01
PLANO: EQUIPOS DE BOMBO PARA ZONA DE PROCESO.	ACOT. - MTA.	ESCALA: 1:100
UBICACION: CALLE / REAL MICHAEL BRAVO N° 36 COL. TEPALCATEPEC, DEL. IXTACALCO.		

EQUIPOS PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA A CALDERAS.

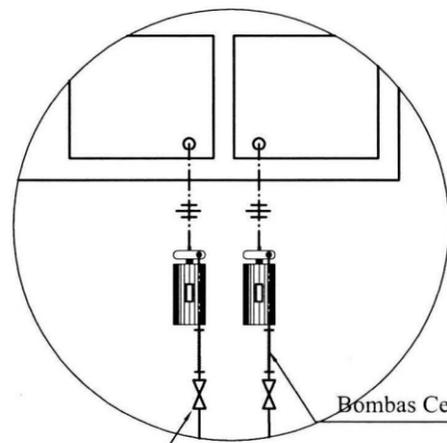


CORTE EN PLANTA.

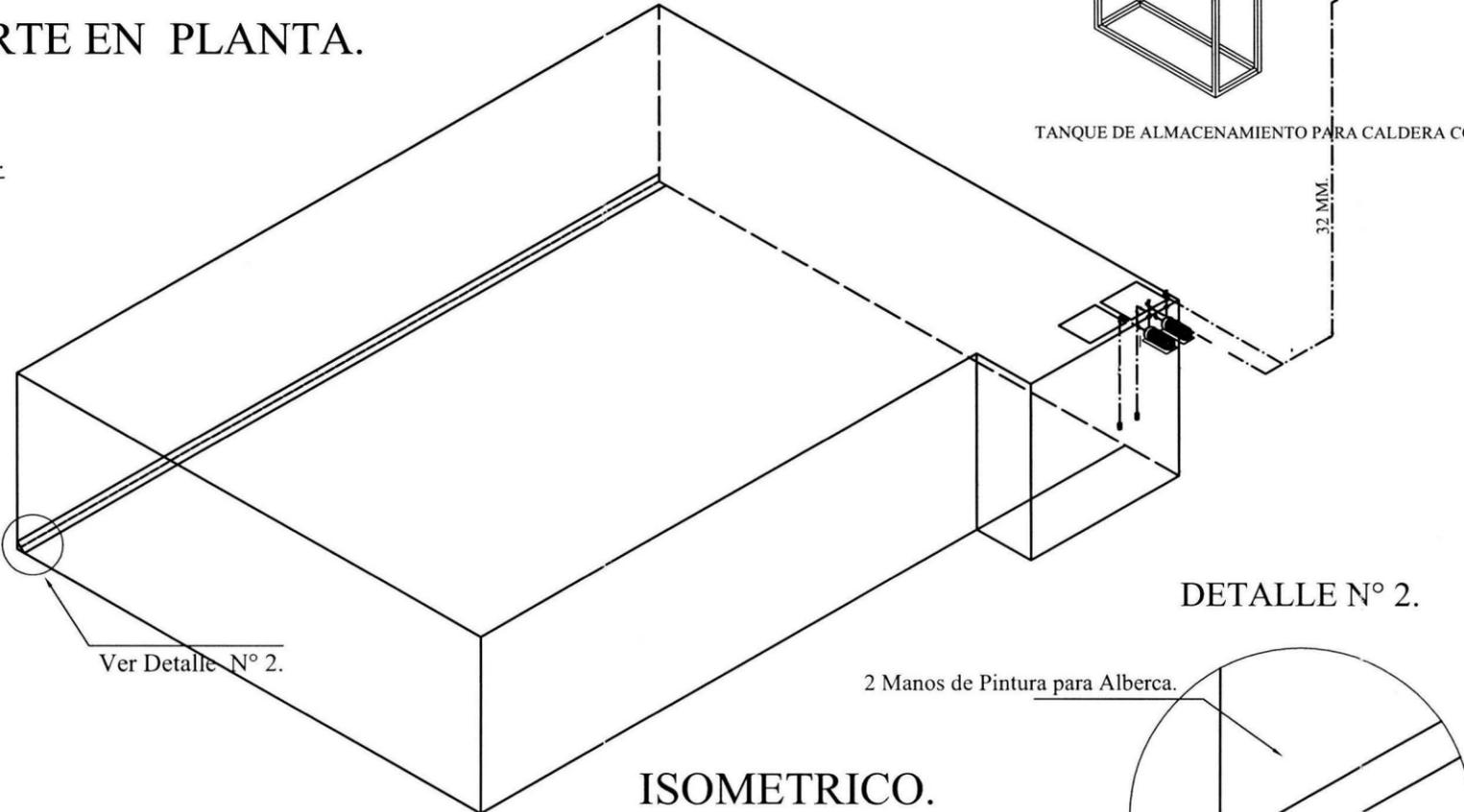


TANQUE DE ALMACENAMIENTO PARA CALDERA CON CAPACIDAD DE 500 LTS.

DETALLE N° 1.



Valvula Check de Resorte Para Disminuir el Golpe de Ariete.



ISOMETRICO.

Chaflan de 10 x 10 cms. para evitar formaciones de Comunidades de Bacterias.

DETALLE N° 2.

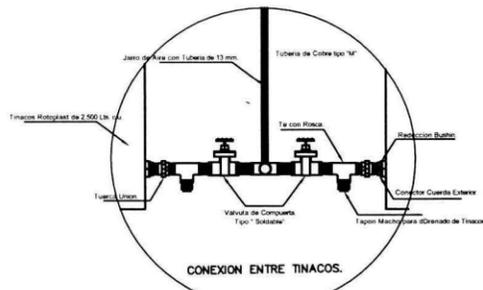


ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ARAGOY".
INGENIERIA CIVIL.
 PROYECTO DE TESIS.
 TEMA:
 PROYECTO DE INSTALACIONES HIDRAULICAS, SANITARIAS Y SISTEMA CONTRA INCENDIO DE LA PLANTA DE EMBUTIDOS "RION".

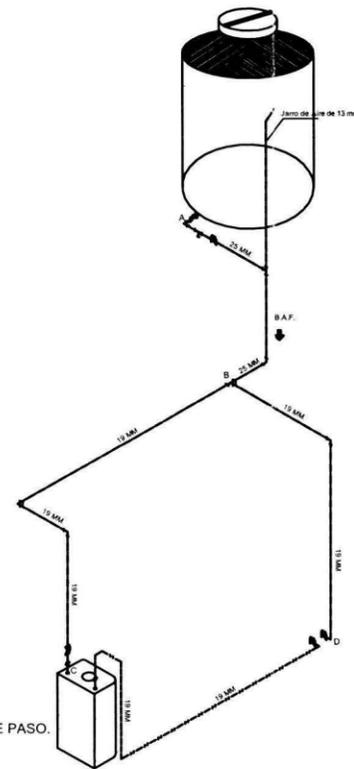
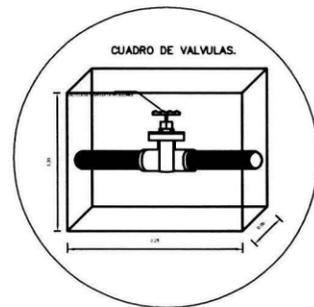
ELABORADO POR:
 DAVILA MORENO JUAN,
 LOZANO VINALAY DELIA.
 INGENIERO:
 ING. GERARDO TOXKI LOPEZ.
 JUNIO DEL 2004.
 PLANO:
 EQUIPOS DE BOMBEO PARA CALDERAS.
 ESC. 1: 100.
 TITULO DE PROYECTO:
EB-02
 CALLE: FRANK WILSON BRAY # 28 COL. TEPALCATEPEC DELA. UTIAGACOS.

ISOMETRICO DE PLANTA EN GENERAL.

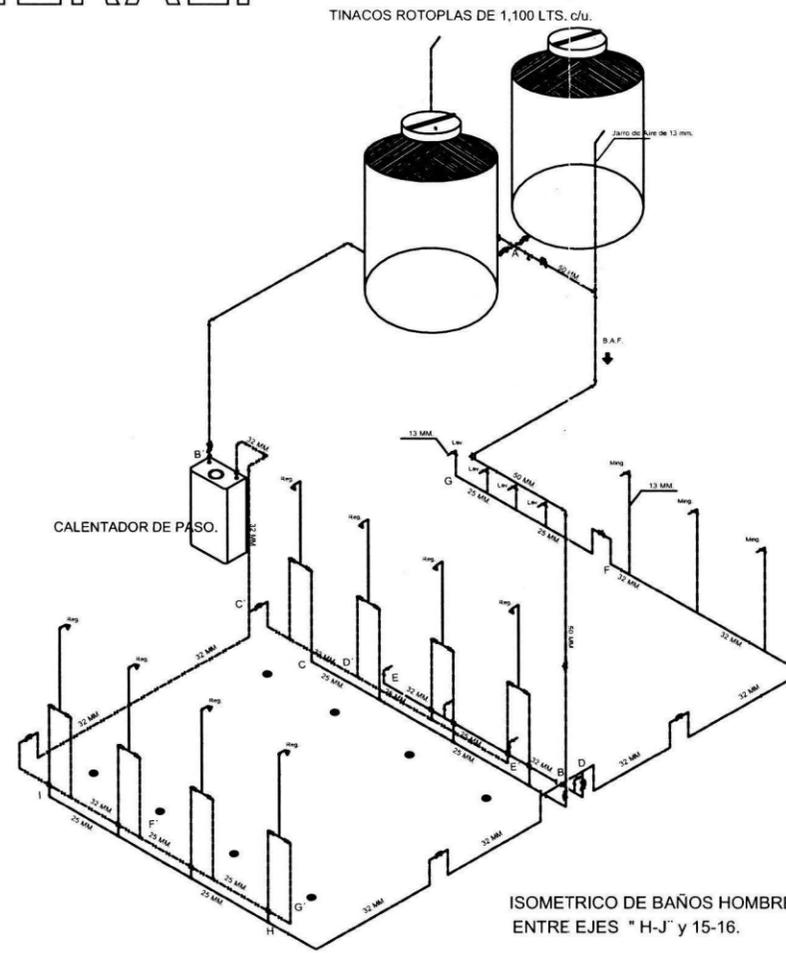
DETALLE N° 2.



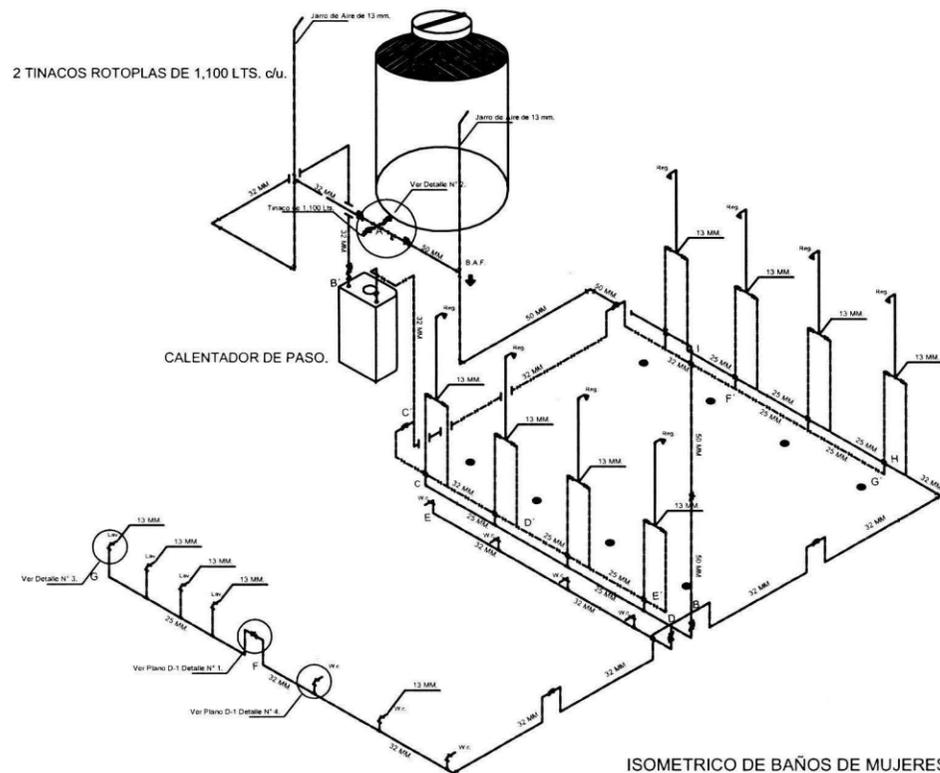
DETALLE N° 1.



ISOMETRICO DE LAVANDERIA.
ENTRE EJES " F-G" y 15-16.

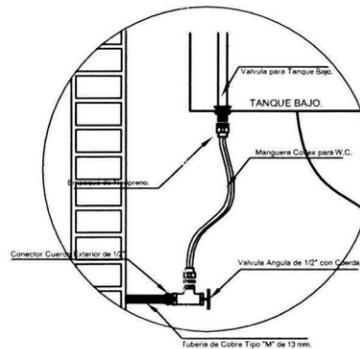


ISOMETRICO DE BAÑOS HOMBRES.
ENTRE EJES " H-J" y 15-16.

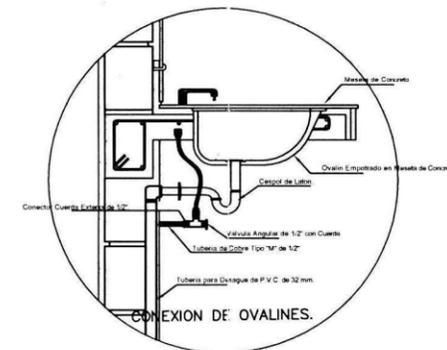


ISOMETRICO DE BAÑOS DE MUJERES.
ENTRE EJES " D-E" y 15-16 ".

DETALLE N° 4.



DETALLE N° 3.



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ABASO".		UNAM
INGENIERIA CIVIL.		
PROYECTO DE TESIS.		
TITULO DE TESIS: PROYECTO DE INSTALACIONES HIDRAULICAS, SANTARIAS Y SISTEMA CONTRA INCENDIO DE LA PLANTA DE EMBUTIDOS "TRION".		
AUTORES:	DAVILA MORENO JUAN, LOZANO VINALAY DELIA.	1-03
PROFESOR:	ING. GERARDO TOXKI LOPEZ.	
PLAZA:	INGENIERIA Y MANTENIMIENTO DE OBRAS Y SERVICIOS.	ACT. 10/11/11
UBICACION:	CALLE 15 DE ABRIL, COL. TITULACIONES, PUEBLO NEGRO, CDMX.	PAIS: MEXICO

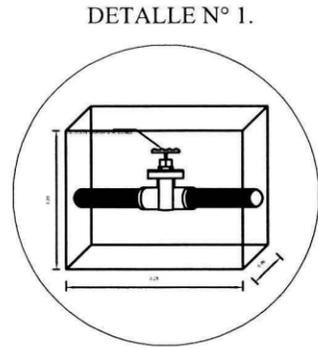
PLANTA DE TECHOS PARA LA RECOLECCION DE AGUAS PLUVIALES.



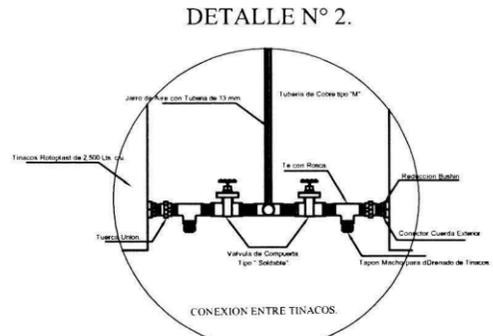
SECRETARÍA NACIONAL DE ECONOMÍA PROFESIONALES CARRERA "INGENIERO"
INGENIERIA CIVIL.
PROYECTO DE TESIS.
 PROYECTO DE INSTALACIONES HIDRAULICAS, SANITARIAS
 Y SISTEMA CENTRAL RECIBIDO DE LA PLANTA DE
 EMBUITIDOS "RACOR"

PROYECTADO POR:
DAVILA MORENO JUAN,
LOPEZ VIALAY DELIA.
 DISEÑADO POR:
ING. GERARDO TORRES LOPEZ.
PLANTA DE TECHOS.
 ESCALA: 1:100
 FECHA: 11/04/2011

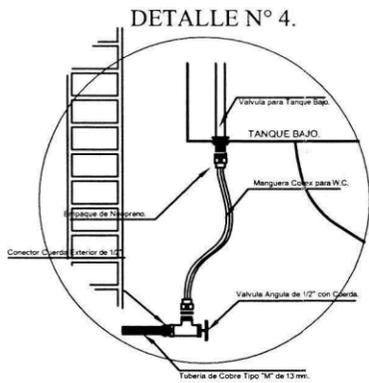
PT-01



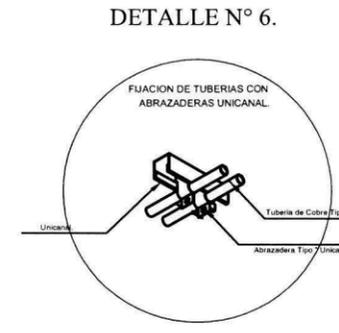
DETALLE DE CUADRO DE VALVULAS.



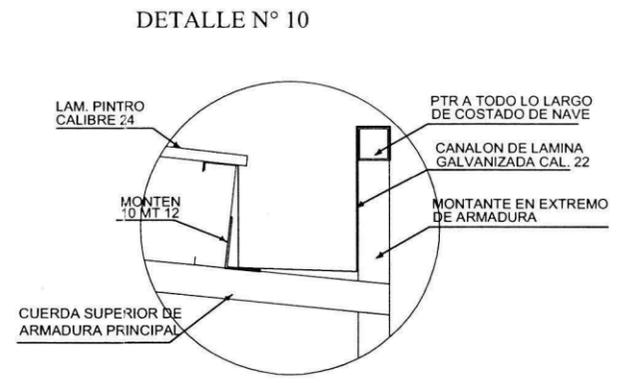
DETALLE DE INTERCONEXION DE TINACOS A LA LINEA GENERAL DE DISTRIBUCION.



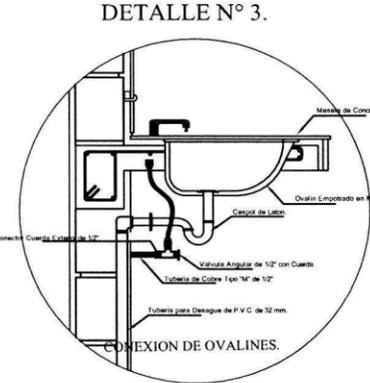
DETALLE DE CONEXION DE W.C.



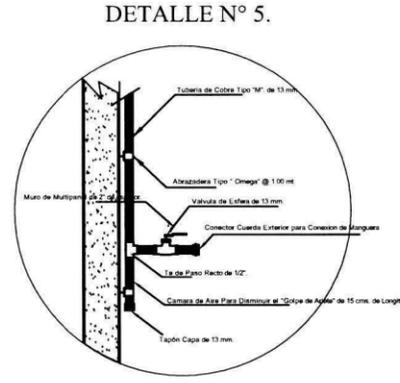
DETALLE DE FIJACION DE TUBERIA CON ABRAZADERAS TIPO UNICANAL.



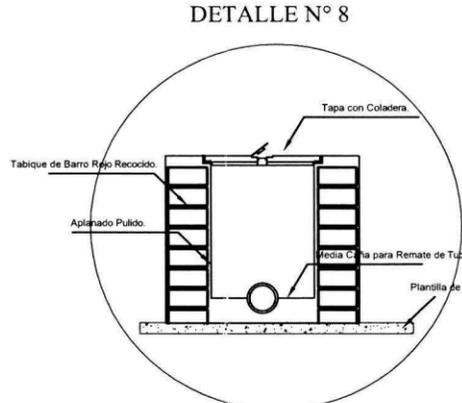
DETALLE DE FIJACION DE CANALON PARA DESALOJO DE AGUAS PLUVIALES.



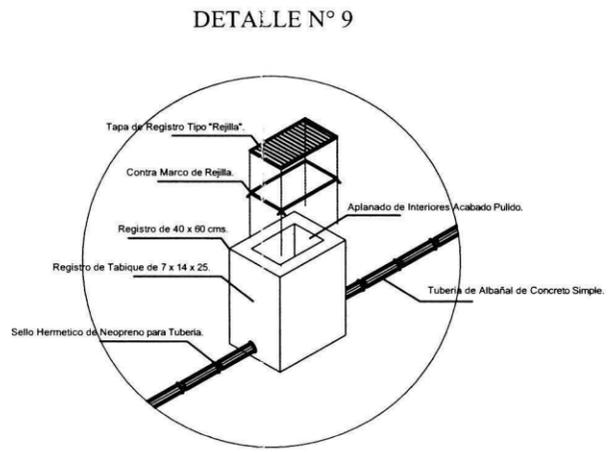
DETALLE DE CONEXION DE LOS OVALINES



DETALLE DE SALIDAS HIDRAULICAS PARA LIMPIEZA DEL AREA DE PROCESO.



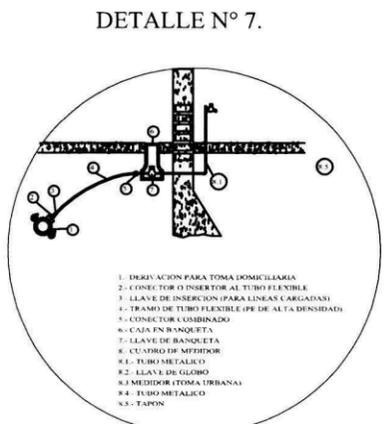
DETALLE N° 8



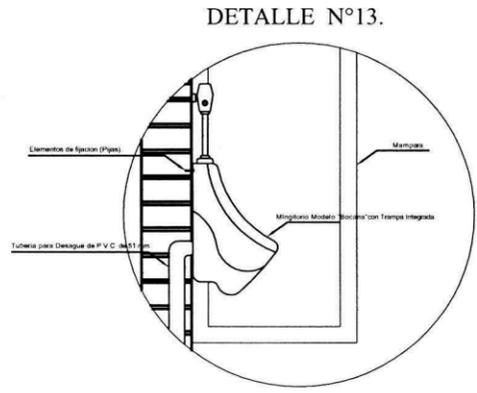
DETALLE DE REGISTROS SANITARIOS PARA DESALOJO DE AGUAS PLUVIALES.



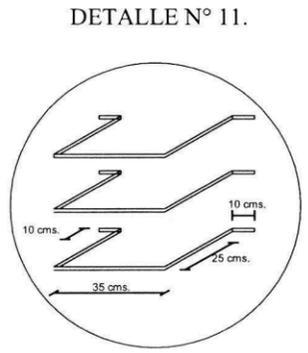
DETALLE N° 8.



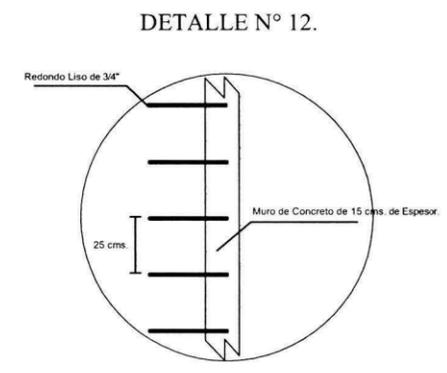
DETALLE DE TOMA DOMICILIARIA.



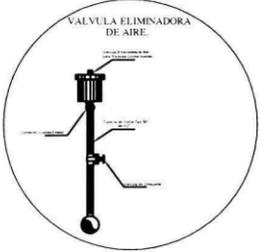
DETALLE DE CONEXION DE INODORO.



DETALLE N° 11.



DETALLE N° 12.



DETALLE N° 6.



DETALLE N° 3.