

IV.- Desarrollo del proyecto

IV.1.- Proyecto arquitectónico

El proyecto ocupará el costado norte de la explanada principal y por debajo de la misma; se ubicará la Consulta Externa y dos sótanos de estacionamiento.

De acuerdo con las necesidades especiales del Instituto y teniendo en cuenta la normatividad establecida para unidades médicas de alta especialidad se planteó un programa arquitectónico que contempla:

Toma de productos:

8 consultorios.

2 consultorios para urología con sanitario completo anexo.

Sala de espera general con 120 lugares y una sala de espera especial para los consultorios de urología y una sala privada.

Locales complementarios como son: servicios sanitarios para hombres y mujeres para público y personal así como un servicio de sanitario aislado para personas con capacidades diferentes.

Área de control y recepción con seis lugares de atención al público y dos lugares para cajas.

Área para lockers de personal.

El área administrativa se integra por una oficina para el jefe de servicio con sanitario privado, área secretarial, sala de trabajo con seis lugares y un área para trabajo administrativo.

Consulta externa:

51 consultorios tipo I, de aproximadamente de 9 m² para consulta pediátrica general.

3 cubículos para somatometría y un cuarto clínico.

Locales complementarios de servicios sanitarios públicos y de personal para hombres y mujeres.

Área administrativa compuesta por una sala de juntas para 10 personas, una sala de trabajo de médicos de 8 lugares, 3 oficinas para jefes de servicio de las cuales 2 oficinas comparten un servicio sanitario y la otra y la otra con sanitario privado, área para dos secretarías, un núcleo de sanitarios para personal de hombre y mujeres y un área de descanso para enfermeras.

En el acceso principal se ubica un módulo que contiene los cubículos de las cajas, recepción y control, cubículos de trabajo social, de referencia y contrarreferencia.

Otro cubículo para relaciones hospitalarias y dos ventanillas para archivo clínico, cerca de esta área se ubica también un núcleo de sanitarios para personal. Salas de espera con capacidad de 300 lugares distribuidas cerca de los cubos de iluminación y ventilación.

Dos áreas para juegos infantiles, una para niños de 6 a 12 años y otra para niños de 2 a 6 años.

Un área de acceso ubicada frente a la entrada principal en la planta baja, deprimida 1.50 m. por debajo del nivel de ésta que comprende un núcleo de escaleras, un elevador con capacidad para 8 personas y una rampa que comunica con el nivel de planta baja.

En sótanos 1 y 2 se plantearon 70 lugares de estacionamiento por nivel, rampas que se desarrollaron con pendientes de 9 a 15% según lo establecido en el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal.

Superficies del edificio de consulta externa del Instituto Nacional de Pediatría.

Plaza de acceso y toma de Productos:

Consultorios de toma de productos	23.68 m2.
Consultorios de urocultivo	66.73 m2.
Locales complementarios	210.42 m2.
Sala de espera vestíbulo y circulaciones	354.88 m2.
Área subtotal	655.71 m2.

Consulta externa:

Consultorios	646.93 m2.
Locales complementarios	291.41 m2.
Circulaciones	928.62 m2.
Jardines y juegos	475.74 m2.
Área subtotal	2,342.69 m2.

Estacionamiento sótano 1:

Estacionamiento	1,261.86 m2.
Circulaciones	668.88 m2.
Rampas	428.25 m2.
Área subtotal	2,358.99 m2.

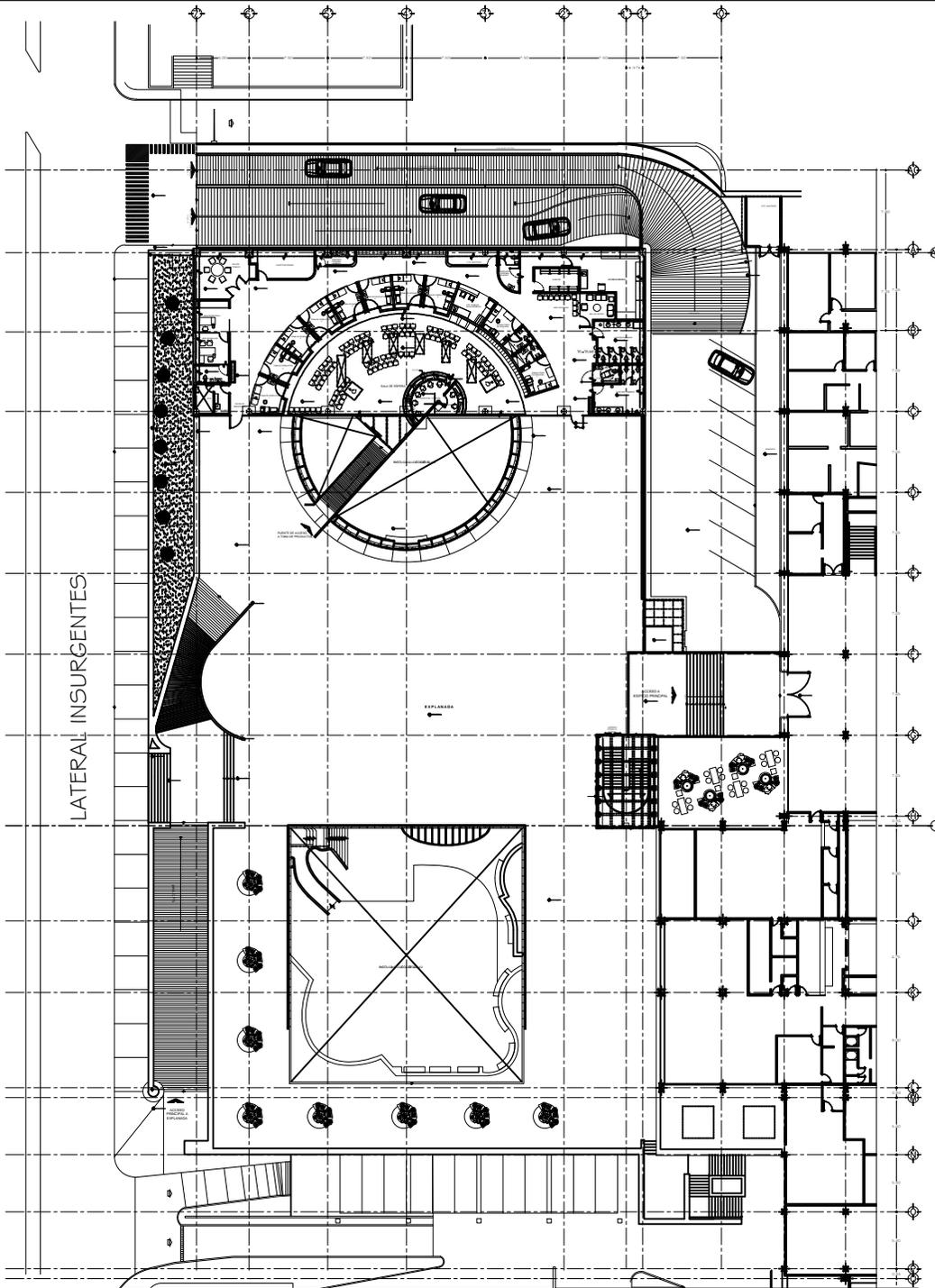
Estacionamiento sótano 2:

Estacionamiento	1,250.41 m2.
Circulaciones	1,200.97 m2.
Rampas	215.94 m2.
Área subtotal	2,667.32 m2.

Área total:	8,024.70 m2.
--------------------	---------------------

AVENIDA INSURGENTES SUR

LATERAL INSURGENTES



PLANTA NIVEL TOMA DE PRODUCTOS

ESCALA 1 : 150

67



Orientación

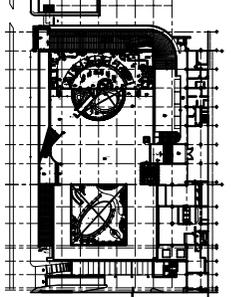
Simbología y Notas Generales

Las Cotas Refer al Plano	●●	Indica COTAS A PASO
Las Cotas de Nivelación serán expresadas en Metros	◆	Indica COTAS A CIES
Las Cotas de Nivelación de las Obras de Generación	◆	Indica COTAS A PASO
Las Cotas de Nivelación de las Obras de Generación	◆	Indica ALTURA DE MARMOL
●●	◆	Indica CAMBIO DE NIVEL EN PISO
◆	◆	Indica NIVEL DE PISO TERMINADO
◆	◆	Indica NIVEL DE PISO FINICIONADO
◆	◆	Indica NIVEL DE CUBIERTA DE LA OBRA
◆	◆	Indica NIVEL DE CUBIERTA DE PIEDRA
◆	◆	Indica NIVEL DE MUELLO DE PASADIZO
◆	◆	Indica NIVEL DE PASADIZO

Simbología y Notas Generales

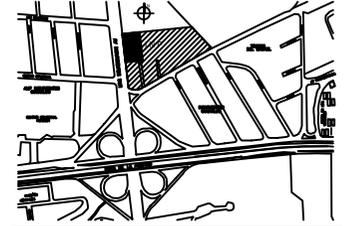
Notas Generales: ESTE PLANO RIGE ÚNICAMENTE PARA LA ESPECIALIDAD INDICADA

Croquis



PLANTA NIVEL TOMA DE PRODUCTOS

Croquis de localización



Escala Grafica

ESC. 1 : 100

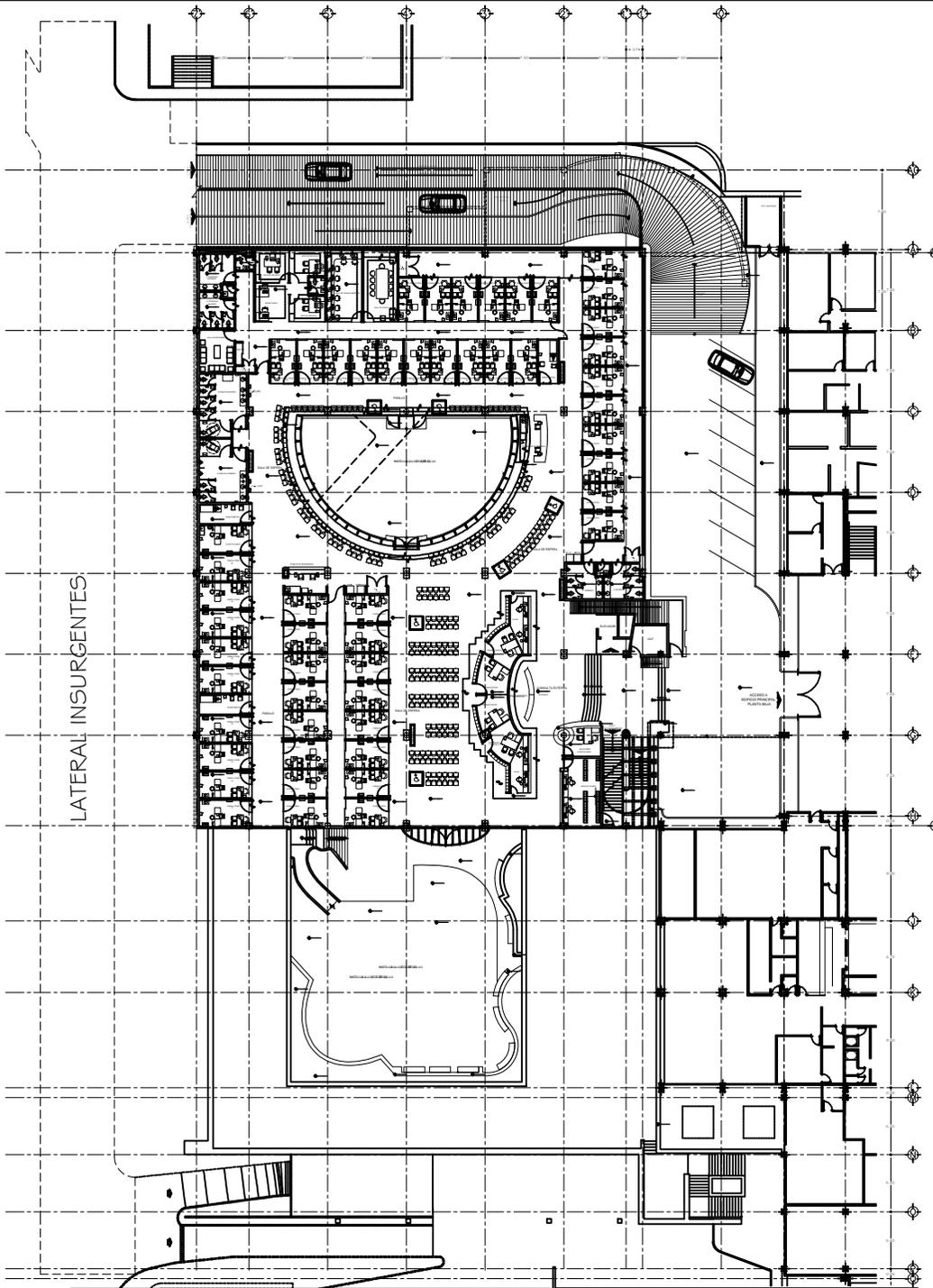


Tipo de Plano **ARQUITECTONICO**

	Instituto Nacional de Pediatría Dirección de Administración Subdirección de Servicios Generales CALLE DE MEXICO Y AVENIDA INSURGENTES SUR, S/N. CDMX
PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO DE CONSULTA EXTERNA Y TOMA DE PRODUCTOS EN EL N.º 67	
PROYECTO DE USUARIO	CONSTRUCION
PLANTA TOMA DE PRODUCTOS - EXPLANDIDA NIVEL - 1.º P. (PLANO DE OBRAS TERMINADAS)	SECCIONES
CONSTRUCION	AG-01-00

AVENIDA INSURGENTES SUR

LATERAL INSURGENTES



PLANTA NIVEL CONSULTA EXTERNA

ESCALA 1 : 150



Orientación

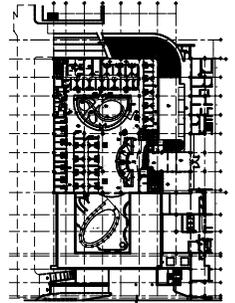
Simbología y Notas Generales

Linea Continua y Dotted	Linea CONTINUA A PASO
Linea Continua y Dotted	Linea CONTINUA A CIES
Linea Continua y Dotted	Linea CONTINUA A PASO
Linea Continua y Dotted	Linea CONTINUA A PASO
Linea Continua y Dotted	Linea CONTINUA A PASO
Linea Continua y Dotted	Linea CONTINUA A PASO
Linea Continua y Dotted	Linea CONTINUA A PASO
Linea Continua y Dotted	Linea CONTINUA A PASO
Linea Continua y Dotted	Linea CONTINUA A PASO
Linea Continua y Dotted	Linea CONTINUA A PASO

Simbología y Notas Generales

Notas Generales: ESTE PLANO RIGE ÚNICAMENTE PARA LA ESPECIALIDAD INDICADA

Croquis



PLANTA NIVEL CONSULTA EXTERNA

Croquis de localización



Escala Grafica

ESC. 1 : 150



Tipo de Plano **ARQUITECTONICO**

Instituto Nacional de Pediatría
 Dirección de Administración
 Subdirección de Servicios Generales

PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO DE CONSULTA EXTERNA Y TOMA DE PRODUCTOS EN EL I.N.P.

PROYECTADO POR	ING. JOSÉ ANTONIO GARCÍA	COORDINADOR	ING. JOSÉ ANTONIO GARCÍA
ELABORADO POR	ING. JOSÉ ANTONIO GARCÍA	COORDINADOR	ING. JOSÉ ANTONIO GARCÍA
REVISADO POR	ING. JOSÉ ANTONIO GARCÍA	COORDINADOR	ING. JOSÉ ANTONIO GARCÍA
APROBADO POR	ING. JOSÉ ANTONIO GARCÍA	COORDINADOR	ING. JOSÉ ANTONIO GARCÍA
FECHA DE EMISIÓN	15/06/2000	FECHA DE RECEPCIÓN	15/06/2000
PROYECTO	PLANTA CONSULTA EXTERNA - AREA DE JUEGOS	PROYECTO	PLANTA CONSULTA EXTERNA - AREA DE JUEGOS
PROYECTO	PLANTA CONSULTA EXTERNA - AREA DE JUEGOS	PROYECTO	PLANTA CONSULTA EXTERNA - AREA DE JUEGOS
PROYECTO	PLANTA CONSULTA EXTERNA - AREA DE JUEGOS	PROYECTO	PLANTA CONSULTA EXTERNA - AREA DE JUEGOS
PROYECTO	PLANTA CONSULTA EXTERNA - AREA DE JUEGOS	PROYECTO	PLANTA CONSULTA EXTERNA - AREA DE JUEGOS

AQ-02-00

IV.2.- Proyecto estructural.

a).- Antecedentes

El Instituto Nacional de Pediatría, amplió la consulta externa y toma de productos por tal motivo la Dirección General; solicitó servicios profesionales para realizar el diseño estructural de la ampliación de consulta externa y toma de productos.

b).- Objetivo

Se realizó el proyecto estructural ejecutivo del edificio para consulta externa y toma de productos, el cual se construyó dentro del predio del Instituto, conforme al Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 29 de enero del año 2004 (RCDF-2004) y a sus Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto (NTC-concreto) y, de Estructuras Metálicas (NTC-metálicas), así como en las de Diseño por Sismo (NTC-sismo) publicadas en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 6 de octubre del año 2004.

De acuerdo al proyecto estructural; el edificio para la consulta externa y toma de productos ocupa una superficie rectangular.

Está formada por dos sótanos, el área de consulta externa y el nivel destinado a la plazoleta y al área de toma de productos.

c).- Descripción de la estructura

La estructura esta formada por marcos octagonales de estructura metálica. El sistema de piso es a base de un sistema con lámina galvadeck 25 calibre 22 y una capa a compresión de concreto armado.

Perimetralmente existe un muro de concreto de 25 cm. de espesor.

El sistema de piso del sótano dos fue a base de un firme armado de 15 cm. de espesor.

La cimentación se resolvió mediante zapatas aisladas de concreto armado.

El análisis de la estructura se realizó de acuerdo al RCDF-04 y a sus Normas Técnicas Complementarias correspondientes.

d).- Análisis estructural

Se utilizó el programa de análisis estructural tridimensional STAAD/Pro, considerando un comportamiento elástico de la estructura.

La estructura se modeló en el espacio y esta formada por 947 nodos, 1,832 miembros, 954 apoyos con 5,370 grados de libertad.

e).- Estimación de cargas

La determinación de las cargas permanentes muertas de la estructura se llevó a cabo de acuerdo a los pesos volumétricos de los diferentes materiales que intervienen en ésta, así como a las dimensiones de los elementos estructurales que la componen.

Las cargas vivas unitarias para los diferentes niveles; se determinaron tomando en cuenta los valores de las cargas vivas especificadas en la tabla 6.1 de las Normas Técnicas Complementarias sobre Criterios y Acciones de Diseño Estructural de las Edificaciones (NTC-criterios) del RCDF-2004. Estos valores están en función del uso o destino del piso.

La carga viva máxima, W_m se empleó para el análisis estructural por fuerzas gravitacionales y para calcular asentamientos inmediatos en suelos, así como para el diseño estructural de la cimentación ante cargas gravitacionales. La carga viva instantánea, W_a para el análisis por sismo, y la carga viva media W para el cálculo de asentamientos diferidos y para el cálculo de flechas diferidas.

Losa de azotea (pendiente menor al 5%)

Carga muerta	0.598	t/ m ²
Carga viva máxima	0.100	t/ m ²
Carga viva instantánea	0.070	t/ m ²

Losa de piso área plazoleta (pendiente menor al 5%)

Carga muerta	0.613	t/ m ²
Carga viva máxima	0.450	t/ m ²
Carga viva instantánea	0.350	t/ m ²

Losa de piso de consulta externa

Carga muerta	0.485	t/ m ²
Carga viva máxima	0.170	t/ m ²
Carga viva instantánea	0.090	t/ m ²

Losa de piso de toma de productos y sala de espera

Carga muerta	0.485	t/ m ²
Carga viva máxima	0.250	t/ m ²
Carga viva instantánea	0.180	t/ m ²

Losa de piso área de estacionamiento

Carga muerta	0.340	t/ m ²
Carga viva máxima	0.250	t/ m ²
Carga viva instantánea	0.100	t/ m ²

Más una carga concentrada de 1,500 Kg. en el lugar más desfavorable del miembro estructural que se trate.

Peso de muros de mampostería de 0.220 t/ m².

El peso propio de los elementos estructurales se consideró dentro del estado de carga muerta.

f).- Análisis por cargas gravitacionales

Para llevar a cabo éste análisis se consideró la geometría y las cargas verticales que actúan sobre cada marco.

g).- Análisis sísmico

Se utilizó el análisis dinámico modal espectral de acuerdo con el RCDF-2004.

Los parámetros de diseño que se utilizaron para el análisis del edificio fueron los siguientes:

Zona sísmica: I

Clasificación según su uso: grupo A

Coefficiente sísmico: C=0.16

Factor de comportamiento sísmico en ambas direcciones: Q=2.0

Periodos característicos del espectro de diseño, Ta=0.2s, Tb=1.35s, r=1.0

La estructura cumple con las condiciones de regularidad indicadas en el punto 6 de las NTC-sismo.

En el análisis; el programa STAAD/PRO calcula las fuerzas sísmicas y las distribuye en la estructura en función de las rigideces de sus marcos.

En el anexo se indican los valores de las fuerzas axiales y momentos flexionantes para la combinación 11 que corresponde al peso propio, carga muerta y carga viva máxima.

En general, dadas las características de la estructura y del sitio, el diseño de la estructura está regido por la carga gravitacional.

Únicamente se aceleró la planta correspondiente a la toma de productos y a la plazoleta, ya que los sótanos se encuentran abajo del nivel del terreno natural.

h).- Diseño estructural

Se diseñaron los elementos y refuerzos estructurales que conforman el edificio.

La revisión se realizó de acuerdo con el RCDF-04 y sus Normas Técnicas Complementarias correspondientes.

La calidad de los materiales usados en el diseño estructural fue:

Concreto con un $f'c$ de 250 kg/ cm².

Acero de refuerzo con limite de fluencia, fy de 4,200 kg/ cm²

Acero estructural A-50 con un esfuerzo a la fluencia, Fy, de 3,515 kg/ cm².

Tornillos de alta resistencia A490 y A325

De acuerdo con los elementos mecánicos obtenidos de la combinación de acciones, se revisaron los miembros conforme a los estados límites de falla y de servicios.

Es importante mencionar que toda edificación y cada uno de sus elementos estructurales deben cumplir con los requisitos básicos siguientes:

Tener seguridad adecuada contra la aparición de todo estado límite de falla posible ante la combinación de acciones más desfavorable que pueda presentarse durante su vida esperada.

No rebasar ningún estado límite de servicio ante combinaciones de acciones que correspondan a condiciones de operación.

En el anexo se presenta la presión que la estructura le induce al terreno; se calculó la presión en varias zapatas en algunas se presentaron cargas importantes, sin embargo, se debe a que por la modelación de la estructura, el peso de los muros se concentró en varios nodos; el diseño de las zapatas en cuanto a la determinación de las áreas de acero, son porcentajes mínimos. Esto debido a que el concreto ciclópeo que se colocó arriba de la zapata, restringe en forma importante los giros de las mismas, además para determinar el peralte efectivo, se consideraron los espesores del concreto ciclópeo.

En general, las presiones actuantes son del orden de las 50t/m².

i).- Estados límite de falla:

Se considera como estado límite de falla cualquier situación que corresponda al agotamiento de la capacidad de carga de una estructura o de cualquiera de sus componentes o al hecho de que ocurran daños irreversibles que afecten significativamente la resistencia ante nuevas aplicaciones de cargas.

Para el diseño de la conexión de la trabe TM-I con la columna CM-1, se consideraron las fuerzas que se tienen en el nodo 5478 que corresponden al elemento 1,127 éstas fuerzas generalizadas son las siguientes:

Momento flexionante=160.385 t-m

Fuerza cortante=59.653 ton.

En el anexo se presenta el diseño numérico de la conexión.

La revisión de las trabes y columnas de la estructura se realizó con el programa STAAD/Pro; sin embargo, para mayor comprensión de los diseños, a continuación se presenta el diseño de la viga VM-1 para el nivel del estacionamiento 1 considerando una separación entre vigas de 1.92 m y un claro libre de 7.50 m trabajando como sección compuesta.

Cargas consideradas

$W = C_m + C_{vm} = 0.340 + 0.250 = 0.590 \text{ t/ m}^2$

$W = b \cdot w = 1.92 \cdot 0.590 = 1.133 \text{ t/m}$

$P = 1.5 \text{ t}$ (aplicada al centro del claro de la viga)

Momento actuante (M)

$$M = \frac{wl^2}{8} + \frac{pl}{4} = \frac{1.133 \times 7.5^2}{8} + \frac{1.5 \times 7.5}{4} = 10.779t - m$$

Momento último (Mu)

$$Mu = Fc * M = 1.5 * 10.779 = 16.169 \text{ t-m}$$

Propiedades geométricas de la sección.

$$d = 45 \text{ cm.}$$

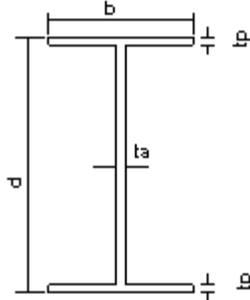
$$t_p = 1.08 \text{ cm.}$$

$$b = 15.2 \text{ cm.}$$

$$t_a = 0.76 \text{ cm.}$$

$$A_t = 66.5 \text{ cm}^2$$

$$I_{xx} = 21\ 228 \text{ cm}^4$$



Ancho efectivo (be)

$$a) \frac{1}{8} = \frac{750}{8} = 94 \text{ cm}$$

$$b) \frac{b}{2} = \frac{1.92}{2} = 96 \text{ cm}$$

$$c) 8 * t_c = 8 * 6 = 48 \text{ cm (rige)}$$

El ancho efectivo es : $be = 48 * 2 = 96 \text{ cm.}$

Propiedades del concreto de la bolsa.

$$f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$f^*c = 0.8 f'c = 0.8 * 250 = 200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f'c = 0.85 f^*c = 0.85 * 200 = 170 \text{ kg/cm}^2$$

Estimación del bloqueo de compresión en la losa (a)

$$F_y = 2530 \text{ kg/cm}^2 \text{ (A-36)}$$

$$a = \frac{A_t * F_y}{be * f''c} = \frac{66.5 * 2530}{96 * 170} = 10.31 \text{ cm}$$

Si ($a = 10.31 \text{ cm.}$) es mayor a $t_c = 6 \text{ cm}$ por lo que el eje neutro plástico (ENP) está en la viga.

Si el (ENP) estuviera en la base del patín superior.

$$C = C_c + A_p + F_y$$

$$C = be * t_c * f'c + b * t_p * F_y$$

$$C = 96 * 6 * 170 + 15.2 * 1.08 * 2530$$

$$C = 139\ 452 \text{ kg}$$

$$T = (A_t - A_p) * F_y$$

$$T = (66.5 - 15.2 * 1.08) * 2530 = 126\,712 \text{ kg}$$

Como la fuerza de tensión es menor que la fuerza de compresión, el (ENP) esta en el patín superior.

Distancia al borde inferior de la losa al (ENP)

$$Y = \frac{A_t * F_y - f'c * b e * t c}{2 * F_y * b}$$

$$Y = \frac{66.5 * 2530 - 170 * 96 * 6}{2 * 2530 * 15.2}$$

$$Y = 0.91 \text{ cm}$$

Momento resistente nominal (Mn)

$$M_n = b e * t c * \frac{t c}{2} + y + F_y * b * y^2 + F_y * A_t * \frac{d}{2} - y$$

Sustituyendo

$$M_n = 96 * 6 * 170 * (3 - 0.91) + 2530 * 15.2 * 0.91^2 + 2530 * 66.5(22.5 - 0.91)$$

$$M_n = 3\,868\,908 \text{ kg} / \text{cm}$$

Momento resistencia de la viga (Mr)

$$M_R = 0.85 * 38.689 = 32.886 \text{ t} - \text{m}$$

Como $M_R = 32.886 \text{ t} - \text{m}$ es mayor que $M_u = 16.165 \text{ t} - \text{m}$

La viga es adecuada por resistencia

Revisión por deformación.

La viga es adecuada por resistencia.

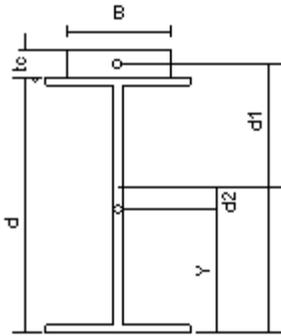
Revisión por deformación.

Relación de módulos (n)

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{203900}{14000 \sqrt{f'c}} = 9.21$$

Adecuación del ancho del patín de acuerdo con la relación de módulos

$$B = \frac{b}{n} = \frac{96}{9.21} = 10.42 \text{ cm}$$



Determinar el eje neutro (Y)

$$Y = \frac{A1 * Y1 + A2 * Y2}{A1 + A2}$$

En donde:

$$A1 = B * tc = 10.42 * 6 = 62.52 \text{ cm}^2$$

$$A2 = 66.5 \text{ cm}^2$$

$$Y1 = d + 0.5 * tc = 45 + 3$$

$$Y1 = 48 \text{ cm}$$

$$Y2 = 0.5d = 22.5 \text{ cm}.$$

Sustituyendo valores y resolviendo:

$$Y = 34.86$$

Momento de inercia de sección compuesta transformando (Ix)

$$Ix = \sum_{i=1}^n Ixi + \sum_{i=1}^n di^2 (Ai)$$

$$Ix = Ix_1 + Ix_2 + d1^2 (A_1) + d2^2 (A_2)$$

En donde

$$d_1 = d + 0.5 * tc + Y - 45 + 3 - 34.86 = 13.14$$

$$d_2 = Y - y = 34.86 - 22.5 = 12.36 \text{ cm}.$$

$$Ix_1 = \frac{B * tc^3}{12} = \frac{10.42 * 6^3}{12} = 187.56 \text{ cm}^4$$

$$Ix_2 = 21228 \text{ cm}^4 \text{ (viga)}$$

Sustituyendo valores en la ecuación A efectuando las operaciones tenemos que:

$$Ix = 42369 \text{ cm}^4$$

Deformación actuante (Y)

$$Y = \frac{5Wl^4}{384 * E_s * Ix} \quad W = 11.33 \text{ kg / cm}^2$$

$$Y = \frac{5 * 11.33 * 750^4}{384 * 2.039 * 10^6 * 42369}$$

$$Y = 0.54 \text{ cm}.$$

Deformación permisible (Y_p)

$$Y_p = \frac{l}{480} + 0.3$$

$$Y_p = \frac{750}{480} + 0.3$$

$$Y_p = 1.86 \text{ cm.}$$

Como la deformación actuante es menor que la permisible la viga se adecua por deformación.

i).- Estados límite del servicio.

Se considera como estado límite de servicio la ocurrencia de deformaciones, vibraciones o daños que afecten el correcto funcionamiento de la estructura, pero que no perjudican su capacidad para soportar cargas.

El período fundamental de vibración de la estructura fue 0.8518 seg. Para un amortiguamiento de 0.05% de la estructura.

La deformación vertical máxima de la estructura se localizó en el nodo 751 y es de 5.181 cm.

Losa de azotea (pendiente menor al 5%)

	T / m^2
Enladrillado y escobillado	0.050
Entortado (e=2.0 cm.)	0.040
Impermeabilizante	0.010
Relleno de tezontle (e=0.15 cm)	0.188
Losacero	1.020
Instalaciones	0.020
Plafond	0.030
Carga adicional (inciso 5.1.2. NTC- criterios)	0.040
Carga muerta	0.598

Losa de piso área de plazoleta (pendiente menor al 5%)

	T / m^2
Loseta de granito	0.065
Entortado (e=2.0 cm)	0.040
Impermeabilizante	0.010
Relleno de tezontle (e=0.15 cm)	0.188
Losacero	0.220
Instalaciones	0.020

Plafond	0.030
Carga adicional (inciso 5.1.2 NTC-criterios)	0.040
Carga muerta	0.613

Losa de piso consulta externa, toma de productos

	T / m^2
Loseta de granito	0.065
Entortado (e=2.0 cm)	0.040
Losacero	0.220
Muros divisorios de tabique	0.070
Instalaciones	0.020
Plafond	0.030
Carga adicional (inciso 5.1.2 NTC- criterios)	0.040
Carga muerta	0.485

Losa de piso área de estacionamiento

	T / m^2
Superficie de rodamiento	0.060
Losacero	0.220
Instalaciones	0.020
Carga adicional (inciso 5.1.2 NTC-criterios)	0.040
Carga muerta	0.304

NOTAS GENERALES PARA ESTRUCTURA DE CONCRETO

NOTA PRELIMINAR:

- ESTAS NOTAS DEBERAN COMPLEMENTARSE CON LAS ESPECIFICACIONES PARA LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO Y ACERO DEL R.C.D.F. Y/O EL CODIGO DE CONSTRUCCION VIGENTE.
- COTAS EN CENTIMETROS, NIVELES EN METROS EXCEPTO CUANDO SE INDIQUE OTRA UNIDAD.
 - PARA LAS DIMENSIONES GENERALES Y DETALLES CONSULTENSE EN LOS PLANOS ARQUITECTONICOS CORRESPONDIENTES.
 - NO SE PODRAN MODIFICAR LAS DIMENSIONES NI ARMADOS DE LOS MIEMBROS ESTRUCTURALES SIN LA AUTORIZACION POR ESCRITO DEL PROYECTISTA DE LA ESTRUCTURA Y DEL CORRESPONSABLE EN SEGURIDAD ESTRUCTURAL.
 - LOS NIVELES Y PENDIENTES DE LA ESTRUCTURA ASI COMO TODAS LAS COTAS SE VERIFICARAN EN OBRA CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y TRAZO LOS CUALES RIGEN.

MATERIALES

- CONCRETO EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES $f'_c=250$ Kg/cm², R.N.#3/4" CON PESO VOLUMETRICO MINIMO DE 2.4 kg/m³ $f_y=4200$ Kg/cm², CLASE II EN CIMENTACION Y SUPERESTRUCTURA Y EN CAPA EN COMPRESION DE LOSACERO.
- CONCRETO $f'_c=200$ Kg/cm², R.N. #3/4"CLASE II EN FIRMES DESCANSOS EN ESCALERAS, BANQUETAS Y GUARNICIONES.
- ACERO DE REFUERZO CON LIMITE ELASTICO MINIMO VARRILLAS #3 O MAYORES DE $f_y=4200$ Kg/cm². VARRILLAS #2 DE $f_y=2530$ Kg/cm². MALLA ELECTROSOLDADA $f_y = 5000$ Kg/cm²
- SE DEBERA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS MINIMOS DE CONTROL DE CALIDAD QUE EXIGE EL REGLAMENTO DE LAS CONSTRUCCIONES DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL PARA EL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO Y/O EL REGLAMENTO LOCAL.

COLADOS

- SI ENTRE UN COLADO Y EL SIGUIENTE TRANSCURRE UN TIEMPO MAYOR DE 24 Horas SE TRATARAN DE LA SIGUIENTE FORMA:
 - SE LIMPIARA LA SUPERFICIE DE LA JUNTA QUE VAYA A ESTAR EN CONTACTO CON EL NUEVO COLADO, UTILIZANDO PARA ELLO UN CEPILLO DE ALAMBRE CON OBJETO DE GARANTIZAR UNA SUPERFICIE LIBRE DE IMPUREZAS.
 - POSTERIORMENTE AL LIMPIADO CON EL CEPILLO DE ALAMBRE, SE APLICARA CHORRO DE AGUA A PRESION EN LA JUNTA.
 - QUINCE MINUTOS ANTES DEL NUEVO COLADO, SE APLICARA SOBRE TODA LA SUPERFICIE UN PRODUCTO PARA PROPICIAR UNA MEJOR ADHERENCIA ENTRE LOS CONCRETOS POR COLAR Y EL EXISTENTE.

ACERO DE REFUERZO

- LOS TRASLAPES DE LAS VARRILLAS LONGITUDINALES (DE 1" DE DIAMETRO O MENORES) TENDRAN UNA LONGITUD NO MENOR QUE 40 VECES EL DIAMETRO DE LA MAYOR VARRILLA TRASLAPADA O DEL CODIGO LOCAL VIGENTE. (VER TABLA ANEXA)
- NO SE PODRA TRASLAPAR MAS DEL 30% DE LA CANTIDAD TOTAL DE ACERO EN LA MISMA SECCION TRANSVERSAL.
- TODOS LOS ESTRIBOS DE LAS CONTRATABES DEBERAN AMARRAR COMPLETAMENTE A LAS VARRILLAS EN TODA SU LONGITUD, INCLUYENDO EL REFUERZO DE LAS CONTRATABES QUE SE INTERSECTAN ENTRE SI.
- EL PRIMER ESTRIBO DE LAS CONTRATABES DEBERA COLOCARSE A 5 cm. CON RESPECTO A LOS PARNOS EXTERIORES DE CONTRATABES PRINCIPALES O SECUNDARIAS Y SU GANCHO SE ROTARA @ SEPARACION INDICADA.
- TODAS LAS VARRILLAS QUE QUEDAN FUERA DE UN COLADO DEBERAN SER LIMPIADAS PREVIAMENTE AL SIGUIENTE COLADO PARA LIBRARLOS DE ADHERENCIAS DE CONCRETO, ESTA LIMPIEZA DEBERA EJECUTARSE CON VITE, O BIEN, CON CEPILLO DE ALAMBRE BLANDO CON EL OBJETO DE ELIMINAR EL EXCESO DE CONCRETO SIN DISMINUIR EL CORRUGADO DE LAS VARRILLAS.
- NO SE PERMITIRA BAYONETEAR EL ACERO PRINCIPAL CON GANCHOS A 90°, EN CASO DE REQUERIRSE SE NOTIFICARA OPORTUNAMENTE AL C.S.E. ANTES DE REALIZAR LOS TRABAJOS.
- DE CADA LOTE DE 10 TONELADAS O FRACCION, FORMADO POR BARRAS DE UNA MISMA MARCA, UN MISMO GRADO, Y CORRESPONDIENTES A UNA MISMA REMESA DE CADA PROVEEDOR, SE TOMARA UN ESPECIMEN PARA ENSAYE DE TENSION Y UNA PARA ENSAYE DE DOBLADO, QUE NO SEAN DE LOS EXTREMOS DE BARRAS COMPLETAS; LAS CORRUGACIONES SE PODRAN REVISAR EN UNO DE DICHO ESPECIMENES. SI ALGUN ESPECIMEN PRESENTA DEFECTOS SUPERFICIALES, PUEDEN DESCARTARSE Y SUSTITUIRSE POR OTRO.

CIMBRA

- LAS CIMBRAS DEBERAN SER LO SUFICIENTEMENTE FUERTES PARA RESISTIR LA PRESION RESULTANTE DEL VACADO Y VIBRADO DEL CONCRETO, ESTARAN SUJETAS EN FORMA RIGIDA, Y EN SU POSICION CORRECTA, SE GARANTIZARA SU IMPERMEABILIDAD CON EL OBJETO DE EVITAR LA PERDIDA DE LA LECHADA.
- LOS MOLDES DEBERAN TENER UN TRASLAPE NO MENOR DE 10 cm. CON EL CONCRETO ENDURECIDO PREVIAMENTE COLADO Y SE SUJETARAN AJUSTADAMENTE CONTRA EL, DE TAL MANERA, QUE AL REALIZAR EL SIGUIENTE COLADO LAS CIMBRAS NO SE ABRAN Y NO PERMITAN DESLIZAMIENTOS INDESEABLES DE LAS SUPERFICIES DEL CONCRETO O PERDIDA DE LECHADA EN LAS JUNTAS.

COLOCACION DEL CONCRETO

- EL CONCRETO SE DEBE DEPOSITAR LO MAS CERCA POSIBLE DE SU UBICACION FINAL PARA EVITAR LA SEGREGACION DEBIDO AL RECOLADO O AL FLUIDO.
- EL COLADO SE DEBE EFECTUAR A TAL RITMO, QUE EL CONCRETO CONSERVE SU ESTADO PLASTICO EN TODO MOMENTO Y FLUYA FACILMENTE DENTRO DE LOS ESPACIOS ENTRE LAS VARRILLAS DE REFUERZO.
- TODO CONCRETO SE DEBERA COMPACTAR CUIDADOSAMENTE POR LOS MEDIOS ADECUADOS DURANTE LA COLOCACION Y ACOMODAR POR COMPLETO ALREDEDOR DEL REFUERZO Y DE LAS INSTALACIONES AHOGADAS, ASI COMO DENTRO DE LAS ESQUINAS DE LAS CIMBRAS.
- DEBE EVITARSE TRASLADAR EL CONCRETO MEDIANTE EL VIBRADO.

DESCIMBRADO

- TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEBEN PERMANECER CIMBRADOS EL TIEMPO NECESARIO PARA QUE EL CONCRETO ALCANZE LA RESISTENCIA SUFICIENTE PARA SOPORTAR SU PESO PROPIO Y OTRAS CARGAS QUE ACTUEN DURANTE LA CONSTRUCCION, ASI COMO PARA EVITAR QUE LAS DEFLEXIONES SOBREPASEN LOS VALORES INDICADOS EN EL REGLAMENTO VIGENTE.

CURADO DEL CONCRETO

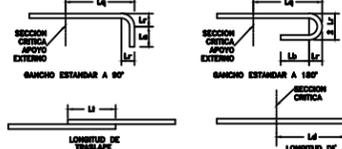
- EL CONCRETO DEBE MANTENERSE EN UN AMBIENTE HUMIDO POR LO MENOS DURANTE SIETE DIAS EN EL CASO DE HABER EMPLEADO CEMENTO NORMAL Y DE TRES DIAS SI SE UTILIZO CEMENTO DE RESISTENCIA RAPIDA. ESTOS LAPROS SE AUMENTARAN ADECUADAMENTE SI LA TEMPERATURA DESCIENDE A MENOS DE CINCO GRADOS CENTIGRADOS; EN CASO DE LA TEMPERATURA SEA MENOR A DICHO VALOR SE TOMARAN LAS PRECAUCIONES ESPECIALES TENDIENTES A CONTRARESTAR EL DESCENSO DE EN RESISTENCIA Y EL RETARDO EN ENDURECIMIENTO, Y SE VERIFICARA QUE ESTAS CARACTERISTICAS NO HAYAN SIDO DESFAVORABLEMENTE AFECTADAS.

CIMENTACION

- LA CIMENTACION SE RESOLVIO DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES PROPORCIONADAS POR EL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS.
- SE RECOMIENDA QUE SE TENGA AMPLIO RECONOCIMIENTO DEL MENCIONADO ESTUDIO ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TRABAJO DE CIMENTACION.
- LA CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE USADA EN EL DISEÑO DE LA CIMENTACION ESTA INDICADA EN EL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS.
- ES SUMAMENTE IMPORTANTE CONTAR EN OBRA CON LA PRESENCIA DE UN ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS, QUE PUEDA CERTIFICAR LA CAPACIDAD DE CARGA Y LA PROFUNDIDAD DE DESPLANTE SERIALADA EN EL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS.
- ANTES DE PROCEDER AL DESPLANTE DE CUALQUIER ELEMENTO DE CIMENTACION SE DEBERA OBTENER LA AUTORIZACION POR PARTE DE LA EMPRESA DE SUPERVISION.
- CUALQUIER CAMBIO EN LAS CONDICIONES TOPOGRAFICAS SE DEBERA NOTIFICAR DE INMEDIATO AL PROYECTISTA.
- SE DEBERAN REALIZAR NIVELACIONES DURANTE LA CONSTRUCCION Y SEMANALMENTE HASTA TERMINAR, DESPUES CADA MES DURANTE UN AÑO Y CADA 6 MESES DURANTE UN PERIODO DE 5 AÑOS
- NO SE DEBERA DESPLANTARSE SOBRE MATERIAL ORGANICO, BASURA O RELLENOS SUELTOS, SIEMPRE SERA SOBRE TERRENO FIRME.
- AL CONCRETO SE LE ADICIONARA UN IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL PARA EVITAR FILTRACIONES

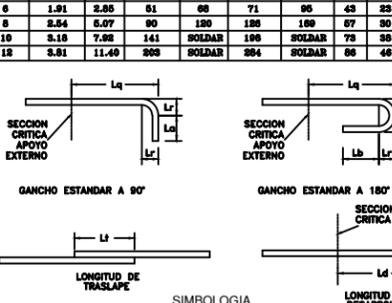
LONGITUDES DE DESARROLLO, TRASLAPE Y ANCLAJES EN ELEMENTOS DE APOYO EXTREMO
TABLA DE LONGITUDES (EN CM) PARA $f'_c=250$ Kg/cm² Y $f_y=4200$ Kg/cm²

VAR #	Diámetro	As	Ld (INF)	Lt (INF)	Ld (SUP)	Lt (SUP)	Lq	La	Lb	Lr
3	0.96	0.71	48	58	48	58	19	11	4	5
4	1.27	1.27	48	60	48	60	38	15	8	6
5	1.59	1.59	58	76	58	76	32	19	8	8
6	1.91	2.05	67	90	71	95	38	23	8	9
8	2.54	5.07	113	150	109	189	61	30	10	13
10	3.18	7.92	176	SOLDAR	198	SOLDAR	84	38	15	16
12	3.81	11.40	264	SOLDAR	284	SOLDAR	77	48	18	19



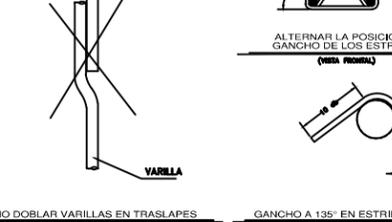
LONGITUDES DE DESARROLLO, TRASLAPE Y ANCLAJES EN ELEMENTOS DE APOYO EXTREMO
TABLA DE LONGITUDES (EN CM) PARA $f'_c=200$ Kg/cm² Y $f_y=4200$ Kg/cm²

VAR #	Diámetro	As	Ld (INF)	Lt (INF)	Ld (SUP)	Lt (SUP)	Lq	La	Lb	Lr
3	0.96	0.71	30	40	48	58	21	11	4	5
4	1.27	1.27	38	48	48	60	39	15	5	6
5	1.59	1.59	40	53	58	76	36	19	6	8
6	1.91	2.05	51	68	71	95	43	23	8	9
8	2.54	5.07	90	120	109	189	67	30	10	13
10	3.18	7.92	141	SOLDAR	198	SOLDAR	79	38	15	16
12	3.81	11.40	203	SOLDAR	284	SOLDAR	66	48	18	19



LONGITUDES DE DESARROLLO, TRASLAPE Y ANCLAJES EN ELEMENTOS DE APOYO EXTREMO
TABLA DE LONGITUDES (EN CM) PARA $f'_c=200$ Kg/cm² Y $f_y=4200$ Kg/cm²

VAR #	Diámetro	As	Ld (INF)	Lt (INF)	Ld (SUP)	Lt (SUP)	Lq	La	Lb	Lr
3	0.96	0.71	30	40	48	58	21	11	4	5
4	1.27	1.27	38	48	48	60	39	15	5	6
5	1.59	1.59	40	53	58	76	36	19	6	8
6	1.91	2.05	51	68	71	95	43	23	8	9
8	2.54	5.07	90	120	109	189	67	30	10	13
10	3.18	7.92	141	SOLDAR	198	SOLDAR	79	38	15	16
12	3.81	11.40	203	SOLDAR	284	SOLDAR	66	48	18	19



LONGITUDES DE DESARROLLO, TRASLAPE Y ANCLAJES EN ELEMENTOS DE APOYO EXTREMO
TABLA DE LONGITUDES (EN CM) PARA $f'_c=200$ Kg/cm² Y $f_y=4200$ Kg/cm²

VAR #	Diámetro	As	Ld (INF)	Lt (INF)	Ld (SUP)	Lt (SUP)	Lq	La	Lb	Lr
3	0.96	0.71	30	40	48	58	21	11	4	5
4	1.27	1.27	38	48	48	60	39	15	5	6
5	1.59	1.59	40	53	58	76	36	19	6	8
6	1.91	2.05	51	68	71	95	43	23	8	9
8	2.54	5.07	90	120	109	189	67	30	10	13
10	3.18	7.92	141	SOLDAR	198	SOLDAR	79	38	15	16
12	3.81	11.40	203	SOLDAR	284	SOLDAR	66	48	18	19

LONGITUDES DE DESARROLLO, TRASLAPE Y ANCLAJES EN ELEMENTOS DE APOYO EXTREMO
TABLA DE LONGITUDES (EN CM) PARA $f'_c=200$ Kg/cm² Y $f_y=4200$ Kg/cm²

ELEMENTO	RECUBRIMIENTO
ZAPATAS	REC. EN LECHO SUPERIOR E INFERIOR 5.0 cm.
DADOS	5.0 cm.
CONTRATABES	REC. CARAS laterales 5.0 cm.
TRABES DE LIGA	REC. CARAS laterales 5.0 cm.
CASTILLOS	2.0 cm.
TRABES Y CADENAS	2.0 cm.

NOTAS GENERALES PARA ESTRUCTURA DE ACERO

MATERIALES

- ACERO ESTRUCTURAL A-36 $f_y=2530$ Kg/cm² (NOM-B-254) EN PERFILES Y PLACAS.
- ACERO ESTRUCTURAL $f_y=5220$ Kg/cm² EN PERFILES FORMADOS EN FRIO (LANGUEROS).
- ELECTRODOS PARA SOLDADURA SERIE E-70-XX EN LA UNION ENTRE PIEZAS DE ACERO A-36.

SOLDADURA

- SE CONSIDERARAN LAS ESPECIFICACIONES DE LA A.S.S. PARA LA EJECUCION DE LAS SOLDADURAS.
- EN TODAS LAS SOLDADURAS DONDE SE INDICA PREPARACION DE LA PLACA O PERFL (BISSEL) DEBERA USARSE PLACA DE RESPALDO.
- LA DIMENSION "a" EN LA SOLDADURA DE CHAFLAN CORRESPONDE AL MENOR ESPESOR DE LAS PIEZAS POR UNIR.
- LAS SOLDADURAS SE REALIZARAN CON ELECTRODOS DE LA SERIE E-70-XX.
- TODAS LAS SOLDADURAS SERAN EJECUTADAS POR OPERARIOS CALIFICADOS POR ESCRITO.
- LAS SOLDADURAS DE TALLER O DE CAMPO SE HARAN CON LAS PIEZAS SOSTENIDAS RESIDUAMENTE.
- ANTES DE SOLDAR SE VERIFICARA QUE LAS SUPERFICIES EN DONDE SE APLICARA LA SOLDADURA ESTEN LIMPIAS DE ESCORIA, POLVO, GRASA O PINTURA.
- SE APLICARA LA SOLDADURA EVITANDO LA TORCEDURA DE LAS PIEZAS POR UNIR, LAS PIEZAS TORCIDAS DESPUES DE HABERSE APLICADO LA SOLDADURA SERAN REPUESTAS INTEGRAMENTE.
- EN TODAS LAS SOLDADURAS CON PREPARACION, SE TRABAJARA LA RAIZ CON ELECTRODOS DE LA SERIE E-70-XX, COMPLEMENTADO EL CORDON CON ELECTRODOS E-70-XX, CON EL FIN DE EVITAR EL REQUEMADO DEL MATERIAL BASE.
- EN TODA SOLDADURA CON PREPARACION SE DEBERA PRECALENTAR EL MATERIAL ANTES DE LA EJECUCION DE LAS MISMAS, DEJANDO POSTERIORMENTE ENFRAR GRADUALMENTE.
- SE REALIZARAN LAS PRUEBAS NECESARIAS A LAS SOLDADURAS QUE CONSIDEREN CONVENIENTE QUE POR SU ASPECTO EN CALIDAD Y SU REPARACION DE ACUERDO A LAS INDICACIONES DEL DNO Y SUPERVISION DE OBRA.

FABRICACION

- SOLO SE UTILIZARAN PERFILES QUE ESTEN DENTRO DE LAS TOLERANCIAS DE LAMINACION DE ESPESORES, FLECHAS, DIMENSIONES, ETC.
- CUANDO NO SE INDIQUE LA SEPARACION ENTRE LAS PIEZAS POR SOLDAR DEBEN ESTAR EN CONTACTO TOTAL.
- TODA LA ESTRUCTURA METALICA SE PINTARA CON PRIMARIO Y ACABADO AMBOS ANTICORROSIVOS. EL PRIMARIO SE APLICARA SOBRE LAS SUPERFICIES SEMILANÇAS, CON ESPESOR TOTAL DE 7 MICRAS CALIDAD CLASE B, ACEPTANDOSE BIENREPARTIDO COMO MAXIMO. LA PINTURA SOBRE LAS PIEZAS DE ACERO DEBERA SOMETERSE A PRUEBAS DE ADHERENCIA Y MEDICION DEL ESPESOR.
- LOS CORTES PODRAN HACERSE CON CIZALLA, SIERRA o SOPLETE GUIADO MECANICAMENTE.
- TODOS LOS AGUJEROS DEBERAN HACERSE CON TALADRO (NO SOPLETE) MECANICAMENTE.

MONTAJE

- SE MONTARA CON EL EQUIPO ADECUADO PARA QUE OFREZCA LA MAXIMA SEGURIDAD.
- EL TRANSPORTE Y EL MONTAJE SE HARAN CON LA DEBIDA PRECAUCION PARA NO GENERAR ESTUFEOS RESIDUALES.
- NO DEBERAN COLOCARSE DEFINITIVAMENTE UNA PIEZA HASTA QUE NO HAYA SIDO NIVELADA, ALINEADA Y PLOMEADA.
- ADICIONALMENTE SE APLICARAN LAS RECOMENDACIONES RELATIVAS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL.

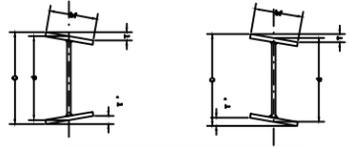
INSPECCION

- LA ESTRUCTURA SERA INSPECCIONADA DESDE SU FABRICACION PARA VERIFICARSE DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES ANTES DE SU UTILIZACION.
- CUALQUIER MATERIAL QUE NO CUMPLA CON LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS EN ESTAS NOTAS o EN EL PROYECTO SERA RECHAZADO POR EL INSPECTOR.
- SE VERIFICARA EN TALLER LA COLOCACION DE TODA LA SOLDADURA, TANTO EN DIMENSIONES COMO EN CALIDAD DE LA APLICACION.
- SE VERIFICARAN EN LA OBRA EL MONTAJE DE LA ESTRUCTURA ASI COMO LA CALIDAD DE TODAS LAS SOLDADURAS APLICADAS EN EL CAMPO.
- SERA OBLIGACION DE LA SUPERVISION CONIR A LOS CONTRATISTAS, CERTIFICADO DE CALIDAD DE LOS MATERIALES A USAR PARA ESTE PROYECTO.

PARA LA DESIGNACION DE LOS PERFILES, SE UTILIZO LA NOMENCLATURA DEL "MANUAL DE CONSTRUCCION EN ACERO" DEL INSTITUTO MEXICANO DE LA CONSTRUCCION EN ACERO A.C.

SIMBOLOGIA PARA SOLDADURA			
TIPO DE LA SOLDADURA	FILETE	BISEL (*)	RELLENADO DEL ORO
LADO VISIBLE			
LADO NO VISIBLE			
AMBOS LADOS			
APLICACION DE LA SOLDADURA			
SOLDADURA DE TALLER	SOLDADURA DE CAMPO	ALREDEDOR	
LONGITUD DE LOS CORDONES			
TODA LA LONGITUD	PARCIAL	INTERMITENTE	
(*) CUANDO NO APAREZCA EN EL DIBUJO EL VALOR DE "a" SE TOMARA ESTE COMO CERO			

TOLERANCIAS EN LA FABRICACION DE PERFILES FORMADOS TRES PLACAS SOLDADAS



TOLERANCIAS mm.			
PERALTE d	PATIN t	Fuero de Perforaciones T + T'	C-manos al Perfil nominal d
3.0	3.0	6.0	6.0

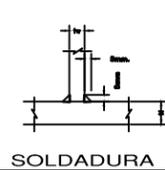


DEFLEXION EN EL PATIN

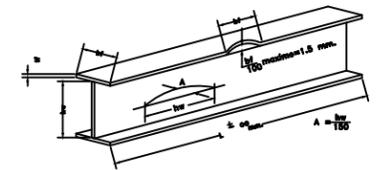
FUERA DE ESCUADRA



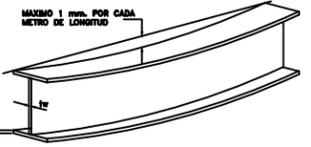
DESCENRADO DEL ALMA



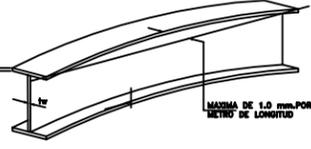
SOLDADURA



DEFORMACIONES EN PATINES Y ALMAS



FLECHA VERTICAL



FLECHA LATERAL

NOTAS GENERALES PARA FIRMES DE CONCRETO

MATERIALES

- CONCRETO $f'_c=200$ kg/cm², R.N. #3/4"CLASE II EN TABLEROS PARA SUPERFICIE DE RODAMIENTO.
- ACERO DE REFUERZO CON LIMITE ELASTICO MINIMO VARRILLAS #3 O MAYORES DE $f_y=4200$ Kg/cm². VARRILLAS #2 DE $f_y=2530$ Kg/cm². MALLA ELECTROSOLDADA $f_y = 5000$ Kg/cm²
- SE DEBERA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS MINIMOS DE CONTROL DE CALIDAD QUE EXIGE EL REGLAMENTO DE LAS CONSTRUCCIONES DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL PARA EL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO Y/O EL REGLAMENTO LOCAL.

COLADOS

- EL COLADO DE LOS TABLEROS DEL FIRME DE PISO PARA LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO, DEBERA COLARSE EN FORMA ALTERNADA, EN TABLEROS TIPO AJEDREZ.
- SE EJECUTARAN LAS JUNTAS ELASTICAS INDICADAS EN LOS DETALLES CORRESPONDIENTES ENTRE REMATES DE TABLEROS O PIEDRAS Y REMATANDO CON MUROS DE CONTENCIÓN Y DADOS DE CONCRETO.

ACERO DE REFUERZO

- EN CASO DE SER NECESARIO, EL TRASLAPE DE LA MALLA ELECTROSOLDADA SERA COMO MINIMO DE 2 CUADROS.
- DEBERA GARANTIZARSE LA POSICION DE LA MALLA AHOGADA DENTRO DEL FIRME PARA EVITAR EL FISURAMIENTO PREMATURO, ASI COMO PROPORCIONAR EL CURADO ADECUADO.

CIMBRA

- LAS CIMBRAS PARA LAS FRONTERAS DEBERAN SER LO SUFICIENTEMENTE FUERTES PARA RESISTIR LA PRESION RESULTANTE DEL VACADO Y VIBRADO DEL CONCRETO, ESTARAN SUJETAS EN FORMA RIGIDA, Y EN SU POSICION CORRECTA, SE GARANTIZARA SU IMPERMEABILIDAD CON EL OBJETO DE EVITAR LA PERDIDA DE LA LECHADA.
- LOS MOLDES DEBERAN TENER UN TRASLAPE NO MENOR DE 10 cm. CON EL CONCRETO ENDURECIDO PREVIAMENTE COLADO Y SE SUJETARAN AJUSTADAMENTE CONTRA EL, DE TAL MANERA, QUE AL REALIZAR EL SIGUIENTE COLADO LAS CIMBRAS NO SE ABRAN Y NO PERMITAN DESLIZAMIENTOS INDESEABLES DE LAS SUPERFICIES DEL CONCRETO O PERDIDA DE LECHADA EN LAS JUNTAS.

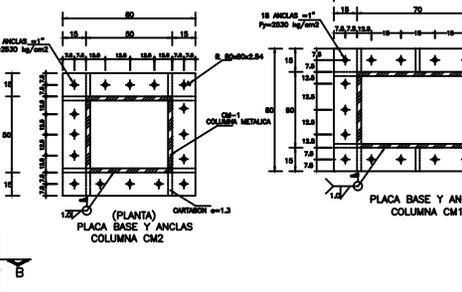
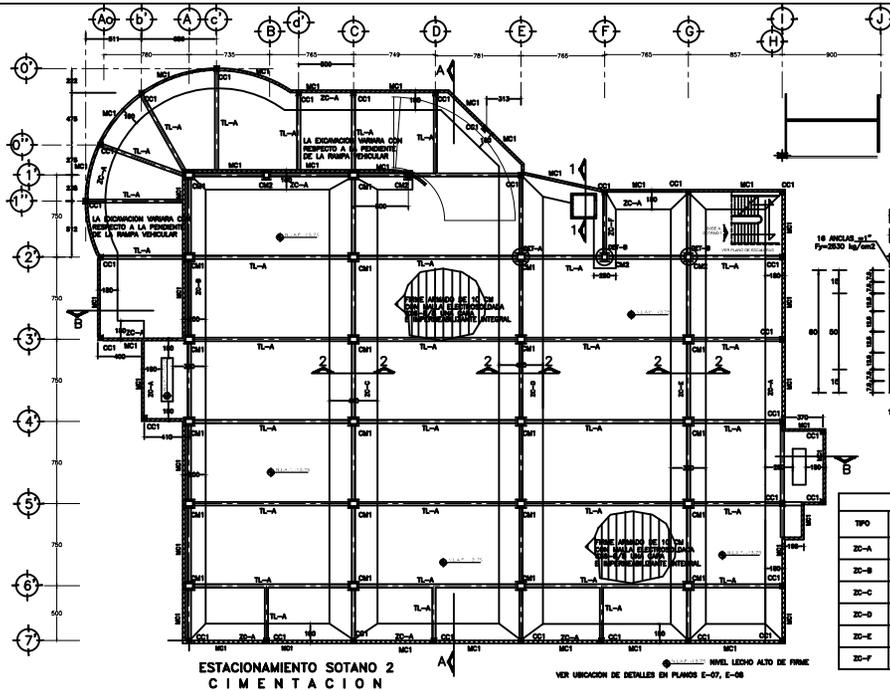
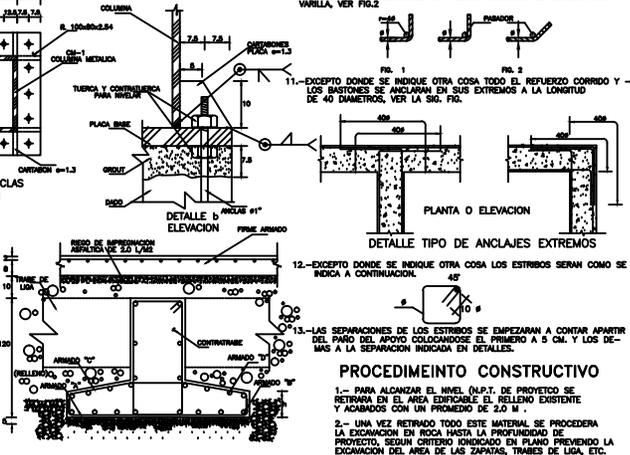


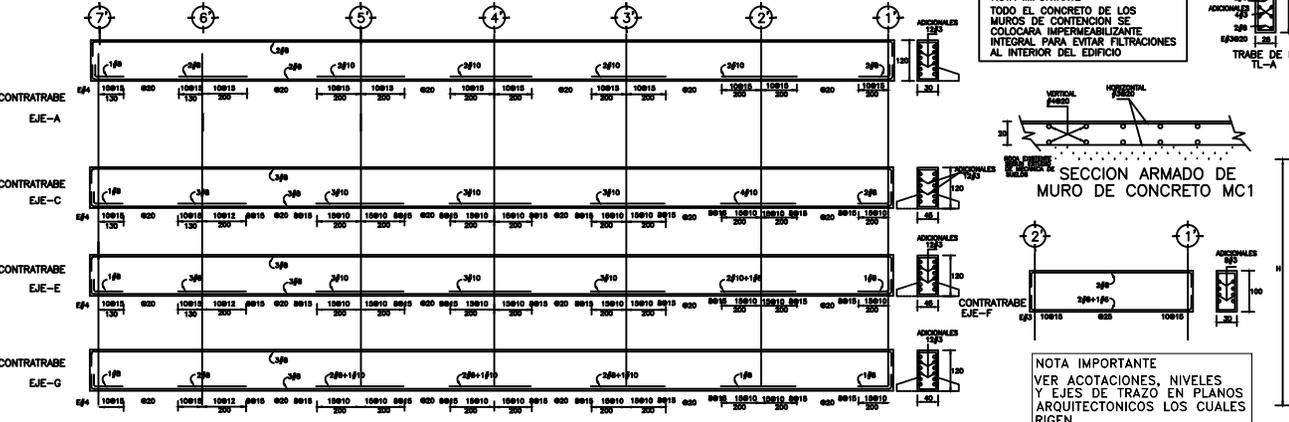
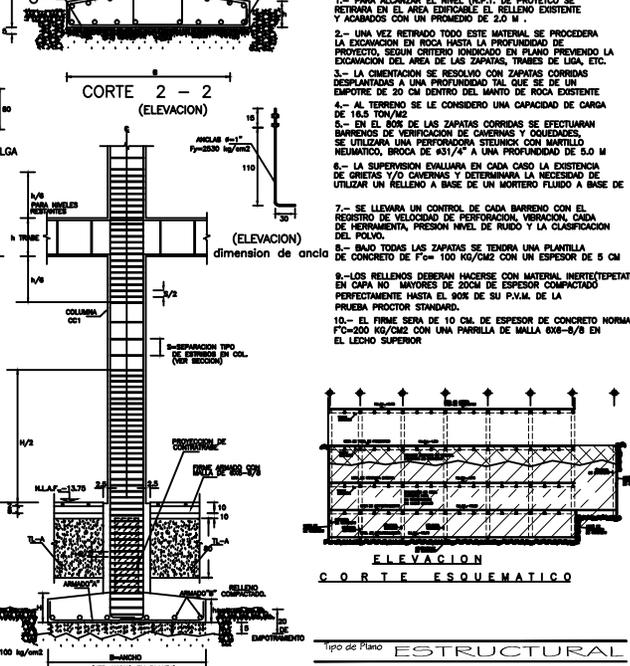
TABLA DE ZAPATAS CORRIDAS

TIPO	ANCHO (B)	H	h	ARMADO "a"	ARMADO "b"	ARMADO "c"	ARMADO "d"
20-A	180	120	30	Ø 4.0 10	Ø 4.0 25	Ø 4.0 10	Ø 4.0 20
20-B	240	120	30	Ø 4.0 12	Ø 4.0 20	Ø 4.0 12	Ø 4.0 20
20-C	440	80	25	Ø 6.0 12	Ø 6.0 20	Ø 6.0 12	Ø 6.0 20
20-D	400	80	25	Ø 6.0 14	Ø 6.0 20	Ø 6.0 14	Ø 6.0 20
20-E	320	80	25	Ø 6.0 15	Ø 6.0 20	Ø 6.0 15	Ø 6.0 20
20-F	250	40	30	Ø 4.0 15	Ø 4.0 20	Ø 4.0 15	Ø 4.0 20

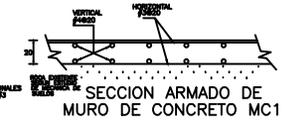
- NOTAS GENERALES**
- ACOTACIONES EN CENTIMETROS Y NIVELES EN METROS.
 - TODAS LAS ACOTACIONES DEBEN VERIFICARSE EN OBRA Y LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y DE TRAZO LOS CUALES RIGEN.
 - LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DONDE SE INDICA REFUERZO NO ESTAN A ESCALA.
 - CONCRETO NORMAL DE PESO VOLUMETRICO P.V.=2.2 TON/M3 Y Fc=250 KG/CM2 CLASE I PERMEABILIDAD Y BOMBEEABLE.
 - ACERO DE REFUERZO CON LIMITE DE FLECCION fy=4200 KG/CM2 SIN SER MAYOR DE 5000 KG/CM2, CON LIMITE DE FLECCION MAX. Y MIN. QUE SE INDICA EN LA TABLA DE VARILLAS EXCEPTO EL No.2 QUE SERA GRUPO 1.
 - TAMANO MAXIMO DEL AGREGADO GROSSO SERA DE 3/4"(19 MM).
 - EL RECURBIMIENTO MINIMO DEL REFUERZO ES DE 2.5 CM.
 - DOBLADO DE VARILLA SE HACE EN FRENTO SOBRE UN FERRO DE DIAMETRO UNA IGUAL A 8 VECES EL DIAMETRO DE LA VARILLA. VER FIG. 1.
 - NO DEBERA TRANSLAPARSE LOS DOBLES DEL REFUERZO EN LA MISMA SECCION.
 - EN TODOS LOS DOBLES PARA ANCLARSE O CAMBIO DE DIRECCION EN VARILLAS DEBERA COLGARSE UN PASADOR ADICIONAL DE DIAMETRO DE VARILLA. VER FIG. 2.
 - EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA COSA TODO EL REFUERZO CORRIDO Y LOS BASTONES SE ANCLARAN EN SUS EXTREMOS A LA LONGITUD DE 40 DIAMETROS. VER LA SIG. FIG.
 - EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA COSA LOS ESTRIBOS SERAN COMO SE INDICA A CONTINUACION.
 - LAS SEPARACIONES DE LOS ESTRIBOS SE EMPEZARAN A CONTAR APARTIR DEL PISO DEL APORTE COLOCANDOSE EL PRIMERO A 5 CM. Y LOS DEMAS A LA SEPARACION INDICADA EN DETALLES.



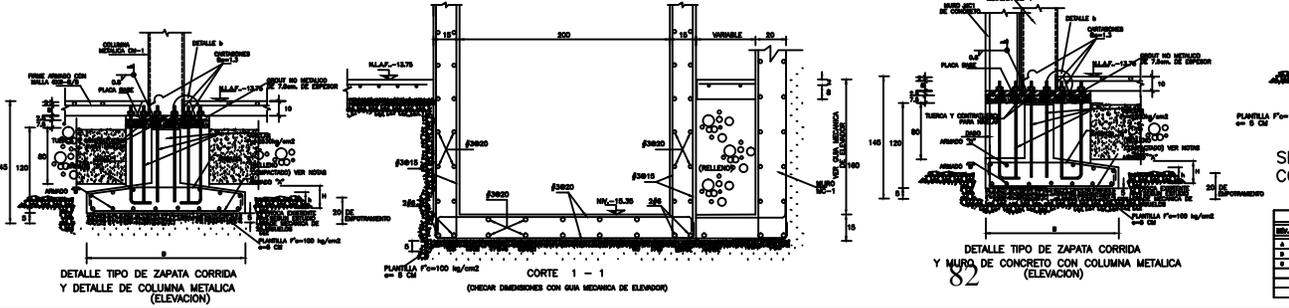
SEPARACION TIPO DE ESTRIBOS EN COLUMNAS CC1



NOTA IMPORTANTE
TODO EL CONCRETO DE LOS MUROS DE CONTENCIÓN SE COLOCARA IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL PARA EVITAR FILTRACIONES AL INTERIOR DEL EDIFICIO



NOTA IMPORTANTE
VER ACOTACIONES, NIVELES Y EJES DE TRAZO EN PLANOS ARQUITECTONICOS LOS CUALES RIGEN



REVISIONES

No.	FECHA	DESCRIPCION	RESPONSABLE	REVISOR
1				
2				
3				
4				
5				
6				

REVISION 01

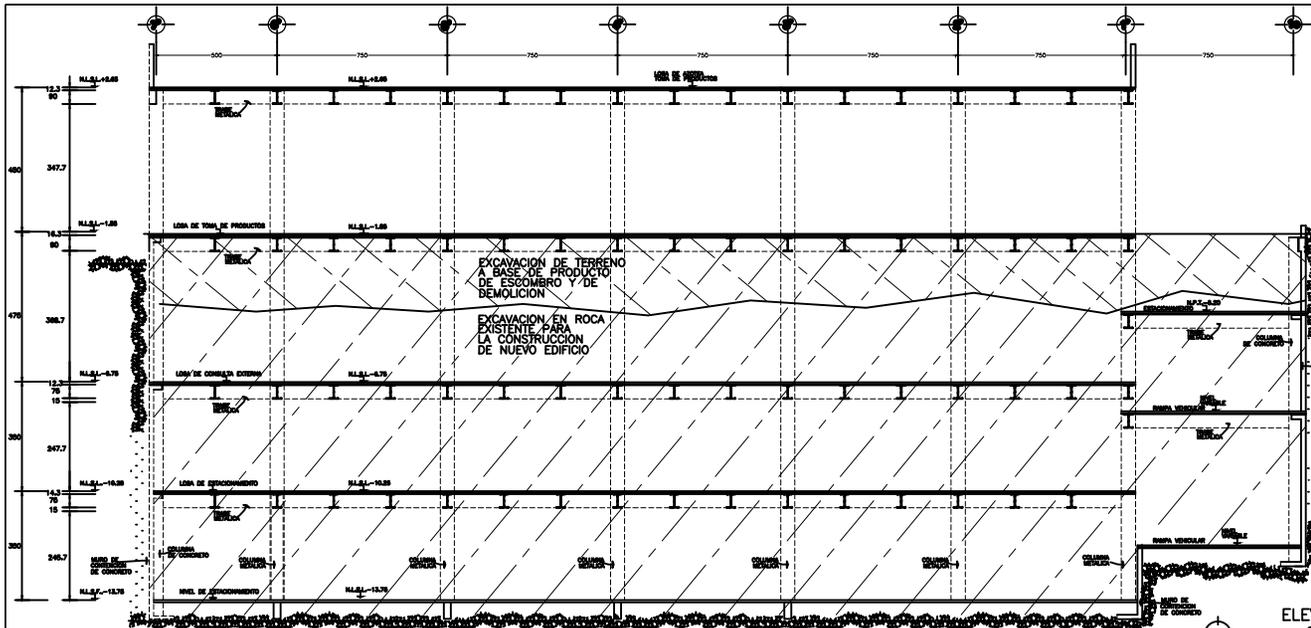
Instituto Nacional de Pediatría

INP

PARA LA CONSTRUCCION DEL EMPERIO DE CONSULTA EXTERNA Y TOMA DE SERVICIOS GENERALES

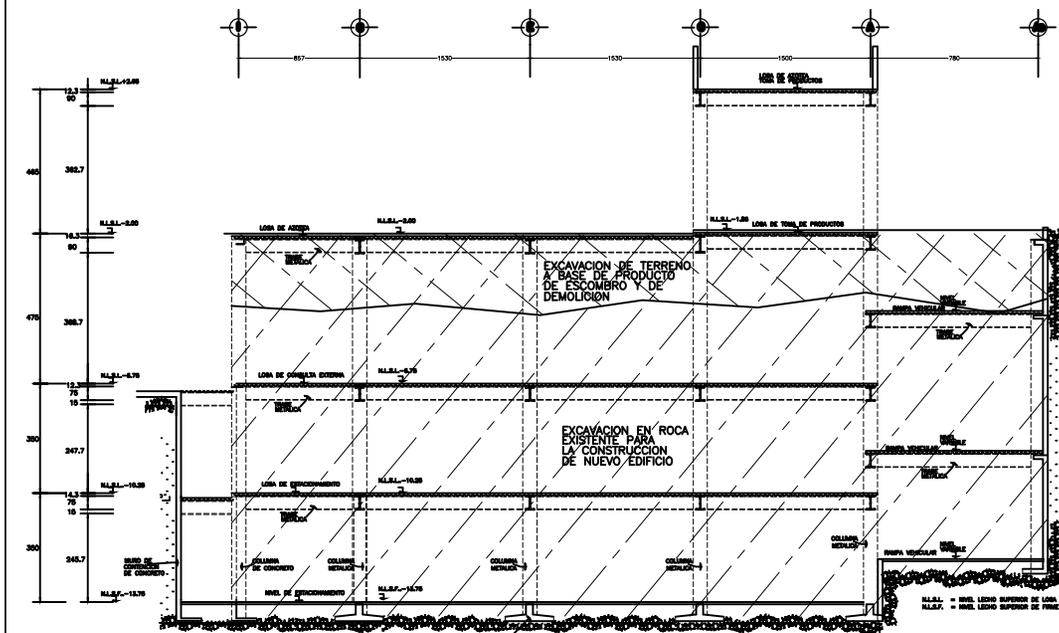
PLANTA DE CIMENTACION - SOTANO 2
CORTES Y DETALLES

REVISION 01



ELEVACION
CORTE ESQUEMATICO A-A

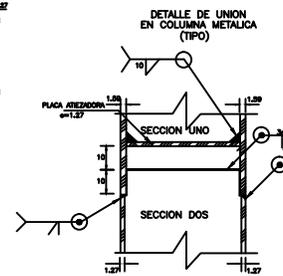
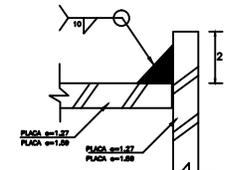
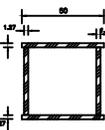
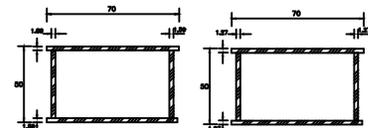
N.L.S. = NIVEL SUPERIOR DE LOSA
N.L.I.V. = NIVEL LINDO SUPERIOR DE PARRA
VER DIMENSIONES DE DETALLE EN PLANOS E-01, E-02



ELEVACION
CORTE ESQUEMATICO B-B

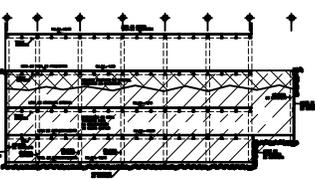
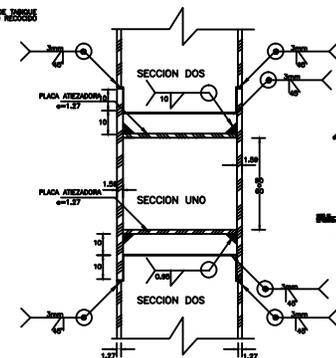
NOTAS GENERALES

- 1.-ACOTACIONES EN CENTIMETROS Y NIVELES EN METROS.
- 2.-TODAS LAS ACOTACIONES, PARRAS, FLUJOS Y NIVELES DEBERAN VERIFICARSE EN TORNA Y LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y DE TRAZO LOS CUALES RIGEN.
- 3.-LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DONDE SE INDICA REFUEZO NO ESTAN EN.
- 4.-CONCRETO NORMAL DE PESO VOLUMETRICO P.V.=2.2 TON/M3 Y f'c=250 KG/CM2 CLASE I PREMEZCLADO Y BOMBABLE.
- 5.-ACNO DE REFUEZO CON LIMITE DE FLUENCIA fy=4500 KG/CM2 SIN SER MAYOR DE 5000 KG/CM2, CON LAS FIAS. DE FLUENCIA MAX. Y MIN. QUE SE INDICA EN LA TABLA DE VIGILLAS. EXCEPTO EL No.2 QUE SERA GRABO ESTRUCTURAL CON f'c=2500 KG/CM2.
- 6.-TAMANO MAXIMO DEL ARMADO GRABO SERA DE 3/4" (19 MM).
- 7.-EL RECURBIMIENTO MINIMO DEL REFUEZO ES DE 2.5 CM.
- 8.- PARA DEMAS NOTAS VER PLANO E-00



DETALLE DE UNION ENTRE SECCIONES DE COLUMNA METALICA PARA DAR CONTINUIDAD

NOTA IMPORTANTE
VER ACOTACIONES, NIVELES Y EJES DE TRAZO EN PLANOS ARQUITECTONICOS LOS CUALES RIGEN



ELEVACION
CORTE ESQUEMATICO

tipo de Plano ESTRUCTURAL

REVISIONES			
NO.	FECHA	REVISION	RESPONSABLE
1			
2			
3			
4			
5			

REVISION 01

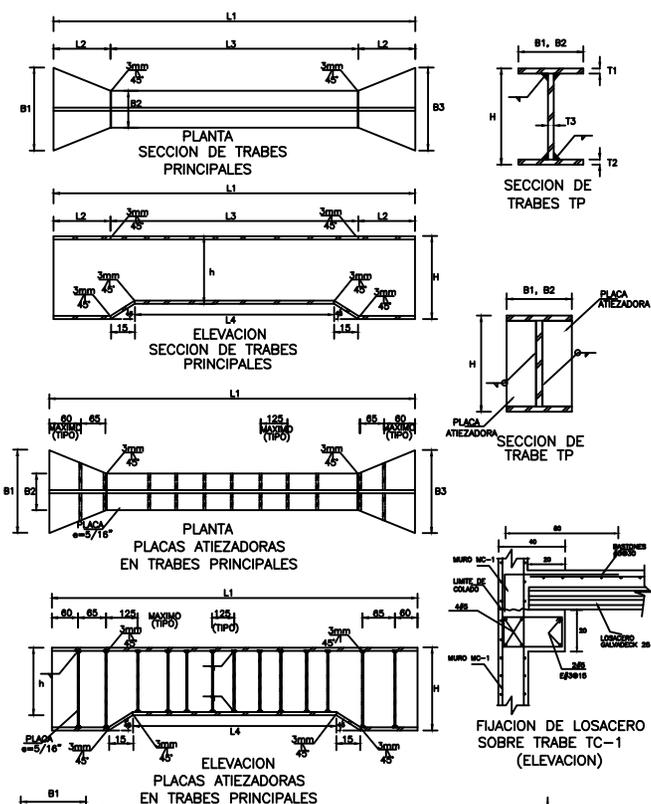
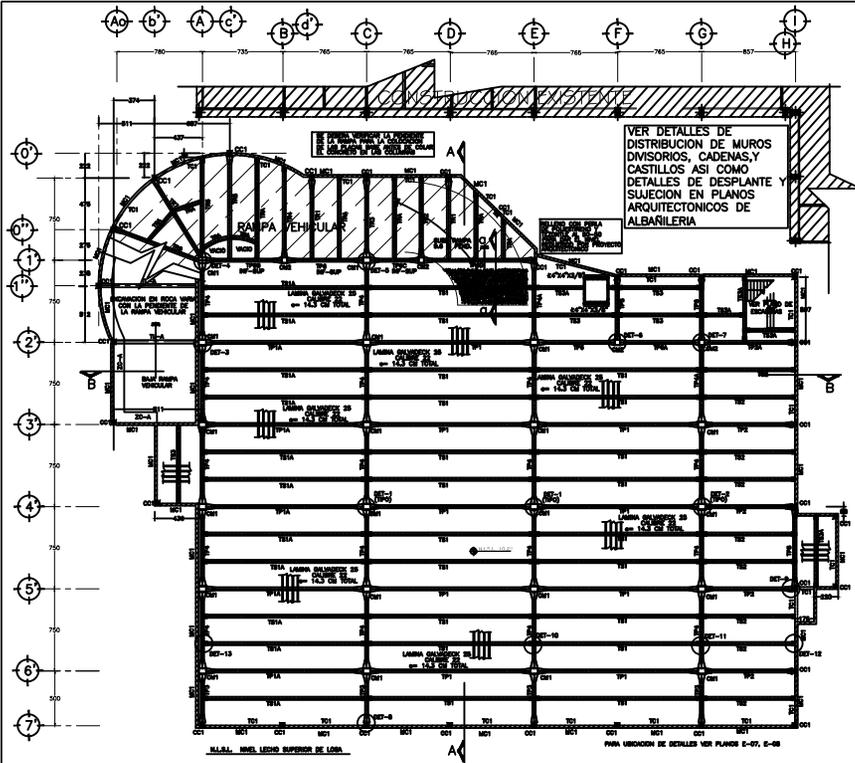
Instituto Nacional de Pediatría
 Dirección de Administración
 Subdirección de Servicios Generales
 Director General DR. GILBERTO A. SOLÍS SUAREZ

PARA LA CONSTRUCCION DEL EMPERIO DE CONSULTA
 EXTERNA Y TUBO DE PRODUCTOS EN L.V.C.

Elaborado por: [Nombre] / Revisado por: [Nombre]

Fecha de Emisión: [Fecha] / Fecha de Actualización: [Fecha]

Hoja: 83 de 83



- NOTAS GENERALES**
- ACOTACIONES EN CENTIMETROS
 - CALIBRE DE VARAS EN NUMEROS DE OCTAVOS DE PULGADA
 - LAS CORTAS A SER Y PLANOS DEBEN VERIFICARSE EN LOS PLANOS DE TRAZO Y LOS PLANOS ARQUITECTONICOS LOS CUALES RIGEN
 - EL CONCRETO SERA F_{cc} = 280 kg/cm² Y EL PESO VOLUMETRICO DEBERA SER MAYOR A 2300 kg/m³ CLASE C
 - ACERO DE REFUERZO F_y = 4200 kg/cm² (GRANDE DURO) EXCEPTO EN F-2 DONDE F_y = 2830 kg/cm² (GRANDE ESTRUCTURAL) MALLA F_y = 5000 kg/cm²
 - LA CIMENTACION SE RESOLVIO A BASE DE ZAPATAS CORRIDAS Y DESPLANTAS SOBRE UNA PLANTELITA DE CONCRETO PORRE F_c = 100 kg/cm² DE 5 CM DE ESPESOR
 - EL ESFUERZO DE TRABAJO DEL TIERRNO CONSIDERANDO EN EL DISEÑO LA CIMENTACION DE 16.50 TON/m²
 - LA CIMENTACION SE EMPOTRARA SOBRE EL ESTRATO ROCOSO DE 20 CM
 - LOS RELLENOS SE HARAN CON MATERIAL BIENTE FORMADO POR LIMO ARDOSO COMPACTADO AL BOR DE SU PESO VOLUMETRICO SECO MAYOR EN LA PRUEBA PROCTOR ESTANDAR
 - EL ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES Y PLACAS SERA CON AGUJERO EN EL LIMITE FUERZA DE F_y = 2830 kg/cm² CORRESPONDIENTES AL A.S.I.M. A-36
 - SE USARAN ELECTRODOS DE LA SERIE E-7000 PARA SOLDADURA DE LAS CORTAS Y PARA LAS ESPECIFICACIONES (AWS) PARA UNIR PERFILES Y PLACAS DE ACERO
 - LOS SUDADORES Y OPERARIOS EN SOLDADURA SON LOS ESPECIFICADOS EN EL CODIGO SIMBOLICO PARA SOLDADURA EN LA CONSTRUCCION DE EDIFICIOS DE LA (AWS)
 - LOS SUDADORES Y OPERARIOS DE EQUIPO PARA SOLDAR DEBEN SATISFACER REQUISITOS EQUIVALENTES A LOS QUE SE EXIGEN EN LAS PRUEBAS ESTABLECIDAS EN EL CODIGO (AWS)
 - EN BASE A ESTOS PLANOS ESTRUCTURALES DEBERAN ELABORARSE LOS PLANOS DE TALLER
 - TODO LAS TRABES METALICAS PRINCIPALES SE APUNTALARAN AL CENTRO DEL CLARO PARA PODER EFECTUAR EL COLADO DE LA LOSA Y SE MANTENDRAN APUNTALADAS DURANTE 7 DIAS O HASTA QUE EL CONCRETO ALCANCE UNA RESISTENCIA DE 80 % DE SU F_c
 - LAS PLACAS DE LOSACERO SE FIJARAN A LA ESTRUCTURA DE ACERO A LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE
 - TODO LAS SOLDADURAS SERAN APLICADAS POR OPERADORES CALIFICADOS LA CALIFICACION SERA POR ESCRITO
 - LAS UNIONES SOLIDAS DEBERAN INSPECCIONARSE OCLAMENTE Y POR MEDIO DE ENSAYE O RADIOGRAFAS SE DEBERAN REPARAR TODAS LAS QUE PRESENTEN DEFECTOS
 - DEBERAN HACERSE LAS SUFICIENTES PRUEBAS DE SOLDADURA PARA FORMAR UNA IDEA GENERAL DE CALIDAD
 - SE DEBERAN REALIZAR EL NUMERO DE PLANOS NECESARIOS DE TALLER PARA LA ELABORACION DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES CORRECTAMENTE
 - NO SE ACEPTARAN ELEMENTOS ESTRUCTURALES QUE PRESENTEN DEFORMACIONES O EMENDADURAS
 - SE DEBERA TOMAR EN CUENTA LAS NOTAS INDICADAS EN EL PLANO E-00

ESTACIONAMIENTO SOTANO I

TABLA No 1
DIMENSIONES DE TRABES
DIMENSIONES EN CENTIMETROS

SECCION	H	B1	L1	L2	L3	L4	L5	TS	TP	TP2	PLACA DE CONEXION	
TS1	80	78	1488	1285	1208	1178	47	30	47	127	0.85	PL1, PL3, PC1
TS2	80	78	1488	1285	1178	1148	47	30	47	127	0.85	PL1, PL3, PC1
TS3	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS4	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS5	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS6	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS7	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS8	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS9	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS10	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS11	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS12	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS13	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS14	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS15	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS16	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS17	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS18	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS19	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS20	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS21	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS22	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS23	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS24	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS25	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS26	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS27	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS28	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS29	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS30	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS31	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS32	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS33	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS34	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS35	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS36	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS37	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS38	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS39	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1
TS40	80	78	448	1285	1188	1188	47	30	47	127	0.85	PL4, PL4, PC1

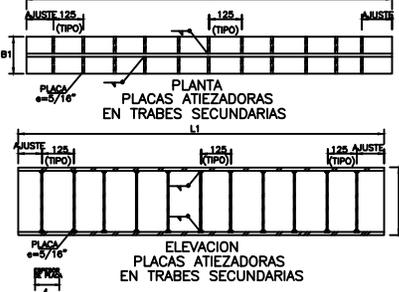


TABLA No 2
DIMENSIONES DE PLACA DE CONEXION Y NUMERO DE ANCLAS EN COLUMNA DE CONCRETO
DIMENSIONES EN CENTIMETROS Y PULGADAS

SECCION	PLACA BASE	NO. ANCLAS	SECCION	SECCION
F-1	110x60x17	12	11/2"	VER DETALLE
F-2	110x60x17	12	11/2"	VER DETALLE
F-3	110x60x17	12	11/2"	VER DETALLE
F-4	110x60x17	12	11/2"	VER DETALLE
F-5	110x60x17	12	11/2"	VER DETALLE
F-6	110x60x17	12	11/2"	VER DETALLE
F-7	110x60x17	12	11/2"	VER DETALLE
F-8	110x60x17	12	11/2"	VER DETALLE
F-9	110x60x17	12	11/2"	VER DETALLE
F-10	110x60x17	12	11/2"	VER DETALLE
F-11	110x60x17	12	11/2"	VER DETALLE
F-12	110x60x17	12	11/2"	VER DETALLE
F-13	110x60x17	12	11/2"	VER DETALLE
F-14	110x60x17	12	11/2"	VER DETALLE
F-15	110x60x17	12	11/2"	VER DETALLE
F-16	110x60x17	12	11/2"	VER DETALLE
F-17	110x60x17	12	11/2"	VER DETALLE
F-18	110x60x17	12	11/2"	VER DETALLE
F-19	110x60x17	12	11/2"	VER DETALLE
F-20	110x60x17	12	11/2"	VER DETALLE

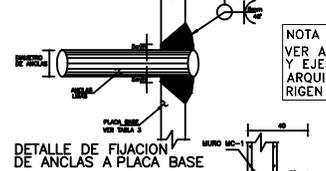
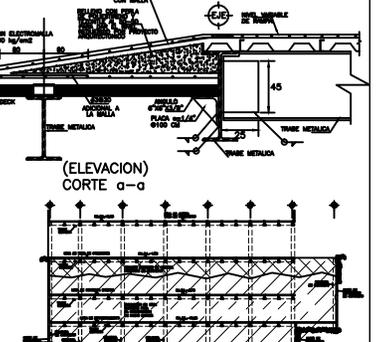
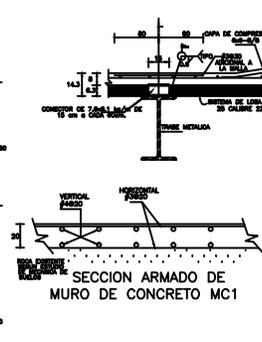
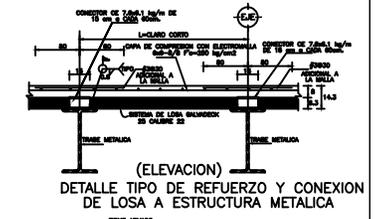
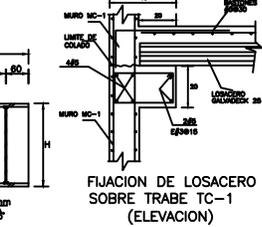


TABLA No 2
DIMENSIONES DE PLACA DE CONEXION
DIMENSIONES EN CENTIMETROS

| SECCION |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| F-1 | 50 | 33 | 100 | 17/2" | 1.1 | 1.1 |
| F-2 | 50 | 33 | 100 | 17/2" | 1.1 | 1.1 |
| F-3 | 50 | 33 | 100 | 17/2" | 1.1 | 1.1 |
| F-4 | 50 | 33 | 100 | 17/2" | 1.1 | 1.1 |
| F-5 | 50 | 33 | 100 | 17/2" | 1.1 | 1.1 |
| F-6 | 50 | 33 | 100 | 17/2" | 1.1 | 1.1 |
| F-7 | 50 | 33 | 100 | 17/2" | 1.1 | 1.1 |
| F-8 | 50 | 33 | 100 | 17/2" | 1.1 | 1.1 |
| F-9 | 50 | 33 | 100 | 17/2" | 1.1 | 1.1 |
| F-10 | 50 | 33 | 100 | 17/2" | 1.1 | 1.1 |
| F-11 | 50 | 33 | 100 | 17/2" | 1.1 | 1.1 |
| F-12 | 50 | 33 | 100 | 17/2" | 1.1 | 1.1 |
| F-13 | 50 | 33 | 100 | 17/2" | 1.1 | 1.1 |
| F-14 | 50 | 33 | 100 | 17/2" | 1.1 | 1.1 |
| F-15 | 50 | 33 | 100 | 17/2" | 1.1 | 1.1 |
| F-16 | 50 | 33 | 100 | 17/2" | 1.1 | 1.1 |
| F-17 | 50 | 33 | 100 | 17/2" | 1.1 | 1.1 |
| F-18 | 50 | 33 | 100 | 17/2" | 1.1 | 1.1 |
| F-19 | 50 | 33 | 100 | 17/2" | 1.1 | 1.1 |
| F-20 | 50 | 33 | 100 | 17/2" | 1.1 | 1.1 |

DISTRIBUCION DE ANCLAS EN PLACAS BASE PARA LAS COLUMNAS DE CONCRETO PARA RECIBIR A TRABES METALICAS VER TABLA 3



REVISIONES

NO.	FECHA	REVISION	RESPONSABLE	FECHA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

ESTRUCTURAL

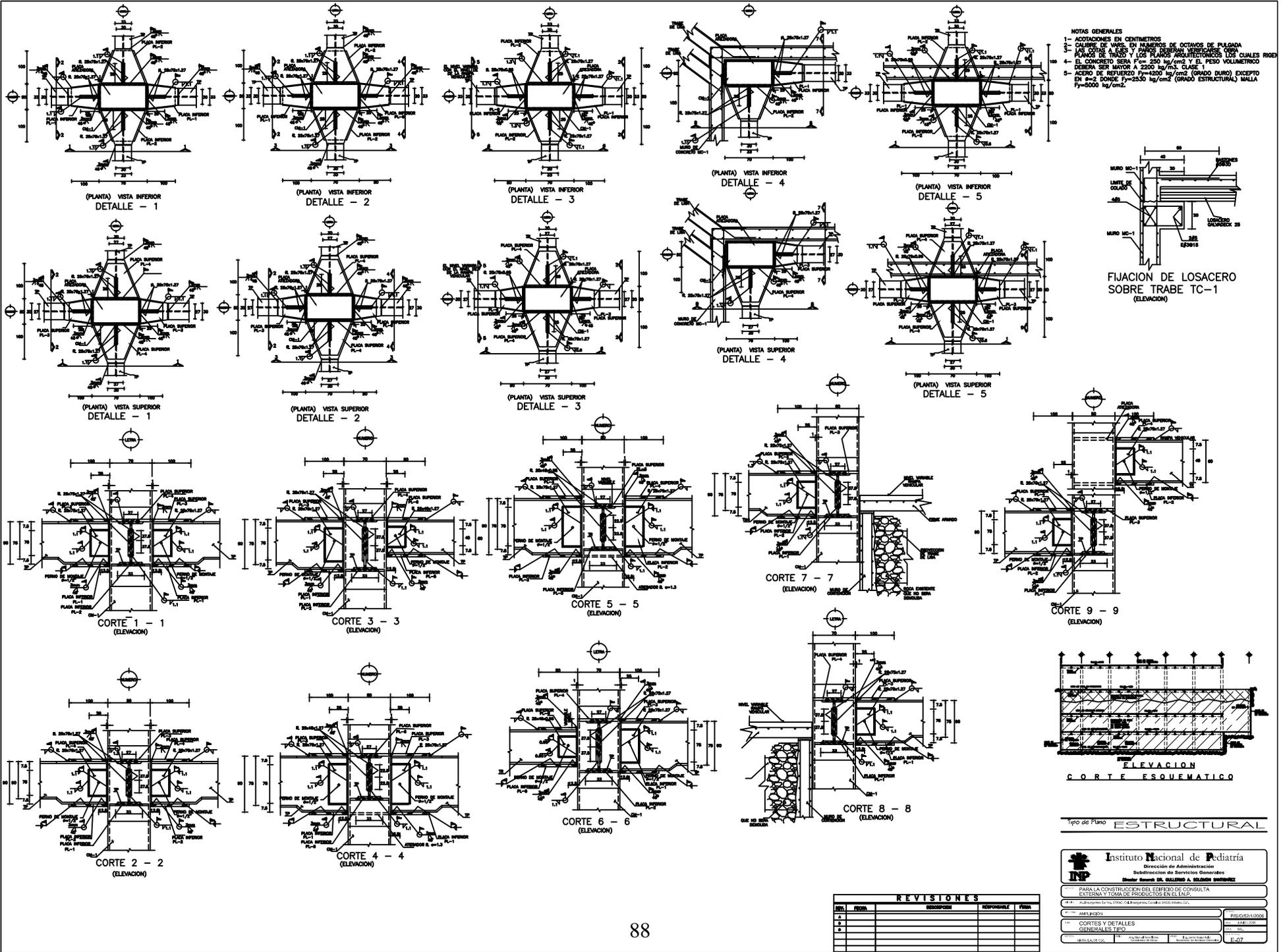
Instituto Nacional de Pediatría
Dirección de Administración
Subdirección de Servicios Generales
Rector: **Dr. GILBERTO A. SOLÍS SUAREZ**

PARA LA CONSTRUCCION DEL EMPEDIDO DE CONSULTA EXTERNA Y TALLER DE PRODUCCION DE SERVICIOS

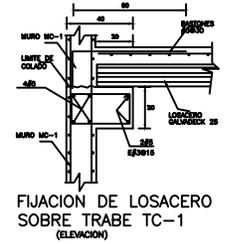
PLANTA DE ESTACIONAMIENTO - SOTANO I
CORTES Y DETALLES

REVISION 01

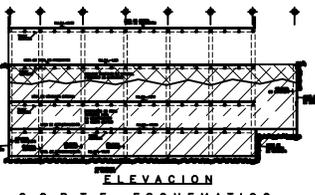
E-03



- NOTAS GENERALES**
- 1- ACOTACIONES EN CENTIMETROS
 - 2- CALIBRE DE VARAS EN NUMEROS DE OCHAVOS DE PULGADA
 - 3- LAS COTAS A LOS Y DADOS DEBEAN INTERPRETARSE PARA PLANOS DE LOSAS Y PARA LOS PLANOS ARQUITECTONICOS LOS CUALES DEBEA SER MAYOR A 2000 kg/m² CLASE 1
 - 4- EL CONCRETO SERA F=250 kg/cm² Y EL PESO VOLUMETRICO DEBEA SER MAYOR A 2200 kg/m³ CLASE 1
 - 5- ACERO DE REFUERZO F=4200 kg/cm² (GRADO DURO) EXCEPTO EN #2 DONDE F=2550 kg/cm² (GRADO ESTRUCTURAL) MALLA F=2000 kg/cm²



FIJACION DE LOSACERO SOBRE TRABE TC-1 (ELEVACION)



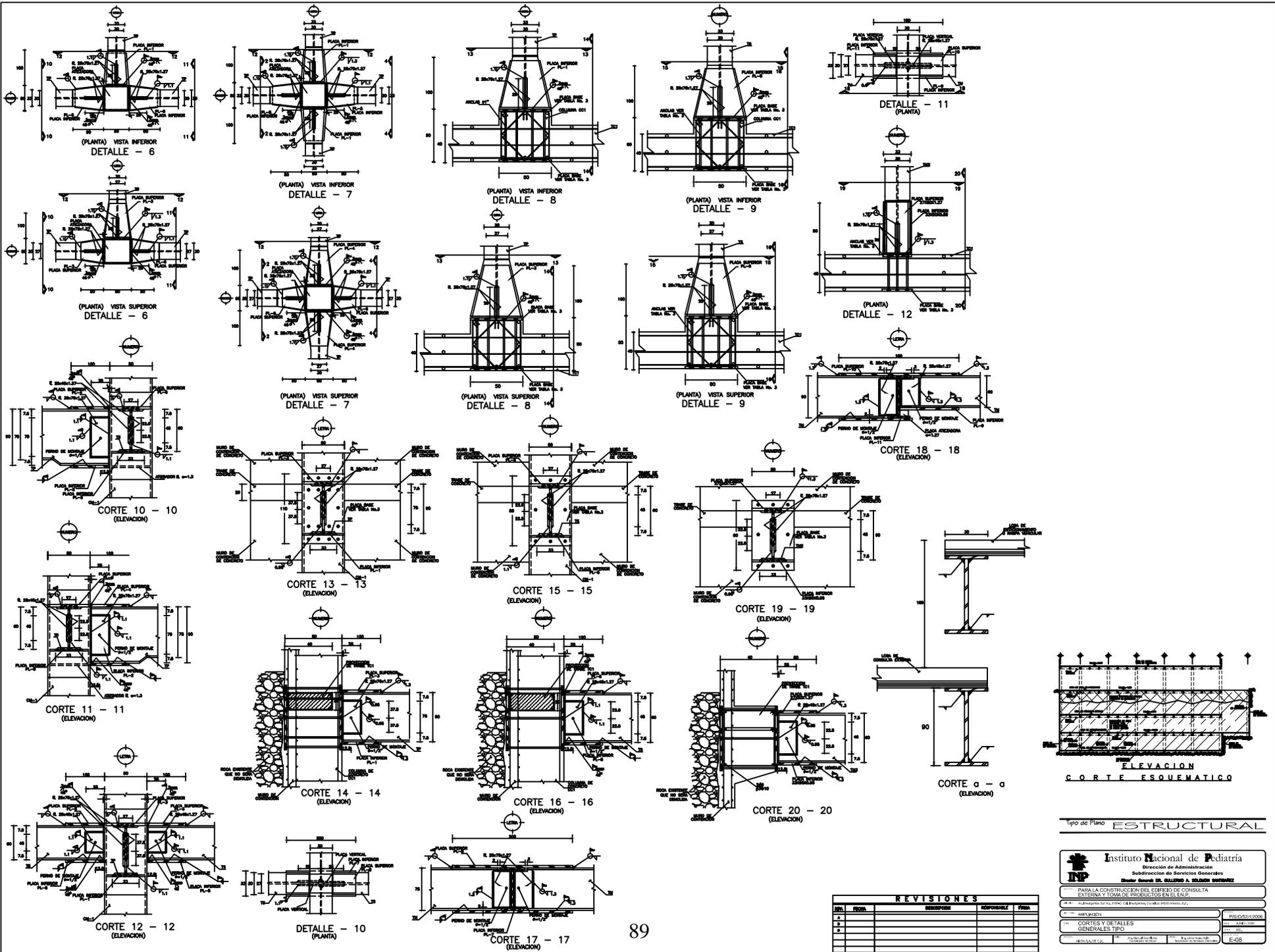
CORTE ESQUEMATICO

tipo de Plano **ESTRUCTURAL**

Instituto Nacional de Pediatría
 Dirección de Administración
 Subdirección de Servicios Generales
 Director General: DR. GILBERTO A. SOLÍS SUAREZ

PARA LA CONSTRUCCION DEL EMPERIO DE CONSULTA EXTERNA Y TOMA DE PRODUCTOS EN EL LUG.	
PROYECTISTA	PROYECTISTA
REVISOR	REVISOR
ELABORADO POR	ELABORADO POR
FECHA DE DISEÑO	FECHA DE DISEÑO

REVISIONES				
NO.	FECHA	DESCRIPCION	RESPONSABLE	FOY



REVISIONES			
Nº	FECHA	DESCRIPCION	RESPONSABLE
1			
2			
3			

tipo de Plano **ESTRUCTURAL**

Instituto Nacional de Pediatría
 Dirección de Administración
 Subdirección de Servicios Generales
 Director General: DR. GILBERTO A. SOLÍS SUÁREZ

PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO DE CONSULTA EXTERNA Y TOMA DE PRODUCTOS EN EL I.N.P.

PROYECTO: AMPLIACION
 CORTES Y DETALLES GENERALES TIPO
 ELABORADO POR: []
 REVISADO POR: []
 APROBADO POR: []

FECHA: 11/01/04

INSTITUCION: INP
 PROYECTO: AMPLIACION
 CORTES Y DETALLES GENERALES TIPO
 E-08

IV.3.- Proyecto de instalaciones.

Así como la estructura de un edificio es la responsable de su seguridad y los acabados de su apariencia, serán las instalaciones las que lo vuelvan funcional e incluso habitable.

Los fines para los cuales se construyen los edificios son varios, pueden ser habitacionales, oficinas, hospitales, laboratorios, centros comerciales, etc.

Cada uno de los anteriores edificios requiere de instalaciones específicas que lo hagan funcionar adecuadamente, ello llevo al proyectista a prever la integración de instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas y contra incendio las cuales son las más comunes.

La instalación hidráulica es la prolongación dentro del edificio de la red municipal de distribución de agua potable: su eficiencia y calidad en gran medida estarán determinadas por ella, aunque desde luego, se pueden hacer modificaciones, por ejemplo: para mejorar la calidad del agua es necesario poner filtros, si el suministro no es continuo se harán cisternas y se colocarán sistemas de bombeo.

El uso que se hace del agua en las ciudades es diverso, siendo los principales: doméstico, industrial, comercial etc., el agua que se suministre debe ser totalmente potable

El sistema de abastecimiento de agua potable al edificio de consulta externa y toma de productos se realizó a partir de una cisterna general. Esta cisterna se llena de una toma municipal general donde se distribuye a los servicios, por medio de un sistema hidroneumático.

Con la finalidad de que el edificio cuente con servicios adecuados de agua potable para brindar un óptimo servicio a los pacientes, se determinaron los diámetros de las tuberías para agua fría y caliente de la instalación hidráulica, así como la carga de trabajo mínima requerida para la misma.

Una vez realizado el arreglo de la instalación de la red de agua fría y caliente se procederá a dividir ésta en tramos de tubería numerados para su identificación partiendo desde el punto mas alejado de la alimentación.

Para el cálculo correspondiente a cada uno de los diferentes tramos de una red de distribución; es necesario sumar las unidades – mueble de los muebles y equipos a los que da servicio cada tramo con la única salvedad de que al ir acumulando las unidades – mueble, el último inodoro del último tramo de cualquier línea vale 10 u-m, independientemente del valor dado por la tabla y a partir del segundo tramo todos los muebles involucrados tendrán el valor dado por la tabla 5.2.

Tabla 5.2 cálculo de unidades mueble en clínicas y hospitales

MUEBLE	UNIDADES MUEBLE		
	TOTAL	AGUA FRÍA	AGUA CALIENTE
ÁREAS GENERALES	2	1.5	1.5
ARTESA	1	1	
BEBEDERO	1	1	
COCINETA	1	1	
DESTILADOR DE AGUA	1	1	
ESCUILLAS DE LABORATORIO	1	1	
ESTERILIZADOR	1	1	
FREGADERO COCINA DE PASO	2	1.5	1.5
GRUPOS DE BAÑO CON FLUXÓMETRO			
WC-L-R	3	3	1.5
WC-R	3	3	1.5
WC-L	3	3	0.75
L-R	2	1.5	1.5
GRUPO DE BAÑO (WC CON TANQUE)			
WC-R-L	2	1.5	1.5
WC-R	2	1.5	1.5
WC-L	1	1	0.75
INODOROS (CON FLUXÓMETRO)			
SANITARIOS DE SALA DE ESPERA	5	5	
SANITARIOS DE AULAS Y AUDITORIOS	5	5	
EN SEPTICO CON VÁLVULA DIVERGENTE	3	3	
TODOS LOS DEMÁS	3	3	
LAVABOS			
SANITARIOS PÚBLICOS	1	1	
BAÑOS Y VESTIDORES	1	0.75	0.75
BAÑOS GENERALES DE ENCAMADOS	1	0.75	0.75
CONSULTORIOS CLIMA TEMPLADO	1	1	
CONSULTORIOS CLIMA EXTREMOSO	1	0.75	0.75
CUARTOS AISLADOS O DE ENCAMADOS	1	0.75	0.75
CUARTO DE CURACIONES	1	0.75	0.75
CUARTO DE CIRUJANOS (POR MEZCLADORA)	2	1.5	1.5
LAVADORA DE GUANTES	3	2.25	2.25
LAVADORA ULTRASÓNICA	3	2.25	2.25
LAVADOR ESTERILIZADOR DE CÓMODOS	4	4	
MESAS DE AUTOPSIA	4	3	3
MICROSCOPIO ELECTRÓNICO	1	1	
MINGITORIO CON FLUXOMETRO	3	3	
MINGITORIO CON LLAVE DE RESORTE	2	2	
REGADERAS			
BAÑOS DE MÉDICOS ANATOMÍAS PAT.	2	1.5	1.5
BAÑOS DE MÉDICOS CIRUGÍA	2	1.5	1.5

Tabla 5.2 cálculo de unidades mueble en clínicas y hospitales

MUEBLE	UNIDADES MUEBLE		
	TOTAL	AGUA FRÍA	AGUA CALIENTE
REGADERA			
BAÑOS GENERALES DE ENCAMADOS	2	1.5	1.5
BAÑOS Y VESTIDORES DE MÉDICOS	2	1.5	1.5
BAÑOS Y VESTIDORES DE PERSONAL	2	1.5	1.5
DESCONTAMINACIÓN			
TANQUE DE REVELADO MANUAL	2	1.5	1.5
TANQUE DE REVELADO AUTOMÁTICO	4	3	3
TOILETS			
CONSULTORIOS	2	2	
JEFATURAS	2	2	
LABORATORIOS	2	2	
PERSONAL	3	3	
UNIDAD DENTAL	1	1	
UNIDAD OTORRINOLARINGOLOGÍA	1	1	
VERTEDERO (POR MEZCLADORA)			
ANEXOS DE CONSULTORIOS	1	0.75	0.75
(CENTRAL DE EQUIPOS Y ESTERILIZACION)	2	1.5	1.5
CUARTOS DE ASEO	1	1	
LABORATORIO CLÍNICO (A.F.)	1	1	
LABORATORIO CLÍNICO (A.F. Y A.C.)	2	1.5	1.5
LABORATORIO DE LECHE	2	1.5	1.5
TRABAJO DE ENFERMERAS	2	1.5	1.5
TRABAJO DE YESO	2	1.5	1.5
COCINA GENERAL			
BAÑO MARIA O MESA CALIENTE	1	1	
CAFETERA	1	1	
COCEDOR DE VERDURAS	1	1	
FABRICA DE HIELO	1	1	
FREGADERO (POR MEZCLADORA)	3	2.25	2.25
FUENTE DE AGUA	1	1	
LAVADORA DE LOZA	10		10
MARMITAS (POR MEZCLADORA)	2	1.5	1.5
MESA FRÍA	1	1	
PELA PAPAS	1	1	
TRITURADOR DE DESPERDICIOS	4	4	
FISIATRÍA			
TANQUE DE REMOLINO			
TINA DE INMERSIÓN			
TINA DE HUBBARD			
LAVANDERÍAS			
LAVADORA (POR KG. DE ROPA SECA)			
HORIZONTALES	2.2	2.2	2.2
EXTRACTORAS	4.4	4.4	4.4

Cálculo de gasto para cada uno de los tramos del sistema. Se calculó por medio del método Hunter-Nielsen, utilizando los valores de unidades-mueble anteriormente obtenidos y con la ayuda

de la tabla de gastos tomando en cuenta que cuando el tramo al que se determinó su gasto y que alimenta exclusivamente a muebles sin fluxómetro, se usará la columna "sin fluxómetro" pero en caso de que el tramo alimenta a muebles con fluxómetro o a muebles con y sin fluxómetro, su gasto se determinará usando la columna "con fluxómetro", ver tabla 5.4

Tabla 5.4 gastos en función de unidades – mueble – método –hunter–nielsen

NÚMERO UNIDADES MUEBLE	GASTO PROBABLE (l.p.s.)	
	sin fluxómetro	con fluxómetro
1	0.1	
2	0.18	
3	0.25	
4	0.31	
5	0.37	1.3
6	0.42	1.39
7	0.46	1.48
8	0.5	1.56
9	0.54	1.63
10	0.58	1.7
11	0.61	1.76
12	0.65	1.82
13	0.68	1.86
14	0.72	1.93
15	0.75	1.98
16	0.79	2.03
17	0.82	2.08
18	0.88	2.13
19	0.89	2.17
20	0.93	2.21
21	0.96	2.25
22	1	2.29
23	1.03	2.33
24	1.07	2.37
25	1.1	2.41
26	1.14	2.45
27	1.17	2.49
28	1.21	2.53
29	1.24	2.57
30	1.28	2.61
132	3.29	4.88
134	3.32	4.71
136	3.35	4.74
138	3.38	4.77
140	3.41	4.8
142	3.44	4.83
144	3.47	4.86
146	3.6	4.89
148	3.63	4.92

NÚMERO UNIDADES MUEBLE	GASTO PROBABLE (l.p.s.)	
	sin fluxómetro	con fluxómetro
31	1.31	2.64
32	1.34	2.67
33	1.37	2.7
34	1.4	2.73
35	1.43	2.76
36	1.46	2.79
37	1.49	2.82
38	1.52	2.85
39	1.55	2.88
40	1.58	2.91
41	1.61	2.94
42	1.64	2.97
43	1.67	3
44	1.7	3.03
45	1.73	3.06
46	1.76	3.09
47	1.79	3.12
48	1.82	3.15
49	1.84	3.18
50	1.87	3.2
52	1.92	3.24
54	1.97	3.28
56	2.02	3.32
58	2.06	3.36
60	2.1	3.4
62	2.14	3.44
64	2.17	3.48
66	2.21	3.52
68	2.24	3.56
70	2.28	3.6
232	4.7	6.1
234	4.73	6.12
236	4.75	6.15
238	4.78	6.18
240	4.8	6.2
242	4.83	6.23
244	4.85	6.26
246	4.88	6.28
248	4.9	6.31

NÚMERO UNIDADES MUEBLE	GASTO PROBABLE (l.p.s.)	
	sin fluxómetro	con fluxómetro
72	2.31	3.64
74	2.35	3.68
76	2.38	3.72
78	2.42	3.76
80	2.45	3.8
82	2.49	3.84
84	2.52	3.88
86	2.56	3.92
88	2.59	3.96
90	2.63	4
92	2.66	4.04
94	2.7	4.08
96	2.73	4.12
98	2.76	4.16
100	2.79	4.2
102	2.82	4.23
104	2.85	4.26
106	2.88	4.29
108	2.91	4.32
110	2.94	4.35
112	2.97	4.38
114	3	4.41
116	3.03	4.44
118	3.07	4.47
120	3.1	4.5
122	3.14	4.53
124	3.17	4.56
126	3.2	4.59
128	3.23	4.62
130	3.26	4.65
332	5.96	7.3
334	5.99	7.32
336	6.01	7.34
338	6.04	7.36
340	6.08	7.39
342	6.09	7.41
344	6.11	7.43
346	6.14	7.45
348	6.16	7.47

NÚMERO UNIDADES MUEBLE	GASTO PROBABLE (l.p.s.)		NÚMERO UNIDADES MUEBLE	GASTO PROBABLE (l.p.s.)		NÚMERO UNIDADES MUEBLE	GASTO PROBABLE (l.p.s.)	
150	3.66	4.96	250	4.93	6.34	350	6.19	7.5
152	3.69	4.96	252	4.95	6.36	352	6.21	7.52
154	3.62	5.01	254	4.98	6.39	354	6.24	7.54
156	3.65	5.04	256	5	6.42	356	6.28	7.56
158	3.68	5.07	258	5.03	6.44	358	6.29	7.58
160	3.71	5.1	260	5.05	6.46	360	6.31	7.6
162	3.74	5.13	262	5.08	6.49	362	6.34	7.62
164	3.77	5.16	264	5.1	6.51	364	6.36	7.64
166	3.8	5.18	266	5.13	6.53	366	6.39	7.66
168	3.83	5.21	268	5.15	6.56	368	6.41	7.68
170	3.86	5.24	270	5.18	6.58	370	6.44	7.7
172	3.8	5.27	272	5.2	6.68	372	6.46	7.72
174	3.01	5.3	274	5.23	6.82	374	6.49	7.74
176	3.04	5.32	276	5.25	6.85	376	6.51	7.76
178	3.06	5.35	278	5.28	6.87	378	6.54	7.78
180	3.99	5.38	280	5.3	6.69	380	6.56	7.8
182	4.01	5.41	282	5.33	6.72	382	6.59	7.82
184	4.04	5.44	284	5.35	6.74	384	6.62	7.84
186	4.07	5.46	286	5.38	6.76	386	6.66	7.86
188	4.1	5.49	288	5.4	6.78	388	6.67	7.88
190	4.13	5.52	290	5.43	6.8	390	6.7	7.09
192	4.16	5.55	292	5.45	6.83	392	6.72	7.92
194	4.19	5.58	294	5.48	6.85	394	6.76	7.94
196	4.22	5.6	296	5.5	6.87	396	6.77	7.96
198	4.25	5.63	298	5.53	6.89	398	6.8	7.98
200	4.28	5.66	300	5.55	6.92	400	6.82	8
202	4.31	5.69	302	5.58	6.95	402	6.85	8.02
204	4.34	5.79	304	5.61	6.97	404	6.87	8.04
206	4.37	5.74	306	5.64	6.99	406	6.9	8.06
208	4.39	5.77	308	5.66	7.01	408	6.92	8.08
210	4.42	5.8	310	5.69	7.04	410	6.95	8.1
212	4.44	5.83	312	5.71	7.07	412	6.97	8.12
214	4.47	5.85	314	5.74	7.09	414	7	8.14
216	4.49	5.88	316	5.76	7.11	416	7.02	8.16
218	4.52	5.91	318	5.79	7.13	418	7.05	8.18
220	4.54	5.94	320	5.81	7.16	420	7.07	8.2
222	4.57	5.96	322	5.84	7.19	422	7.1	8.22
224	4.6	5.99	324	5.86	7.21	424	7.12	8.24
226	4.63	6.02	326	5.89	7.23	426	7.16	8.26
228	4.65	6.04	328	5.91	7.26	428	7.17	8.29
230	4.68	6.07	330	5.94	7.28	430	7.2	8.3

NÚMERO UNIDADES MUEBLE	GASTO PROBABLE (l.p.s.)	
	sin fluxómetro	con fluxómetro
432	7.32	8.32
434	7.25	8.34
436	7.27	8.36
438	7.30	8.38
440	7.32	8.40
442	7.35	8.42
444	7.37	8.44
446	7.39	8.46
448	7.41	8.48
450	7.43	8.50
452	7.45	8.52
454	7.47	8.54
456	7.49	8.56
458	7.51	8.58
460	7.53	8.60
462	7.55	8.62
464	7.57	8.64
466	7.60	8.66
468	7.62	8.68
470	7.65	8.70
472	7.67	8.72
474	7.70	8.74
476	7.72	8.76
478	7.75	8.78
480	7.77	8.80
482	7.80	8.82
484	7.82	8.84
486	7.85	8.86
488	7.87	8.88
490	7.89	8.90
492	7.91	8.92
494	7.93	8.94
496	7.95	8.96
498	7.97	8.98
500	7.99	9.00

NÚMERO UNIDADES MUEBLE	GASTO PROBABLE (l.p.s.)	
	sin fluxómetro	con fluxómetro
580	8.92	9.80
585	8.97	9.85
590	9.00	9.90
595	9.07	9.95
600	9.13	10.00
605	9.19	10.05
610	9.25	10.10
615	9.31	10.15
620	9.37	10.20
625	9.43	10.26
630	9.49	10.30
635	9.54	10.35
640	9.59	10.40
645	9.65	10.45
650	9.71	10.50
655	9.77	10.55
660	9.83	10.60
665	9.89	10.65
670	9.96	10.70
675	10.00	10.75
680	10.05	10.80
685	10.10	10.85
690	10.15	10.90
695	10.22	10.95
700	10.28	11.00
705	10.34	11.05
710	10.40	11.10
715	10.45	11.15
720	10.52	11.20
725	10.58	11.25
730	10.64	11.30
735	10.70	11.35
740	10.76	11.40
745	10.82	11.45
750	10.88	11.50

NÚMERO UNIDADES MUEBLE	GASTO PROBABLE (l.p.s.)	
	sin fluxómetro	con fluxómetro
830	11.82	12.30
835	11.87	12.35
840	11.93	12.30
845	11.98	12.35
850	12.04	12.40
855	12.09	12.45
860	12.15	12.50
865	12.2	12.55
870	12.26	12.60
875	12.31	12.66
880	12.37	12.70
885	12.42	12.75
890	12.48	12.80
895	12.53	12.84
900	12.59	12.88
905	12.64	12.92
910	12.7	12.96
915	12.75	13.00
920	12.81	13.04
925	12.86	13.08
930	12.92	13.12
935	12.97	13.16
940	13.03	13.20
945	13.08	13.24
950	13.14	13.28
955	13.19	13.32
960	13.25	13.36
965	13.3	13.40
970	13.36	13.44
975	13.41	13.48
980	13.47	13.52
985	13.52	13.56
990	13.58	13.60
995	13.63	13.66
1000	13.69	13.69

NÚMERO UNIDADES MUEBLE	GASTO PROBABLE (l.p.s.)		NÚMERO UNIDADES MUEBLE	GASTO PROBABLE (l.p.s.)		NÚMERO UNIDADES MUEBLE	GASTO PROBABLE (l.p.s.)	
	sin fluxómetro	con fluxómetro		sin fluxómetro	con fluxómetro		sin fluxómetro	con fluxómetro
505	8.04	9.05	755	10.94	11.54			
510	8.10	9.10	760	11.00	11.58			
515	8.16	9.15	765	11.06	11.62			
520	8.22	9.20	770	11.12	11.06			
525	8.28	9.25	775	11.18	11.70			
530	8.34	9.30	780	11.24	11.74	1010	13.79	
535	9.40	9.35	785	11.30	11.78	1020	13.87	
540	8.45	9.40	790	11.36	11.82	1030	13.96	
545	8.51	9.45	795	11.42	11.85	1040	14.05	
550	8.56	6.50	800	11.48	11.90	1050	14.14	
555	8.62	9.55	805	11.54	11.95	1060	14.22	
560	8.68	9.60	810	11.60	12.00	1070	14.30	
565	8.74	9.65	815	11.65	12.05	1080	14.38	
570	8.80	9.70	820	11.71	12.10	1090	14.45	
575	8.85	9.75	825	11.76	12.15	1100	14.54	

A PARTIR DE 1000 UM LOS GASTOS PROBABLES PARA MUEBLES CON O SIN SON IGUALES

A continuación se calcula las unidades-mueble por cada uno de los tramos de la red, así como los gastos de los mismos, haciendo uso de las tablas ya mencionadas.

Memoria de cálculo hidráulico para determinar diámetros de tubería de agua fría, caliente para determinar la presión mínima de trabajo

TRAMO 1		TRAMO 2		TRAMO 3	
UNIDADES MUEBLE		UNIDADES MUEBLE		UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.	MUEBLE	A.F.	MUEBLE	A.F.
W.C.	15	W.C.	15	T-1	21
LAVABO	3	LAVABO	2	T-2	18.5
MINGITORIO	3	TARJA	1.5	SUMA U.M.	39.5
SUMA U.M.	21	SUMA U.M.	18.5	Q (L.P.S.)	2.91
Q (L.P.S.)	2.25	Q (L.P.S.)	2.17		

Cálculo de gasto para cada uno de los tramos del sistema. Se calculó por medio del método Hunter-Nielsen, utilizando los valores de unidades-mueble anteriormente obtenidos y con la ayuda de la tabla de gastos tomando en cuenta que cuando el tramo al que se determinó su gasto y que alimenta exclusivamente a muebles sin fluxómetro, se usará la columna "sin fluxómetro" pero en caso de que el tramo alimente a muebles con fluxómetro o a muebles con y sin fluxómetro, su gasto se determinará usando la columna "con fluxómetro", ver tabla 5.4

TRAMO 4		TRAMO 5		TRAMO 6	
UNIDADES MUEBLE		UNIDADES MUEBLE		UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.	MUEBLE	A.F.	MUEBLE	A.F.
W.C.	5	LAVABO	2	T-4	6
LAVABO	1	SUMA U.M.	2	T-5	2
SUMA U.M.	6	Q (L.P.S.)	0.18	SUMA U.M.	8
Q (L.P.S.)	1.39			Q (L.P.S.)	1.56

TRAMO 7		TRAMO 8		TRAMO 9	
UNIDADES MUEBLE		UNIDADES MUEBLE		UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.	MUEBLE	A.F.	MUEBLE	A.F.
T-3	39.5	LAVABO	3	LAVABO	2
T-6	8	SUMA U.M.	3	SUMA U.M.	2
SUMA U.M.	47.5	Q (L.P.S.)	0.25	Q (L.P.S.)	0.18
Q (L.P.S.)	3.15				

TRAMO 10		TRAMO 11		TRAMO 12	
UNIDADES MUEBLE		UNIDADES MUEBLE		UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.	MUEBLE	A.F.	MUEBLE	A.F.
W.C.	5	T-7	47.5	W.C.	5
LAVABO	1	T-8	3	LAVABO	1
SUMA U.M.	6	T-9	2	SUMA U.M.	6
Q (L.P.S.)	1.39	T-10	6	Q (L.P.S.)	1.39
		SUMA U.M.	58.5		
		Q (L.P.S.)	3.4		

TRAMO 13

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
LAVABO	2
SUMA U.M.	2
Q (L.P.S.)	0.18

TRAMO 14

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-12	6
T-13	2
SUMA U.M.	8
Q (L.P.S.)	1.56

TRAMO 15

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-11	58.5
T-14	8
SUMA U.M.	66.5
Q (L.P.S.)	3.56

TRAMO 15'

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
LAVABO	4
SUMA U.M.	4
Q (L.P.S.)	0.31

TRAMO 16

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
LAVABO	2
SUMA U.M.	2
Q (L.P.S.)	0.18

TRAMO 17

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-16	2
LAVABO	3
SUMA U.M.	5
Q (L.P.S.)	0.37

TRAMO 18

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-15	66.5
T-15'	4
T-17	5
SUMA U.M.	75.5
Q (L.P.S.)	3.72

TRAMO 19

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
TARJA	1.5
SUMA U.M.	1.5
Q (L.P.S.)	0.18

TRAMO 19'

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-18	75.5
T-19	1.5
SUMA U.M.	77
Q (L.P.S.)	3.76

TRAMO 20

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
LAVABO	3
SUMA U.M.	3
Q (L.P.S.)	0.25

TRAMO 21

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-19'	77
T-20	3
SUMA U.M.	80
Q (L.P.S.)	3.8

TRAMO 22

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
W.C.	5
LAVABO	1
SUMA U.M.	6
Q (L.P.S.)	1.39

TRAMO 23

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
W.C.	5
LAVABO	1
TARJA	1.5
REGADERA	1.5
SUMA U.M.	9
Q (L.P.S.)	1.63

TRAMO 24

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-22	6
T-23	9
LAVABO	3
SUMA U.M.	18
Q (L.P.S.)	2.13

TRAMO 25

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-21	80
T-24	18
SUMA U.M.	98
Q (L.P.S.)	4.16

TRAMO 25'

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
W.C.	5
LAVABO	1
TARJA	1.5
REGADERA	1.5
SUMA U.M.	9
Q (L.P.S.)	1.63

TRAMO 26

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-25	98
T-25'	9
SUMA U.M.	107
Q (L.P.S.)	4.32

TRAMO 27

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
TARJA	1.5
SUMA U.M.	1.5
Q (L.P.S.)	0.18

TRAMO 28

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
WC	20
LAVABO	3
SUMA U.M.	23
Q (L.P.S.)	2.33

TRAMO 29

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-28	23
LAVABO	5
SUMA U.M.	28
Q (L.P.S.)	2.53

TRAMO 30

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-26	107
T-27	1.5
T-29	28
SUMA U.M.	136.5
Q (L.P.S.)	4.77

LÍNEA DE AGUA FRÍA

TRAMO 31

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
W.C.	15
MINGITORIOS	6
LAVABO	4
SUMA U.M.	25
Q (L.P.S.)	2.41

TRAMO 32

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-30	136.5
T-31	25
SUMA U.M.	161.5
Q (L.P.S.)	5.13

TRAMO 33

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
TARJA	1.5
LAVABO	5
SUMA U.M.	6.5
Q (L.P.S.)	0.46

TRAMO 34

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-32	161.5
T-33	6.5
SUMA U.M.	168
Q (L.P.S.)	5.21

TRAMO 35

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
W.C.	25
LAVABO	3
SUMA U.M.	28
Q (L.P.S.)	2.53

TRAMO 36

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
W.C.	15
MINGITORIOS	6
LAVABO	3
SUMA U.M.	24
Q (L.P.S.)	2.37

TRAMO 37

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-35	28
T-36	24
SUMA U.M.	52
Q (L.P.S.)	3.24

TRAMO 38

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
LAVABO	4
SUMA U.M.	4
Q (L.P.S.)	0.31

TRAMO 39

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
LAVABO	3
SUMA U.M.	3
Q (L.P.S.)	0.25

TRAMO 40

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-38	4
T-39	3
SUMA U.M.	7
Q (L.P.S.)	0.46

TRAMO 41

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
LAVABO	2
TARJA	1.5
SUMA U.M.	3.5
Q (L.P.S.)	0.31

TRAMO 42

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-40	7
T-41	3.5
SUMA U.M.	10.5
Q (L.P.S.)	0.61

TRAMO 43

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-37	52
T-42	10.5
SUMA U.M.	62.5
Q (L.P.S.)	3.48

TRAMO 44

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
LAVABO	4
SUMA U.M.	4
Q (L.P.S.)	0.31

TRAMO 45

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
LAVABO	3
SUMA U.M.	3
Q (L.P.S.)	0.25

TRAMO 46

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-44	4
T-45	3
SUMA U.M.	7
Q (L.P.S.)	0.46

TRAMO 47

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
LAVABO	3
SUMA U.M.	3
Q (L.P.S.)	0.25

TRAMO 48

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
LAVABO	4
SUMA U.M.	4
Q (L.P.S.)	0.31

TRAMO 49

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-46	7
T-47	3
T-48	4
SUMA U.M.	14
Q (L.P.S.)	0.72

TRAMO 50

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
LAVABO	2
TARJA	1.5
SUMA U.M.	3.5
Q (L.P.S.)	0.31

TRAMO 51

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-49	14
T-50	3.5
SUMA U.M.	17.5
Q (L.P.S.)	0.86

TRAMO 51

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-43	62.5
T-51	17.5
SUMA U.M.	80
Q (L.P.S.)	0.86

TRAMO 52

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-43	62.5
T-51	17.5
SUMA U.M.	80
Q (L.P.S.)	3.8

TRAMO 53

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-34	168
T-52	80
SUMA U.M.	248
Q (L.P.S.)	6.31

TRAMO 54

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
W.C.	10
MINGITORIOS	3
LAVABO	2
SUMA U.M.	15
Q (L.P.S.)	1.98

TRAMO 55

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-53	248
T-54	15
SUMA U.M.	263
Q (L.P.S.)	6.51

TRAMO 56

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
W.C.	15
TARJA	1.5
LAVABO	2
SUMA U.M.	18.5
Q (L.P.S.)	2.17

TRAMO 57

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-55	263
T-56	18.5
SUMA U.M.	281.5
Q (L.P.S.)	6.72

LINEA DE AGUA CALIENTE

TRAMO 5

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.C.
LAVABO	2
SUMA U.M.	2
Q (L.P.S.)	0.18

TRAMO 6

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.C.
T-5	2
SUMA U.M.	2
Q (L.P.S.)	0.18

TRAMO 7

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.C.
T-6	2
SUMA U.M.	2
Q (L.P.S.)	0.18

TRAMO 8

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.C.
LAVABO	3
SUMA U.M.	3
Q (L.P.S.)	0.25

TRAMO 9

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.C.
LAVABO	2
SUMA U.M.	2
Q (L.P.S.)	0.18

TRAMO 11

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-7	2
T-8	3
T-9	3
SUMA U.M.	7
Q (L.P.S.)	0.46

TRAMO 13

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.C.
LAVABO	2
SUMA U.M.	2
Q (L.P.S.)	0.18

TRAMO 14

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.C.
T-13	2
SUMA U.M.	2
Q (L.P.S.)	0.18

TRAMO 15

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-11	7
T-14	2
SUMA U.M.	9
Q (L.P.S.)	0.54

TRAMO 15'

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.C.
LAVABO	4
SUMA U.M.	4
Q (L.P.S.)	0.31

TRAMO 16

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.C.
T-13	2
SUMA U.M.	2
Q (L.P.S.)	0.18

TRAMO 17

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-16	2
LAVABO	3
SUMA U.M.	5
Q (L.P.S.)	0.37

TRAMO 18

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-15	9
T-15'	4
T-17	5
SUMA U.M.	18
Q (L.P.S.)	0.86

TRAMO 19

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.C.
TARJA	1.5
SUMA U.M.	1.5
Q (L.P.S.)	0.18

TRAMO 19'

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-18	18
T-19	1.5
SUMA U.M.	19.5
Q (L.P.S.)	0.93

TRAMO 20

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.C.
LAVABO	3
SUMA U.M.	3
Q (L.P.S.)	0.18

TRAMO 21

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-19'	19.5
T-20	3
SUMA U.M.	22.5
Q (L.P.S.)	1.03

TRAMO 23

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
TARJA	1.5
LAVABO	1
REGADERA	1.5
SUMA U.M.	4
Q (L.P.S.)	0.31

TRAMO 24

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-23	4
LAVABO	3
SUMA U.M.	7
Q (L.P.S.)	0.46

TRAMO 25

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-21	22.5
T-24	7
SUMA U.M.	29.5
Q (L.P.S.)	1.28

TRAMO 25'

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
TARJA	1.5
LAVABO	1
REGADERA	1.5
SUMA U.M.	4
Q (L.P.S.)	0.31

TRAMO 26

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-25	29.5
T-25'	4
SUMA U.M.	33.5
Q (L.P.S.)	1.4

TRAMO 27

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.C.
TARJA	1.5
SUMA U.M.	1.5
Q (L.P.S.)	0.18

TRAMO 29

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.C.
LAVABO	5
SUMA U.M.	5
Q (L.P.S.)	0.37

TRAMO 30

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-26	33.5
T-27	1.5
T-29	5
SUMA U.M.	40
Q (L.P.S.)	1.58

TRAMO 32

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.C.
T-30	40
SUMA U.M.	40
Q (L.P.S.)	1.58

TRAMO 33

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
TARJA	1.5
LAVABO	5
SUMA U.M.	6.5
Q (L.P.S.)	0.46

TRAMO 34

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-32	40
T-33	6.5
SUMA U.M.	46.5
Q (L.P.S.)	1.79

TRAMO 38

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.C.
LAVABO	4
SUMA U.M.	4
Q (L.P.S.)	0.31

TRAMO 39

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.C.
LAVABO	3
SUMA U.M.	3
Q (L.P.S.)	0.25

TRAMO 40

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-38	4
T-39	3
SUMA U.M.	7
Q (L.P.S.)	0.46

TRAMO 41

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
LAVABO	2
TARJA	1.5
SUMA U.M.	3.5
Q (L.P.S.)	0.31

TRAMO 42

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-40	7
T-41	3.5
SUMA U.M.	10.5
Q (L.P.S.)	0.61

TRAMO 43

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.C.
T-42	10.5
SUMA U.M.	10.5
Q (L.P.S.)	0.61

TRAMO 44

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.C.
LAVABO	4
SUMA U.M.	4
Q (L.P.S.)	0.31

TRAMO 45

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.C.
LAVABO	3
SUMA U.M.	3
Q (L.P.S.)	0.25

TRAMO 46

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-44	4
T-45	3
SUMA U.M.	7
Q (L.P.S.)	0.46

TRAMO 47

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.C.
LAVABO	3
SUMA U.M.	3
Q (L.P.S.)	0.25

TRAMO 48

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.C.
LAVABO	4
SUMA U.M.	4
Q (L.P.S.)	0.31

TRAMO 49

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-46	7
T-47	3
T-48	4
SUMA U.M.	14
Q (L.P.S.)	0.72

TRAMO 50

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
LAVABO	2
TARJA	1.5
SUMA U.M.	3.5
Q (L.P.S.)	0.31

TRAMO 51

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-49	14
T-50	3.5
SUMA U.M.	17.5
Q (L.P.S.)	0.86

TRAMO 52

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-43	10.5
T-51	17.5
SUMA U.M.	28
Q (L.P.S.)	1.21

TRAMO 53

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.F.
T-34	46.5
T-52	28
SUMA U.M.	74.5
Q (L.P.S.)	2.38

TRAMO 55

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.C.
T-53	74.5
SUMA U.M.	74.5
Q (L.P.S.)	2.38

TRAMO 57

UNIDADES MUEBLE	
MUEBLE	A.C.
T-55	74.5
SUMA U.M.	74.5
Q (L.P.S.)	2.38

Determinación de los diámetros de tuberías por ramal.

Por tratarse de un sistema de distribución de agua por bombeo, la selección de los diámetros de tubería se realizará con base a la velocidad, tomando en cuenta los valores recomendados para no tener pérdidas por fricción excesiva.

Con los gastos anteriormente obtenidos por tramo y proponiendo una velocidad de fluido, se calculó el diámetro por medio de la fórmula de la continuidad, despejando el área y con ella podemos conocer el diámetro con la ayuda de la fórmula del área de la circunferencia; de ésta, despejamos el diámetro que es el que estamos buscando.

Tabla de velocidades de fluido recomendada por las normas del Instituto Mexicano del Seguro Social.

DIÁMETRO NOMINAL MM.	VELOCIDAD RECOMENDADA	
13	0.9	M/S
19	1.3	M/S
25	1.6	M/S
32	2.15	M/S
38 O MAYOR	2.5	M/S

Fórmula de la continuidad $Q = A * V$

Donde:

Q = Gasto

A = Área de la tubería (m^2)

V = Velocidad del fluido recomendada (m/s)

Formula área de circunferencia

$$A = \frac{\Pi * d^2}{4} \quad d = \sqrt{A * 4 / \Pi}$$

Donde:

A = Área de la circunferencia (m^2)

d = Diámetro (m)

Los diámetros de tubería comerciales en milímetros son:

Diámetro	
mm.	Pulgada
13	$\frac{1}{2}$
19	$\frac{3}{4}$
25	1
32	1 $\frac{1}{4}$
38	1 $\frac{1}{2}$
50	2
64	2 $\frac{1}{2}$
75	3
100	4

ANEXO CALCULO DE LOS DIAMETROS COMERCIALES

<p>Tramo 1</p> <p>Agua fría $Q=V*A$ $A=Q/V$ $A=2.25/2.5$ $A=0.9 M^A 2=900$ mm. Diámetro=$((A*4)/PI)^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=33.86 mm. Diámetro comercial 38 mm.</p>	<p>Tramo 2</p> <p>Agua fría $Q=V*A$ $A=Q/V$ $A=2.91/2.5$ $A=0.868 M^A 2=868$ mm. Diámetro=$((A*4)/PI)^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=33.25 mm. Diámetro comercial 38 mm.</p>
<p>Tramo 3</p> <p>Agua fría $Q=V*A$ $A=Q/V$ $A=2.91/2.5$ $A=1.164 M^A 2=1164$ mm. Diámetro=$((A*4)/PI)^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=38.49 mm. Diámetro comercial 50 mm.</p>	<p>Tramo 4</p> <p>Agua fría $Q=V*A$ $A=Q/V$ $A=1.39/0.9$ $A=1.5444 M^A 2=1544.444$ mm. Diámetro=$((A*4)/PI)^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=44.344 mm. Diámetro comercial 32 mm.</p>
<p>Tramo 5</p> <p>Agua fría $Q=V*A$ $A=Q/V$ $A=0.18/2.15$ $A=0.0837 M^A 2=83.721$ mm. Diámetro=$((A*4)/PI)^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=10.3245 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>	<p>Tramo 6</p> <p>Agua fría $Q=V*A$ $A=Q/V$ $A=1.56/2.15$ $A=0.7256 M^A 2=725.58$ mm. Diámetro=$((A*4)/PI)^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=30.39 mm. Diámetro comercial 32 mm.</p>
<p>Agua caliente $Q=V*A$ $A=Q/V$ $A=0.18/1.3$ $A=0.1385 M^A 2=1.3$ mm. Diámetro=$((A*4)/PI)^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=13.28 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>	<p>Agua caliente $Q=V*A$ $A=Q/V$ $A=0.18/1.3$ $A=0.1385 M^A 2=138.46$ mm. Diámetro=$((A*4)/PI)^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=13.28 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>
<p>Tramo 7</p> <p>Agua fría $Q=V*A$ $A=Q/V$ $A=3.15/2.5$ $A=1.26 M^A 2=1260$ mm. Diámetro=$((A*4)/PI)^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=40.05 mm. Diámetro comercial 50 mm.</p>	<p>Tramo 8</p> <p>Agua fría $Q=V*A$ $A=Q/V$ $A=0.25/1.3$ $A=0.1923 M^A 2=192.31$ mm. Diámetro=$((A*4)/PI)^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=15.65 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>

<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.18/1.3$ $A=0.1385 \cdot M^A \cdot 2 = 138.46 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A \cdot 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=13.28 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>		<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.25/1.3$ $A=0.1923 \cdot M^A \cdot 2 = 192.31 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A \cdot 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=13.65 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>
<p>Tramo 9</p>		<p>Tramo 10</p>
<p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.18/1.3$ $A=0.1386 \cdot M^A \cdot 2 = 138.46 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A \cdot 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=13.28 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>		<p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=1.39/2.15$ $A=0.6465 \cdot M^A \cdot 2 = 646.51 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A \cdot 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=28.69 mm. Diámetro comercial 32 mm.</p>
<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.18/1.3$ $A=0.1385 \cdot M^A \cdot 2 = 138.46 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A \cdot 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=13.28 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>		
<p>Tramo 11</p>		<p>Tramo 12</p>
<p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=3.4/2.5$ $A=1.36 \cdot M^A \cdot 2 = 1360 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A \cdot 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=41.62 mm. Diámetro comercial 50 mm.</p>		<p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=1.39/2.15$ $A=0.6465 \cdot M^A \cdot 2 = 646.51 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A \cdot 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=28.69 mm. Diámetro comercial 32 mm.</p>
<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.46/1.6$ $A=0.2875 \cdot M^A \cdot 2 = 287.5 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A \cdot 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=19.13 mm. Diámetro comercial 25 mm.</p>		

<p>Tramo 13</p> <p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.18/1.35$ $A=0.1385 \text{ M}^A 2 = 1.3 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=13.28 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>		<p>Tramo 14</p> <p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=1.56/2.15$ $A=0.726 \text{ M}^A 2 = 725.58 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=30.3947 mm. Diámetro comercial 32 mm.</p>
<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.18/1.3$ $A=0.1385 \text{ M}^A 2 = 138.46 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=13.28 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>		<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.18/1.3$ $A=0.1385 \text{ M}^A 2 = 138.46 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=13.28 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>
<p>Tramo 15</p> <p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=3.56/2.5$ $A=1.424 \text{ M}^A 2 = 1424 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=42.58 mm. Diámetro comercial 50 mm.</p>		<p>Tramo 15</p> <p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.31/1.3$ $A=0.2385 \text{ M}^A 2 = 238.46 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=17.42 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>
<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.54/1.6$ $A=0.3375 \text{ M}^A 2 = 337.5 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=20.73 mm. Diámetro comercial 25 mm.</p>		<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.31/1.3$ $A=0.2385 \text{ M}^A 2 = 238.46 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=17.42 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>
<p>Tramo 16</p> <p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.18/1.3$ $A=0.1385 \text{ M}^A 2 = 1.3 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=13.28 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>		<p>Tramo 17</p> <p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.37/1.6$ $A=0.2313 \text{ M}^A 2 = 231.25 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=17.16 mm. Diámetro comercial 25 mm.</p>

<p>Agua caliente $Q=V*A$ $A=Q/V$ $A=0.18/1.3$ $A=0.1385 M^A 2 =138.46 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro}=\left(\frac{A*4}{\text{PI}}\right)^A 0.5$ Diámetro teórico $\text{Diámetro}=13.28 \text{ mm.}$ Diámetro comercial 19 mm.</p>		<p>Agua caliente $Q=V*A$ $A=Q/V$ $A=.037/1.6$ $A=0.2313 M^A 2 =231.25 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro}=\left(\frac{A*4}{\text{PI}}\right)^A 0.5$ Diámetro teórico $\text{Diámetro}=17.16 \text{ mm.}$ Diámetro comercial 25 mm.</p>
Tramo 18		Tramo 19
<p>Agua fría $Q=V*A$ $A=Q/V$ $A=3.72/2.5$ $A=1.488 M^A 2 =1488 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro}=\left(\frac{A*4}{\text{PI}}\right)^A 0.5$ Diámetro teórico $\text{Diámetro}=43.53 \text{ mm.}$ Diámetro comercial 50 mm.</p>		<p>Agua fría $Q=V*A$ $A=Q/V$ $A=0.18/1.3$ $A=0.1385 M^A 2 =138.46 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro}=\left(\frac{A*4}{\text{PI}}\right)^A 0.5$ Diámetro teórico $\text{Diámetro}=13.28 \text{ mm.}$ Diámetro comercial 19 mm.</p>
<p>Agua caliente $Q=V*A$ $A=Q/V$ $A=0.86/2.15$ $A=0.4 M^A 2 =400 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro}=\left(\frac{A*4}{\text{PI}}\right)^A 0.5$ Diámetro teórico $\text{Diámetro}=22.57 \text{ mm.}$ Diámetro comercial 32 mm.</p>		<p>Agua caliente $Q=V*A$ $A=Q/V$ $A=0.18/1.3$ $A=0.1385 M^A 2 =138.46 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro}=\left(\frac{A*4}{\text{PI}}\right)^A 0.5$ Diámetro teórico $\text{Diámetro}=13.28 \text{ mm.}$ Diámetro comercial 19 mm.</p>
Tramo 19´		Tramo 20
<p>Agua fría $Q=V*A$ $A=Q/V$ $A=3.76/2.5$ $A=1.504 M^A 2 =1504 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro}=\left(\frac{A*4}{\text{PI}}\right)^A 0.5$ Diámetro teórico $\text{Diámetro}=43.76 \text{ mm.}$ Diámetro comercial 50 mm.</p>		<p>Agua fría $Q=V*A$ $A=Q/V$ $A=0.25/1.3$ $A=0.1923 M^A 2 =192.31 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro}=\left(\frac{A*4}{\text{PI}}\right)^A 0.5$ Diámetro teórico $\text{Diámetro}=15.65 \text{ mm.}$ Diámetro comercial 19 mm.</p>
<p>Agua caliente $Q=V*A$ $A=Q/V$ $A=0.93/2.15$ $A=0.4326 M^A 2 =2.15 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro}=\left(\frac{A*4}{\text{PI}}\right)^A 0.5$ Diámetro teórico $\text{Diámetro}=23.47 \text{ mm.}$ Diámetro comercial 32 mm.</p>		<p>Agua caliente $Q=V*A$ $A=Q/V$ $A=0.25/1.3$ $A=0.1923 M^A 2 =192.31 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro}=\left(\frac{A*4}{\text{PI}}\right)^A 0.5$ Diámetro teórico $\text{Diámetro}=16.65 \text{ mm.}$ Diámetro comercial 19 mm.</p>

<p>Tramo 21</p> <p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=3.8/2.5$ $A=1.52 \text{ m}^2 = 1520 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=43.99 mm. Diámetro comercial 50 mm.</p>		<p>Tramo 22</p> <p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=1.39/2.15$ $A=0.6465 \text{ m}^2 = 646.51 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=28.69 mm. Diámetro comercial 32 mm.</p>
<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=1.03/2.15$ $A=0.4791 \text{ m}^2 = 479.07 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=24.70 mm. Diámetro comercial 32 mm.</p>		
<p>Tramo 23</p> <p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=1.63/2.15$ $A=0.7581 \text{ m}^2 = 758.14 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=31.07 mm. Diámetro comercial 32 mm.</p>		<p>Tramo 24</p> <p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=2.13/2.5$ $A=0.852 \text{ m}^2 = 852 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=32.94 mm. Diámetro comercial 38 mm.</p>
<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.31/1.3$ $A=0.2385 \text{ m}^2 = 238.46 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=17.42 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>		<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.46/1.6$ $A=0.2875 \text{ m}^2 = 287.5 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=19.13 mm. Diámetro comercial 25 mm.</p>
<p>Tramo 25</p> <p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=4.16/2.5$ $A=1.664 \text{ m}^2 = 1664 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=46.03 mm. Diámetro comercial 50 mm.</p>		<p>Tramo 25´</p> <p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=1.63/2.15$ $A=0.7581 \text{ m}^2 = 758.14 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=31.07 mm. Diámetro comercial 32 mm.</p>

<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=1.28/1.6$ $A=0.8 \text{ m}^2 = 800 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=31.91 mm. Diámetro comercial 32 mm.</p>	<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.31/1.3$ $A=0.2385 \text{ m}^2 = 238.46 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=17.42 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>
<p>Tramo 26</p>	<p>Tramo 27</p>
<p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=4.32/2.5$ $A=1.728 \text{ m}^2 = 1728 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=46.91 mm. Diámetro comercial 50 mm.</p>	<p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.18/1.3$ $A=0.1385 \text{ m}^2 = 138.46 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=13.28 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>
<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=1.4/2.15$ $A=0.6512 \text{ m}^2 = 651.16 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=28.79 mm. Diámetro comercial 32 mm.</p>	<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.18/1.3$ $A=0.1385 \text{ m}^2 = 138.46 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=13.28 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>
<p>Tramo 28</p>	<p>Tramo 29</p>
<p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=2.33/2.5$ $A=0.932 \text{ m}^2 = 932 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=34.45 mm. Diámetro comercial 50 mm.</p>	<p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=2.53/2.5$ $A=1.012 \text{ m}^2 = 1012 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=35.89 mm. Diámetro comercial 38 mm.</p>
	<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.37/1.6$ $A=0.23125 \text{ m}^2 = 231.25 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=17.16 mm. Diámetro comercial 25 mm.</p>

Tramo 30		Tramo 31
<p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=4.77/2.5$ $A=1.908 \text{ m}^2 = 1908 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=49.29 mm. Diámetro comercial 50 mm.</p>		<p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=2.41/2.5$ $A=0.964 \text{ m}^2 = 964 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=35.03 mm. Diámetro comercial 38 mm.</p>
<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=1.58/2.15$ $A=0.735 \text{ m}^2 = 734.88 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=30.59 mm. Diámetro comercial 32 mm.</p>		
Tramo 32		Tramo 33
<p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=5.13/2.5$ $A=2.052 \text{ m}^2 = 2052 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=51.11 mm. Diámetro comercial 64 mm.</p>		<p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.46/1.6$ $A=0.2875 \text{ m}^2 = 287.5 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=19.13 mm. Diámetro comercial 25 mm.</p>
<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=1.58/2.15$ $A=0.735 \text{ m}^2 = 734.88 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=30.59 mm. Diámetro comercial 32 mm.</p>		<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.46/1.6$ $A=0.2875 \text{ m}^2 = 287.5 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=19.13 mm. Diámetro comercial 25 mm.</p>
Tramo 34		Tramo 35
<p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=5.21/2.5$ $A=2.084 \text{ m}^2 = 2084 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=51.51 mm. Diámetro comercial 64 mm.</p>		<p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=2.53/2.5$ $A=1.012 \text{ m}^2 = 1012 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=35.86 mm. Diámetro comercial 38 mm.</p>

<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=1.79/2.5$ $A=0.716 \text{ m}^2 = 716 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=30.19 mm. Diámetro comercial 38 mm.</p>		
<p>Tramo 36 Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=2.37/2.5$ $A=0.948 \text{ m}^2 = 948 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=34.74 mm. Diámetro comercial 38 mm.</p>		<p>Tramo 37 Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=3.24/2.5$ $A=1.296 \text{ m}^2 = 1296 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=40.62 mm. Diámetro comercial 50 mm.</p>
<p>Tramo 38 Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.31/1.3$ $A=0.2385 \text{ m}^2 = 238.46 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=17.42 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>		<p>Tramo 39 Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.25/1.3$ $A=0.1923 \text{ m}^2 = 192.3 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=15.65 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>
<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.31/1.3$ $A=0.2385 \text{ m}^2 = 238.46 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=17.42 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>		<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.25/1.3$ $A=0.1923 \text{ m}^2 = 192.31 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=16.65 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>
<p>Tramo 40 Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.46/1.6$ $A=0.2875 \text{ m}^2 = 287.5 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=19.13 mm. Diámetro comercial 25 mm.</p>		<p>Tramo 41 Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.31/1.6$ $A=0.1938 \text{ m}^2 = 193.75 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=16.71 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>

<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.46/1.6$ $A=0.2875 \ M^A 2 = 287.5 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=19.13 mm. Diámetro comercial 25 mm.</p>		<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.31/1.3$ $A=0.2385 \ M^A 2 = 238.46 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=17.42 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>
Tramo 42		Tramo 43
<p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.61/1.6$ $A=0.38125 \ M^A 2 = 381.25 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=22.03 mm. Diámetro comercial 25 mm.</p>		<p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=3.48/2.5$ $A=1.392 \ M^A 2 = 1392 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=42.10 mm. Diámetro comercial 50 mm.</p>
<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.61/1.6$ $A=0.38125 \ M^A 2 = 381.25 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=22.03 mm. Diámetro comercial 25 mm.</p>		<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.61/1.6$ $A=0.38125 \ M^A 2 = 381.25 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=22.03 mm. Diámetro comercial 25 mm.</p>
Tramo 44		Tramo 45
<p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.31/1.3$ $A=0.2385 \ M^A 2 = 238.46 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=17.42 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>		<p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.25/1.3$ $A=0.1923 \ M^A 2 = 192.31 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=15.65 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>
<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.31/1.3$ $A=0.2385 \ M^A 2 = 238.46 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=17.42 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>		<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.25/1.3$ $A=0.1923 \ M^A 2 = 192.31 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$ Diámetro teórico Diámetro=15.65 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>

Tramo 46		Tramo 47
<p>Agua fría</p> <p>$Q=V \cdot A$</p> <p>$A=Q/V$</p> <p>$A=0.46/1.6$</p> <p>$A=0.2875 \ M^A 2 = 287.5 \text{ mm.}$</p> <p>$\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$</p> <p>Diámetro teórico</p> <p>Diámetro=19.13 mm.</p> <p>Diámetro comercial</p> <p>25 mm.</p>		<p>Agua fría</p> <p>$Q=V \cdot A$</p> <p>$A=Q/V$</p> <p>$A=0.25/1.3$</p> <p>$A=0.1923 \ M^A 2 = 192.31 \text{ mm.}$</p> <p>$\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$</p> <p>Diámetro teórico</p> <p>Diámetro=16.65 mm.</p> <p>Diámetro comercial</p> <p>19 mm.</p>
<p>Agua caliente</p> <p>$Q=V \cdot A$</p> <p>$A=Q/V$</p> <p>$A=0.46/1.3$</p> <p>$A=0.3538 \ M^A 2 = 353.85 \text{ mm.}$</p> <p>$\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$</p> <p>Diámetro teórico</p> <p>Diámetro=21.23 mm.</p> <p>Diámetro comercial</p> <p>25 mm.</p>		<p>Agua caliente</p> <p>$Q=V \cdot A$</p> <p>$A=Q/V$</p> <p>$A=0.25/1.3$</p> <p>$A=0.1923 \ M^A 2 = 192.31 \text{ mm.}$</p> <p>$\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$</p> <p>Diámetro teórico</p> <p>Diámetro=15.65 mm.</p> <p>Diámetro comercial</p> <p>19 mm.</p>
Tramo 48		Tramo 49
<p>Agua fría</p> <p>$Q=V \cdot A$</p> <p>$A=Q/V$</p> <p>$A=0.31/1.3$</p> <p>$A=0.2385 \ M^A 2 = 238.5 \text{ mm.}$</p> <p>$\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$</p> <p>Diámetro teórico</p> <p>Diámetro=17.43 mm.</p> <p>Diámetro comercial</p> <p>19 mm.</p>		<p>Agua fría</p> <p>$Q=V \cdot A$</p> <p>$A=Q/V$</p> <p>$A=0.72/2.15$</p> <p>$A=0.3348 \ M^A 2 = 334.88 \text{ mm.}$</p> <p>$\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$</p> <p>Diámetro teórico</p> <p>Diámetro=20.65 mm.</p> <p>Diámetro comercial</p> <p>32 mm.</p>
<p>Agua caliente</p> <p>$Q=V \cdot A$</p> <p>$A=Q/V$</p> <p>$A=0.31/1.3$</p> <p>$A=0.2385 \ M^A 2 = 238.46 \text{ mm.}$</p> <p>$\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$</p> <p>Diámetro teórico</p> <p>Diámetro=17.42 mm.</p> <p>Diámetro comercial</p> <p>19 mm.</p>		<p>Agua caliente</p> <p>$Q=V \cdot A$</p> <p>$A=Q/V$</p> <p>$A=0.72/2.15$</p> <p>$A=0.3349 \ M^A 2 = 334.88 \text{ mm.}$</p> <p>$\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$</p> <p>Diámetro teórico</p> <p>Diámetro=20.650 mm.</p> <p>Diámetro comercial</p> <p>32 mm.</p>
Tramo 50		Tramo 51
<p>Agua fría</p> <p>$Q=V \cdot A$</p> <p>$A=Q/V$</p> <p>$A=0.31/1.3$</p> <p>$A=0.2385 \ M^A 2 = 238.46 \text{ mm.}$</p> <p>$\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$</p> <p>Diámetro teórico</p> <p>Diámetro=17.42 mm.</p> <p>Diámetro comercial</p> <p>19 mm.</p>		<p>Agua fría</p> <p>$Q=V \cdot A$</p> <p>$A=Q/V$</p> <p>$A=0.86/2.15$</p> <p>$A=0.4 \ M^A 2 = 400 \text{ mm.}$</p> <p>$\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\text{PI})^A 0.5$</p> <p>Diámetro teórico</p> <p>Diámetro=22.57 mm.</p> <p>Diámetro comercial</p> <p>32 mm.</p>

<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.31/1.3$ $A=0.2385 \sqrt[2]{M^A} = 238.46 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{A \cdot 0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=17.42 mm. Diámetro comercial 19 mm.</p>		<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=0.86/2.15$ $A=0.4 \sqrt[2]{M^A} = 400 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{A \cdot 0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=22.57 mm. Diámetro comercial 32 mm.</p>
Tramo 52		Tramo 53
<p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=3.8/2.5$ $A=1.52 \sqrt[2]{M^A} = 1520 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{A \cdot 0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=43.99 mm. Diámetro comercial 50 mm.</p>		<p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=6.31/2.5$ $A=2.524 \sqrt[2]{M^A} = 2524 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{A \cdot 0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=56.69 mm. Diámetro comercial 64 mm.</p>
<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=1.21/2.15$ $A=0.5679 \sqrt[2]{M^A} = 562.79 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{A \cdot 0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=26.77 mm. Diámetro comercial 32 mm.</p>		<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=2.38/2.5$ $A=0.952 \sqrt[2]{M^A} = 952 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{A \cdot 0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=34.82 mm. Diámetro comercial 38 mm.</p>
Tramo 54		Tramo 55
<p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=1.98/2.5$ $A=0.792 \sqrt[2]{M^A} = 792 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{A \cdot 0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=31.76 mm. Diámetro comercial 38 mm.</p>		<p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=6.51/2.5$ $A=2.604 \sqrt[2]{M^A} = 2604 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{A \cdot 0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=57.5805 mm. Diámetro comercial 64 mm.</p>
		<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=2.38/2.5$ $A=0.952 \sqrt[2]{M^A} = 952 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{A \cdot 0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=34.82 mm. Diámetro comercial 38 mm.</p>

<p>Tramo 56</p> <p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=2.17/2.5$ $A=0.868 \text{ m}^2 = 868 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=33.24 mm. Diámetro comercial 38 mm.</p>		<p>Tramo 57</p> <p>Agua fría $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=6.72/2.5$ $A=2.688 \text{ m}^2 = 2688 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=58.50 mm. Diámetro comercial 64 mm.</p>
		<p>Agua caliente $Q=V \cdot A$ $A=Q/V$ $A=2.38/2.5$ $A=0.952 \text{ m}^2 = 952 \text{ mm.}$ $\text{Diámetro} = ((A \cdot 4)/\pi)^{0.5}$ Diámetro teórico Diámetro=34.82 mm. Diámetro comercial 38 mm.</p>

Determinación de pérdidas de presión en la línea de distribución más crítica de la red.

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

La línea más desfavorable de la red de distribución; es aquella que tiene la longitud más larga y la mayor presión de trabajo, necesaria para hacer funcionar el mueble sanitario deseado en cualquier otro extremo de la red.

Para determinar las pérdidas por fricción en tuberías, conexiones y válvulas de la red de distribución es necesario entrar a las diferentes tablas y monogramas de normatividad.

Determinación de pérdidas por fricción de línea más crítica de agua fría.

En la siguiente tabla se determinaron las pérdidas por fricción de la línea de agua fría más desfavorable del sistema, la cual es la más larga del mismo y además contiene el mayor número de válvulas y conexiones.

Pérdidas por fricción de línea de red existente a sanitarios personal hombres de consulta externa

LÍNEA DE AGUA FRÍA					PÉRDIDAS POR CONEXIONES					PÉRDIDAS POR VALVULA				
					No. PZAS. Y LONG. EQUIVALENTE EN (m)			EQUIVALENCIA EN (M)	PÉRDIDAS "hf" (M)	No. PZAS. Y LONG.		EQUIVALENCIA EN (M)	PÉRDIDAS "hf" (M)	
L (m)	DIAMETRO (MM)	Q (L/s)	PERDIDAS (m) EN 100 DE TUBERÍA	PERDIDAS (m)	└┘	└→	↑└			+	→			
					2	1	1							
2,00	32	1,30	9,176	0,184	0,95	0,63	1,9	4,43	0,406			0		0
					0	1	0							
1,06	32	1,70	15,086	0,160	0,99	0,66	1,98	0,66	0,100			0		0
					1	1	0							
1,24	38	1,88	7,903	0,098	1,13	0,75	2,26	1,88	0,149			0		0
					0	1	0							
1,32	38	2,17	10,399	0,137	1,15	0,77	2,3	0,77	0,800			0		0
					5	1	1			1				
5,80	38	2,25	11,12	0,645	1,16	0,77	2,32	8,89	0,989	15,02		15,02		1,67
					0	1	1							
5,00	50	2,91	4,595	0,230	1,2	0,8	2,41	3,21	0,147			0		0
					0	1	0							
3,50	50	3,15	5,317	0,186	1,21	0,81	2,42	0,81	0,043			0		0
					0	1	0							
0,55	50	3,20	5,442	0,030	1,21	0,81	2,42	0,81	0,044			0		0
					0	1	0							
0,65	50	3,24	5,569	0,036	1,22	0,81	2,43	0,81	0,045			0		0
					0	1	0							
4,34	50	3,40	6,09	0,264	1,22	0,81	2,44	0,81	0,049			0		0
						1								
4,97	50	3,56	6,632	0,330	1,71	1,14	3,43	1,14	0,076			0		0
						1								
1,07	50	3,64	6,912	0,074	1,72	1,15	3,45	1,15	0,079			0		0
						1								
5,03	50	3,72	7,197	0,362	1,72	1,15	3,45	1,15	0,083			0		0
						1								
4,10	50	3,76	7,342	0,301	1,73	1,15	3,46	1,15	0,084			0		0
						1								
1,07	50	3,80	7,488	0,080	1,73	1,15	3,46	1,15	0,086			0		0
						1								
1,30	50	4,16	8,864	0,115	1,76	1,17	3,52	1,17	0,104			0		0
43,00				3,232					3,284					1,670

Pérdidas por fricción de línea de red existente a sanitarios personal hombres de consulta externa

LÍNEA DE AGUA FRÍA					PÉRDIDAS POR CONEXIONES					PÉRDIDAS POR VALVULA			
					No. PZAS. Y LONG. EQUIVALENTE EN (m)			EQUIVALENCIA EN (M)	PÉRDIDAS "hf" (M)	No: PZAS. Y LONG.	EQUIVALENCIA EN (M)	PÉRDIDAS "hf" (M)	
L (m)	DIAMETRO (MM)	Q (L/S)	PERDIDAS (m) EN 100 DE TUBERÍA	PERDIDAS (m)									
3.23	50	4.32	9.512	0.309	1.77	1	1.18	3.54	1.18	0.112		0	0
0.71	50	4.35	9.577	0.068	1.77	1	1.18	3.54	1.18	0.113		0	0
3.99	50	4.77	11.496	0.459	1.79	1	1.19	3.58	1.19	0.137		0	0
7	64	5.13	4.503	0.315	1.82	1	1.21	3.64	1.21	0.054		0	0
9.36	64	5.21	4.666	0.437	1.82	1	1.21	3.64	3.64	0.170	22.45	22.45	1.048
1.77	64	6.31	6.651	0.118	1.87		1.24	3.73	1.24	0.082		0	0
1.94	64	6.51	7.048	0.137	1.87		1.25	3.74	1.25	0.088		0	0
18.37	64	6.72	7.456	1.370	1.88		1.25	3.76	3.76	0.280	22.79	45.58	3.396
46.39				3.212	2		1	1		1.037			4.446
89.39				6.44						3.60			6.12

Pérdidas totales = pérdidas por tuberías + pérdidas por conexiones + pérdidas por válvulas

Pérdidas totales = 6.44 + 3.6 + 6.12 = 16.162 M.C.A. = 1.616 Kg/cm².

Sumando las pérdidas totales de la línea a una carga de trabajo de 10 M.C.A. que es la carga mínima para que funcione correctamente el wc, se obtiene la carga de trabajo mínima a la que deberá funcionar la red.

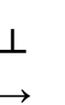
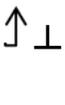
Carga mínima requerida = ht + 10 M.C.A.

Carga mínima requerida = 26.162 M.C.A. = 2.6162 KG/CM².

Determinación de pérdidas por fricción de línea más crítica de agua caliente.

En la siguiente tabla se determinan las pérdidas por fricción de la línea de agua caliente más desfavorables del sistema, la cual es la más larga del mismo y además contiene el mayor número de válvulas y conexiones.

Pérdidas por fricción de línea de toma de red existente a toma de productos 1 y 2.

LÍNEA DE AGUA FRÍA					PÉRDIDAS POR CONEXIONES					PÉRDIDAS POR VALVULA					
					No. PZAS. Y LONG. EQUIVALENTE EN (m)			EQUIVALENCIA EN (M)	PÉRDIDAS "h _f " (M)	No. PZAS. Y LONG.		EQUIVALENCIA EN (M)	PÉRDIDAS "h _f " (M)		
L (m)	DIAMETRO (MM)	Q (L/S)	PERDIDAS (m) EN 100 DE TUBERÍA	(PERDIDAS (m))											
11,50	19	0,18	2,505	0,288	9	1	3	0,48	0,3	0,96	7,52	0,188	7,08	7,08	0,1774
0,47	19	0,37	9,097	0,043	0	1	0	0,56	0,4	1,12	0,37	0,034		0	0
5,00	25	0,46	3,724	0,186	0	1	0	0,68	0,5	1,37	0,46	0,017		0	0
5,03	25	0,54	4,973	0,250	0	1	0	0,7	0,5	1,41	0,47	0,023		0	0
1,07	32	0,68	2,814	0,030	0	1	0	0,85	0,6	1,69	0,56	0,016		0	0
4,97	32	0,86	4,306	0,214	0	1	0	0,88	0,6	1,77	0,59	0,025		0	0
4,15	32	0,93	4,965	0,206	0	1	0	0,9	0,6	1,79	0,6	0,030		0	0
1,07	32	1,03	5,983	0,064	0	1	0	0,92	0,6	1,82	0,61	0,036		0	0
1,25	32	1,28	8,918	0,111	0	1	0	0,95	0,6	1,9	0,63	0,056		0	0
3,30	32	1,40	10,522	0,347	0	0	1	0,96	0,6	1,92	1,92	0,202		0	0
0,71	32	1,43	11,085	0,079	0	1	0	0,96	0,6	1,92	0,64	0,071		0	0
11,00	32	1,58	13,166	1,448	0	1	0	0,98	0,7	1,96	0,65	0,086		0	0
9,36	38	1,76	6,997	0,655	0	0	1	1,12	0,8	2,24	2,24	0,157	1	14,83	1,038
22	38	2,35	12,053	2,652	2	0	0	1,17	0,8	2,33	2,34	0,282	2	30,08	3,626
80,88				6,573							1,223				4,841

Pérdidas totales = pérdidas por tuberías + pérdidas por conexiones + pérdidas por válvulas

Pérdidas totales = 6.57 + 1.22 + 4.84 = 12.638 M.C.A. = 1.264 kg/cm².

Sumando las pérdidas totales de la línea una carga de trabajo de 10 M.C.A. que es la carga mínima para que funcione correctamente el lavabo, se obtiene la carga de trabajo mínima a la que deberá funcionar la red.

Carga mínima requerida = h_t + 10 M.C.A.

Carga mínima requerida = 22.638 M.C.A. = 2.2638 kg/cm².

Requerimientos para agua fría:

Presión mínima: 2.62 kg/cm²

Dotación mínima 6.72 l.p.s.

Requerimientos para agua caliente:

Presión mínima: 2.26 kg/cm²

Dotación mínima 2.38 l.p.s.

El material de las tuberías que se especificó para construir la red de distribución es de cobre rígido tipo "M", las uniones de tubos y accesorios se llevo a cabo empleando soldadura 50-50 (50% plomo y 50 % estaño). Cada núcleo de sanitarios o toma para servicio de agua en las áreas cuenta con válvulas que permitan el seccionamiento y control del flujo, con el fin de facilitar trabajos de ampliación, modificación y reparación del sistema sin tener que suspender grandes áreas de servicio.

Se recomienda que las velocidades medias de flujo en las tuberías estén lo más cercanas posibles a las que produce una pérdida de carga que es del 8 al 10%.

Velocidad mínima 0.4 m/s

Velocidad máxima 2.5 m/s

Calculado el diámetro para la tubería, la velocidad media se calcula con la ecuación de continuidad, que se puede expresar como:

$$V = \frac{Q}{A}$$

Siendo:

V = Velocidad media del flujo en el tubo en (m/s)

Q = Gasto de diseño en (m^3 / s)

A = Área transversal del tubo en (m^2)

Perdidas de carga por fricción en tuberías, se utilizara la fórmula Darcy y Weisbach:

$$H_f = f \frac{LV^2}{d2g}$$

En donde:

H_f = Pérdida de carga en (m)

f = Coeficiente de fricción del tubo

d = Diámetro del tubo en (m)

L = Longitud total del tubo

g = Aceleración de la gravedad en (m / s^2)

V = Velocidad del fluido en (m/s)

Recomendaciones que se deben considerar en un sistema hidráulico:

- Proteger la instalación para evitar cualquier contaminación del agua.
- Suministrar el agua con la presión y el volumen necesarios sin que esto provoque ruidos. Se evitará mediante accesorios y cámaras de exposición el golpe de ariete.
- Diseñar el sistema de manera que se obtenga ahorro en el consumo de agua.
- Instalar suficientes válvulas para independizar zonas y núcleos de baños e incluso muebles sanitarios a fin de dar un adecuado mantenimiento.

Instalación contra incendio

El diseño del sistema de protección contra incendios en un edificio debe tomar en cuenta diversos factores como son:

- Recubrir la estructura contra el fuego.
- Evitar usar materiales combustibles o altamente flamables.
- Delimitar las áreas de alto riesgo.
- Dividir el edificio en secciones que limiten su propagación.
- Vías de escape o rutas de evacuación de manera horizontal y vertical.
- Planear y difundir las medidas de combate de incendios establecidos por los programas de protección civil.
- Salidas de emergencia estarán en función del tamaño del local siempre buscando su ubicación.

Tamaño del local en m2.	No. de salidas	Capacidad del local (ocupantes)	Ancho mínimo de las puertas (m)
De 1 a 60	1	De 1 a 25	0.80
De 61 a 600	2	De 26 a 50	0.90
De 601 a 1000	3	De 51 a 100	1.10
De 1001 a 1400	4	Más de 100	

Las sustancias que se usan como extintor en el edificio se colocaron en depósitos diseñados para ello; se seleccionaron según la composición del material susceptible de incendiarse para que al combinarse con él a altas temperaturas no provoquen una explosión y en cambio logren una reacción química que lo apague al humedecerlo, neutralizarlo o sofocarlo.

A continuación se presenta una selección recomendable entre material combustible y extintor:

Incendios clase A.- Son los que se generan en materiales como madera, papel, telas, hule, etc., para ellos se recomienda el uso de agua y polvos químicos.

Incendios clase B.- Se producen en aceites, grasas y líquidos flamables; para combatirlos es necesario eliminar el oxígeno.

Incendios clase C.- Se generan en conductores y material eléctrico: su extinción se hace con materiales no conductores de electricidad.

Incendios clase D.- Cuando se queman metales combustibles como magnesio, titanio, sodio, potasio, etc., se requieren agentes absorbentes que no reaccionen con estos metales.

Las áreas cubiertas por cada extintor oscilan de 150 a 300 m² de superficie, dependiendo del uso dado al edificio.

Tipos de hidrantes y su ubicación

Los hidrantes se dividen:

Sistema fijo contra incendios: es el instalado de manera permanente para el combate de incendios, los más comúnmente usados son hidrantes y rociadores.

Extintor móvil: es un equipo diseñado para ser transportado sobre ruedas y operado manualmente, sin locomoción propia, y cuyo peso es superior a 20 kilogramos.

Extintor portátil: es un equipo diseñado para ser transportado y operado manualmente, que en condiciones de funcionamiento, tiene un peso menor o igual a 20 kilogramos.

Hidrantes con manguera de ser factible deben separarse a 5 metros del edificio.

Los hidrantes deben colocarse de tal manera que:

Tipo de edificio	Superficie para cada hidrante	Radio de acción
Fábricas con solventes o maderas	150 m ²	12.50 m
Tiendas, fábricas y bodegas	300 m ²	15.00 m
Oficinas, escuelas y zonas habitacionales	500 m ²	30.00 m

Hidrantes con rociador

Consisten en redes de tuberías instaladas encima de los plafones que a espacios iguales tienen colocadas válvulas a través de las cuales se rocía agua por aspersion. Las redes están distribuidas por áreas independientes para que de ser necesario actúe exclusivamente la que se requiera.

Cuando se detectan humos excesivos o la temperatura del local sube hasta 70°C (puede variar según se programen previamente), se funde el fusible provocando el sonido de una alarma y el sistema se dispara automáticamente en la zona de emergencia.

La presión del agua en la tubería contra incendio debe ser tal que permita probar simultáneamente los dos hidrantes más alejados y cumplir con lo pedido para incendios A, B o C.

El agua debe ser de buena calidad, preferentemente potable sin sustancias químicas que dañen los equipos, las instalaciones o puedan reaccionar con el fuego.

Las fuentes de agua pueden ser primarias o directas:

Las fuentes primarias pueden ser de ríos, pozos, cisternas, etc., y requieren de una bomba especial que se arrancara automáticamente en el momento de abrir la llave.

Las fuentes directas son aquellas que permanentemente mantienen presión en la red contra incendio, y actúan bien debido al sistema de la bomba contra incendio o de diesel, la cual arranca automáticamente en el momento de abrir cualquiera de las mangueras de los hidrantes.

Toma siamesa

Es una toma doble con diámetro de 101 mm. (4") que se coloca próxima al edificio y conectada a la red contra incendio para que a ella puedan inyectar agua los camiones cisterna. La toma tiene una válvula check que impide que el agua se introduzca a través de ella y se desvíe hacia la cisterna.

Eliminación de aguas pluviales

La función primordial de un sistema de eliminación de agua pluvial es eliminar rápida y eficazmente el agua de lluvia que tiende a acumularse en las azoteas causando daños al inmueble.

El procedimiento de cálculo hidráulico para la determinación de los diámetros de tubería será el Método Racional Americano, cuya fórmula es la siguiente:

$$Q=C \times i \times A$$

Q = gasto (mm/ha/hora)

C = Coeficiente de escurrimiento (a dimensional)

i = Intensidad de lluvia (mm/h) lamina de lluvia

A = Área (ha)

Para obtener el gasto en litros por segundo, se usa el factor de transformación "K", quedando la fórmula anterior de la siguiente forma.

$$Q = K \times C \times i \times A$$

Donde:

Q = Gasto (mm/ha/hora)

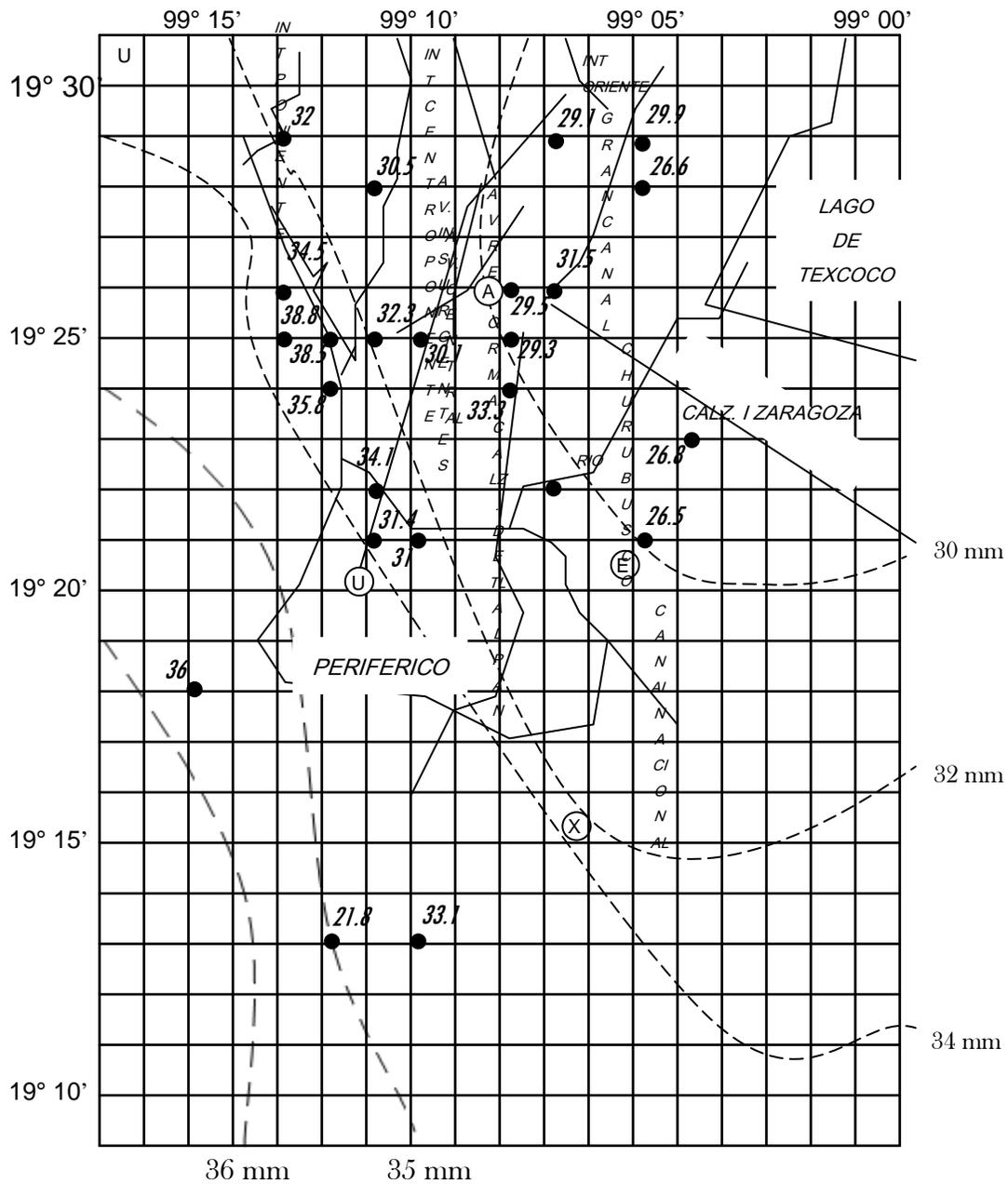
C = Coeficiente de lluvia (mm/h) lamina de lluvia

A = Área (ha)

K = 2.778 (a dimensional)

Para obtener el valor de la intensidad de lluvia fue necesario consultar las isoyetas de intensidad de lluvia de los boletines hidrológicos de la estación pluviográfica, ubicada en ciudad Universitaria del Distrito Federal con un período de retorno de 5 años y una duración de tormenta de 30 minutos la cual se anexa.

Como se puede observar en la figura 3.6 que contiene las isoyetas en comento; la intensidad correspondiente es de 34 mm., el coeficiente "C" de acuerdo al tipo de área a drenar será el siguiente:



A Alameda Central, E Cerro de la Estrella, U Ciudad Universitaria, X Xochimilco

FIG 3.6 Isoyetas para d = 30 min y Tr = 5 años

1. Pisos de concreto hidráulico 0.95 (adimensional)
2. Suelos arcillosos con pendientes medias (0.02 – 0.07) 0.22 (adimensional)

El coeficiente de rugosidad "n" de la tubería de Fo.Fo. se considera de: 0.01 (adimensional)

Intensidad de lluvia "i" 34 mm.

Las áreas a drenar de acuerdo a los planos de instalación pluvial son las siguientes:

Área	Gasto en m2	Lugar
1	210.38	Rampa acceso estacionamientos 1 y 2
2	218.51	Rampa de acceso estacionamiento planta baja
3	200.18	Azotea toma de productos
4	235.49	Azotea toma de productos
5	239.44	Azotea toma de productos
6	226.73	Área de juegos 1 (interior consulta)
7	254.12	Estacionamiento planta baja
8	880.07	Plaza principal (área norte)
9	462.15	Plaza principal (área sur)
10	527.46	Área de juegos 2 (exterior consulta externa)
11	173.47	Plaza sur (área poniente)
12	379.38	Plaza sur (área oriente)
13	177.51	Plaza sur (área sur)

Para superficies de concreto:

Racional americano $Q = K * C * i * A$

$$Q = 2.778 * 0.95 * 34 * \text{Área (ha)}$$

ÁREA No.	A Ha	Gasto Q(l.p.s)	Pendiente "S" (miles)	Diámetro "o" (cm)	Tubo lleno		Prediámetro	
					Q(l.p.s)	V(m/s)		
1	0.02	1.89	2.0	10	3.01	0.38	0.00	8.40
2	0.02	1.96	2.0	10	3.01	0.38	0.00	8.52
3	0.02	1.80	2.0	10	3.01	0.38	0.00	8.25
4	0.02	2.11	2.0	10	3.01	0.38	0.00	8.77
5	0.02	2.15	2.0	10	3.01	0.38	0.00	8.82
6	0.02	2.03	2.0	10	3.01	0.38	0.00	8.64
7	0.03	2.28	2.0	10	3.01	0.38	0.00	9.02
8	0.09	7.90	22.0	10	9.98	1.27	0.01	9.17
9	0.05	4.15	6.0	10	5.21	0.66	0.01	9.19
10	0.05	1.10	2.0	10	3.01	0.38	0.00	6.85
11	0.02	1.56	2.0	10	3.01	0.38	0.00	7.82
12	0.04	3.40	4.5	10	4.51	0.57	0.00	9.00
13	0.02	1.96	2.0	10	3.01	0.38	0.00	8.52
4 y 5	0.05	4.26	2.0	15	8.87	0.50	0.01	11.40
3, 4 y 5	0.07	6.06	2.0	15	8.87	0.50	0.01	13.01

De acuerdo a los resultados de la tabla anterior se concluye lo siguiente:

Área	Gasto de proyecto	pendiente	Diámetro	
A	G	S	0	
1	1.89	2	10	Rampa acceso estacionamientos 1 y 2
2	1.96	2	10	Rampa de acceso estacionamiento planta baja
3	1.80	2	10	Azotea toma de productos
4	2.11	2	10	Azotea toma de productos
5	2.15	2	10	Azotea toma de productos
6	2.03	2	10	Área de juegos 1 (interior consulta)
7	2.28	2	10	Estacionamiento planta baja
8	7.90	22	10	Plaza principal (área norte)
9	4.15	6	10	Plaza principal (área sur)
10	1.10	2	10	Área de juegos 2 (exterior consulta externa)
11	1.56	2	10	Plaza sur (área poniente)
12	3.40	4.5	10	Plaza sur (área oriente)
13	1.96	2	10	Plaza sur (área sur)
4 y 5	4.26	2	15	Descarga azotea
3, 4 y 5	6.06	2	15	Descarga azotea

Red de desagüe exterior

Cada salida de aguas negras del edificio desfoga a un registro cuyas dimensiones mínimas serán las siguientes:

Profundidades hasta de 1 metro: 40 x 60 cm.

Profundidades de 1 a 1.50 metros: 50 x 70 cm.

Profundidades de 1.5 a 1.80 metros: 60 x 80 cm.

Separaciones entre registros:

Diámetro del tubo (cm.)	Separación máxima (m)
15	10
20	20
25	30
30+	40

La profundidad máxima de los registros será de 1.80 metros. Si aún tienen registros por conectar, se proyectará una red paralela y secundaria.

Las recomendaciones para aguas negras en la pendiente mínima; será la que produzca una velocidad de 0.6 m/seg. a tubo lleno; la pendiente máxima será aquella que produzca una velocidad de 3.0 m/seg., con el gasto máximo probable, de acuerdo a las Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas del Gobierno del Distrito Federal.

Las tuberías de aguas negras tendrán un colchón mínimo sobre el lomo del tubo que será de 40 cm. en los lugares donde no se tenga tránsito de vehículos y de 90 cm. donde si exista.

Los cambios de dirección, diámetro y pendiente se harán por medio de una transición de registros o pozos de visita; indicándose en cada caso los niveles de plantilla, tanto de llegada como de salida.

Tramos entre registros número	Unidades mueble	Gasto
1 - 2	148	4.92
2 - 3	148	4.92
3 - 4	148	4.92
4 - 5	148	4.92
5 - 6	439	8.4
6 - 7	730	8.4
7 - 8	1021	8.4

Determinación de diámetros de tuberías

Los gastos se determinaron tomando en cuenta las unidades-mueble conectadas al tramo y la tabla usada para determinar los gastos en función de las unidades-mueble; usando la columna sin fluxómetro cuando no se tengan inodoros y la con fluxómetro en caso contrario.

	Tramo	n	Gasto	Pendiente	Diámetro	Tubo lleno		Pre diámetro	
	Número	Q (l.p.s)		centésimos	(cm.)	Q (l.p.s.)	V(m/s)		
Tubería de concreto simple	1-2	0.013	4.92	1	15	15.25	0.86	0.02	9.82
	2-3	0.013	4.92	1	15	15.25	0.86	0.02	9.82
	3-4	0.013	4.92	1	15	15.25	0.86	0.02	9.82
	4-5	0.013	4.92	1	15	15.25	0.86	0.02	9.82
	5-6	0.013	8.4	1	20	32.83	1.05	0.03	12
	6-7	0.013	8.4	1	20	32.83	1.05	0.03	12
	7-8	0.013	8.4	1	20	32.83	1.05	0.03	12

El diámetro mínimo fue de 15 cm. en todos los casos.

Para los diámetros para los diferentes tramos de la red para eliminación de aguas residuales se usara la fórmula de Manning cuya expresión es:

$$V = \frac{1}{n} R_h^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

Donde:

V= velocidad media de escurrimiento en (m/seg.)

n = coeficiente de rugosidad

R = radio hidráulico en (m)

S = pendiente hidráulica en (centésimos)

Coeficiente de rugosidad (n):

Concreto simple = 0.013 (adimensional)

Como se puede observar todas las velocidades en cada tramo está dentro de los parámetros anteriormente citados, así como los tirantes máximos de acuerdo a cada diámetro de los ramales, esto se puede verificar haciendo una comparación entre diámetro propuesto que se encuentra en la tabla de la izquierda y el pre-diámetro ubicado la tabla derecha.

Proyecto eléctrico.

Antecedentes de electricidad.

“Electricidad” palabra griega, derivación “ámbar”, elemento de la naturaleza en que por primera vez se observó; que friccionándolo con lana adquiría propiedades que permitían atraer algunos cuerpos ligeros además de emitir destellos visibles en la oscuridad.

La electricidad es una forma de energía que ocurre por un desequilibrio entre electrones y protones de un elemento, produciéndose un potencial eléctrico. Sin embargo, aún se desconocen aspectos de cómo se genera y transmite ese flujo de electrones.

Los materiales que pueden transmitir el potencial eléctrico generado se llaman conductores y en ellos se origina una corriente eléctrica. Tienen la propiedad de que sus electrones pueden pasar fácilmente de un átomo a otro con lo cual el potencial eléctrico se convierte en energía cinética conocida como energía eléctrica. Los materiales más usados son la plata para micro conductor y el cobre para macro conductores cuando es necesario hacer la transmisión de grandes flujos de energía eléctrica por lo que crearla; requiere de una fuente de electrones para que se produzca un potencial continuo, lográndose esto por medios químicos como en el caso de la pila voltaica o por el movimiento de la materia en un campo magnético, que es lo que sucede en los generadores eléctricos o dínamos, los que hacen el cambio de energía mecánica en eléctrica o su contraparte los motores eléctricos que la regresan nuevamente.

Otro aprovechamiento de la energía eléctrica se logra al oponer en el paso de la corriente; una resistencia que se puede aprovechar por conversión a energía calorífica con el consecuente desprendimiento e irradiación lo que permite la elevación de la temperatura ambiental, o bien, colocándola en un medio protegido como es el vacío creado artificialmente dentro de una bombilla en donde se logra una irradiación lumínica que permite su utilización como fuente de alumbrado.

El movimiento de los electrones produce dos tipos de corriente: continua y alterna para la transmisión de corriente a grandes distancias se usará la alterna en alto voltaje y baja intensidad mediante un transformador, el cual es un aparato a base de dos bobinas y un núcleo de hierro, convertirá energía eléctrica de bajo voltaje y alta intensidad.

Unidades eléctricas

Flujo cantidad que circula en una corriente, se mide en culombios (Q) que es la unidad de carga eléctrica.

Intensidad de la corriente.- Se mide en amperios (A) lo que equivale al paso de un culombio por segundo.

Amperio-hora equivale a 3,600 culombios, el número de amperios de una corriente eléctrica se mide con el amperímetro, ya sea para corriente continua o alterna y que puede ser de tipo térmico, electromagnético o electrodinámico.

Potencial: se mide en voltios (V) que es la cantidad de fuerza electromotriz que aplicada a un conductor con resistencia de un ohmio produce una corriente de un amperio. El voltímetro es el aparato que permite medir las diferencias de potencial.

Resistencia: La que opone un conductor se mide en ohmios (Ω). Un ohmio es la unidad de resistencia eléctrica que equivale a la resistencia eléctrica que existe entre 2 puntos de un conductor exento de fuerza electromotriz, cuando una diferencia de potencial de 1 voltio, aplicada entre ambos puntos, produce una corriente de 1 amperio.

Faradio (F): Se mide la capacidad para acumular carga estática que es la unidad práctica de capacidad de un condensador, también denominado capacitor, entre cuyas placas aparece un potencial de un voltio cuando se carga con un culombio, por la magnitud de su dimensión; se suele usar la millonésima parte de esta unidad que es el microfaradio.

Condensador eléctrico: es un aparato que permite almacenar energía entre armaduras conductoras que están separadas entre sí por aislantes, se usa como auxiliar en la regulación de corriente alterna.

Trabajo generador de energía eléctrica: se expresa en joule (J). que equivale al trabajo realizado por una corriente de un amperio durante un segundo en un circuito de un ohmio de resistencia. Un joule por segundo es un vatio.

Circuito es el conjunto de conductores que recorre una corriente eléctrica.

Watt: Potencia desarrollada por la corriente de un amperio sometida a una diferencia de potencial de un voltio o la potencia desarrollada por una fuerza de un newton que se desplaza a una velocidad de un m/s. mil vatios equivalen a un kilovatio (KW) y el kilovatio-hora (Kwh) es la unidad de trabajo industrial.

El vatio-hora representa el trabajo producido por un motor de un vatio de potencia durante una hora.

Objetivo del proyecto

Los objetivos estuvieron de acuerdo al criterio de los que intervinieron en la coordinación, desarrollo y cálculo del proyecto, así como de las necesidades a cubrir. Sin embargo, se dio margen a la iniciativa de todos y cada uno en particular por lo se enumeran los siguientes puntos:

- a) Seguridad.- Estuvo prevista desde todos los puntos, considerando riesgos a efecto evitar accidentes.
- b) Accesibilidad.- El control de los equipos de iluminación se sujetó a las condiciones del local, por lo que se escogieron lugares de fácil acceso y se colocaron en espacios donde no puedan ser operados por personas ajenas a la Institución.
- c) Economía.- Se tomó el mejor lugar para colocar tableros de distribución por zonas. Se incorporaron equipos ahorradores de energía en iluminación.

Descripción del sistema eléctrico.

Tomando en consideración las necesidades y la magnitud de la carga a instalar de acuerdo a los cuadros de cargas, el suministro de energía eléctrica al edificio de toma de productos y consulta externa; se realizó en baja tensión 440 V desde la subestación del edificio de servicios administrativos de diagnóstico y tratamiento (SADyTRA) es de energía normal y emergencia. Se

transformo a 220-127 V para aplicarse a los circuitos de alumbrado, contactos y fuerza recomendados en el proyecto, esto mediante dos transformadores tipo seco de 75 kva para energía normal y de emergencia, respectivamente.

Alumbrado

Existe iluminación apropiada en todos los espacios de trabajo alrededor del equipo de acometida, tableros de distribución de fuerza, paneles de alumbrado o de los centros de control de motores instalados interiormente. No fueron necesarios otros elementos de iluminación ya que el espacio de trabajo esta iluminado por una fuente de luz adyacente. En los cuartos de equipo y en donde estén instalados: tableros de distribución de fuerza, la iluminación debe ser apropiada aun cuando se interrumpa el suministro de alumbrado normal.

Sistema de alumbrado. Es el Conjunto de equipos, aparatos y accesorios que ordenadamente relacionados entre sí, contribuyen a suministrar iluminación a una superficie o un espacio.

Sistema de alumbrado de emergencia independiente. Es aquel conjunto de equipos y aparatos para alumbrado diseñado para entrar en funcionamiento si falla el sistema de suministro de energía eléctrica. El término independiente se refiere a la autonomía de este sistema de alumbrado con respecto al sistema de alumbrado de operación normal y continua.

La iluminación artificial se realizo dependiendo del área en la que se requirió y fue a base de: Pasillos Luminaria de empotrar con lámpara fluorescente tubular de 32 w. y contra lente holophane 792.

Baños, consultorios: lámpara fluorescente compacta de 2t-32w, t-8 tipo (u) 4100k de temperatura de color, encendido rápido, balastro electrónico de alto factor de potencia, fabricado en lamina de acero cal. 22 acabado en poliéster micro pulverizado de aplicación electrostática difusor 100% acrílico tipo empotrar en falso plafón modular dimensiones 60.5x60.5 cm.

Salas de espera.- Unidad de iluminación marca construlita, croase hinds domex holophane, tipo wall-pack con lámpara de 100w, v.s.a.p., 220 v. en salas de espera. Luminaria de 75w. Aditivos metálicos, 220 v., tipo montaje en piso

Control de la iluminación.

La iluminación para las áreas cerradas o locales se controla por medio de apagadores. Los apagadores reúnen las características de ser interruptores de apertura brusca de pequeña capacidad para operarse manualmente en circuitos de alumbrado de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Eléctricas.

Los apagadores están provistos de medios que permiten colocarlos en una caja de conexiones para después montar sobre ellos una placa de recubrimiento que asegura la caja. Son color marfil línea modular.

Receptáculos.

Se emplearon receptáculos monofásicos doble polarizados y aterrizados con conexiones laterales de 15 amperes, 127 V colocados a 40 cm. sobre el nivel de piso terminado (SNPT).

Fuerza

Los motores menores de ½ h.p. están protegidos de sobrecargas por un dispositivo de protección contra corto circuito.

Los equipos con motores mayores a 1 h.p. cuentan con su dispositivo de protección por sobrecarga (arrancador).

Sistema de tierras.

Es muy importante tomar en cuenta que de acuerdo a la NOM-SEDE-001-2005 los electrodos de puesta a tierra de los sistemas eléctricos deben ser accesibles; de preferencia en la misma zona del puente de unión principal del sistema.

La Norma Oficial Mexicana de instalaciones eléctricas NOM-SEDE-001-2005, señala que características debe tener un sistema enmallado de tierra con múltiples electrodos y conductores enterrados cuando están involucradas tensiones y corrientes eléctricas muy altas con el fin de minimizar los riesgos al personal en función de la tensión eléctrica de paso y de contacto (se considera aceptable un valor de 10 Ω en terrenos con alta resistividad cuyo valor puede llegar a ser hasta de 25 Ω).

La malla consta de una red de conductores colocados en el subsuelo a una profundidad de 1 metro, se colocaron paralela y perpendicularmente con un espacio adecuado a la resistividad del terreno y formando retículas cuadradas.

El cable que formó el perímetro exterior de la malla es continuo de manera que encierra toda el área en que se encuentra el equipo eléctrico de la subestación. Con ello, se evitan altas concentraciones de corriente y gradientes de potencial en el área y terminales cercanas.

En cada cruce de conductores de la malla, éstos se conectaron rígidamente con soldadura exotérmica entre sí y en los puntos donde se conectan los equipos que pudieran presentar falla o en las esquinas de la malla, los conductores se conectaron a electrodos de varilla de 80.00 cm de longitud

Los cables que forman en la malla la punta se colocó en el cuarto eléctrico rematado en una barra de cobre, donde se conectó la tierra del transformador, tableros y los reguladores de energía interrumpible (ups).

Los cables empleados en la malla de tierra son de cobre, el factor principal en la selección del material fue la resistencia a la corrosión. El cobre material más utilizado porque es económico, tiene buena conductividad, resistencia a la corrosión y tiene un punto elevado de fusión (1083 C).

Conductores.

Se aplica este concepto a los cuerpos capaces de conducir o transmitir electricidad. Un conductor eléctrico está formado primeramente por el conductor propiamente, usualmente de cobre, cable formado por varias hebras o alambres retorcidos entre sí.

Los materiales más utilizados en la fabricación de conductores eléctricos son el cobre y el aluminio, aunque ambos metales tienen una conductividad eléctrica excelente; el cobre

constituye el elemento principal en la fabricación de conductores por sus notables ventajas mecánicas y eléctricas.

El uso de uno u otro material como conductor, dependerá de sus características eléctricas (capacidad para transportar electricidad), mecánicas (resistencia al desgaste, maleabilidad) del uso específico que se le quiera dar y del costo. Estas características llevan a preferir al cobre en la elaboración de conductores.

El tipo de cobre utilizado en la fabricación de conductores es el cobre electrolítico de alta pureza, (99,99%).

Dependiendo del uso que se le vaya a dar, este tipo de cobre se presenta en diferentes grados de dureza o temple.

Cobre de temple duro:

Conductividad del 97% respecto a la del cobre puro.

Resistividad de 0,018 (x mm²) a 20 °C de temperatura.

Capacidad de ruptura a la carga, (oscila entre 37 a 45 kg/mm².)

Se utiliza en la fabricación de conductores desnudos para líneas aéreas de transporte de energía eléctrica donde se exige una buena resistencia mecánica.

Cobre recocido o de temple blando:

Conductividad del 100%

Resistividad de 0,01724 = 1 (x mm²) respecto del cobre puro.

Carga de ruptura media de 25 kg/mm².

Como es dúctil y flexible se utiliza en la fabricación de conductores aislados.

El conductor está identificado en cuanto a su tamaño por un calibre, que puede ser milimétrico expresado en mm² o americano y expresado en AWG.

Cableado y conexiones.

No se permitió el cableado en tuberías no terminadas y perfectamente fijas y se comprobó que se encontraran limpias y debidamente acopladas.

De acuerdo a los lineamientos marcados por la NOM-001-SEDE-1999, que indica: Por ningún motivo se permiten más de 40% como factor de relleno para más de dos conductores.

El cable mínimo que se utilizó en el alumbrado fue del número 12 AWG y del 10 para contactos y fuerza. Se evitaron las conexiones eléctricas entre conductores que quedarán en el interior de los tubos, aún en los casos en que éstas fueran perfectamente aisladas por lo que quedaron todas las conexiones dentro de las cajas-registro.

En los tramos cortos de tubería que se cablearon no fue necesario hacer derivaciones; los conductores se introdujeron en un sólo tramo sin hacer cortes en los registros. En los tramos largos se cableó a la mitad del tramo para evitar exceso de conexiones y se logró con este procedimiento no maltratar los conductores.

Canalizaciones.

Las canalizaciones eléctricas de alimentación y derivación se hicieron con tubo conduit metálico galvanizado en pared gruesa o delgada, los tubos se unieron por medio de coples o bien sujetos a las cajas-registro, así como a los tableros de distribución por medio de contratuerca y monitor, se colocaron soportes a tres metros y ubicados a no menos de 90 centímetros de cada caja, accesorio o gabinete.

Las tuberías se fabrican en diámetros entre 16 mm. (1/2") y 103 mm. (4")

Los coples en el caso de pared gruesa fueron de fierro galvanizado. Para pared delgada fueron del tipo americano hecho de antimonio con tornillos de seguridad, ambos de manufactura nacional.

Las canalizaciones eléctricas, se revisaron con el objeto de que estuvieran lisas en su interior así como sus extremos las cuales estuvieran libres de aristas cortantes. No se aceptó ninguna tubería doblada que haya sufrido disminuciones en su diámetro interior (chupadas) o con roturas.

Cajas de conexiones (registros).

Las cajas de conexiones son de fabricación de línea, reforzadas en acero galvanizado, de acuerdo a las dimensiones de las tuberías que contienen las perforaciones de las cajas. Están troqueladas de tal forma que permiten remover fácilmente los discos seleccionados en cada caso para introducir el tubo conduit correspondiente. La profundidad mínima de las cajas fue de 41 mm. y están provistas de dos orejas con tornillos para facilitar la colocación de sus tapas, sobre tapas, apagadores y otros accesorios.

Monitores.

Son de material de fundición, su diámetro permitió atornillarse al conduit en el extremo libre por donde se extrajeron los conductores; la boca está pulida y no presentó aristas que pudieran ocasionar daños al aislamiento del conductor al momento de cablear; su resistencia mecánica soportó el apriete al momento de su instalación.

Contratuercas.

De fierro galvanizado hasta 51 mm. y maquinadas en bronce de 64 mm. hasta 101 mm., tienen forma de collarín dentado con cuatro, seis u ocho dientes; roscado interno en perfectas condiciones sin defectos de fabricación y protegidos contra la corrosión.

Tableros de distribución.

Panel grande sencillo, estructura o conjunto de paneles donde se montan, desconectadores, dispositivos de protección contra sobrecorriente y otras protecciones, barras conductoras de conexión común y usualmente instrumentos. Los tableros de distribución de fuerza son accesibles generalmente por la parte frontal y la posterior y no están previstos para ser instalados dentro de gabinetes.

- Tableros de distribución principal, secundaria y de fuerza.

Según el tamaño y requerimientos del edificio se diseña el número de tableros secundarios, de fuerza o de control de motores que sean necesarios.

- Centro de control de motores.

Son tableros integrados por interruptores termomagnéticos, fusibles y arrancadores. Su misión es proteger y controlar los motores y los circuitos que alimentan a uno o a un grupo de motores como sucede en el sistema de aire acondicionado; en el bombeo de cárcamos y sistema hidroneumático.

Tableros de alumbrado.

Protegen los circuitos de alumbrado y de contactos por medio de interruptores termomagnéticos con operación manual y disparo automático cuando se presentan sobrecargas o cortocircuitos. Tienen una barra para cada fase y una para el neutro con capacidad nominal igual a las barras principales.

Cuadros de cargas

Representación técnica del cálculo de conductores de los circuitos derivados, existentes en la instalación eléctrica de acuerdo a los parámetros establecidos en función de las necesidades requeridas por las cargas a operar en el inmueble.

Proyecto eléctrico.

Materiales utilizados en la instalación eléctrica:

Canalizaciones con tubería conduit de fierro galvanizado de pared delgada.

Conductores eléctricos de cobre en forma de cable con aislamiento tipo THW 75°C, VINANEL 2000, 600 Volts.

Interruptores atornillables tipo QO para tablero NQOD, marca Squere 1D.

Las canalizaciones proyectadas cumplen con los factores de relleno de acuerdo a la NOM-001-SEDE-2005 Instalaciones eléctricas (utilización), a los cuales se describen a continuación:

Tabla 10-1. Factores de relleno en tubo (conduit)

Número de conductores	Uno	Dos	Más de dos
Todos los tipos de conductores	53	31	40

NOTA: Esta Tabla se basa en las condiciones más comunes de cableado y alineación de los conductores cuando la longitud de los tramos y el número de curvas de los cables están dentro de límites razonables. Sin embargo, en determinadas condiciones se podrá ocupar una parte mayor o menor de los conductos.

La tabla se aplica sólo a instalaciones completas de tubo (conduit) y no a conductos que se emplean para proteger los cables expuestos a daño físico.

Para calcular el porcentaje de ocupación de los cables en tubo (conduit); se debe tener en cuenta los conductores de puesta a tierra de los equipos, cuando se utilicen. En los cálculos se utilizaría la dimensión real y total de los conductores, tanto si están aislados como desnudos.

Para calcular el número máximo de conductores permitidos en tubo conduit, todos del mismo tamaño (incluido el aislamiento), calculamos el número máximo de conductores permitido que da un resultado decimal de 0.8 o superior. Se considerará el número inmediato superior.

Cuando se instalen tres conductores o cables en la misma canalización, si la relación entre el diámetro interior de la canalización y el diámetro exterior del cable o conductor está entre 2.8 y 3.2 se podrían atascar los cables dentro de la canalización por lo que se instalará una canalización de tamaño inmediato superior. Aunque también se pueden atascar los cables dentro de una canalización cuando se utilizan cuatro o más. La probabilidad de que esto suceda es muy baja.

Tabla 10-4 Dimensiones de tubo (conduit) metálico tipo pesado, semipesado y ligero y área disponible para los conductores

Designación	Diámetro interior mm	Área interior total mm ²	Área disponible para conductores mm ²		
			Uno conductor fr=53%	Dos conductores fr=31%	Más de dos conductores fr=40%
16(1/2)	15.8	196	103	60	78
21 (3/4)	20.9	344	181	106	137
27 (1)	26.6	557	294	172	222
35 (1-1/4)	35.1	965	513	299	387
41 (1-1/2)	40.9	1313	697	407	526
53 (2)	52.5	2165	1149	671	867
63 (2-1/2)	62.7	3089	1638	956	1236
78 (3)	77.9	4761	2523	1476	1904
91 (3-1/2)	90.1	6379	3385	1977	2555
103 (4)	102.3	8213	4349	2456	3282
129 (5)	128.2	12907	6440	4001	5163
155 (6)	154.1	18639	9879	5778	7456

El tamaño nominal del tubo es el correspondiente a la normatividad internacional IEC. de manera que el lector se familiarice con esa designación internacional descrita en la tabla anterior que indica entre paréntesis la denominación correspondiente en pulgadas.

La instalación eléctrica está diseñada por circuitos de 15, 20 y 30 amperes a una tensión de 127 volts, todos ellos con conductores eléctricos de cobre en cable calibre número 10 y 12 AWG con aislamiento tipo THW para una temperatura máxima de operación de 75°C llevados desde los tableros de distribución correspondiente a las luminarias, contactos y salidas especiales por canalizaciones mediante tubería conduit de fierro galvanizado.

Con la supervisión de personal de ingeniería, se calculó la capacidad de corriente de los conductores mediante la siguiente fórmula general:

$$I = \sqrt{\frac{TC - (TA + \Delta TD)}{Rcc(1 + YC)RCA}}$$

Donde:

TC = Temperatura del conductor en °C.

TA = Temperatura ambiente en °C.

ΔTD = Incremento de la temperatura por pérdidas del dieléctrico.

Rcc = Resistencia de c.c. del conductor a la temperatura TC.

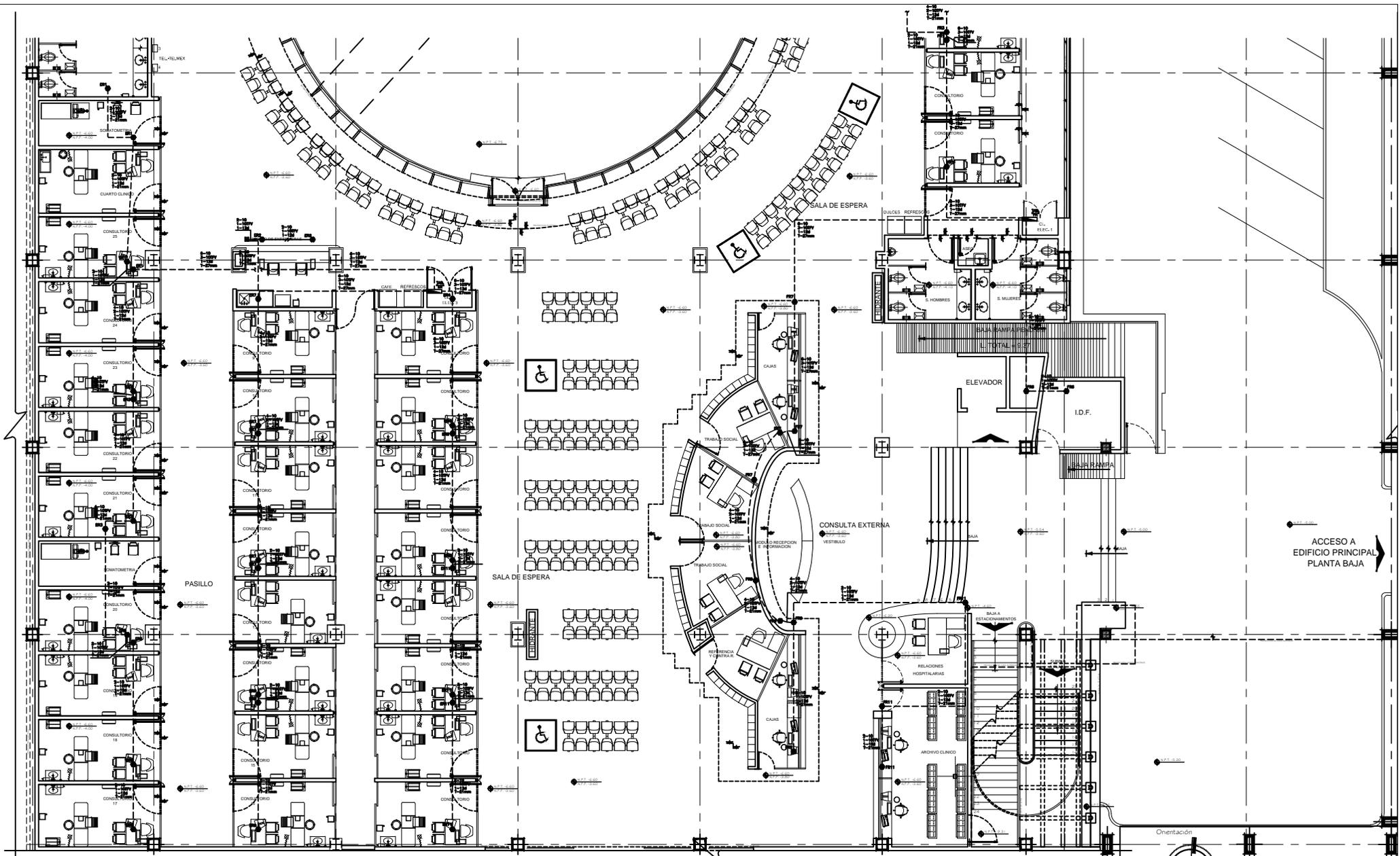
YC = Componente de resistencia de c.a. debida a los efectos superficiales y de proximidad.

RCA = Resistencia térmica efectiva entre el conductor y el ambiente que lo rodea.



Fotografía donde se ve la caja, tubería, contra y monitor





ACCESO A EDIFICIO PRINCIPAL PLANTA BAJA

SÍMBOLOS

- EMERGENCIA**
- TABLERO ELECTRICO DE ZONA, PARA OPERAR A 220V/127V, 3F, 4W, 60Hz, MCA. SOLUCIONED CATALOGO CARACTERISTICAS INDICADAS EN CUADROS DE CARGA, IGUAL O SUPERIOR EN CALIDAD.
 - RECEPTACULO MONOFASICO DOBLE, POLARIZADO CON PUESTA A TIERRA AISLADA, CONEXIONES LATERALES POR TORNILLO DE 20L, 125V., 1F., COLOR NARANJA.
 - RECEPTACULO MONOFASICO DOBLE, POLARIZADO CON PUESTA A TIERRA AISLADA, CONEXIONES LATERALES POR TORNILLO DE 20L., 125V., 1F., COLOR NARANJA, PARA PISO CON TAPA A PRESION DE POLVO Y LUBRICADORES.
 - REGISTRO METALICO GALVANIZADO CARACTERISTICAS INDICADAS
 - TUBO CONDUIT PARED GRUESA GALVANIZADA POR PISO.
 - CANALETA DE PVC 1" AUTOEXTINGUIBLE

NOTAS

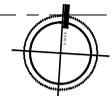
- 1.- LA UBICACION DE LOS EQUIPOS Y TRAYECTORIAS DE TUBERIA ES INDICATIVA Y DEBE RESPETARSE EN LO POSIBLE.
- 2.- EL INSTALADOR DEBERA SEGUIR FIELMENTE EL CODIGO DE COLORES DE CONDUCTORES QUE FIA LA NOM-001-SEDE-1999:
 - FASE A: NEGRO
 - FASE B: ROJO
 - FASE C: AZUL
 - NEUTRO: BLANCO O GRIS CLARO
 - TIERRA FISICA: DENEGRO
 - TIERRA FISICA AISLADA: FORRO VERDE
- 3.- LOS EMPALMES O DERIVACIONES SOLO SE DEBEN HACER EN CONDUITS O CAJAS REGISTRO QUE TENGA LA FUNCION DE DERIVAR.
- 4.- EN TODOS AQUELLOS PUNTOS DONDE LA TUBERIA CONDUIT P.G.G. CRUZE CON ALGUNA JUNTA CONSTRUCTIVA SE DEBE INSTALAR UN TRAMO MAXIMO DE 1.0m DE LONGITUD DE TUBERIA FLEXIBLE CON SUS RESPECTIVOS CONECTORES RECTOS Y/O CURVOS SEGUN SEA EL CASO.
- 5.- LA ALTURA DE MONTAJE DEL O LOS CENTROS DE CARGA Y TABLEROS ELECTRICOS DE ZONA SERA 1m/1.50m S.N.P.T. AL CENTRO DEL EQUIPO.
- 6.- TODOS LOS EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN ESTE PROYECTO SON FABRICADOS Y APROBADOS SEGUN LAS NOM-001-SEDE-1999 Y MMX Y DEBEN SER MARCAS CERTIFICADAS.

- 7.- EL AISLAMIENTO DE LOS CONDUCTORES DEBE SER 11W-LS 75°C. PARA 600Vdc.
- 8.- LA ALTURA DE LOS RECEPTACULOS DEBE SER DE 0.40 m. S.N.P.T. EXCEPTO LOS INDICADOS.
- 9.- LA TUBERIA DE DIAMETRO NO INDICADO DEBE SER DE 16mm.
- 10.- DEBE RESPETARSE LA POLARIDAD DE LOS RECEPTACULOS, COMO DE INDICA:



TABLA DE EQUIVALENCIAS DE DIAMETRO DE TUBERIA

NOM-001-SEDE-1999	16mm(1/2")	20mm(3/4")	25mm(1")	32mm(1 1/4")
-------------------	------------	------------	----------	--------------



Instituto Nacional de Pediatría
 Dirección de Administración
 Subdirección de Servicios Generales

PARA LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE CONSULTA EXTERNA Y TOMA DE PRODUCTOS EN EL I.N.P.

PROYECTO: CONSULTA EXTERNA Y TOMA DE PRODUCTOS EN EL I.N.P.
 PLANTA CONSULTA EXTERNA
 ESCALA: 1:50
 FECHA: 15/05/2007
 DISEÑADOR: J. GARCIA
 INGENIERIA ELECTRICA DE RECEPTACULOS TENSION REGULADA



Orientación

Simbología y Notas Generales

—	línea LÍNEA A TRAZO
---	línea LÍNEA A DOS
-.-.-	línea LÍNEA A CUATRO
⊕	línea LÍNEA A OCHO
⊖	línea LÍNEA A DIEZ
⊗	línea LÍNEA A VEINTE
⊙	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊚	línea LÍNEA A CIENTO
⊛	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊜	línea LÍNEA A CIENTO
⊝	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊞	línea LÍNEA A CIENTO
⊠	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊡	línea LÍNEA A CIENTO
⊣	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊥	línea LÍNEA A CIENTO
⊦	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊧	línea LÍNEA A CIENTO
⊨	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊩	línea LÍNEA A CIENTO
⊪	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊫	línea LÍNEA A CIENTO
⊬	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊭	línea LÍNEA A CIENTO
⊮	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊯	línea LÍNEA A CIENTO
⊰	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊱	línea LÍNEA A CIENTO
⊲	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊳	línea LÍNEA A CIENTO
⊴	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊵	línea LÍNEA A CIENTO
⊶	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊷	línea LÍNEA A CIENTO
⊸	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊹	línea LÍNEA A CIENTO
⊺	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊻	línea LÍNEA A CIENTO
⊼	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊽	línea LÍNEA A CIENTO
⊾	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊿	línea LÍNEA A CIENTO
⊠	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊡	línea LÍNEA A CIENTO
⊣	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊥	línea LÍNEA A CIENTO
⊦	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊧	línea LÍNEA A CIENTO
⊨	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊩	línea LÍNEA A CIENTO
⊪	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊫	línea LÍNEA A CIENTO
⊬	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊭	línea LÍNEA A CIENTO
⊮	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊯	línea LÍNEA A CIENTO
⊰	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊱	línea LÍNEA A CIENTO
⊲	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊳	línea LÍNEA A CIENTO
⊴	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊵	línea LÍNEA A CIENTO
⊶	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊷	línea LÍNEA A CIENTO
⊸	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊹	línea LÍNEA A CIENTO
⊺	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊻	línea LÍNEA A CIENTO
⊼	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊽	línea LÍNEA A CIENTO
⊾	línea LÍNEA A CINCUENTA
⊿	línea LÍNEA A CIENTO

Simbología y Notas Generales

SIMBOLOS	
□	INDICADOR DE SERVIDOR CON TUBERIAS DE CADA NIVEL.
⊕	ANOTACION INYECTADA A TRAVES DE PARED.
⊖	INDICADOR DE SERVIDOR CON TUBERIAS DE CADA NIVEL.
⊗	INDICADOR DE SERVIDOR CON TUBERIAS DE CADA NIVEL.
⊙	INDICADOR DE LA RED DEL PISO INSTALACION APORTE.
⊚	TUBO FLEXIBLE METALICO HORIZONAL A PARED.
⊛	HERRAJE TUBERIA QUE SALE.
⊜	HERRAJE TUBERIA QUE ENTRA.
⊝	TUBO CONDUIT GALVANIZADO PARED GRUESA APORTE.

NOTAS

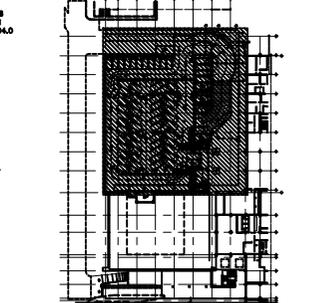
- 1- EL DIAMETRO DE TUBERIA DE TUBERIA DE CADA NIVEL.
- 2- EL DIAMETRO DE TUBERIA DE TUBERIA DE CADA NIVEL.
- 3- EL DIAMETRO DE TUBERIA DE TUBERIA DE CADA NIVEL.
- 4- EL DIAMETRO DE TUBERIA DE TUBERIA DE CADA NIVEL.
- 5- EL DIAMETRO DE TUBERIA DE TUBERIA DE CADA NIVEL.
- 6- EL DIAMETRO DE TUBERIA DE TUBERIA DE CADA NIVEL.
- 7- EL DIAMETRO DE TUBERIA DE TUBERIA DE CADA NIVEL.
- 8- EL DIAMETRO DE TUBERIA DE TUBERIA DE CADA NIVEL.
- 9- EL DIAMETRO DE TUBERIA DE TUBERIA DE CADA NIVEL.
- 10- EL DIAMETRO DE TUBERIA DE TUBERIA DE CADA NIVEL.

TABLA DE EQUIVALENCIAS DE DIAMETRO DE TUBERIA

100-150	150-200	200-250	250-300	300-350	350-400	400-450	450-500
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Notas Generales: ESTE PLANO RIGE ÚNICAMENTE PARA LA ESPECIALIDAD INDICADA

Cropio:

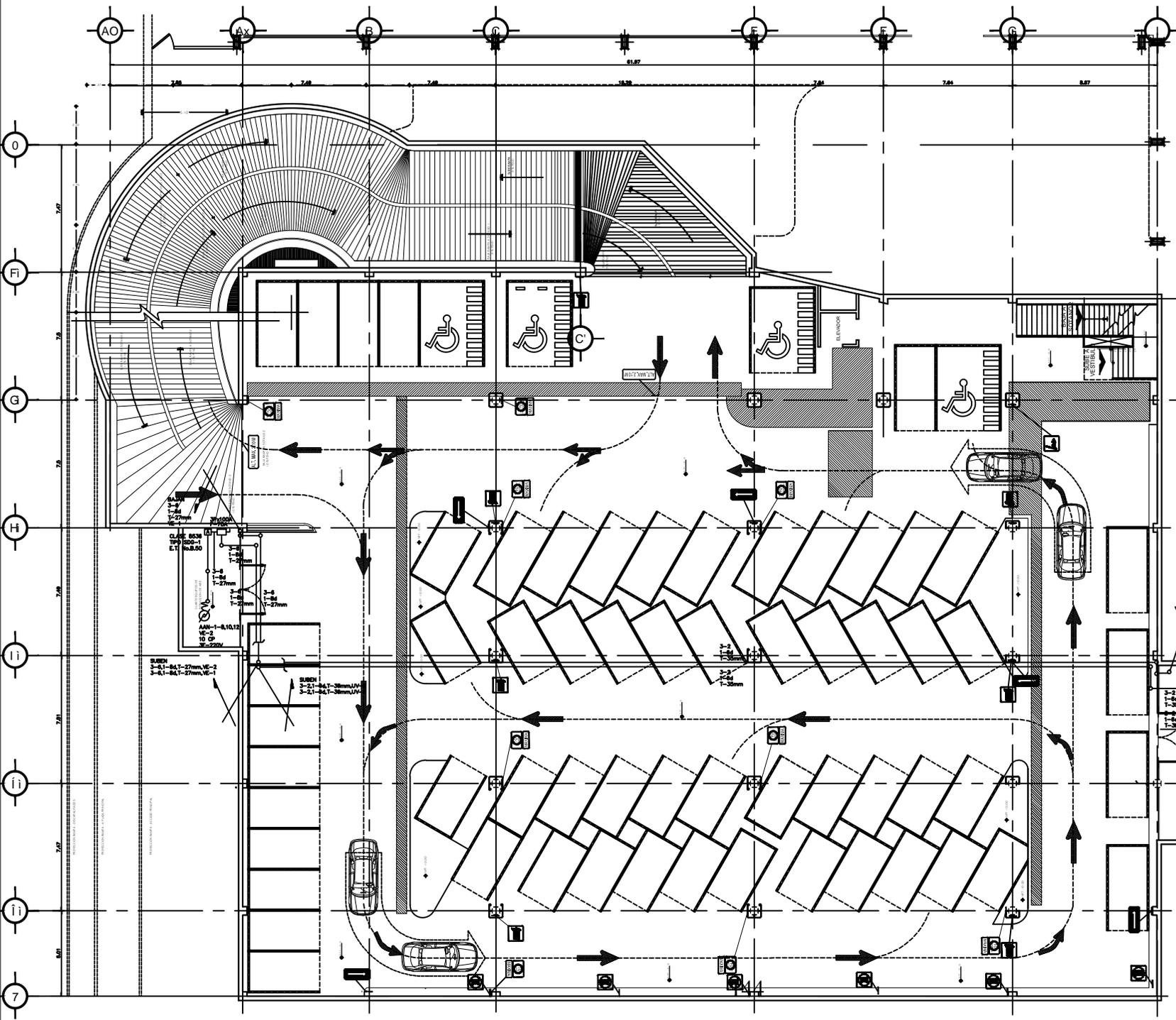


PLANTA NIVEL SOTANO 1
Escala Grafica ESC. 1 : 75

Tipo de Plano: INGENIERIA ELECTRICA DE FUERZA

Instituto Nacional de Pediatría
 Dirección de Administración
 Subdirección de Servicios Generales
 Calle de Veracruz con las Torres de Consulta
 Externa y Toma de Productos en el I.N.P.

PROYECTADO POR: [Nombre]	REVISADO POR: [Nombre]	CONSEJERO: [Nombre]
PLANTA NIVEL ESTACIONAMIENTO SOTANO 1 (PLANO DE OBRAS)	FECHA: [Fecha]	PROYECTO: [Nombre]
PROYECTO: [Nombre]	FECHA: [Fecha]	PROYECTO: [Nombre]





Orientación

SIMBOLOS **NOTAS**

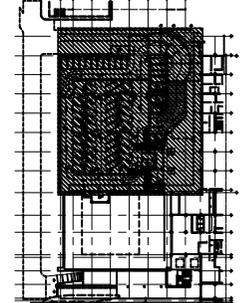
- SIMBOLOS**
- NORMAL
 - EMERGENCIA
 - INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TIPO TERMOMAGNETICO EN GABINETE NEMA Y CARACTERÍSTICAS INDICADAS.
 - CONDULET DE LA SERIE OVAL PARA INSTALACION APARENTE.
 - TUBO CONDUIT GALVANIZADO PARA INSTALACION POR LOSA, PLAFÓN O MURO.
 - TUBO CONDUIT QUE SUBE.
 - TUBO CONDUIT QUE BAJA.
- NOTAS**
- 1.- LOS DISEÑOS, MATERIALES Y ACCESORIOS DEBEN CUMPLIR LO ESTABLECIDO EN LAS NORMAS NEMA-001-002-100 (PARA CALIBRACION)
 - 2.- LOS DISEÑOS DEBEN CUMPLIR LO ESTABLECIDO EN LAS NORMAS NEMA-001-002-100 (PARA CALIBRACION)
 - 3.- SEBEN RESPECTARSE EL COMBO DE COLORES DE LOS CONDUCTORES ELÉCTRICOS COMO LO INDICAN LAS NORMAS NEMA-001-002-100 (PARA CALIBRACION) PARA FASES, NEUTRO, TIERRA, TIERRA PARA CONDUCTOR DEFENSIVO Y TIERRA FÍSICA (CERRO)

CEDULA DE ALIMENTADORES							
CLAVE	ALIMENTA	DESDE	HASTA	TENSION (VOLTS)	LONGITUD (mts)	CONDUCTOR AWG-DCM	TUBO CONDUIT
1	1000	1000	1000	440	100	3-400	1-24
2	1000	1000	1000	440	0	3-400	1-24
3	1000	1000	1000	440	45	3-200	1-1/20
4	1000	1000	1000	440	100	3-200	1-1/20
5	1000	1000	1000	440	0	3-200	1-1/20
6	1000	1000	1000	440	45	3-200	1-1/20
7	1000	1000	1000	220	12	4-8	1-16
8	1000	1000	1000	220	42	4-8	1-16
9	1000	1000	1000	220	72	4-1/0	1-24
10	1000	1000	1000	220	98	4-2	1-16
11	1000	1000	1000	220	98	4-2	1-16
12	1000	1000	1000	220	90	4-8	1-16
13	1000	1000	1000	220	70	4-8	1-16
14	1000	1000	1000	220	30	3-4/0-1	1-24
15	1000	1000	1000	220	12	4-8	1-16
16	1000	1000	1000	220	30	4-8	1-16
17	1000	1000	1000	220	43	3-8	1-16
18	1000	1000	1000	220	71	4-2	1-16
19	1000	1000	1000	220	85	4-4	1-16
20	1000	1000	1000	220	85	4-8	1-16
21	1000	1000	1000	220	70	4-8	1-16
22	1000	1000	1000	220	15	3-2,1-8	1-100,1-10
23	1000	1000	1000	220	21	3-2,1-8	1-100,1-10
24	1000	1000	1000	220	44	3-2,1-8	1-100,1-10
25	1000	1000	1000	220	72	3-2,1-3/0	1-100,1-10
26	1000	1000	1000	220	84	3-2,1-3/0	1-100,1-10
27	1000	1000	1000	220	85	3-4	1-82
28	1000	1000	1000	220	98	3-8	1-100
29							
30							
31							
32							

TABLA DE EQUIVALENCIAS DE DIAMETRO DE TUBERIA
 NEMA-001-002E-1000 | 16mm(5/8") | 21mm(3/4") | 27mm(1") | 103mm(4")

Notas Generales: ESTE PLANO RIGE ÚNICAMENTE PARA LA ESPECIALIDAD INDICADA

Cropis:

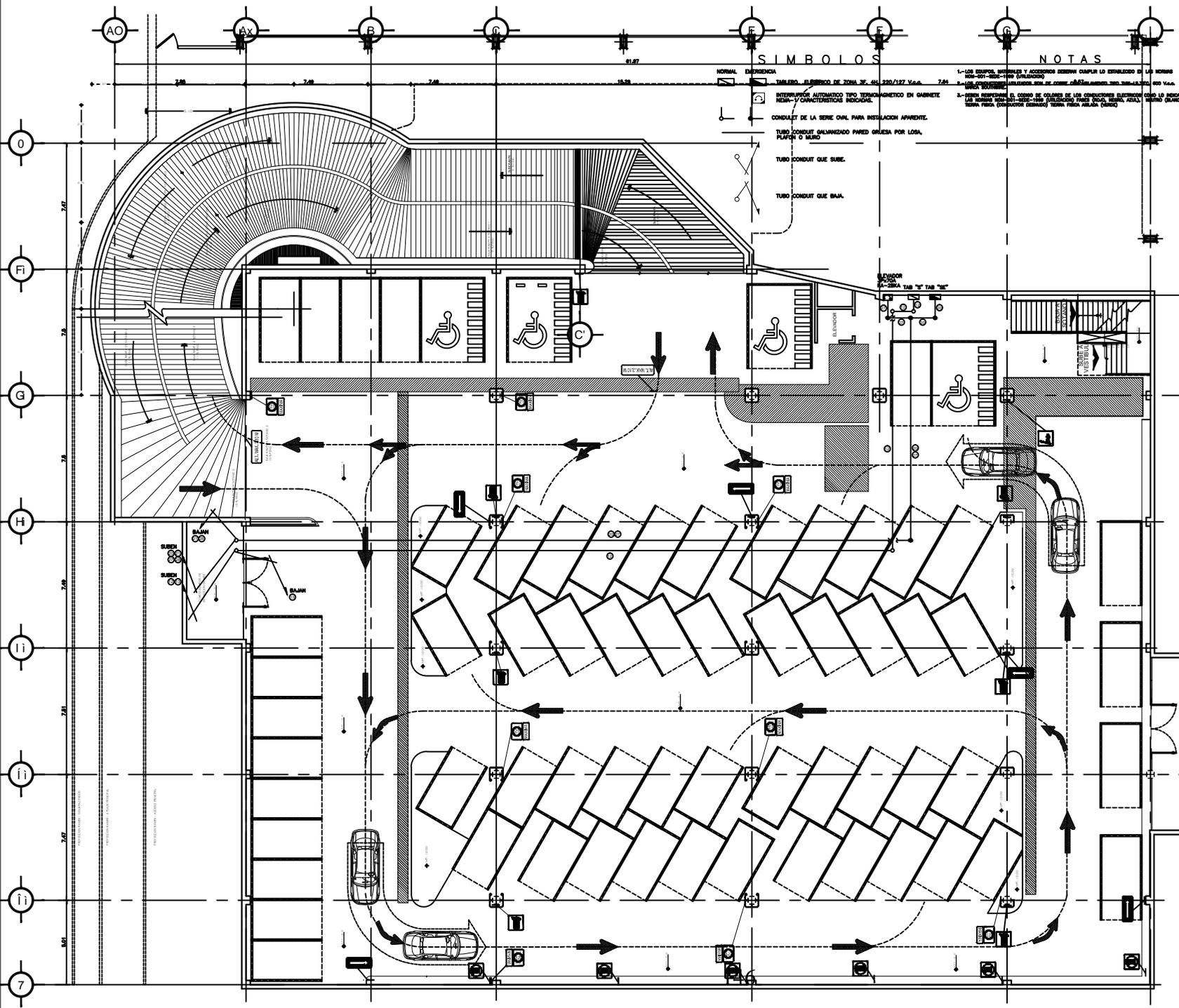


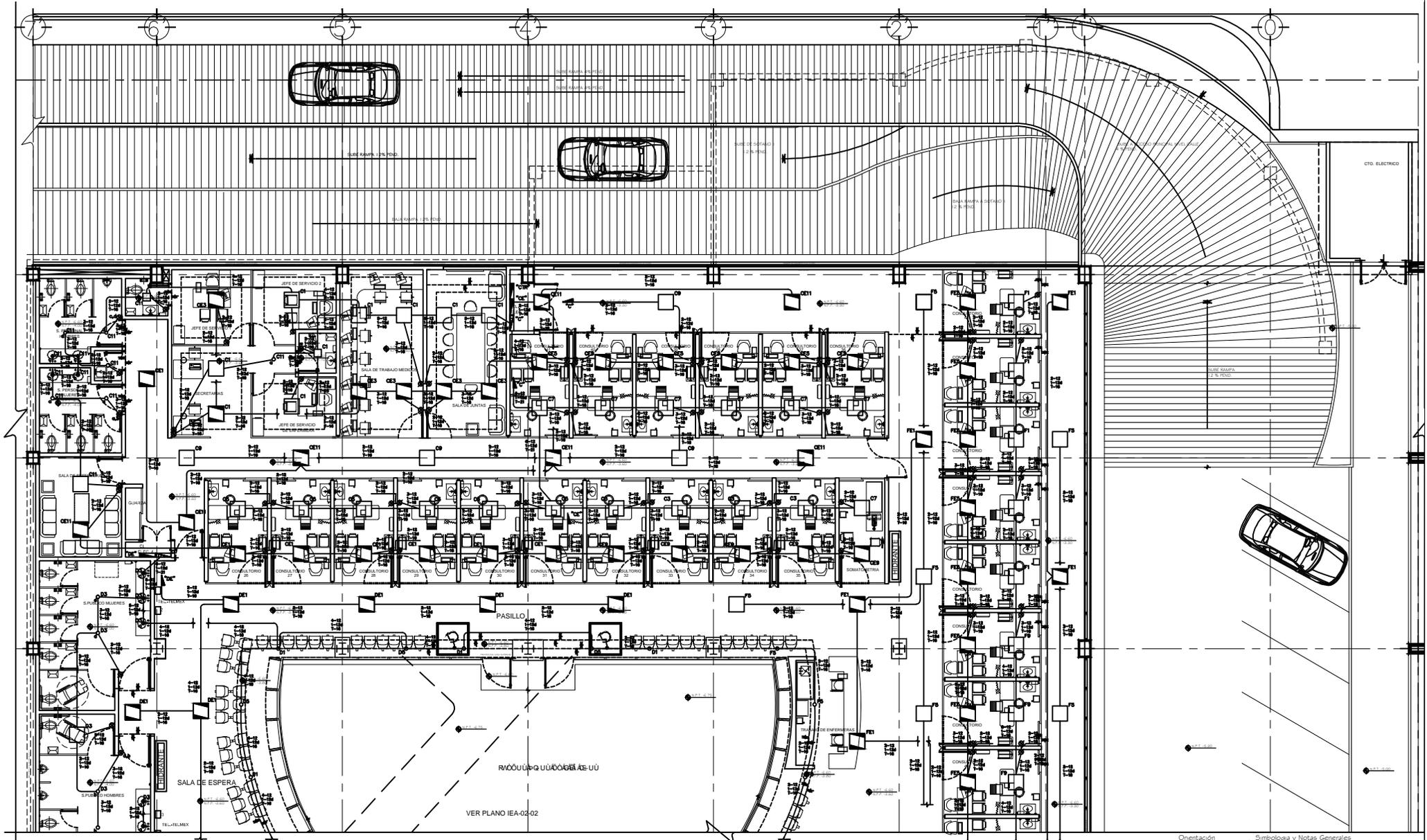
PLANTA NIVEL SOTANO I
Escala Grafica



ESC. 1 : 75
Tipo de Plano: INGENIERIA ELECTRICA DE ALIMENTADORES GENERALES

Instituto Nacional de Pediatría
 Dirección de Administración
 Subdirección de Servicios Generales
 PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO DE CONSULTA EXTERNA Y TOMA DE PRODUCTOS EN EL I.N.P.
 PLANTA NIVEL ESTACIONAMIENTO SOTANO I (PLANO DE OBRA TERMINADA)
 IEAG-03-01





VER PLANO IEA-02-02

Simbología

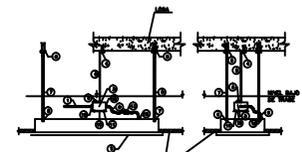
	NORMAL
	ALUMBRADO EMERGENCIA
	ALUMBRADO EMERGENCIA CON BATERIA
	ALUMBRADO EMERGENCIA CON BATERIA Y ALIMENTACION ALTERNATIVA
	ALUMBRADO EMERGENCIA CON BATERIA Y ALIMENTACION ALTERNATIVA Y ALARMA DE INCENDIO
	ALUMBRADO EMERGENCIA CON BATERIA Y ALIMENTACION ALTERNATIVA Y ALARMA DE INCENDIO Y BOTON DE EMERGENCIA
	ALUMBRADO EMERGENCIA CON BATERIA Y ALIMENTACION ALTERNATIVA Y ALARMA DE INCENDIO Y BOTON DE EMERGENCIA Y PANEL DE CONTROL DE ALARMA DE INCENDIO

NOTAS

- 1- EL TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 2- TIPO DE CABLEADO DE 20/10-AL, 20/14-AL, 20/16-AL, 20/18-AL, 20/25-AL, 20/35-AL, 20/50-AL, 20/75-AL, 20/100-AL, 20/150-AL, 20/200-AL, 20/250-AL, 20/300-AL, 20/350-AL, 20/400-AL, 20/450-AL, 20/500-AL, 20/550-AL, 20/600-AL, 20/650-AL, 20/700-AL, 20/750-AL, 20/800-AL, 20/850-AL, 20/900-AL, 20/950-AL, 20/1000-AL.
- 3- EL CABLEADO DE 20/10-AL, 20/14-AL, 20/16-AL, 20/18-AL, 20/25-AL, 20/35-AL, 20/50-AL, 20/75-AL, 20/100-AL, 20/150-AL, 20/200-AL, 20/250-AL, 20/300-AL, 20/350-AL, 20/400-AL, 20/450-AL, 20/500-AL, 20/550-AL, 20/600-AL, 20/650-AL, 20/700-AL, 20/750-AL, 20/800-AL, 20/850-AL, 20/900-AL, 20/950-AL, 20/1000-AL.
- 4- EL CABLEADO DE 20/10-AL, 20/14-AL, 20/16-AL, 20/18-AL, 20/25-AL, 20/35-AL, 20/50-AL, 20/75-AL, 20/100-AL, 20/150-AL, 20/200-AL, 20/250-AL, 20/300-AL, 20/350-AL, 20/400-AL, 20/450-AL, 20/500-AL, 20/550-AL, 20/600-AL, 20/650-AL, 20/700-AL, 20/750-AL, 20/800-AL, 20/850-AL, 20/900-AL, 20/950-AL, 20/1000-AL.
- 5- EL TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 6- EL TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 7- LA ALIMENTACION DE LAS LAMPARAS DE 100 WATTES Y DE 150 WATTES DE ALIMENTACION DE 200 WATTES Y DE 300 WATTES DE ALIMENTACION DE 400 WATTES Y DE 500 WATTES DE ALIMENTACION DE 600 WATTES Y DE 700 WATTES DE ALIMENTACION DE 800 WATTES Y DE 900 WATTES DE ALIMENTACION DE 1000 WATTES.
- 8- EL TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 9- EL TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 10- EL TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 11- EL TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 12- EL TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 13- EL TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 14- EL TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 15- EL TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 16- EL TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 17- EL TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 18- EL TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 19- EL TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 20- EL TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).

TABLA DE EQUIVALENCIAS DE DIAMETRO DE TUBERIA

1/2"	15.88	20.00	25.40	31.75	38.10	44.45	50.80	57.15	63.50	69.85	76.20	82.55	88.90	95.25	101.60	107.95	114.30	120.65	127.00	133.35	139.70	146.05	152.40	158.75	165.50	172.25	179.00	185.75	192.50	199.25	206.00	212.75	219.50	226.25	233.00	239.75	246.50	253.25	260.00	266.75	273.50	280.25	287.00	293.75	300.50	307.25	314.00	320.75	327.50	334.25	341.00	347.75	354.50	361.25	368.00	374.75	381.50	388.25	395.00	401.75	408.50	415.25	422.00	428.75	435.50	442.25	449.00	455.75	462.50	469.25	476.00	482.75	489.50	496.25	503.00	509.75	516.50	523.25	530.00	536.75	543.50	550.25	557.00	563.75	570.50	577.25	584.00	590.75	597.50	604.25	611.00	617.75	624.50	631.25	638.00	644.75	651.50	658.25	665.00	671.75	678.50	685.25	692.00	698.75	705.50	712.25	719.00	725.75	732.50	739.25	746.00	752.75	759.50	766.25	773.00	779.75	786.50	793.25	800.00	806.75	813.50	820.25	827.00	833.75	840.50	847.25	854.00	860.75	867.50	874.25	881.00	887.75	894.50	901.25	908.00	914.75	921.50	928.25	935.00	941.75	948.50	955.25	962.00	968.75	975.50	982.25	989.00	995.75	1002.50	1009.25	1016.00	1022.75	1029.50	1036.25	1043.00	1049.75	1056.50	1063.25	1070.00	1076.75	1083.50	1090.25	1097.00	1103.75	1110.50	1117.25	1124.00	1130.75	1137.50	1144.25	1151.00	1157.75	1164.50	1171.25	1178.00	1184.75	1191.50	1198.25	1205.00	1211.75	1218.50	1225.25	1232.00	1238.75	1245.50	1252.25	1259.00	1265.75	1272.50	1279.25	1286.00	1292.75	1300.00	1306.75	1313.50	1320.25	1327.00	1333.75	1340.50	1347.25	1354.00	1360.75	1367.50	1374.25	1381.00	1387.75	1394.50	1401.25	1408.00	1414.75	1421.50	1428.25	1435.00	1441.75	1448.50	1455.25	1462.00	1468.75	1475.50	1482.25	1489.00	1495.75	1502.50	1509.25	1516.00	1522.75	1529.50	1536.25	1543.00	1549.75	1556.50	1563.25	1570.00	1576.75	1583.50	1590.25	1597.00	1603.75	1610.50	1617.25	1624.00	1630.75	1637.50	1644.25	1651.00	1657.75	1664.50	1671.25	1678.00	1684.75	1691.50	1698.25	1705.00	1711.75	1718.50	1725.25	1732.00	1738.75	1745.50	1752.25	1759.00	1765.75	1772.50	1779.25	1786.00	1792.75	1800.00	1806.75	1813.50	1820.25	1827.00	1833.75	1840.50	1847.25	1854.00	1860.75	1867.50	1874.25	1881.00	1887.75	1894.50	1901.25	1908.00	1914.75	1921.50	1928.25	1935.00	1941.75	1948.50	1955.25	1962.00	1968.75	1975.50	1982.25	1989.00	1995.75	2002.50	2009.25	2016.00	2022.75	2029.50	2036.25	2043.00	2049.75	2056.50	2063.25	2070.00	2076.75	2083.50	2090.25	2097.00	2103.75	2110.50	2117.25	2124.00	2130.75	2137.50	2144.25	2151.00	2157.75	2164.50	2171.25	2178.00	2184.75	2191.50	2198.25	2205.00	2211.75	2218.50	2225.25	2232.00	2238.75	2245.50	2252.25	2259.00	2265.75	2272.50	2279.25	2286.00	2292.75	2300.00	2306.75	2313.50	2320.25	2327.00	2333.75	2340.50	2347.25	2354.00	2360.75	2367.50	2374.25	2381.00	2387.75	2394.50	2401.25	2408.00	2414.75	2421.50	2428.25	2435.00	2441.75	2448.50	2455.25	2462.00	2468.75	2475.50	2482.25	2489.00	2495.75	2502.50	2509.25	2516.00	2522.75	2529.50	2536.25	2543.00	2549.75	2556.50	2563.25	2570.00	2576.75	2583.50	2590.25	2597.00	2603.75	2610.50	2617.25	2624.00	2630.75	2637.50	2644.25	2651.00	2657.75	2664.50	2671.25	2678.00	2684.75	2691.50	2698.25	2705.00	2711.75	2718.50	2725.25	2732.00	2738.75	2745.50	2752.25	2759.00	2765.75	2772.50	2779.25	2786.00	2792.75	2800.00	2806.75	2813.50	2820.25	2827.00	2833.75	2840.50	2847.25	2854.00	2860.75	2867.50	2874.25	2881.00	2887.75	2894.50	2901.25	2908.00	2914.75	2921.50	2928.25	2935.00	2941.75	2948.50	2955.25	2962.00	2968.75	2975.50	2982.25	2989.00	2995.75	3002.50	3009.25	3016.00	3022.75	3029.50	3036.25	3043.00	3049.75	3056.50	3063.25	3070.00	3076.75	3083.50	3090.25	3097.00	3103.75	3110.50	3117.25	3124.00	3130.75	3137.50	3144.25	3151.00	3157.75	3164.50	3171.25	3178.00	3184.75	3191.50	3198.25	3205.00	3211.75	3218.50	3225.25	3232.00	3238.75	3245.50	3252.25	3259.00	3265.75	3272.50	3279.25	3286.00	3292.75	3300.00	3306.75	3313.50	3320.25	3327.00	3333.75	3340.50	3347.25	3354.00	3360.75	3367.50	3374.25	3381.00	3387.75	3394.50	3401.25	3408.00	3414.75	3421.50	3428.25	3435.00	3441.75	3448.50	3455.25	3462.00	3468.75	3475.50	3482.25	3489.00	3495.75	3502.50	3509.25	3516.00	3522.75	3529.50	3536.25	3543.00	3549.75	3556.50	3563.25	3570.00	3576.75	3583.50	3590.25	3597.00	3603.75	3610.50	3617.25	3624.00	3630.75	3637.50	3644.25	3651.00	3657.75	3664.50	3671.25	3678.00	3684.75	3691.50	3698.25	3705.00	3711.75	3718.50	3725.25	3732.00	3738.75	3745.50	3752.25	3759.00	3765.75	3772.50	3779.25	3786.00	3792.75	3800.00	3806.75	3813.50	3820.25	3827.00	3833.75	3840.50	3847.25	3854.00	3860.75	3867.50	3874.25	3881.00	3887.75	3894.50	3901.25	3908.00	3914.75	3921.50	3928.25	3935.00	3941.75	3948.50	3955.25	3962.00	3968.75	3975.50	3982.25	3989.00	3995.75	4002.50	4009.25	4016.00	4022.75	4029.50	4036.25	4043.00	4049.75	4056.50	4063.25	4070.00	4076.75	4083.50	4090.25	4097.00	4103.75	4110.50	4117.25	4124.00	4130.75	4137.50	4144.25	4151.00	4157.75	4164.50	4171.25	4178.00	4184.75	4191.50	4198.25	4205.00	4211.75	4218.50	4225.25	4232.00	4238.75	4245.50	4252.25	4259.00	4265.75	4272.50	4279.25	4286.00	4292.75	4300.00	4306.75	4313.50	4320.25	4327.00	4333.75	4340.50	4347.25	4354.00	4360.75	4367.50	4374.25	4381.00	4387.75	4394.50	4401.25	4408.00	4414.75	4421.50	4428.25	4435.00	4441.75	4448.50	4455.25	4462.00	4468.75	4475.50	4482.25	4489.00	4495.75	4502.50	4509.25	4516.00	4522.75	4529.50	4536.25	4543.00	4549.75	4556.50	4563.25	4570.00	4576.75	4583.50	4590.25	4597.00	4603.75	4610.50	4617.25	4624.00	4630.75	4637.50	4644.25	4651.00	4657.75	4664.50	4671.25	4678.00	4684.75	4691.50	4698.25	4705.00	4711.75	4718.50	4725.25	4732.00	4738.75	4745.50	4752.25	4759.00	4765.75	4772.50	4779.25	4786.00	4792.75	4800.00	4806.75	4813.50	4820.25	4827.00	4833.75	4840.50	4847.25	4854.00	4860.75	4867.50	4874.25	4881.00	4887.75	4894.50	4901.25	4908.00	4914.75	4921.50	4928.25	4935.00	4941.75	4948.50	4955.25	4962.00	4968.75	4975.50	4982.25	4989.00	4995.75	5002.50
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------



DETALLE DE INSTALACION DE LUMINARIO

NOMENCLATURA

- 1- TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 2- TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 3- TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 4- TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 5- TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 6- TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 7- TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 8- TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 9- TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 10- TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 11- TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 12- TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 13- TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 14- TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 15- TIPO DE DIAMETRO DE TUBERIA DE 1/2" (12.7 mm).
- 16- TIPO DE

TABLERO: "A" TIPO : HQ0024-4AB12-F 3F, 4H, 220/127V INTERRUPTOR PRINCIPAL 3P-40A

ABC	CTD. No.	INT. TEND. W.	TOTAL W.	Circuitos	Fases	FASES		
						A	B	C
1	1	1000	1000	1	3			
2	1	1000	1000	1	3			
3	1	1000	1000	1	3			
4	1	1000	1000	1	3			
5	1	1000	1000	1	3			
6	1	1000	1000	1	3			
7	1	1000	1000	1	3			
8	1	1000	1000	1	3			
9	1	1000	1000	1	3			
10	1	1000	1000	1	3			
11	1	1000	1000	1	3			
12	1	1000	1000	1	3			
13	1	1000	1000	1	3			
14	1	1000	1000	1	3			
15	1	1000	1000	1	3			
16	1	1000	1000	1	3			
17	1	1000	1000	1	3			
18	1	1000	1000	1	3			
19	1	1000	1000	1	3			
20	1	1000	1000	1	3			
21	1	1000	1000	1	3			
22	1	1000	1000	1	3			
23	1	1000	1000	1	3			
24	1	1000	1000	1	3			
25	1	1000	1000	1	3			
26	1	1000	1000	1	3			
27	1	1000	1000	1	3			
28	1	1000	1000	1	3			
29	1	1000	1000	1	3			
30	1	1000	1000	1	3			
31	1	1000	1000	1	3			
32	1	1000	1000	1	3			
33	1	1000	1000	1	3			
34	1	1000	1000	1	3			
35	1	1000	1000	1	3			
36	1	1000	1000	1	3			
37	1	1000	1000	1	3			
38	1	1000	1000	1	3			
39	1	1000	1000	1	3			
40	1	1000	1000	1	3			
41	1	1000	1000	1	3			
42	1	1000	1000	1	3			
43	1	1000	1000	1	3			
44	1	1000	1000	1	3			
45	1	1000	1000	1	3			
46	1	1000	1000	1	3			
47	1	1000	1000	1	3			
48	1	1000	1000	1	3			
49	1	1000	1000	1	3			
50	1	1000	1000	1	3			
51	1	1000	1000	1	3			
52	1	1000	1000	1	3			
53	1	1000	1000	1	3			
54	1	1000	1000	1	3			
55	1	1000	1000	1	3			
56	1	1000	1000	1	3			
57	1	1000	1000	1	3			
58	1	1000	1000	1	3			
59	1	1000	1000	1	3			
60	1	1000	1000	1	3			
61	1	1000	1000	1	3			
62	1	1000	1000	1	3			
63	1	1000	1000	1	3			
64	1	1000	1000	1	3			
65	1	1000	1000	1	3			
66	1	1000	1000	1	3			
67	1	1000	1000	1	3			
68	1	1000	1000	1	3			
69	1	1000	1000	1	3			
70	1	1000	1000	1	3			
71	1	1000	1000	1	3			
72	1	1000	1000	1	3			
73	1	1000	1000	1	3			
74	1	1000	1000	1	3			
75	1	1000	1000	1	3			
76	1	1000	1000	1	3			
77	1	1000	1000	1	3			
78	1	1000	1000	1	3			
79	1	1000	1000	1	3			
80	1	1000	1000	1	3			
81	1	1000	1000	1	3			
82	1	1000	1000	1	3			
83	1	1000	1000	1	3			
84	1	1000	1000	1	3			
85	1	1000	1000	1	3			
86	1	1000	1000	1	3			
87	1	1000	1000	1	3			
88	1	1000	1000	1	3			
89	1	1000	1000	1	3			
90	1	1000	1000	1	3			
91	1	1000	1000	1	3			
92	1	1000	1000	1	3			
93	1	1000	1000	1	3			
94	1	1000	1000	1	3			
95	1	1000	1000	1	3			
96	1	1000	1000	1	3			
97	1	1000	1000	1	3			
98	1	1000	1000	1	3			
99	1	1000	1000	1	3			
100	1	1000	1000	1	3			
101	1	1000	1000	1	3			
102	1	1000	1000	1	3			
103	1	1000	1000	1	3			
104	1	1000	1000	1	3			
105	1	1000	1000	1	3			
106	1	1000	1000	1	3			
107	1	1000	1000	1	3			
108	1	1000	1000	1	3			
109	1	1000	1000	1	3			
110	1	1000	1000	1	3			
111	1	1000	1000	1	3			
112	1	1000	1000	1	3			
113	1	1000	1000	1	3			
114	1	1000	1000	1	3			
115	1	1000	1000	1	3			
116	1	1000	1000	1	3			
117	1	1000	1000	1	3			
118	1	1000	1000	1	3			
119	1	1000	1000	1	3			
120	1	1000	1000	1	3			
121	1	1000	1000	1	3			
122	1	1000	1000	1	3			
123	1	1000	1000	1	3			
124	1	1000	1000	1	3			
125	1	1000	1000	1	3			
126	1	1000	1000	1	3			
127	1	1000	1000	1	3			
128	1	1000	1000	1	3			
129	1	1000	1000	1	3			
130	1	1000	1000	1	3			
131	1	1000	1000	1	3			
132	1	1000	1000	1	3			
133	1	1000	1000	1	3			
134	1	1000	1000	1	3			
135	1	1000	1000	1	3			
136	1	1000	1000	1	3			
137	1	1000	1000	1	3			
138	1	1000	1000	1	3			
139	1	1000	1000	1	3			
140	1	1000	1000	1	3			
141	1	1000	1000	1	3			
142	1	1000	1000	1	3			
143	1	1000	1000	1	3			
144	1	1000	1000	1	3			
145	1	1000	1000	1	3			
146	1	1000	1000	1	3			
147	1	1000	1000	1	3			
148	1	1000	1000	1	3			
149	1	1000	1000	1	3			
150	1	1000	1000	1	3			
151	1	1000	1000	1	3			
152	1	1000	1000	1	3			
153	1	1000	1000	1	3			
154	1	1000	1000	1	3			
155	1	1000	1000	1	3			
156	1	1000	1000	1	3			
157	1	1000	1000	1	3			
158	1	1000	1000	1	3			
159	1	1000	1000	1	3			
160	1	1000	1000	1	3			
161	1	1000	1000	1	3			
162	1	1000	1000	1	3			
163	1	1000	1000	1	3			
164	1	1000	1000	1	3			
165	1	1000	1000	1	3			
166	1	1000	1000	1	3			
167	1	1000	1000	1	3			
168	1	1000	1000	1	3			
169	1	1000	1000	1	3			
170	1	1000	1000	1	3			
171	1	1000	1000	1	3			
172	1	1000	1000	1	3			
173	1	1000	1000	1	3			
174	1	1000	1000	1	3			
175	1	1000	1000	1	3			
176	1	1000	1000	1	3			
177	1	1000	1000	1	3			
178	1	1000	1000	1	3			
179	1	1000	1000	1	3			
180	1	1000	1000	1	3			
181	1	1000	1000	1	3			
182	1	1000	1000	1	3			
183	1	1000	1000	1	3			
184	1	1000	1000	1	3			
185	1	1000	1000	1	3			
186	1	1000	1000	1	3			
187	1	1000	1000	1	3			
188	1	1000	1000	1	3			
189	1	1000	1000	1	3			
190	1	1000	1000	1	3			
191	1	1000	1000	1	3			
192	1	1000	1000	1	3			
193	1	1000	1000	1	3			
194	1	1000	1000	1	3			
195	1	1000	1000	1	3			
196	1	1000	1000	1	3			
197	1	1000	1000	1	3			
198	1	1000	1000	1	3			
199	1	1000	1000	1	3			
200	1	1000	1000	1	3			
201	1	1000	1000	1	3			
202								

IV.4.-Proyecto de instalaciones especiales.

Sistema de telefonía e informática.

La creciente necesidad de racionalización y flexibilidad de las comunicaciones ha provocado la aparición de sistemas precableados que resuelven los inconvenientes que ofrece el cableado tradicional de cobre.

En esta obra se utilizó un sistema de comunicación adecuado a los requerimientos de cómputo y telefonía, considerando las necesidades del inmueble y modernizando las instalaciones de telecomunicaciones, así como utilizar dentro de su operación, equipos y sistemas con tecnología de punta.

El cableado que se utilizó fue estructurado en forma ordenada y planeada, permitiendo conectar teléfonos, equipo de procesamiento de datos, computadoras personales, conmutadores, redes de área local (LAN) y equipos de oficina entre sí. El objetivo primordial fue el de proveer de un sistema total de transporte de información a través de un medio común.

Los sistemas de cableado estructurado instalados cumplieron con los sistemas abiertos y soportaron aplicaciones basadas en los estándares como el EIA/TIA-568 sp-2840 A estos estándares son TIA: asociación de la industria de las telecomunicaciones, EIA: asociación de industrias electrónicas, EIA/TIA-568: estándar de recorridos y espacios de telecomunicaciones para edificios comerciales, los más recomendados por su facilidad de manejo, mantenimiento, propiedades de conducción de señales y bajo costo.

El sistema cuenta con una infraestructura de conectividad que soporta las tecnologías de alta velocidad para el intercambio de voz, archivos, imágenes, videoconferencias y multimedia. La infraestructura soporta las nuevas tecnologías emergentes como son: fast ethernet y ATM además de las existentes y/o futuras. El site se encuentra en la planta baja del edificio de consulta externa.

Sistema de cableado estructurado.

El proyecto se diseñó con un sistema basado en las normas estándares internacionales EIA/TIA 568, ANSA, ISO, IEC 11801 con los que se cubrieron los requerimientos técnicos y físicos para el edificio, mediante soluciones de cableado estructurado del tipo (utp) categoría 6 pares para servicio de voz y datos.

La solución técnica de la red fue única; el cable instalado UTP es del tipo nom puenum, cmr 4 pares.

Además de exceder todos los requerimientos para gigabit ethernet, jacks rj-45, FACE plates y match cords.

Cada servicio de la red para voz y datos integrados, está compuesto por un cable (utp) categoría 6, el cual fue rematado a un conector modular hembra rj-45 de la misma categoría con 8 posiciones de acuerdo al código de colores t 586 b. Las salidas de cada uno de los servicios se montaron en cajas rectangulares simples (chalupas) en muros.

Los jacks modulares categoría 6 son nom-keyed de 4 pares los cuales cumplieron con los requerimientos y estándares de performance EIA/TIA cada face plate en áreas de consultorios, estaciones de enfermería y oficinas contienen:

- Placa frontal con un insertor para jack modular para datos categoría 6 y rematado con cable (utp) de 4 pares y categoría 6 para cada salida de pc.
- Placa frontal con un inserto para jack modular para voz analógica categoría 6 y rematado con cable (utp) de 4 pares categoría 6 para salida de teléfono analógico.
- Placa frontal con 4 insertos con 2 jacks modulares para voz y datos integrados (voip) categoría 6 y rematado con cables (utp) de 4 pares y categoría 6 mas 2 jacks modulares para voz analógica y rematado con cable (utp) con 4 pares categoría 6.

Sistema horizontal.

El cable horizontal categoría 6 nom plenum utilizado es 23 awg 4 pares (utp) ul/etl/nec cmr. con vaina de pvc azul e impedancia de 1000 ohms cumpliendo con el desempeño a 600 mhs para aplicaciones futuras.

Los cables partieron del idf de telecomunicaciones ubicado en la planta baja y se distribuyeron por escalerilla portacables, hasta cada una de las salidas de voz y datos para las estaciones de trabajo en configuración tipo estrella.

Las conexiones del cableado estructurado se hicieron de punto a punto entre el sistema de distribución de bloques terminales y las salidas de voz/datos en las estaciones de trabajo. La distancia máxima horizontal del cable entre éstos fue menor a 90 metros para su certificación.

El local de comunicaciones site distribuidor (IDF) está ventilado, libre de polvo y con buena iluminación. Tiene contactos de energía regulada donde están conectados los equipos instalados rack metálico de piso con 2.13 metros de altura, organizador vertical, barra multicontacto y éstas van montadas en los racks.

El cableado horizontal consta de 173 nodos de telecomunicaciones categoría 6 conectados con cable utp de 4 pares, rematados en mdf en paneles de parcheo y en el área de trabajo en conectores tipo rj-45 a través de estos nodos se ofrecen los siguientes servicios:

Servicio	Cantidad
Voz	80
Datos	93

Subsistema de suspensión para cableado y tubería conduit.

Escalerilla de aluminio: Se instaló entre el falso plafón y la losa de entrepiso en la planta baja del inmueble, la cual alimenta la planta alta (toma de productos) con la finalidad de tener la infraestructura para canalizar los cables desde los sistemas de distribución (equipos voz/datos) hasta cada una de las salidas de telecomunicaciones.

La interconexión entre ésta escalerilla portacables de aluminio y los disparos de cada estación de trabajo, se realizó con tubería conduit.

Tubería: Se utilizó en la infraestructura de la red de ductos para la distribución del sistema de cableado estructurado horizontal y/o vertical en el interior del edificio, tubería conduit de fierro galvanizado de pared gruesa.