



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**



FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA

CAMPO DE CONOCIMIENTO: INGENIERÍA CIVIL

**REVISIÓN DEL PROYECTO EJECUTIVO DE LOS
SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
Y DE APROVECHAMIENTO DE AGUA TRATADA DE LA
"TORRE III UAM CUAJIMALPA"**

T E S I N A

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

ESPECIALISTA EN INGENIERÍA SANITARIA

PRESENTA:

ING. JUAN CARLOS SÁNCHEZ AYALA

DIRECTOR DE TESINA: **M. EN I. CRISTIAN EMMANUEL
GONZÁLEZ REYES**

MÉXICO, D.F.

MAYO 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE GENERAL

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN.....	5
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
1.2 OBJETIVOS PARTICULARES.....	5
1.3 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA	5
1.4 ALCANCES DE LA REVISIÓN	6
CAPÍTULO 2 ANTECEDENTES.....	7
2.1 NORMATIVIDAD VIGENTE Y APLICABLE EN LA CIUDAD DE MÉXICO	7
2.2 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PREDIO	8
2.3 TRABAJOS PRELIMINARES.....	9
CAPÍTULO 3 CRITERIOS DE DISEÑO.....	11
3.1 CRITERIOS DE DISEÑO DE LAS INSTALACIONES GENERALES	11
3.2 CRITERIOS DE DISEÑO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN.....	12
3.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS MUEBLES HIDROSANITARIOS.....	13
CAPÍTULO 4 MEMORIA DE CÁLCULO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	14
4.1.- POBLACIÓN DE PROYECTO	14
4.2.- DOTACIÓN DE PROYECTO	16
4.3.- VOLUMEN DE CISTERNA DE AGUA POTABLE.....	18
4.4.- UBICACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA CISTERNA DE AGUA POTABLE	19
4.5.- CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TOMA DOMICILIARIA.....	20
4.5.1.- GASTO MEDIO DIARIO. (Q_m).....	21
4.5.2.- GASTO MÁXIMO DIARIO. (Q_{MD}).....	21
4.5.3.- GASTO MÁXIMO HORARIO. (Q_{MH}).....	22
4.5.4.- DIMENSIONAMIENTO DE LA TOMA DOMICILIARIA.	22
4.6.- CÁLCULO DEL GASTO MÁXIMO INSTANTANEO (Q_{MI})	23
4.7.- DETERMINACIÓN DE LA CARGA DINÁMICA TOTAL (CDT).....	28
4.7.1.- COMPONENTES DE LA CDT	28
4.8.- SELECCIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO Y TANQUE HIDRONEUMÁTICO.....	35
CAPÍTULO 5 MEMORIA DE CÁLCULO DEL SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUA TRATADA Y DEL SISTEMA DE RIEGO.....	45
5.1.- VOLUMEN DE CISTERNA DE AGUA TRATADA	45
5.1.1.- VOLUMEN DE AGUA TRATADA PARA ABASTECER EL SISTEMA DE APROVECHAMIENTO.....	46
5.1.2.- VOLUMEN DE AGUA TRATADA PARA ABASTECER EL SISTEMA DE RIEGO.....	46
5.1.3.- VOLUMEN TOTAL DE LA CISTERNA DE AGUA TRATADA.....	48
5.2.- UBICACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA CISTERNA DE AGUA TRATADA	48

5.3.- CÁLCULO DEL GASTO MÁXIMO INSTANTANEO (Q_{MI})	49
5.3.1- GASTO MÁXIMO INSTANTANEO DEL SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUA TRATADA.....	49
5.3.2- GASTO MÁXIMO INSTANTANEO DE LA RED DE RIEGO	50
5.4.- DETERMINACIÓN DE LA CARGA DINAMICA TOTAL (CDT).....	51
5.4.1.- COMPONENTES DE LA CDT	51
5.5.- SELECCIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO Y TANQUE HIDRONEUMÁTICO.....	63
CONCLUSIONES	73
BIBLIOGRAFÍA.....	74

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETIVO GENERAL

Revisar el proyecto ejecutivo de los sistemas de abastecimiento de agua potable y de aprovechamiento de agua tratada de la "Torre III UAM Cuajimalpa" con la finalidad de comprobar y dar visto bueno de las actividades de planeación, diseño, construcción y operación de dichos sistemas.

1.2 OBJETIVOS PARTICULARES

Revisar el proyecto ejecutivo del sistema de abastecimiento de agua potable de la "Torre III UAM Cuajimalpa", con la finalidad de comprobar y dar visto bueno de las actividades de planeación, diseño, construcción y operación de dicho sistema.

Revisar el proyecto ejecutivo del sistema de aprovechamiento de agua tratada de la "Torre III UAM Cuajimalpa", con la finalidad de comprobar y dar visto bueno de las actividades de planeación, diseño, construcción y operación de dicho sistema..

1.3 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

El constante crecimiento de la zona metropolitana del Valle de México y la actual situación social de nuestro país, han provocado un notable incremento en la demanda de profesionistas de todas las áreas de conocimiento, mismos que a su vez demandan instituciones educativas de nivel superior que cuenten con la infraestructura adecuada para su formación académica.

Debido a dicha demanda y al rezago de oferta existente en este sector, los organismos nacionales de promoción y desarrollo social así como las entidades educativas han implementado políticas para el desarrollo y construcción de complejos educativos que cumplan con las características necesarias para la formación académica de los profesionistas que el desarrollo social y económico del país demandan.

En consecuencia, el Colegio Académico de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), aprobó el 26 de Abril de 2005 la creación de su Cuarta Unidad Universitaria en el poniente de la Ciudad de México. Para la planeación, diseño, construcción y operación de dichas instalaciones se requirió dividir el proyecto en varias etapas de desarrollo, con la finalidad optimizar los recursos económicos y poner en funcionamiento buena parte de este complejo educativo a la brevedad.

De esta manera, la primera etapa de desarrollo de la Unidad Cuajimalpa comprendió el proyecto denominado "Torre III UAM Cuajimalpa" mismo que consta principalmente de un edificio de 8 niveles, de los cuales, los 3 niveles inferiores fueron destinados para zona de estacionamiento y los 5 niveles restantes para aulas, laboratorios, oficinas, bibliotecas y demás instalaciones requeridas por la institución educativa, sumando un área total proyectada de 42,782.00 m².

Dada la complejidad de los sistemas de abastecimiento de agua potable y de aprovechamiento de agua tratada ejecutados durante la construcción de la "Torre III UAM Cuajimalpa", la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), solicitó la colaboración de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) para efectuar una revisión externa del proyecto ejecutivo y dar visto bueno de las actividades de planeación, diseño, construcción y operación de las instalaciones antes mencionadas.

Para la ejecución de los trabajos mencionados en el presente documento, la UNAM y UAM se sujetaron a lo dispuesto en el acuerdo de colaboración previamente celebrado entre ambas instituciones.

1.4 ALCANCES DE LA REVISIÓN

La revisión del proyecto ejecutivo del sistema de abastecimiento de agua potable de la "Torre III UAM Cuajimalpa" se limitará a la elaboración de un informe descriptivo del análisis y comprobación de los cálculos hidráulicos de los elementos principales de dicho sistema, tales como son: la toma de la red municipal, la cisterna de agua potable, el sistema de bombeo y la red de distribución de agua potable, verificando en todo momento que la planeación, diseño, construcción y operación de los elementos mencionados se apeguen a la normatividad vigente y aplicable en la Ciudad de México.

La revisión del proyecto ejecutivo del sistema de aprovechamiento de agua tratada de la "Torre III UAM Cuajimalpa", el cual comprende tanto la utilización del agua tratada para el suministro de inodoros y mingitorios como su empleo en la red de riego, se limitará a la elaboración de un informe descriptivo del análisis y comprobación de los cálculos hidráulicos de los elementos principales de dicho sistema, tales como son: la cisterna de agua tratada, los sistemas de bombeo tanto de la red de distribución de agua tratada como de la red de riego; la red de distribución de agua tratada y la red de riego, verificando en todo momento que la planeación, diseño, construcción y operación de los elementos mencionados se apeguen a la normatividad vigente y aplicable en la Ciudad de México.

CAPÍTULO 2 ANTECEDENTES

2.1 NORMATIVIDAD VIGENTE Y APLICABLE EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Hasta el momento no existen normas federales de “obligado cumplimiento” que rijan el diseño de las instalaciones hidráulicas de los edificios, sin embargo, a nivel local en la Ciudad de México, están vigentes tanto el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal como las Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas publicadas en la Gaceta Oficial del Distrito Federal del 6 de octubre de 2004.

Por tal motivo las instalaciones hidráulicas se revisarán de acuerdo a los siguientes lineamientos y especificaciones emitidos por los organismos y autoridades en la materia:

- El Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (RCDF) en su Capítulo VI "De las Instalaciones" Sección Primera "De las Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias".
- Las Normas Técnicas Complementarias (NTC) para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas.
- Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) aplicables, emitidas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).
- El Manual de Hidráulica Urbana editado por la extinta Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH) en el año de 1997.

2.2 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PREDIO

El predio de 35,252.00 m² se encuentra localizado sobre la Av. Vasco de Quiroga N° 4871, Colonia Santa Fe Cuajimalpa, Delegación Cuajimalpa de Morelos, C.P. 05348, México D.F. (Figura 1 y 2).

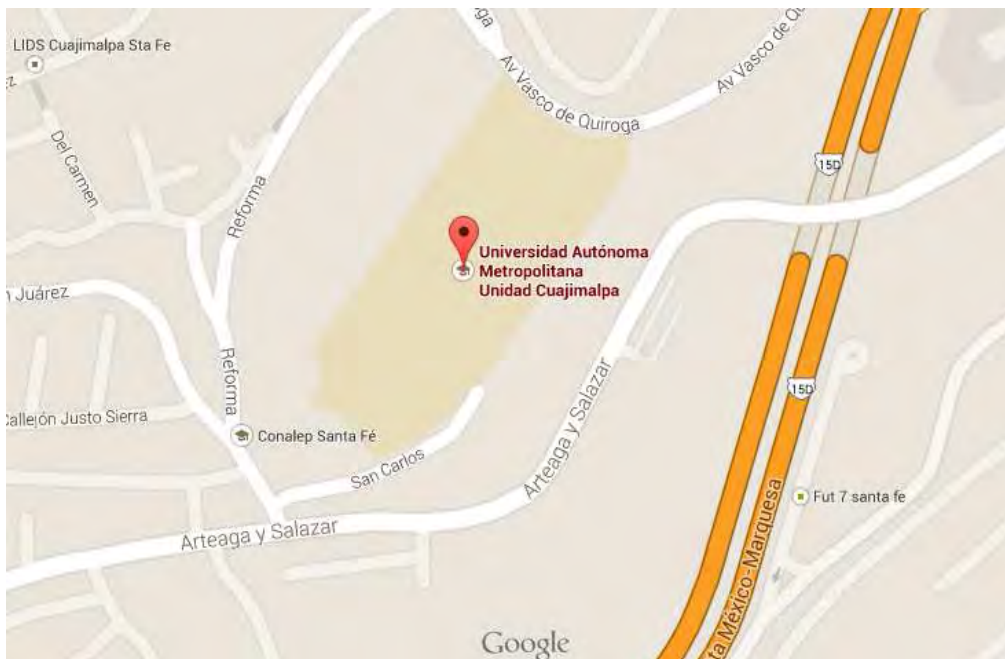


Figura 1.- Localización del predio (Adaptación de Google Maps).



Figura 2.- Localización del predio (Adaptación de Google Earth).

El proyecto para la Unidad Cuajimalpa de la UAM, se desarrollará en tres etapas, comprendiendo en la primera la construcción de la Torre III localizada en el fondo del terreno, quedando en el frente del mismo un área de canchas donde se desarrollarán las futuras ampliaciones (Figura 3).

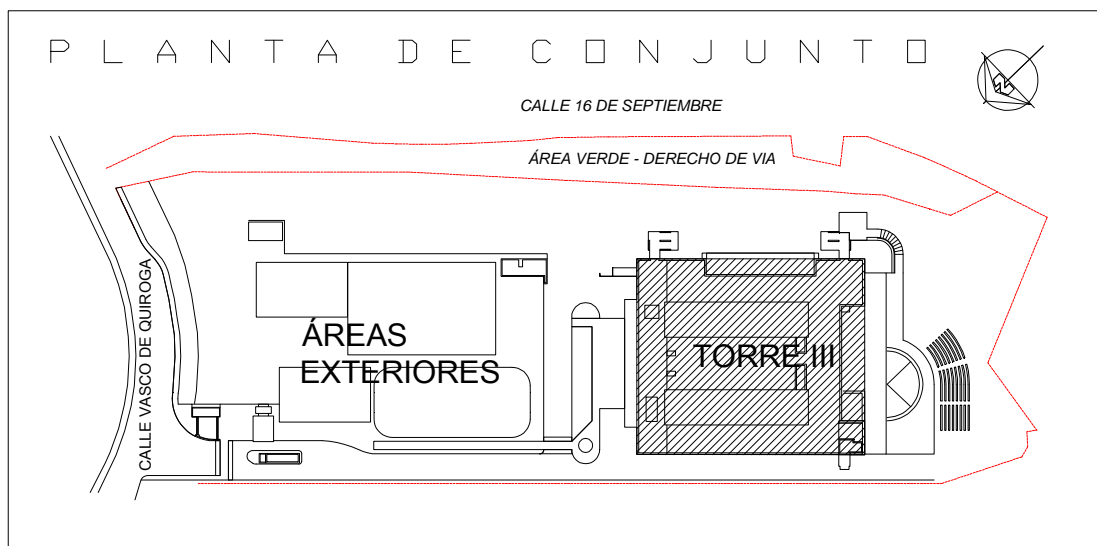


Figura 3.- Planta de conjunto en etapa I (Elaboración propia).

2.3 TRABAJOS PRELIMINARES

Para los trabajos preliminares se llevaron a cabo 2 visitas técnicas de reconocimiento al área de proyecto; la primera con la finalidad de obtener un panorama general de la zona de estudio y definir a grandes rasgos la zona de influencia de la obra y sus posibles implicaciones hacia el medio (ambiente, social, económico, político, etc.) y viceversa, así como conocer la existencia, capacidad y características de los servicios municipales disponibles, en especial de la infraestructura hidráulica existente. A continuación se describen los hallazgos u observaciones más importantes.

Se logró identificar una línea de alimentación de agua potable de 30.00 cm de diámetro y un colector de drenaje sanitario de 30.00 cm, ambos pertenecientes a la Delegación correspondiente.

La segunda con la finalidad de verificar físicamente los elementos descritos en el proyecto ejecutivo de los sistemas de abastecimiento de agua potable y de aprovechamiento de agua tratada de la "Torre III UAM Cuajimalpa", (como son: sistemas de bombeo, trazo de las redes de distribución, diámetros de las tuberías, muebles hidráulicos instalados, etc.), así como su funcionamiento.

Los elementos descritos en el proyecto ejecutivo de los sistemas de abastecimiento de agua potable y de aprovechamiento de agua tratada de la "Torre III UAM Cuajimalpa" coinciden físicamente con los instalados en el inmueble, y su funcionamiento se considera apropiado en cuanto a condiciones de operación.

CAPÍTULO 3 CRITERIOS DE DISEÑO

Los criterios de diseño para los sistemas de abastecimiento de agua potable y de aprovechamiento de agua tratada de la "Torre III UAM Cuajimalpa" que a continuación se describen fueron extraídos tanto de la normatividad vigente como de los términos de referencia y recomendaciones emitidas por la UAM para el desarrollo del proyecto en cuestión.

3.1 CRITERIOS DE DISEÑO DE LAS INSTALACIONES GENERALES

Para el diseño de las instalaciones hidrosanitarias se debe atender principalmente las indicaciones establecidas en el RCDF y en las NTC para el diseño y ejecución de obras e instalaciones hidráulicas.

La red de distribución de agua potable debe alimentar todos los servicios que lo requieran (como son: lavabos, tarjas, bebederos, fregaderos, regaderas, etc.), mientras que la red de distribución de agua tratada brindará el servicio a los inodoros y mingitorios exclusivamente.

La red de distribución de agua tratada y la red de riego se deben alimentar de la cisterna de agua tratada, misma que se abastecerá tanto del efluente de la planta de tratamiento de agua residual (PTAR) como de las aguas pluviales colectadas por la red de drenaje pluvial después de su respectivo tratamiento a base de un filtro de lecho profundo y un filtro de carbón activado.

Se requiere que la Torre III cuente con sus propios servicios de:

- Cisterna de agua potable con la capacidad mínima necesaria para alojar el volumen requerido para alimentar la red de distribución de agua potable durante al menos dos días de servicio regular, además de contar con el volumen adicional requerido para alimentar el sistema de protección contra incendio (PCI).
- Cisterna de agua tratada con la capacidad mínima necesaria para alojar el volumen requerido para alimentar el sistema de aprovechamiento de agua tratada y la red de riego del complejo.
- Equipo de bombeo para alimentar la red de distribución de agua potable.
- Equipo de bombeo para alimentar la red de PCI.
- Equipo de bombeo para alimentar la red de riego.

Para esta primera etapa en el cuarto de maquinas se instalarán los equipos requeridos exclusivamente para esta etapa, dejando los espacios y las condiciones adecuadas para incrementar o cambiar los equipos de bombeo requeridos, cuando se construyan las dos etapas restantes.

Posteriormente, se construirá otra cisterna para alojar el volumen de agua potable y para PCI requerido para las dos etapas restantes y dicha cisterna se interconectará con las existentes, y se instalarán los equipos de bombeo para toda la unidad dentro del actual cuarto de maquinas.

La alimentación a las cisternas se ubicará en el lado opuesto de la zona de succión.

3.2 CRITERIOS DE DISEÑO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

Las redes de distribución deben abastecer de manera eficiente todos los servicios que lo requieran procurando en la medida de lo posible que su diseño cumpla con las siguientes características:

- Que las trayectorias sean paralelas a los ejes del edificio.
- Que su ubicación y trayectoria faciliten posibles trabajos de ampliación de la red y el mantenimiento de la misma.
- Que en caso de fuga, las trayectorias no comprometan la integridad de ningún equipo (eléctrico, mecánico, etc.), instalación y/o servicio básico para la seguridad de los usuarios del edificio.
- Que el funcionamiento de la red no genere molestias a los usuarios del edificio (ruidos y/o vibraciones).
- Que las velocidades de flujo no excedan los 3.00 m/s.
- Que cuando se proyecten dos o más tuberías con la misma trayectoria deberán instalarse agrupadas, paralelas y en un mismo plano formando una "cama". La separación entre las tuberías estará limitada por la facilidad para ejecutar la colocación del aislamiento térmico, pintura y trabajos de mantenimiento.

El cálculo hidráulico de las redes debe realizarse con base en el método de Hunter, en la cual asigna un valor de gasto a cada mueble hidrosanitario de acuerdo al consumo del mismo y considerando la simultaneidad de uso (NTC 2004).

El cálculo de las pérdidas de carga por fricción en la tubería de cada red, debe realizarse con base en la fórmula de Darcy - Weisbach considerando el factor de fricción de acuerdo al tipo de material a utilizar (NTC 2004).

Los sistemas de bombeo deben contar con tanque hidroneumático de membrana precargado (siempre con succión positiva).

Los sistemas de bombeo deben contar con unidades dobles en los elementos principales, con la finalidad de mantener el servicio, en previsión de fallas o durante los trabajos de mantenimiento.

La red de riego debe contar con válvulas de acoplamiento rápido para utilizar mangueras de 15.00 metros de longitud; su distribución se definirá tomando en cuenta el traslape de las mismas.

Para cada válvula de acoplamiento rápido se debe considerar un gasto de 36.00 l/min y para el diseño de la red se considerarán un máximo de 8 mangueras en uso simultáneo con una carga mínima disponible en la válvula de 21.00 mca, de los cuales le corresponden: 15.00 mca a la carga de operación en la salida de la manguera, 4.00 mca a la pérdida de carga por fricción en la manguera y 2.00 mca a la pérdida de carga en la válvula de acoplamiento rápido, según lo especificado en la ficha técnica del fabricante.

Todas las tuberías de hasta 64 mm de diámetro serán de cobre tipo "M" y de 75 mm en adelante serán de acero soldable sin costura cedula 40.

Todas las válvulas serán de clase 8.80 Kg/cm² del tipo roscadas y de vástago fijo hasta 50 mm de diámetro y bridas de 64 mm en adelante.

Toda red de riego enterrada en el piso será de PVC hidráulico RD-26.

3.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS MUEBLES HIDROSANITARIOS

Todos los muebles hidrosanitarios deben ser economizadores de agua, por ejemplo: inodoros de bajo consumo para descargas máximas de 6.00 l por operación y mingitorios para descargas máximas de 4.00 l por operación

Los muebles hidrosanitarios que requieren fluxómetro deben contar con sensor electrónico de baterías.

CAPÍTULO 4 MEMORIA DE CÁLCULO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

El sistema de abastecimiento de agua potable basará su funcionamiento en un sistema de presurización de tipo hidroneumático, el cual alimentará la red de distribución de agua potable del edificio derivando a ramales secundarios que suministrarán los servicios requeridos en cada nivel del inmueble.

4.1.- POBLACIÓN DE PROYECTO

Para determinar la población de proyecto se atenderán los lineamientos y datos estadísticos publicados en la Tabla 2.1 "Dimensiones y Características de los Locales en las Edificaciones" del Capítulo 2 "Habitabilidad, Accesibilidad y Funcionamiento" de las "Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico", la cual señala que se debe contar con un mínimo de 3.00 m² de superficie del predio por cada alumno de educación superior (Tabla 1).

Tabla 1.- Dimensiones y características de los locales en las edificaciones (Extraída de las NTC para el proyecto arquitectónico).

TIPO DE EDIFICACIÓN	LOCAL	Área mínima (En m ² o indicador mínimo)	Lado mínimo (En metros)	Altura mínima (En metros)	Obs.
HOSPITALES Y CENTROS DE SALUD	Consultorios	6.00	2.40	2.30	
	Cuartos de encamados individuales	7.30 m ² /cama	2.70	2.30	
	comunes, 2 a 3 camas	6.00 m ² /cama	3.30	2.30	
	comunes 4 ó más camas	5.50 m ² /cama	5.00	2.40	
	Salas de operación, laboratorios y demás locales	DRO	DRO	DRO	
	Servicios médicos de urgencia (públicos y privados)	DRO	DRO	2.40	
ASISTENCIA SOCIAL	Asilos de ancianos, casas de cuna y otras instituciones de asistencia	DRO	DRO	2.30	
ASISTENCIA ANIMAL	Áreas de trabajo	DRO	DRO	DRO	
EDUCACIÓN ELEMENTAL (PREESCOLAR)	Áreas de lactantes	0.50m ² /lactante	-	2.30	
	Aulas preescolares	0.60 m ² /alumno	-	2.50	
	Áreas de esparcimiento al aire libre	0.60 m ² /alumno	-	2.30	
EDUCACIÓN PRIMARIA Y MEDIA	Superficie del predio	2.50 m ² /alumno	-	-	
	Aulas	0.90 m ² /alumno	-	2.70	
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR Y EDUCACIÓN INFORMAL E INSTITUCIONES CIENTÍFICAS	Superficie del predio	3.00 m ² /alumno	-	-	
	Aulas	0.90 m ² /alumno	-	2.70	
	Áreas de esparcimiento al aire libre	1.00 m ² /alumno	-	-	
	Cubiculos cerrados	6.00 m ² /alumno	-	2.30	
	Cubiculos abiertos	5.00 m ² /alumno	-	2.30	
	Laboratorios	DRO	DRO	-	
EXHIBICIONES	Galerías y museos	-	-	3.00	(f)
CENTROS DE INFORMACIÓN (Bibliotecas)	hasta 250 m ²	-	-	2.30	
	más de 250 m ²	-	-	2.50	
INSTITUCIONES RELIGIOSAS	hasta 250 concurrentes	0.50 m ² /asiento	0.45 m / asiento	2.50	(f, g)
	Más de 250 concurrentes	0.70 m ² /asiento	0.50 m / asiento	3.00	
		3.00 m ² /asiento			
ALIMENTOS Y BEBIDAS :	Bares y locales de comida rápida:				(e)
	Área de comensales	0.50 m ² /comensal	-	2.50	
	Área de cocina y servicios	0.10 m ² /comensal	-	2.30	
	Los demás locales de Alimentos:				
	Área de comensales sentados	1.00 m ² /comensal	-	2.70	
	Área de servicios	0.40 m ² /comensal	-	2.30	

Área total del predio = 35,252 m²

Área requerida por alumno (educación superior) = 3.00 m²/alumno

$$\text{Población máxima admitida (alumnos)} = \frac{(35,252.00 \text{ m}^2)}{(3.00 \text{ m}^2/\text{alumno})} = 11,750.66 \text{ alumnos}$$

Población máxima admitida (alumnos) ≈ 11,750 alumnos

La tabla 2 muestra los valores de ocupación estimados por la propia UAM en cada una de las etapas del proyecto.

Etapa	Tipo de usuario	N° Usuarios	N° Total de usuarios
Primera	Alumnos	2,100	2,600
	Profesores	500	
Final	Alumnos	6,250	7,750
	Profesores	1,500	

A partir del análisis de la información anterior se puede establecer que la población de proyecto estimada en la memoria descriptiva y de cálculo del proyecto ejecutivo de las Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias" de la "Torre III UAM Cuajimalpa", en adelante denominada como el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa") es mucho menor que la máxima establecida en los reglamentos oficiales, motivo por el cual se considera apropiada y se adopta como población de diseño en el desarrollo de esta revisión.

4.2.- DOTACIÓN DE PROYECTO

Para establecer la dotación de agua potable de proyecto se considerarán los lineamientos y datos estadísticos publicados en la tabla 2-13 "Dotación Mínima de Agua Potable" del Apartado 2.6 "Instalaciones Hidrosanitarias para Edificios" de la Sección 2 "Normas de Diseño para el Buen Funcionamiento Hidráulico" de las "Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas", la cual señala las siguientes dotaciones (Tabla 3):

Tabla 3.- Dotación de proyecto (Extraída de las NTC para el diseño y ejecución de obras e instalaciones hidráulicas).	
Tipo de usuario	Dotación mínima (l / persona x día)
Alumno de educación media superior y superior	25
Profesor (Trabajador)	100

Tabla 4.- Dotación de proyecto en su primer etapa (Elaboración propia).				
Tipo de usuario	Nº de usuarios	Dotación mínima (l / persona x día)	Demanda (l / día)	Demanda (m ³ / día)
Alumno de educación media superior y superior	2,100	25	52,500	52.50
Profesor (Trabajador)	500	100	50,000	50.00
Total	2,600		102,500	102.50

Tabla 5.- Dotación de proyecto en sus 3 etapas (Elaboración propia) (Solo referencia).				
Tipo de usuario	Nº de usuarios	Dotación mínima (l / persona x día)	Demanda (l / día)	Demanda (m ³ / día)
Alumno de educación media superior y superior	6,250	25	156,250	156.25
Profesor (Trabajador)	1,500	100	150,000	150.00
Total	7,750		306,250	306.25

Para determinar la dotación de agua potable requerida para abastecer el sistema de PCI se atenderán los lineamientos y datos estadísticos publicados en el Punto 2.6.4 "Instalaciones Contra Incendio" del Apartado 2.6 "Instalaciones Hidrosanitarias para Edificios" de la Sección 2 "Normas de Diseño para el Buen Funcionamiento Hidráulico" de las "Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas", el cual señala que "El sistema contra incendio debe contar con una estructura almacenadora de cuando menos 5.00 l/m² de construcción pero no debe ser menor de 20,000 litros, siempre y cuando se trate de edificaciones de hasta 4,000 m² de construcción; este volumen debe mezclarse con el volumen destinado a servicios con el fin de permitir la renovación del agua potable, ambos volúmenes estarán en la misma cisterna dejando siempre el tirante de agua destinado exclusivamente al sistema de protección contra incendios "

$$\text{Área construida} = 42,782.00 \text{ m}^2$$

$$\text{Dotación mínima requerida para PCI} = 5.00 \text{ l/m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Volumen mínimo requerido para PCI} &= (42,782.00 \text{ m}^2) (5.00 \text{ l/m}^2) \\ &= 213,910 \text{ l} = 213.91 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Con base en el análisis anterior se puede establecer que la dotación de agua potable estimada en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" es concordante con la establecida en los reglamentos oficiales, motivo por el cual se considera apropiada y se adopta como dotación de diseño en el desarrollo de esta revisión.

4.3.- VOLUMEN DE CISTERNA DE AGUA POTABLE

Para determinar el volumen mínimo requerido para la cisterna de agua potable se atenderá lo previsto en el Artículo 124 del Capítulo VI "De las Instalaciones" de la Sección Primera "De las Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias" del "Reglamento de Construcción del Distrito federal (RCDF)" el cual señala que "Los conjuntos habitacionales y las edificaciones de cinco niveles o más deben contar con cisternas con capacidad para satisfacer dos veces la demanda diaria de agua potable de la edificación y estar equipadas con sistema de bombeo". Además de considerar que en esta cisterna deben mezclarse el volumen destinado al sistema de abastecimiento de agua potable y el volumen destinado al sistema de PCI.

Tabla 6.- Volumen de la cisterna de agua potable para la primera etapa (Elaboración propia).		
Concepto	Volumen (l)	Volumen (m ³)
Dotación diaria de agua potable	102,500.00	102.50
Dotación de reserva de agua potable	102,500.00	102.50
Dotación de agua potable para el sistema de PCI	213,910.00	213.91
Totales	418,910.00	418.91

El volumen mínimo total de la cisterna de agua potable se estima de 418.91 m³, mientras que el volumen reportado en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" es solo de 290.00 m³ lo cual solo representa el 69.22% del volumen mínimo estimado en esta revisión, generando un déficit de 128.91 m³ del agua potable necesaria para asegurar el suministro de agua potable de uso diario y la especificada para el sistema de PCI. Esto puede traer como consecuencia un posible desabasto de agua potable en caso de que por alguna razón se suspenda temporalmente el servicio de la red municipal.

En este aspecto, existe una clara discrepancia en la normatividad atendida durante el desarrollo de esta revisión, pues las NTC señalan que para determinar el volumen mínimo requerido para la cisterna de agua potable se debe atender lo previsto en el Inciso B) "Tanques y Cisternas" del Punto 2.6.3 "Instalaciones Hidráulicas" del Apartado 2.6 "Instalaciones Hidrosanitarias para Edificios" de la Sección 2 "Normas de Diseño para el Buen funcionamiento Hidráulico" de las "Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas" el cual señala que "Los edificios deberán contar con las cisternas que de acuerdo con el destino de la industria o edificación sean

necesarias, para tener una dotación, para no menos de tres días en caso de que por alguna razón, llegara a faltar el vital líquido”.

Esta discordancia normativa otorga cierta libertad de diseño a los calculistas de instalaciones, permitiéndoles determinar el volumen mínimo de las cisternas en función del espacio disponible amparándose en una u otra reglamentación.

4.4.- UBICACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA CISTERNA DE AGUA POTABLE

La ubicación y el dimensionamiento de la cisterna de agua potable no obedece a una normatividad específica, sin embargo depende entre otros factores, principalmente de:

- La experiencia profesional del proyectista.
- El volumen de agua potable requerido para los servicios de abastecimiento de agua potable y de protección contra incendio.
- La ubicación y el espacio disponible para su construcción.
- Un tirante extra de entre 0.20 m y 0.40 m para alojar una cámara de aire en la parte superior donde se pueda ubicar el flotador de la toma municipal.
- Las distancias mínimas establecidas a posibles fuentes contaminantes.

Las dimensiones de la cisterna de agua potable reportadas en los planos del Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (anexos al final de este documento) son las siguientes:

$$\text{Ancho} = 7.55 \text{ m} \qquad \text{Largo} = 6.28 \text{ m} \qquad \text{Alto} = 6.40 \text{ m}$$

$$\text{Área} = (7.55 \text{ m})(6.28 \text{ m}) = 47.41 \text{ m}^2$$

$$\text{Volumen Disponible} = (47.41 \text{ m}^2)(6.40 \text{ m}) = 303.45 \text{ m}^3$$

El dimensionamiento la cisterna de agua potable reportado en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" es consistente con el volumen de diseño indicado en el mismo documento, aun cuando este no coincide con el volumen estimado en esta revisión.

La ubicación de la cisterna de agua potable se considera adecuada tomando en cuenta que se encuentra en una zona de fácil acceso y que favorece en gran medida el trazo de la red de distribución de agua potable (Plano anexo al final de este documento).

4.5.- CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TOMA DOMICILIARIA

El cálculo del diámetro de la toma domiciliaria, no se ve reflejado en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa", sin embargo, como complemento de esta revisión, se realizará dicho cálculo y se comparará con el diámetro manifestado en los planos de detalle del proyecto en cuestión (anexos al final de este documento).

Para la determinación del diámetro de la toma domiciliaria se atenderá lo previsto en el Artículo 2.2.4 "Cálculo del Diámetro de la Toma General del Predio" de las "Normas Técnicas Complementarias para Instalaciones de Abastecimiento de Agua Potable y Drenaje", publicadas en la Gaceta Oficial del Distrito Federal del 27 de febrero de 1995, el cual señala que "El gasto a obtener de la red municipal, será igual al gasto máximo diario (Q_{MD}) cuando se trate de abastecimiento directo de toma a cisterna e igual al gasto máximo horario (Q_{MH}) cuando el abastecimiento sea de toma a tanque o tinacos elevados" (Tabla 7) y que "La velocidad a considerar en el conducto para fines prácticos podrá estimarse con un valor que fluctúe entre 1.00 y 1.50 m/s".

Tabla 7.- Gastos de diseño de la toma domiciliaria (Elaboración propia).		
Tipo de abastecimiento	Gasto de diseño	
De toma a cisterna	Gasto máximo diario	Q_{MD}
De toma a tanque o tinacos elevados	Gasto máximo horario	Q_{MH}

4.5.1.- GASTO MEDIO DIARIO. (Q_m)

Este gasto se define como la cantidad de agua requerida para satisfacer las necesidades de una población en un día de consumo promedio y se calcula según lo previsto en el Inciso D) "Gastos de Diseño" del Punto 1.2.1 "Sistemas para Agua Potable" del Apartado 1.2 "Gastos de Diseño de Conductos Cerrados, Canales y Estructuras" de la Sección 2 "Normas de Diseño para el Buen funcionamiento Hidráulico" de las "Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas", con la siguiente expresión:

$$Q_m = \left(\frac{(PP)(Dotación)}{(86,400 \text{ s})} \right)$$
$$Q_m = \left(\frac{(2,100 \text{ alumnos}) (25 \text{ l/alumno} * \text{ día}) + (500 \text{ profesores}) (100 \text{ l/profesor} * \text{ día})}{(86,400 \text{ s/día})} \right)$$
$$= \left(\frac{52,500 \text{ l/día} + 50,000 \text{ l/día}}{(86,400 \text{ s/día})} \right) = \left(\frac{102,500 \text{ l/día}}{(86,400 \text{ s/día})} \right) = 1.1863 \text{ l/s} = 0.0011863 \text{ m}^3/\text{s}$$

4.5.2.- GASTO MÁXIMO DIARIO. (Q_{MD})

Este gasto se define como la cantidad de agua requerida para satisfacer las necesidades de una población en el día de mayor consumo a lo largo del año y se obtiene multiplicando el gasto medio diario (Q_m) por un coeficiente de variación diaria (C_{VD}), el cual varía de 1.20 a 1.50 según lo previsto en el Inciso D) "Gastos de Diseño" del Punto 1.2.1 "Sistemas para Agua Potable" del Apartado 1.2 "Gastos de Diseño de Conductos Cerrados, Canales y Estructuras" de la Sección 2 "Normas de Diseño para el Buen funcionamiento Hidráulico" de las "Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas", dependiendo de lo extremo del clima en la localidad.

En este caso, para la determinación del coeficiente de variación diaria (C_{VD}) y del coeficiente de variación horaria (C_{VH}) se considerarán los valores promedio publicados en la Tabla 2.3 "Coeficiente de Variación Diaria y Horaria" del Apartado 2.4 "Coeficientes de Variación" del Capítulo 2 "Proyectos de Agua Potable" del Libro "Datos Básicos" del "Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS)" publicado por la "Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)" en el año 2007 (Tabla 8):

Tabla 8.- Coeficiente de variación diaria y horaria (Extraída del MAPAS editado por la CONAGUA).

CONCEPTO	VALOR
Coeficiente de variación diaria (CVd)	1.40
Coeficiente de variación horaria (CVh)	1.55

$$Q_{MD} = (1.40)(Q_m)$$

$$Q_{MD} = (1.40)(1.1863 \text{ l/s}) = 1.6608 \text{ l/s} = 0.0016608 \text{ m}^3/\text{s}$$

4.5.3.- GASTO MÁXIMO HORARIO. (Q_{MH})

Este gasto se define como la cantidad de agua requerida para satisfacer las necesidades de una población a la hora de mayor consumo en el día de mayor consumo a lo largo del año y se calcula multiplicando el gasto máximo diario (Q_{MD}) por un coeficiente de variación horaria (C_{VH}), el cual varía de 1.50 a 2.00 según lo previsto en el Inciso D) "Gastos de Diseño" del Punto 1.2.1 "Sistemas para Agua Potable" del Apartado 1.2 "Gastos de Diseño de Conductos Cerrados, Canales y Estructuras" de la Sección 2 "Normas de Diseño para el Buen funcionamiento Hidráulico" de las "Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas", dependiendo de lo extremo del clima en la localidad.

$$Q_{MH} = (1.55)(Q_{MD})$$

$$Q_{MH} = (1.55)(1.6608 \text{ l/s}) = 2.5744 \text{ l/s} = 0.002574 \text{ m}^3/\text{s}$$

4.5.4.- DIMENSIONAMIENTO DE LA TOMA DOMICILIARIA.

Modificando la ecuación de la continuidad, para expresarla en función de la velocidad y del diámetro de la conducción se obtiene:

$$D = \sqrt{\left(\frac{(4)(Q_{MD})}{(\pi)(V)}\right)}$$

Dónde:

$$Q_{MD} = \text{Gasto Máximo Diario}$$

$$Q_{MD} = 1.6608 \text{ l/s} = 0.0016608 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = 1.20 \text{ m/s}$$

Sustituyendo:

$$D = \sqrt{\left(\frac{(4)(0.0016608 \text{ m}^3/\text{s})}{(\pi)(1.20 \text{ m/s})}\right)} = 0.041978 \text{ m} = 4.1978 \text{ cm} = 41.97 \text{ mm} \approx 51.00 \text{ mm}$$

Del diámetro teórico obtenido se elige el diámetro comercial superior inmediato (51.00 mm), que es el diámetro de la tubería necesaria para conducir el gasto total requerido desde la red municipal hacia la cisterna de abastecimiento de agua potable.

El diámetro calculado para la toma domiciliaria es congruente, tanto con el diámetro manifestado en los planos hidráulicos (51.00 mm) del Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (anexos al final de este documento), como con el diámetro instalado en el inmueble (51.00 mm).

4.6.- CÁLCULO DEL GASTO MÁXIMO INSTANTANEO (Q_{MI})

El gasto máximo instantáneo (Q_{MI}) reportado para el sistema de abastecimiento de agua potable en Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" es de 6.29 l/s = 377.40 l/min = 99.70 gal/min ≈ 100 gal/min

Este gasto se define como el gasto máximo que puede presentarse en una red hidráulica por efecto del uso simultáneo de los muebles abastecidos por dicha red.

Para su determinación atenderemos lo previsto en la Tabla 2.14 "Unidades – Mueble para Instalaciones Hidráulicas" del Punto 2.6.2 "Datos de Proyecto" del Apartado 2.6 "Instalaciones Hidrosanitarias en Edificios" de la Sección 2 "Normas de Diseño para el Buen funcionamiento Hidráulico" de las "Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas", en el cual se señala que "Para transformar las Unidades Mueble en gastos se utilizará el Diagrama de Hunter actualizado para dispositivos ahorradores de agua" (Tabla 9).

Tabla 9.- Unidades Mueble para Instalaciones Hidráulicas (Extraída de las NTC para el diseño y ejecución de obras e instalaciones hidráulicas)

TABLA 2-14.- Unidades - mueble para instalaciones hidráulicas			
Mueble	Unidades - Mueble		
	Total	Agua fría	Agua caliente
Artesa	2	1.5	1.5
Bebedero	2	1.5	1.5
Cocineta	1	1	
Fregadero	2	1.5	1.5
Grupos de baño (WC con fluxómetro)			
WC-R-L	3	3	1.5
WC-R	3	3	1.5
WC-L	3	3	1
L-R	2	1.5	1.5
Grupos de baño (WC con tanque)			
WC-R-L	2	1.5	1.5
WC-R	2	1.5	1.5
WC-L	2	1	1
Inodoro con fluxómetro	3	3	
Inodoro con tanque	1	1	
Lavabos	2	1	1
Mingitorio con fluxómetro	3	3	
Mingitorio con llave de resorte	2	2	
Regaderas	2	1.5	1.5
Vertederos	1	1	
Lavadora de loza	10		10
Lavadoras (por kg de ropa seca)			
Horizontales	3	2	2
Extractores	6	4	4

Método de Hunter

El concepto de unidad mueble se desprende del método de Hunter, mismo que define a la unidad mueble como un factor pesado, el cual toma como referencia de una unidad, el consumo promedio de un lavabo de uso privado (cuyo gasto oscila entre 0.063 l/s y 0.0945 l/s) y asigna a cada mueble hidrosanitario un determinado número de unidades en función del tipo de mueble, tipo de servicio (privado o de tanque) y tipo de control (tanque, llave o fluxómetro).

La siguiente tabla señala la equivalencia en unidades mueble del gasto promedio de cada mueble instalado para la red de distribución de agua potable (Tabla 10):

Tabla 10.- Resumen de muebles y unidades mueble del sistema de abastecimiento de agua potable (Elaboración propia).						
Tipo de mueble	Tipo de servicio	Tipo de control	Abreviatura	UM	Número de muebles	Total UM
Lavabo	Público	Llave	LV.PU.LL	1	147	147
Vertedero	Público	Llave	VE.PU.LL	1	27	27
Bebedero	Público	Llave	BB.PU.LL	1	30	30
Cafetería	Público	Llave	CF.PU.LL	10	2	20
Fregadero	Público	Llave	FR.RE.LL	1	10	10
Toma de manguera	Público	Llave	MN.PU.LL	1	8	8
Regadera	Público	Mezcladora	RG.PU.MZ	2	5	10
Toma de laboratorio	Público	Llave	T.PU.LL	1	73	73
Regadera presión	Público	Mezcladora	RPR.PU.MZ	10	2	20
VM Laboratorio	Público	Mezcladora	VM.PU.MZ	1	10	10
Fuente	Público	Mezcladora	FU.PU.MZ	1	1	1
Cocineta	Público	Mezcladora	CO.PU.MZ	1	2	2
			Totales		317	358

En función de los valores previamente establecidos, se determinará el gasto transformado de unidades mueble a litros por segundo según lo establecido en las tablas de equivalencia del método de Hunter, mismas que a continuación se presentan (Tabla 11):

Tabla 11.- Método de Hunter "Equivalencia de unidades mueble" (Elaboración propia).

N° DE UM	Q PROBABLE (l/s)		N° DE UM	Q PROBABLE (l/s)		N° DE UM	Q PROBABLE (l/s)	
	TANQUE	FLUXÓMETRO		TANQUE	FLUXÓMETRO		TANQUE	FLUXÓMETRO
1	0.10		36	1.42	2.78	71	2.28	3.68
2	0.15		37	1.44	2.81	72	2.30	3.71
3	0.20		38	1.46	2.84	73	2.31	3.73
4	0.26		39	1.49	2.87	74	2.33	3.76
5	0.38	1.51	40	1.52	2.90	75	2.34	3.78
6	0.42	1.56	41	1.55	2.93	76	2.35	3.81
7	0.46	1.61	42	1.58	2.96	77	2.36	3.83
8	0.49	1.67	43	1.61	3.00	78	2.38	3.86
9	0.53	1.71	44	1.63	3.03	79	2.39	3.88
10	0.57	1.77	45	1.66	3.06	80	2.40	3.91
11	0.60	1.82	46	1.69	3.09	81	2.42	3.93
12	0.63	1.86	47	1.72	3.13	82	2.43	3.95
13	0.67	1.91	48	1.74	3.16	83	2.45	3.96
14	0.70	1.95	49	1.77	3.19	84	2.46	3.98
15	0.73	1.99	50	1.80	3.22	85	2.48	4.00
16	0.76	2.03	51	1.83	3.25	86	2.50	4.02
17	0.80	2.08	52	1.86	3.27	87	2.52	4.04
18	0.83	2.12	53	1.88	3.30	88	2.53	4.06
19	0.86	2.17	54	1.91	3.32	89	2.55	4.08
20	0.89	2.21	55	1.94	3.35	90	2.57	4.10
21	0.93	2.25	56	1.97	3.37	91	2.59	4.12
22	0.96	2.29	57	2.00	3.40	92	2.61	4.14
23	1.00	2.33	58	2.02	3.42	93	2.64	4.16
24	1.04	2.36	59	2.05	3.45	94	2.66	4.18
25	1.08	2.40	60	2.08	3.47	95	2.68	4.20
26	1.11	2.44	61	2.10	3.49	96	2.70	4.22
27	1.15	2.48	62	2.12	3.51	97	2.72	4.24
28	1.19	2.51	63	2.14	3.53	98	2.74	4.25
29	1.23	2.55	64	2.16	3.55	99	2.76	4.27
30	1.26	2.59	65	2.18	3.57	100	2.78	4.29
31	1.29	2.62	66	2.20	3.59	101	2.80	4.30
32	1.31	2.65	67	2.22	3.61	102	2.82	4.32
33	1.34	2.68	68	2.23	3.62	103	2.84	4.33
34	1.36	2.71	69	2.25	3.64	104	2.86	4.35
35	1.39	2.75	70	2.27	3.66	105	2.88	4.36

N° DE UM	Q PROBABLE (l/s)		N° DE UM	Q PROBABLE (l/s)		N° DE UM	Q PROBABLE (l/s)	
	TANQUE	FLUXÓMETRO		TANQUE	FLUXÓMETRO		TANQUE	FLUXÓMETRO
106	2.90	4.37	205	4.23	5.70	620	9.24	9.89
107	2.92	4.38	210	4.29	5.76	640	9.46	10.05
108	2.93	4.40	215	4.34	5.80	660	9.67	10.21
109	2.95	4.41	220	4.39	5.84	680	9.88	10.38
110	2.97	4.42	225	4.42	5.92	700	10.10	10.55
111	2.99	4.44	230	4.45	6.00	720	10.32	10.74
112	3.01	4.46	235	4.50	6.10	740	10.54	10.93
113	3.02	4.48	240	4.54	6.20	760	10.76	11.12
114	3.04	4.50	245	4.59	6.30	780	10.98	11.31
115	3.06	4.52	250	4.64	6.37	800	11.20	11.50
116	3.08	4.54	255	4.71	6.43	820	11.40	11.66
117	3.10	4.56	260	4.78	6.48	840	11.60	11.82
118	3.11	4.57	265	4.86	6.54	860	11.80	11.98
119	3.13	4.59	270	4.93	6.60	880	12.00	12.14
120	3.15	4.61	275	5.00	6.66	900	12.20	12.30
121	3.16	4.63	280	5.07	6.71	920	12.37	12.46
122	3.18	4.65	285	5.15	6.76	940	12.55	12.62
123	3.19	4.67	290	5.22	6.83	960	12.72	12.78
124	3.21	4.69	295	5.29	6.89	980	12.90	12.94
125	3.22	4.71	300	5.36	6.94	1000	13.07	13.10
130	3.28	4.80	320	5.61	7.13			
135	3.35	4.86	340	5.86	7.32			
140	3.41	4.91	360	6.12	7.52			
145	3.48	5.02	380	6.37	7.71			
150	3.54	5.13	400	6.62	7.90			
155	3.60	5.18	420	6.87	8.09			
160	3.66	5.24	440	7.11	8.28			
165	3.73	5.30	460	7.36	8.47			
170	3.79	5.36	480	7.60	8.66			
175	3.85	5.41	500	7.85	8.85			
180	3.91	5.48	520	8.08	9.02			
185	3.98	5.55	540	8.32	9.20			
190	4.04	5.58	560	8.55	9.37			
195	4.10	5.60	580	8.79	9.55			
200	4.15	5.63	600	9.02	9.72			

Interpolando el resultado para 358 unidades mueble en la tabla anterior se obtiene un gasto máximo instantáneo (Q_{MI}) de $6.09 \text{ l/s} = 365.64 \text{ l/min} = 96.60 \text{ gal/min} \approx 100.00 \text{ gal/min}$

El gasto máximo instantáneo (Q_{MI}) estimado para el sistema de abastecimiento de agua potable en el Proyecto Ejecutivo (6.29 l/s) de la "Torre III UAM Cuajimalpa" es congruente con el calculado a través de los métodos establecidos en la normatividad correspondiente (6.09 l/s), motivo por el cual se considera apropiado y se adopta como gasto de diseño para la determinación del equipo de bombeo del sistema de abastecimiento de agua potable de esta revisión.

4.7.- DETERMINACIÓN DE LA CARGA DINÁMICA TOTAL (CDT)

La carga dinámica total (CDT) se define como la cantidad mínima de energía hidráulica que debe aportar el equipo de bombeo del sistema hidroneumático de la red de distribución de agua potable para permitir que esta suministre las condiciones de gasto, presión y continuidad necesarios para el correcto funcionamiento de los muebles hidrosanitarios, considerando el gasto máximo instantáneo (Q_{MI}) generado del uso simultáneo de los mismos.

La CDT se determina mediante la siguiente expresión:

$CDT = \text{Carga estática de succión (HS)} + \text{Carga estática de descarga (HE)} + \text{Carga de operación (CO)} + \text{Perdidas de carga por fricción (HF)}$.

4.7.1.- COMPONENTES DE LA CDT

A continuación se presenta una breve descripción y los valores de los componentes de la CDT reportados en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa".

1.- (HS) Carga estática de succión: Diferencia de cotas entre el nivel mínimo de agua en la cisterna y el centro de la carcasa de la bomba:

$$HS = 0.00 \text{ mca}$$

2.- (HE) Carga estática de descarga: Diferencia de cotas entre el centro de la carcasa y el mueble más desfavorable o más alejado:

$$HE = 37.00 \text{ mca}$$

3.- (CO) Carga de operación: Es la carga necesaria para que trabaje el mueble más desfavorable:

$$CO = 1.00 \text{ mca}$$

4.- (Hf) Pérdida de carga por fricción en la succión y descarga: Perdidas por fricción y perdidas locales en accesorios de la succión y descarga de la bomba:

$$Hf = 9.54 \text{ mca}$$

Resultando una $CDT = (HS) + (HE) + (CO) + (HF) = 0.00 \text{ mca} + 37.00 \text{ mca} + 1.00 \text{ mca} + 9.54 \text{ mca} = 47.54 \text{ mca}$.

De los componentes de la CDT reportados anteriormente, la carga estática de succión (HS), la carga estática de descarga (HE) y la carga de operación (CO), fueron fácilmente verificables con base en el análisis de los planos que integran el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (anexos al final de este documento) y su inspección en sitio, por lo que no requieren mayor atención.

En lo que respecta a la pérdida de carga por fricción en la succión y descarga (HF), el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" señala que dicho cálculo hidráulico se desarrolló para la trayectoria de distribución hacia el mueble más desfavorable (mueble que para su correcto funcionamiento demanda la mayor cantidad de energía añadida en el origen de la distribución) con base en las ecuaciones de Darcy - Weisbach y Colebrook - White contemplando las pérdidas de carga ocasionadas tanto por fricción en la tubería como las originadas por la piezas especiales (válvulas, codos, derivaciones, etc.), calculo que a continuación se presenta (Tabla 12):

Tabla 12.- Calculo de diámetros y perdidas por fricción en la red de alimentación (Extraída del Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa").

CALCULO DE DIAMETROS Y PERDIDAS POR FRICCIÓN EN LA RED DE ALIMENTACIÓN

RED DE : AGUA POTABLE (RUTA 1)
 OBRA : UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 LOCALIDAD : CUAJIMALPA, DISTRITO FEDERAL
 PLANO : CROQUIS FECHA : MAYO DE 2010

TRAMO	UNIDADES MUEBLE		"Q" EQUIV lit	"D" (mm)	"V" (m/seg)	"V ² /2g" (m)	LONGITUD DE TUBERIA (m)	hF1 POR TUBERIA (m)	hF2 POR ACCESORIOS (m)	hF3 EN EL TRAMO (m)	CARGAS			
	EN EL PUNTO	ACOM									Piezométrica (m)	estática (m)	Disponible (m)	
1A2	358	358	6.29	100	0.766	0.030	0.96	0.008	0.350	0.357	47.540	47.183		
2A3		358	6.29	100	0.766	0.030	0.85	0.007	0.045	0.052	47.131			
3A4		358	6.29	100	0.766	0.030	1.00	0.008	0.045	0.053	47.078			
4A5		358	6.29	100	0.766	0.030	0.84	0.007	0.045	0.051	47.027			
5a6		358	6.29	100	0.766	0.030	0.84	0.007	0.045	0.051	46.975			
6A7		358	6.29	100	0.766	0.030	6.53	0.051	0.090	0.141	46.834			
7A8		358	6.29	100	0.766	0.030	18.43	0.145	0.015	0.160	46.675			
8A9	30	328	5.91	100	0.720	0.026	9.27	0.065	0.071	0.136	46.539			
9A10	116	212	4.44	100	0.541	0.015	51.92	0.210	0.022	0.232	46.306			
10A11	18	194	4.19	100	0.510	0.013	5.00	0.018	0.020	0.038	46.268			
11A12	18	176	3.94	64	1.249	0.080	11.70	0.321	0.032	0.353	45.915			
12A13	8	168	3.83	64	1.214	0.075	23.16	0.603	0.958	1.561	44.354			
13A14	60	108	2.91	51	1.423	0.103	1.10	0.050	0.260	0.310	44.044			
14A15	11	97	2.73	51	1.335	0.091	4.50	0.183	0.114	0.297	43.747			
15A16	7	90	2.63	51	1.286	0.084	4.50	0.171	0.106	0.277	43.470			

CALCULO DE DIAMETROS Y PERDIDAS POR FRICCIÓN EN LA RED DE ALIMENTACIÓN

RED DE : AQUA POTABLE (RUTA 1)
 OBRA : UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 LOCALIDAD : CUAJIMALPA, DISTRITO FEDERAL
 PLANO : CROQUIS FECHA : MAYO DE 2010

TRAMO	LINEAS DE MUEBLE		"Q"	"D"	"V"	"V ² /2g"	LONGITUD DE TUBERIA (M)	K1 POR TUBERIA (M)	K2 POR ACCESORIOS (M)	K3 EN EL TRAMO (M)	CARGAS		
	EN EL PUNTO	ACOM									PERDIDA (M)	ESTÁTICA (M)	DISPONIBLE (M)
16a17	7	83	2.48	51	1.218	0.076	4.50	0.154	0.095	0.249	43.221		
17a18	10	73	2.81	51	1.130	0.065	4.50	0.134	0.154	0.288	42.922		
18a19	8	66	2.17	51	1.061	0.057	30.25	0.806	0.095	0.902	42.020		
19a20	13	52	1.82	38	1.625	0.135	2.30	0.189	0.166	0.376	41.645		
20a21	6	46	1.78	38	1.490	0.113	3.80	0.266	0.156	0.422	41.223		
21a22	2	44	1.70	38	1.439	0.106	3.80	0.249	0.146	0.396	40.828		
22a23	6	38	1.62	38	1.286	0.084	3.80	0.203	0.116	0.318	40.509		
23a24	6	32	1.84	32	1.587	0.128	0.45	0.044	0.062	0.106	40.404		
24a25	1	31	1.81	32	1.551	0.123	2.80	0.261	0.177	0.437	39.966		
25a26	6	25	1.10	32	1.303	0.086	1.80	0.121	0.125	0.248	39.720		
26a27	1	24	1.07	32	1.267	0.082	7.74	0.497	0.118	0.614	39.106		
27a28	10	14	0.72	25	1.277	0.083	0.55	0.046	0.042	0.088	39.018		
28a29	7	7	0.48	19	1.380	0.097	3.45	0.467	0.052	0.618	38.499		
29a30	6	1	0.10	13	0.610	0.019	8.00	0.394	0.106	0.498	38.000	37.000	1.000
$H = 37,00_{hd} + 8,640_{hd} + 1,00_{st} = 47,608 \text{ m}$													

Para efectuar la comprobación del cálculo presentado en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa", la presente revisión atenderá lo previsto en el Inciso B) "Pérdidas de Energía por Fricción en la Conducción" del Punto 2.3.3 "Diseño Hidráulico" del Apartado 2.3 "Tuberías a Presión" de la Sección 2 "Normas de Diseño para el Buen funcionamiento Hidráulico" de las "Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas", el cual señala el uso de la ecuación de Darcy - Weisbach para el cálculo de la pérdida de carga por fricción en la succión y descarga, ecuaciones y calculo que a continuación se presenta (Tabla 13):

Formulas fundamentales de la ecuación de Darcy - Weisbach y Colebrook - White:

$$h_f = f \frac{L V^2}{D 2g}$$

$$f = \frac{0.25}{\left(\log \left(\frac{\varepsilon/D}{3.71} + \frac{G}{Re^T} \right) \right)^2}$$

$$Re = \frac{VD}{\nu}$$

Donde:

h_f = Pérdida por fricción

f = Factor de fricción

L = Longitud de la tubería

D = Diametro de la sección transversal del tubo

V = Velocidad media de la conducción

g = Aceleración de la gravedad

Re = Numero de Reynolds

ν = Viscosidad cinemática

ε = Rugosidad absoluta del material

G y T = Factores que dependen del numero de Reynolds

Los valores de G y T serán:	para $4000 \leq Re \leq 10^5$	$G = 4.555$ y $T = 0.8764$
	para $10^5 \leq Re \leq 3 \times 10^6$	$G = 6.732$ y $T = 0.9104$
	para $3 \times 10^6 \leq Re \leq 10^8$	$G = 8.982$ y $T = 0.93$

Tabla 13.- Cálculo de las pérdidas por fricción en la red de distribución de agua potable (Elaboración propia).

TABLA DE CALCULO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE																
TRAMO DE	NODO	LONG (m)	NOMBRE PIEZA	NUMERO PIEZAS	LONG EQUIV (m)	LONG TOTAL (m)	UNIDADES MUEBLE	GASTO (l/s)	DIAMETRO COMERCIAL (mm)	AREA (m ²)	VEL (m/s)	REYNOLDS	G	T	FACTOR DE FRICCION (f)	PERDIDA DE CARGA (m)
1 - 1	1															
1 - 2	2	0.96	TEE	1.00	3.06	4.02	358	6.09	100	0.0093	0.66	71167.40	4.56	0.88	0.019	0.016
2 - 3	3	0.85	TEE	1.00	3.06	3.91	358	6.09	100	0.0093	0.66	71167.40	4.56	0.88	0.019	0.015
3 - 4	4	1.00	TEE	1.00	3.06	4.06	358	6.09	100	0.0093	0.66	71167.40	4.56	0.88	0.019	0.016
4 - 5	5	0.84	TEE	1.00	3.06	3.90	358	6.09	100	0.0093	0.66	71167.40	4.56	0.88	0.019	0.015
5 - 6	6	0.84	TEE	1.00	3.06	3.90	358	6.09	100	0.0093	0.66	71167.40	4.56	0.88	0.019	0.015
6 - 7	7	6.53	CODO 90	3.00	3.06	15.71	358	6.09	100	0.0093	0.66	71167.40	4.56	0.88	0.019	0.062
7 - 8	8	18.43	TEE	1.00	3.06	21.49	358	6.09	100	0.0093	0.66	71167.40	4.56	0.88	0.019	0.084
8 - 9	9	9.27	CODO 90	3.00	3.06	18.45	328	5.71	100	0.0093	0.62	66682.94	4.56	0.88	0.020	0.064
9 - 10	10	51.92	TEE	1.00	3.06	54.98	212	4.31	100	0.0093	0.46	50333.36	4.56	0.88	0.021	0.116
10 - 11	11	5.00	TEE	1.00	3.06	8.06	194	4.09	100	0.0093	0.44	47740.78	4.56	0.88	0.021	0.016
10 - 12	12	11.70	TEE	1.00	1.88	13.58	176	3.86	64	0.0036	1.08	72737.86	4.56	0.88	0.019	0.233
12 - 13	13	23.16	CODO 90	3.00	1.88	28.80	168	3.77	64	0.0036	1.06	70929.78	4.56	0.88	0.019	0.473
13 - 14	14	1.10	TEE	1.00	1.58	2.68	108	2.93	51	0.0016	1.87	83322.21	4.56	0.88	0.019	0.202
14 - 15	15	4.50	TEE	1.00	1.58	6.08	97	2.72	51	0.0016	1.73	77244.85	4.56	0.88	0.019	0.400
15 - 16	16	4.50	TEE	1.00	1.58	6.08	90	2.57	51	0.0016	1.64	72985.03	4.56	0.88	0.019	0.361
16 - 17	17	4.50	TEE	1.00	1.58	6.08	83	2.45	51	0.0016	1.56	69520.37	4.56	0.88	0.020	0.331
17 - 18	18	4.50	TEE	1.00	1.58	6.08	73	2.31	51	0.0016	1.47	65658.13	4.56	0.88	0.020	0.299
18 - 19	19	30.25	TEE	1.00	1.58	31.83	65	2.18	51	0.0016	1.39	61908.48	4.56	0.88	0.020	1.407
19 - 20	20	2.30	TEE	1.00	1.22	3.52	52	1.86	38	0.0012	1.55	60411.77	4.56	0.88	0.020	0.224
20 - 21	21	3.80	TEE	1.00	1.22	5.02	46	1.69	38	0.0012	1.41	55008.56	4.56	0.88	0.021	0.271
21 - 22	22	3.80	TEE	1.00	1.22	5.02	44	1.63	38	0.0012	1.36	53055.59	4.56	0.88	0.021	0.254
22 - 23	23	3.80	TEE	1.00	1.22	5.02	38	1.46	38	0.0012	1.22	47522.19	4.56	0.88	0.021	0.208
23 - 24	24	0.45	TEE	1.00	1.06	1.51	32	1.31	32	0.0007	1.80	54702.34	4.56	0.88	0.021	0.171
24 - 25	25	2.80	TEE	1.00	1.06	3.86	31	1.29	32	0.0007	1.77	53658.40	4.56	0.88	0.021	0.421
25 - 26	26	1.80	TEE	1.00	1.06	2.86	25	1.08	32	0.0007	1.48	44889.32	4.56	0.88	0.022	0.227
26 - 27	27	7.74	TEE	1.00	1.06	8.80	24	1.04	32	0.0007	1.43	43427.81	4.56	0.88	0.022	0.658
27 - 28	28	0.55	TEE	1.00	0.80	1.35	14	0.70	25	0.0004	1.61	37812.76	4.56	0.88	0.022	0.171
28 - 29	29	3.45	TEE	1.00	0.63	4.08	7	0.46	19	0.0003	1.79	32261.71	4.56	0.88	0.023	0.856
29 - 30	30	8.00	CODO 90	4.00	0.47	9.88	1	0.10	13	0.0002	0.64	9003.04	4.5550	0.8764	0.032	0.467

Derivado de la tabla de cálculo anterior se obtienen los siguientes valores de los componentes de la CDT:

1.- (HS) Carga estática de succión: Diferencia de cotas entre el nivel mínimo de agua en la cisterna y el centro de la carcasa de la bomba:

$$HS = 0.00 \text{ mca}$$

2.- (HE) Carga estática de descarga: Diferencia de cotas entre el centro de la carcasa y el mueble más desfavorable o más alejado:

$$HE = 37.00 \text{ mca}$$

3.- (CO) Carga de operación: Es la carga necesaria para que trabaje el mueble más desfavorable:

$$CO = 3.00 \text{ mca}$$

Se propone una carga de operación mínima de 3.00 mca según lo previsto en la Tabla 2-15 “Cargas Mínimas de Trabajo” del Punto 2.6.3 “Instalaciones Hidráulicas” del Apartado 2.6 “Instalaciones Hidrosanitarias en Edificios” de la Sección 2 “Normas de Diseño para el Buen funcionamiento Hidráulico” de las “Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones” (Tabla 14), dado que el mueble más desfavorable de la red de distribución de agua potable es un lavabo instalado en el 8° piso del inmueble.

Tabla 14.- Cargas mínimas de trabajo (Extraída de las NTC para el diseño y ejecución de obras e instalaciones hidráulicas).

Mueble o equipo	Diámetro	Carga de trabajo
	mm	m.c.a.
Inodoro (fluxómetro)	32	10
Inodoro (tanque)	13	3
Lavabo	13	3
Lavadero	13	3
Mingitorio (fluxómetro)	25	10
Mingitorio (llave de resorte)	13	5
Regadera	13	10
Salida para riego con manguera	19	17
Vertedero de aseo	13	3
Fregadero (por mezcladora)	13	3
Lavadora de loza	13	14

La CDT registrada para el sistema de abastecimiento de agua potable en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (47.54 mca) es congruente con la calculada en base a los métodos establecidos en la normatividad correspondiente (48.05 mca), motivo por el cual se considera apropiada y se adopta como CDT para la determinación del equipo de bombeo del sistema de abastecimiento de agua potable.

4.8.- SELECCIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO Y TANQUE HIDRONEUMÁTICO

Los sistemas hidroneumáticos mantienen el abastecimiento de agua en las edificaciones suministrando las condiciones de gasto, presión y continuidad que los usuarios demandan.

Estos sistemas son abastecidos desde una cisterna de almacenamiento por una o más bombas para lograr el gasto y la presión requeridos, siendo la base de estos un tanque al cual se le inyecta aire, para formar una cámara a presión que permite abastecer satisfactoriamente la instalación durante un cierto tiempo entre los periodos de paro y arranque de las bombas, de manera adicional se le integran controles que permiten la operación totalmente automática de estos sistemas.

A continuación se resumen las características del sistema hidroneumático descrito en el Proyecto Ejecutivo "Torre III UAM Cuajimalpa" para abastecer la red de distribución de agua potable, con la finalidad de evaluar su determinación y funcionamiento.

GASTO TOTAL EQUIVALENTE DEL SISTEMA = 6.29 lps = 377 LPM = 100 GPM

CARGA TOTAL REQUERIDA = 47.54 m = 156 pies

Se propone un equipo de bombeo dúplex para tener un bomba en operación con el 100 % del gasto requerido y una en "stand-by"

Cada bomba será para un gasto de 6.29 lps = 377 LPM = 100 GPM

Bomba centrífuga horizontal marca "PICSA" mod. 11/4 x 11/2 X 9 de 7.5 HP con impulsor de 7.25" pulgadas de diámetro 3500 r.p.m. 3 fases, 460 volts.

DATOS DEL SISTEMA:

Las características del sistema de acuerdo con la curva que nos da el impulsor de la bomba seleccionada será:

$Q_1 = 6.29 \text{ lps} = 100 \text{ GPM}$ $H_1 = 47.54 \text{ m} = 156 \text{ pies}$ $\text{efic} = 54\%$

$Q_2 = 3.15 \text{ lps} = 50 \text{ GPM}$ $H_2 = 60.35 \text{ m} = 198 \text{ pies}$

Diferencial de presión = 12.80 m = 42 pies

Dada la falta de una normatividad específica y clara respecto a la selección del equipo de bombeo y tanque hidroneumático se empleará como base el procedimiento descrito en el “Manual de Hidráulica Urbana” editado por la extinta Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH) en el año de 1997, para la evaluación de los valores usados para la selección del sistema hidroneumático de la red de distribución de agua potable en el Proyecto Ejecutivo de la “Torre III UAM Cuajimalpa”.

1.- La CDT = 47.54 m.c.a. (48.00 m.c.a.) se tomará como presión de arranque a la que se le sumará un diferencial de presión con lo que se obtendrá la presión de paro, valores que a continuación se describen (Tabla 16):

El diferencial de presión se puede obtener de la siguiente tabla, extraída del “Manual de Hidráulica Urbana” editado por la extinta DGCOH (Tabla 15):

Tabla 15.- Determinación del diferencial de presión (Extraída del “Manual de Hidráulica Urbana” editado por la extinta DGCOH).

Presión de Arranque			Diferencial de Presión			Presión de Paro		
Presión (psi)	Carga (ft)	Carga (m)	Presión (psi)	Carga (ft)	Carga (m)	Presión (psi)	Carga (ft)	Carga (m)
15.00	35.00	11.00	10.00	23.00	7.00	25.00	58.00	18.00
20.00	46.00	14.00	10.00	23.00	7.00	30.00	69.00	21.00
25.00	58.00	18.00	15.00	35.00	11.00	40.00	93.00	29.00
30.00	69.00	21.00	15.00	35.00	11.00	45.00	104.00	32.00
35.00	81.00	25.00	20.00	46.00	14.00	55.00	127.00	39.00
40.00	92.00	28.00	20.00	46.00	14.00	60.00	138.00	42.00
45.00	104.00	32.00	20.00	46.00	14.00	65.00	150.00	46.00
50.00	116.00	35.00	20.00	46.00	14.00	70.00	162.00	49.00
55.00	127.00	39.00	25.00	58.00	18.00	80.00	185.00	57.00
60.00	139.00	42.00	25.00	58.00	18.00	85.00	197.00	60.00
65.00	150.00	46.00	25.00	58.00	18.00	90.00	208.00	64.00
70.00	162.00	49.00	30.00	69.00	21.00	100.00	231.00	70.00
75.00	173.00	53.00	30.00	69.00	21.00	105.00	242.00	74.00
80.00	185.00	56.00	30.00	69.00	21.00	110.00	254.00	77.00
85.00	196.00	60.00	30.00	69.00	21.00	115.00	265.00	81.00
90.00	208.00	63.00	35.00	81.00	25.00	125.00	289.00	88.00
95.00	219.00	67.00	35.00	81.00	25.00	130.00	300.00	92.00
100.00	230.00	70.00	35.00	81.00	25.00	135.00	311.00	95.00

Tabla 16.- Presión de arranque, diferencial de presión y presión de paro (Elaboración propia).				
Presión de arranque	=	48.00 m.c.a.	≈	68.00 p.s.i.
Diferencial de presión	=	21.00 m.c.a.	≈	30.00 p.s.i.
Presión de paro	=	69.00 m.c.a.	≈	98.00 p.s.i.

Cabe señalar que los valores antes descritos (diferencial de presión y presión de paro) son únicamente de referencia, pues dichos valores deben ser evaluados con la finalidad de no generar sobrepresiones y con ello provocar un mal funcionamiento tanto de los muebles hidrosanitarios como de la red de abastecimiento.

El diferencial de presión y la presión de paro registrados para el sistema de abastecimiento de agua potable en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" para la selección del sistema hidroneumático, son considerablemente menores que los calculados a través de los métodos establecidos en el presente documento, pero dada la falta de una normatividad regulatoria al respecto y con base en el análisis del sistema en cuestión, es factible considerar que la determinación del diferencial de presión y la presión de paro obedece a los siguientes criterios:

- a) No generar sobrepresiones en la red de distribución, lo que a su vez alteraría el correcto funcionamiento de los muebles hidráulicos.
- b) Asegurar que el equipo de bombeo seleccionado suministre como mínimo el 50% del gasto máximo instantáneo (Q_{MI}) cuando su funcionamiento alcance la presión de paro.

Motivo por el cual el diferencial de presión y la presión de paro registradas en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (Tabla 17) se consideran apropiados y se adoptan como presiones de diseño para la determinación del equipo de bombeo y tanque hidroneumático que abastecerán la red de distribución de agua potable evaluada.

Tabla 17.- Presiones de diseño para el sistema hidroneumático (Elaboración propia).				
Presión de arranque	=	48.00 m.c.a.	≈	68.00 p.s.i.
Diferencial de presión	=	12.80 m.c.a.	≈	18.00 p.s.i.
Presión de paro	=	60.80 m.c.a.	≈	86.00 p.s.i.

2.- Una vez determinadas las presiones de paro y arranque del sistema de bombeo hidroneumático, se propone un equipo con las características necesarias para cumplir con las condiciones de gasto y presión requeridas por el sistema.

Dada la infinidad de equipos de bombeo existentes y la congruencia presentada entre los valores registrados para el sistema hidroneumático de la red de distribución de agua potable en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" y los obtenidos en la presente revisión, el análisis se limitará únicamente al equipo descrito en el documento antes mencionado.

El primer factor a evaluar será la potencia de la bomba seleccionada, misma que se calcula con la siguiente fórmula considerando que se utilizará una bomba que trabajará para aportar un gasto de diseño de 6.29 l/s = 377.40 l/min a una CDT mínima de 48.00 m.c.a.

$$P = \frac{(Q_B)(H_T)}{(76)(\eta)}$$

Donde:

Q_B = Gasto de bombeo, en l/s

H_T = Carga dinámica mínima, en mca

76 = Factor de conversión a HP

η = Eficiencia de la Bomba, en decimal

Como resultado de la experiencia profesional y los datos estadísticos de referencia se propone una eficiencia del 55.00 % para el equipo de bombeo, dado que dicho valor es el más recurrente en el funcionamiento de bombas eléctricas.

$$P = \frac{(6.29 \text{ l/s})(48.00 \text{ m})}{(76)(0.55)} = 7.22 \text{ HP} \approx 7.50 \text{ HP}$$

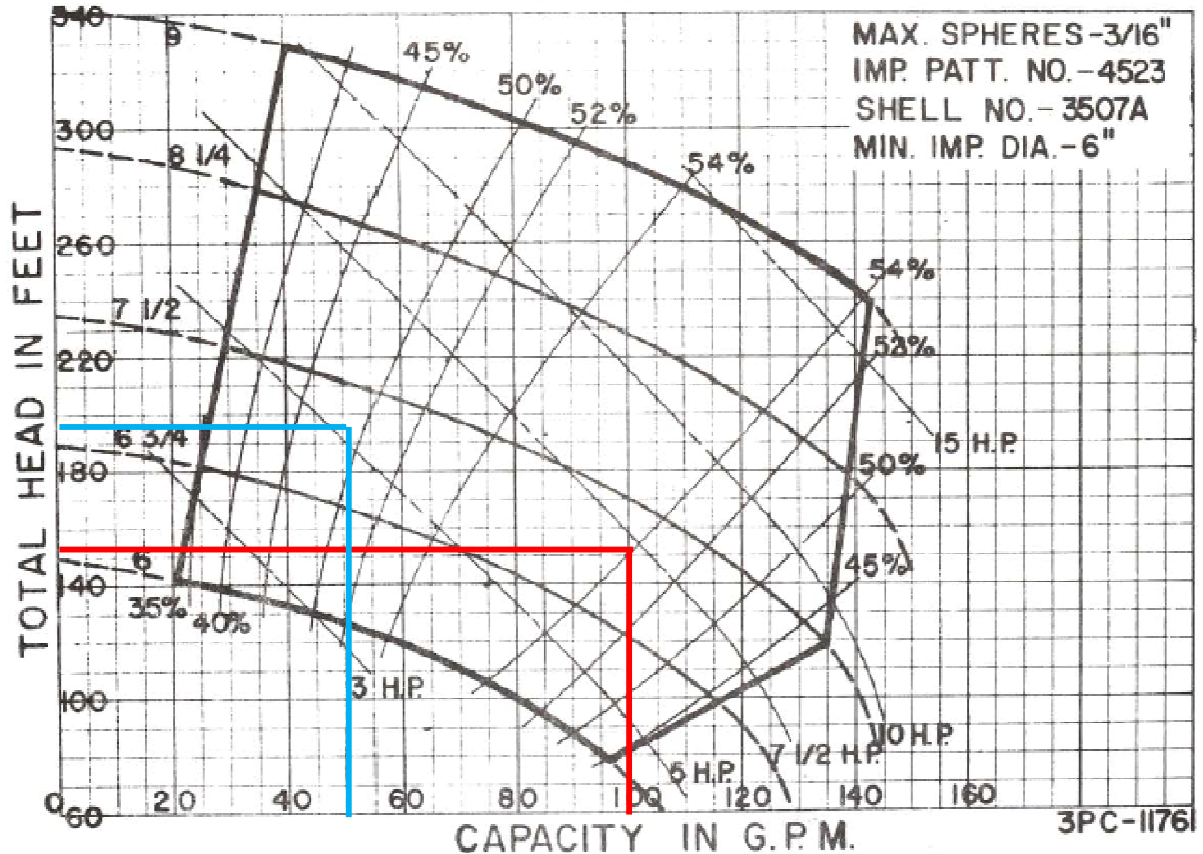
La potencia de la bomba registrada para el sistema hidroneumático que abastecerá la red de distribución de agua potable en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (7.50 HP) es congruente con la calculada a través de los métodos establecidos en la presente revisión (7.50 HP), motivo por el cual se considera apropiada y se adopta como potencia mínima de trabajo para la determinación del equipo de bombeo del sistema de abastecimiento de agua potable de esta revisión.

El equipo de bombeo descrito para el sistema de abastecimiento de agua potable en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" se seleccionó de acuerdo a las curvas características proporcionadas por el fabricante "PICSA", proponiendo un equipo de bombeo duplex (Una bomba en operación y otra en Stand-by) con dos bombas centrifugas horizontales Modelo: 1 1/4 x 1 1/2 x 9 con Impulsor Recortado de 7.25" y una Potencia de 7.50 HP trabajando en alternado para suministrar el 100% de gasto y el 100% de presión demandados.

A continuación se presenta la curva característica de la bomba antes descrita:

SECTION **330** PAGE **404**
 DATED **APRIL** **1963**

1 1/4 x 1 1/2 x 9 TYPE GB
ENCLOSED IMPELLER
3500 R. P. M.



3.- Una vez determinadas las presiones de paro y arranque y propuesta la curva característica del equipo de bombeo se identifican los gastos correspondientes a dichas presiones en la curva característica del equipo de bombeo propuesto:

$$Q_{DISEÑO} = \text{Gasto de diseño} = 6.29 \text{ l/s}$$

$$Q_{MAX} = \text{Gasto máximo entregado por la bomba a la presión de arranque} \\
= 100.00 \text{ gal/min} = 378.50 \text{ l/min} = 6.30 \text{ l/s}$$

$$Q_{MIN} = \text{Gasto mínimo entregado por la bomba a la presión de paro} \\
= 50.00 \text{ gal/min} = 189.25 \text{ l/min} = 3.15 \text{ l/s}$$

Los gastos entregados por el equipo de bombeo a la presión de arranque y a la presión de paro, registrados para el sistema de abastecimiento de agua potable en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" son congruentes con los obtenidos del análisis de la curva característica del equipo de bombeo analizado en la presente revisión, motivo por el cual se consideran apropiados para la selección del tanque hidroneumático del sistema de abastecimiento de agua potable de esta revisión.

4.- La determinación del ciclo de operación del sistema hidroneumático rige en gran medida el volumen necesario para el tanque hidroneumático y los tiempos de operación y descanso del equipo de bombeo.

El sistema hidroneumático se puede diseñar de acuerdo a alguno de los siguientes ciclos de operación (Tabla 18):

Tabla 18.- Determinación del ciclo de operación del sistema hidroneumático (Extraída del "Manual de Hidráulica Urbana" editado por la extinta DGCOH)

Ciclos por hora	Tiempo de operación	Tiempo de descanso
(ciclos/hr)	(min)	(min)
15	2	2
10	3	3
7.5	4	4
6	5	5

La determinación del ciclo de operación del sistema hidroneumático, no se ve reflejado en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa", sin embargo como complemento de esta revisión, se realizará dicha selección a fin de continuar con la evaluación del sistema hidroneumático.

5.- El volumen del tanque hidroneumático se puede determinar en función de alguno de los 3 volúmenes Agua - Aire a los que se puede operar el mismo:

1°- 60 % de aire y 40% de agua

2°- 55 % de aire y 45% de agua

3°- 50 % de aire y 50% de agua

La determinación del volumen de agua - aire del tanque hidroneumático, no se ve reflejado en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa", sin embargo como complemento de esta revisión, se realizará dicha selección a fin de continuar con la evaluación del sistema hidroneumático.

6.- Con estos datos de 60% aire y 40 % agua determinamos la extracción y sello de agua por ciclo de operación de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$Ea = \left(\frac{(Pp - Pa)}{Pa + 14.70} \right) (V_{AIRE})$$

Donde:

Ea = Extracción de agua por ciclo de trabajo, en decimales (%)

Pp = Presión de paro, en (p. s. i.)

Pa = Presión de arranque, en (p. s. i.)

V_{AIRE} = Porcentaje del volumen de aire, en decimales (%)

$$Ea = \left(\frac{(86.00 \text{ psi} - 68.00 \text{ psi})}{68.00 \text{ psi} + 14.70} \right) (0.60) = 0.1305 = 13.05 \%$$

A continuación se calculará el sello de agua por ciclo de trabajo el cual no debe de ser menor al 20%

$$Sa = Va - Ea$$

Donde:

Sa = Sello de agua (%)

Va = Volumen de agua (%).

Ea = Extracción de agua por ciclo de trabajo (%).

$$Sa = 0.40 - 0.1305 = 0.2694 = 26.94 \%$$

el cual es mayor al 20 % recomendado

7.- Una vez encontrado el volumen de agua - aire que cumpla con el requisito de que el sello de agua por ciclo de trabajo no sea menor a 20%, se determinará la capacidad del tanque hidroneumático atendiendo lo previsto en la Figura 3.15 (Figura 5) del "Manual de Hidráulica Urbana" editado por la extinta DGCOH en el año de 1997, en la cual es posible leer los factores que corresponden a una extracción y frecuencia de operación determinados, valores que serán utilizados en la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad del tanque} = \left(\frac{Q_{MAX} - Q_{MIN}}{2 \text{ min}} \right) (\text{Factor})$$

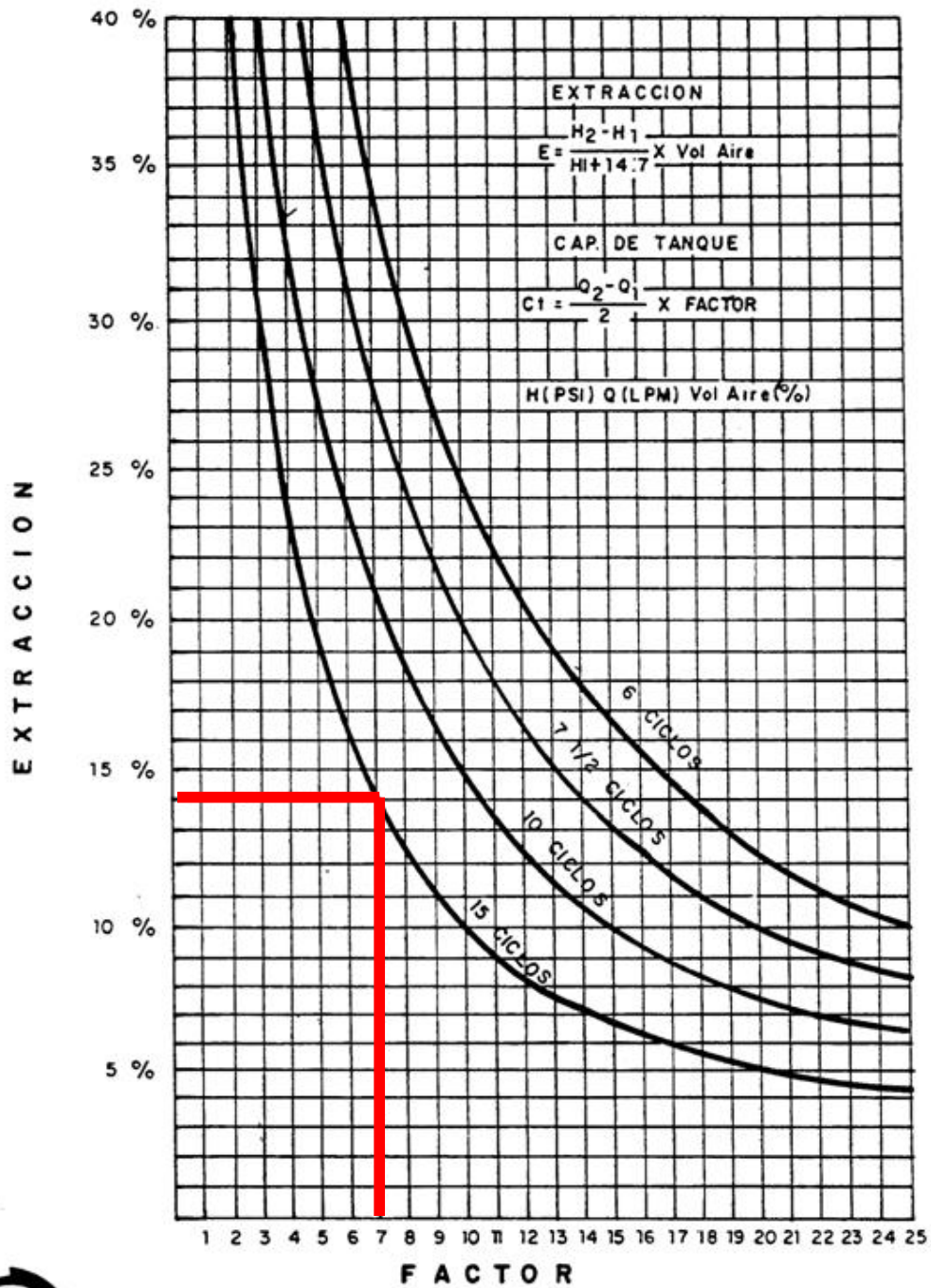


FIG.3.15 FACTORES PARA EL CALCULO DE LA CAPACIDAD DE TANQUES HIDRONEUMATICOS

Figura 5.- Factores para el cálculo de la capacidad de tanques hidroneumáticos (Extraída del "Manual de Hidráulica Urbana" editado por la extinta DGCOH).

$$\text{Cap. tanque} = \left(\frac{378.50 \text{ l/min} - 189.25 \text{ l/min}}{2 \text{ min}} \right) (7.00) = 662.37 \text{ l} = 175.00 \text{ gal}$$

Con los datos anteriores se determina la capacidad del tanque hidroneumático, que corresponde a un tanque hidroneumático Marca Well Mate Modelo WM-35WB / WM0450 con una capacidad de 453.00 l (119.70 gal).

El equipo de bombeo y el tanque hidroneumático registrados para el sistema de abastecimiento de agua potable en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" son congruentes con los calculados a través de los métodos establecidos en la presente revisión, motivo por el cual se consideran apropiados para suministrar las condiciones de gasto, presión y continuidad que la red de distribución de agua potable de dicho inmueble demanda.

CAPÍTULO 5 MEMORIA DE CÁLCULO DEL SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUA TRATADA Y DEL SISTEMA DE RIEGO

El sistema de abastecimiento de agua tratada basará su funcionamiento en un sistema de bombeo de tipo hidroneumático, el cual alimentará la red de distribución de agua tratada del edificio, derivando a ramales secundarios que suministrarán los servicios requeridos en cada nivel del inmueble.

De igual forma, el sistema de riego basará su funcionamiento en un sistema de bombeo de tipo hidroneumático, el cual alimentará la red de riego del conjunto, misma que se diseñará para operar con un máximo de 8 válvulas de acoplamiento rápido de manera simultánea.

5.1.- VOLUMEN DE CISTERNA DE AGUA TRATADA

El volumen total de la cisterna de agua tratada reportado en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" señala dos celdas (una propia del efluente de la planta de tratamiento de aguas negras y otra de agua ya tratada) que en conjunto cuentan con una capacidad de 590.00 m³

Para determinar el volumen mínimo requerido para la cisterna de agua tratada atenderemos lo previsto en el Artículo 124 del Capítulo VI "De las Instalaciones" de la Sección Primera "De las Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias" del "Reglamento de Construcción del Distrito federal (RCDF)" el cual señala que "Los conjuntos habitacionales y las edificaciones de cinco niveles o más deben contar con cisternas con capacidad para satisfacer dos veces la demanda diaria de agua potable de la edificación y estar equipadas con sistema de bombeo".

Además de considerar que el volumen de dicha cisterna debe ser suficiente para abastecer tanto el sistema de aprovechamiento de agua tratada (que suministrará el servicio a los inodoros y mingitorios) como el sistema de riego (que suministrará el servicio a las áreas verdes del conjunto) en las tres etapas del proyecto, a diferencia de la cisterna de agua potable que únicamente abastecerá el sistema de abastecimiento de agua potable de la primera etapa del mismo.

5.1.1.- VOLUMEN DE AGUA TRATADA PARA ABASTECER EL SISTEMA DE APROVECHAMIENTO

Para determinar el volumen de agua tratada que se requiere para abastecer el sistema de aprovechamiento, primero se debe relacionar la dotación diaria de agua potable con el número total de unidades mueble que corresponden a los muebles hidrosanitarios con los que cuenta el inmueble.

$$\text{Dotación diaria de agua potable} = 102,500 \text{ l/día}$$

$$\text{Total de unidades mueble del inmueble} = 1,187 \text{ UM}$$

Posteriormente se identifica el número total de unidades mueble correspondientes a los muebles hidrosanitarios que abastecerá el sistema de aprovechamiento de agua tratada, para determinar por medio de una "Regla de Tres" la dotación proporcional correspondiente de agua tratada necesaria.

$$\text{Total de UM del sistema de aprovechamiento de agua tratada} = 829 \text{ UM}$$

$$\text{Dotación diaria de agua tratada} = \frac{(102,500 \text{ l/día})(829 \text{ UM})}{(1,187 \text{ UM})} = 71,585.93 \text{ l/día}$$

$$\begin{aligned} \text{Dotación diaria de agua tratada para el sistema de aprovechamiento} \\ = 71,585.93 \text{ l/día} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dotación de reserva de agua tratada para el sistema de aprovechamiento} \\ = 71,585.93 \text{ l/día} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dotación total de agua tratada para el sistema de aprovechamiento (3 Etapas)} \\ = (71,585.93 \text{ l} + 71,585.93 \text{ l})(3) = 429,515.58 \text{ l} = 429.52 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

5.1.2.- VOLUMEN DE AGUA TRATADA PARA ABASTECER EL SISTEMA DE RIEGO

Para determinar el volumen de agua tratada que se requiere para abastecer el sistema de riego en primera instancia atenderemos lo previsto en el Apartado 2.6 "Instalaciones Hidrosanitarias para Edificios" de la Sección 2 "Normas de Diseño para el Buen funcionamiento Hidráulico" de las "Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas" el cual señala que " La administración del Distrito Federal no autorizará dotación de agua potable para los servicios de riego de áreas verdes, para el lavado de vehículos, ni para la condensación del refrigerante en sistemas

de aire acondicionado, por lo que para satisfacer esta demanda se deberá recurrir al empleo de agua residual tratada a un nivel terciario o agua de captación pluvial.

Posteriormente para determinar el volumen necesario de agua tratada se atenderá lo previsto en la Tabla 3.1 del Capítulo 3 Higiene, Servicios y Acondicionamiento Ambiental de las “Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico” la cual señala que la (dotación) provisión mínima de agua destinada para el riego de áreas verdes en parques y jardines debe ser mínimo de 5.00 l/m².

A continuación se presenta de forma resumida los valores de las áreas reportadas en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (Tabla 19).

Tabla 19.- Resumen de áreas del proyecto (Elaboración propia).	
Concepto	Área (m ²)
Área total del terreno	35,252.00
Área de contacto del edificio	16,504.00
Área de otras edificaciones	2,167.00
Área de patios	2,423.00
Área de jardines	11,875.00

Con estos valores es posible determinar el volumen de agua tratada destinada al sistema de riego de áreas verdes.

Dotación diaria de agua tratada del sistema de riego

$$= (11,875.00 \text{ m}^2) (5.00 \text{ l/m}^2) = 59,375.00 \text{ l/día}$$

5.1.3.- VOLUMEN TOTAL DE LA CISTERNA DE AGUA TRATADA

Tabla 20.- Volumen total de la cisterna de agua tratada para las 3 etapas (Elaboración propia)		
Concepto	Volumen (l)	Volumen (m ³)
Dotación diaria de agua tratada para sistema de aprovechamiento	71,585.93	71.59
Dotación de reserva de agua tratada para sistema de aprovechamiento	71,585.93	71.59
Dotación total de agua tratada para sistema de aprovechamiento (3 etapas)	429,515.58	429.52
Dotación de agua tratada para sistema de riego	59,375.00	59.38
Dotación de reserva de agua tratada para sistema de riego	59,375.00	59.38
Dotación total de agua tratada para sistema de riego (3 etapas)	118,750.00	118.75
Totales	548,265.58	548.27

El volumen de la cisterna de agua tratada reportado en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (590.00 m³), es aún mayor que el volumen obtenido en esta revisión con base a lo establecido en los reglamentos oficiales (548.00 m³), motivo por el cual se considera apropiado y se adopta como volumen de diseño en el desarrollo de esta revisión.

5.2.- UBICACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA CISTERNA DE AGUA TRATADA

La ubicación y el dimensionamiento de la cisterna de agua tratada no obedece a una normatividad específica, sin embargo depende entre otros factores, principalmente de:

- La experiencia profesional del proyectista.
- El volumen de agua requerido para los servicios de abastecimiento de agua tratada y de la red de riego.
- La ubicación y el espacio disponible para su construcción.
- Considerar además del tirante útil, una altura extra de entre 0.20 m y 0.40 m para alojar una cámara de aire en la parte superior donde se pueda alojar el flotador de la toma municipal.
- Las distancias mínimas establecidas a posibles fuentes contaminantes.

Las dimensiones de las 2 celdas de la cisterna de agua tratada reportadas en los planos del Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (Planos anexos al final de este documento) son las siguientes:

$$\text{Ancho} = 7.55 \text{ m} \qquad \text{Largo} = 6.28 \text{ m} \qquad \text{Alto} = 6.40 \text{ m}$$

$$\text{Área} = (7.55 \text{ m})(6.28 \text{ m}) = 47.41 \text{ m}^2$$

$$\text{Volumen disponible} = (47.41 \text{ m}^2)(6.40 \text{ m}) = 303.45 \text{ m}^3$$

El dimensionamiento la cisterna de agua tratada reportado en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" es consistente con el volumen de diseño indicado en este documento.

La ubicación de la cisterna de agua tratada se considera adecuada tomando en cuenta que se encuentra en una zona de fácil acceso y que favorece en gran medida el trazo tanto de la red de aprovechamiento de agua tratada como de la red de riego (Plano anexo al final de este documento).

5.3.- CÁLCULO DEL GASTO MÁXIMO INSTANTANEO (Q_{MI})

Para la determinación del gasto máximo instantáneo (Q_{MI}) se atenderá la misma normatividad y procedimiento indicados en el subcapítulo 4.6

5.3.1- GASTO MÁXIMO INSTANTANEO DEL SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUA TRATADA

El gasto máximo instantáneo (Q_{MI}) reportado para el sistema de aprovechamiento de agua tratada en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" es de $12.20 \text{ l/s} = 732.00 \text{ l/min} = 193.39 \text{ gal/min} \approx 194.00 \text{ gal/min}$

La siguiente tabla señala la equivalencia en unidades mueble del gasto promedio de cada mueble abastecido por la red de aprovechamiento de agua tratada (Tabla 21):

TABLA 21.- Resumen de muebles y unidades mueble del sistema de aprovechamiento de agua tratada (Elaboración propia).						
Tipo de mueble	Tipo de servicio	Tipo de control	Abreviatura	UM	Número de muebles	Total de UM
Inodoro	Público	Fluxómetro	WC.PU.F	5	143	715
Mingitorio	Público	Fluxómetro	MN.PU.F	3	38	114
Totales					181	829

Interpolando el resultado para 829 unidades mueble en la tabla anterior se obtiene un gasto máximo instantáneo (Q_{MI}) de $11.37 \text{ l/s} = 682.41 \text{ l/min} = 180.29 \text{ gal/min} \approx 181.00 \text{ gal/min}$

El gasto máximo instantáneo (Q_{MI}) estimado para el sistema de aprovechamiento de agua tratada en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (12.20 l/s), es congruente con el calculado a través de los métodos establecidos en la normatividad correspondiente (11.37 l/s), motivo por el cual se considera apropiado y se adopta como gasto de diseño para la determinación del equipo de bombeo del sistema de aprovechamiento de agua tratada de esta revisión.

5.3.2- GASTO MÁXIMO INSTANTANEO DE LA RED DE RIEGO

El gasto máximo instantáneo (Q_{MI}) reportado para la red de riego en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" es de $4.80 \text{ l/s} = 288.00 \text{ l/min} = 76.08 \text{ gal/min} \approx 76.00 \text{ gal/min}$

Como se mencionó en el subcapítulo 3.2, la red de riego de las áreas verdes y jardines del Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" se diseñará para suministrar las condiciones de gasto, presión y continuidad necesarias para operar con un máximo de 8 válvulas de acoplamiento rápido de manera simultánea, reportando un gasto promedio de $0.60 \text{ l/s} = 36.00 \text{ l/min} = 9.51 \text{ gal/min} \approx 9.50 \text{ gal/min}$ por cada válvula.

$$\begin{aligned} \text{Gasto maximo instantaneo } (Q_{MI}) &= (8 \text{ Válvulas}) \left(0.60 \frac{\text{l}}{\text{Válvula}} \right) = 4.80 \frac{\text{l}}{\text{s}} \\ &= 288.00 \frac{\text{l}}{\text{min}} = 76.00 \frac{\text{gal}}{\text{min}} \end{aligned}$$

El gasto máximo instantáneo (Q_{MI}) estimado para la red de riego en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (4.80 l/s), es congruente con el calculado a través de los métodos establecidos en la normatividad correspondiente (4.80 l/s), motivo por el cual se considera apropiado y se adopta como gasto de diseño para la determinación del equipo de bombeo de la red de riego de esta revisión.

5.4.- DETERMINACIÓN DE LA CARGA DINAMICA TOTAL (CDT)

Para la determinación de la CDT se atenderá la misma normatividad y procedimiento indicados en el subcapítulo 4.7

La CDT se determina mediante la siguiente expresión:

$CDT = \text{Carga estática de succión (HS)} + \text{Carga estática de descarga (HE)} + \text{Carga de operación (CO)} + \text{Perdidas de carga por fricción (HF)}$.

5.4.1.- COMPONENTES DE LA CDT

A continuación se presentan una breve descripción y los valores de los componentes de la CDT reportados en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" para el sistema de aprovechamiento de agua tratada y el sistema de riego.

1.- (HS) Carga estática de succión: Diferencia de cotas entre el nivel mínimo de agua en la cisterna y el centro de la carcasa de la bomba:

Sistema de aprovechamiento	Sistema de riego
HS = 0.00 m.c.a.	HS = 0.00 m.c.a.

2.- (HE) Carga estática de descarga: Diferencia de cotas entre el centro de la carcasa y el mueble más desfavorable o más alejado:

Sistema de aprovechamiento	Sistema de riego
HE = 35.00 m.c.a.	HE = 16.42 m.c.a.

3.- (CO) Carga de operación: Es la carga necesaria para que trabaje el mueble más desfavorable:

Sistema de aprovechamiento	Sistema de riego
CO = 10.00 m.c.a.	CO = 22.377 m.c.a.

4.- (Hf) Pérdida de carga por fricción en la succión y descarga: Perdidas por fricción y perdidas locales en accesorios de la succión y descarga de la bomba:

Sistema de aprovechamiento	Sistema de riego
$H_f = 7.482 \text{ m.c.a.}$	$H_f = 9.128 \text{ m.c.a.}$

Resultando para el sistema de aprovechamiento de agua tratada una $CDT = (HS) + (HE) + (CO) + (HF) = 0.00 \text{ mca} + 35.00 \text{ mca} + 10.00 \text{ mca} + 7.482 \text{ mca} = 52.482 \text{ mca}$

Resultando para el sistema de riego una $CDT = (HS) + (HE) + (CO) + (HF) = 0.00 \text{ mca} + 16.42 \text{ mca} + 22.377 \text{ mca} + 9.128 \text{ mca} = 47.925 \text{ mca}$

De los componentes de la CDT reportados anteriormente, la carga estática de succión (HS), la carga estática de descarga (HE) y la carga de operación (CO), fueron fácilmente verificables con base en el análisis de los planos que integran el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (anexos al final de este documento) y su inspección en sitio, por lo que no requieren mayor atención.

En lo que respecta a la pérdida de carga por fricción en la succión y descarga (HF), el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" señala que dicho cálculo hidráulico se desarrolló para la trayectoria de distribución hacia el mueble más desfavorable (mueble que para su correcto funcionamiento demanda la mayor cantidad de energía añadida en el origen de la distribución) con base en las ecuaciones de Darcy - Weisbach y Colebrook - White contemplando las pérdidas de carga ocasionadas tanto por fricción en la tubería como las originadas por la piezas especiales (válvulas, codos, derivaciones, etc.), calculo que a continuación se presenta (Tabla 22 y Tabla 23):

Para el sistema de aprovechamiento de agua tratada

Tabla 22.- Cálculo de diámetros y pérdidas por fricción en la red de alimentación de agua tratada (Extraída del Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa").

CALCULO DE DIAMETROS Y PERDIDAS POR FRICCIÓN EN LA RED DE ALIMENTACIÓN

RED DE : AGUA TRATADA (RUTA 1)
 OBRA : UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 LOCALIDAD : CUAJIMALPA, DISTRITO FEDERAL
 PLANO : CROQUIS FECHA : MAYO - 2010

TRAMO	UNIDADES MUBLE		"Q" EQUIV l/s	"D" (mm)	"V" (m/seg)	"V2/2g" (m)	LONGITUD DE TUBERIA (m)	hf1 POR TUBERIA (m)	hf2 POR ACCESORIOS (m)	hf3 EN EL TRAMO (m)	CARGAS		
	DE FLUXOMETRO EN EL PUNTO	A.COM									PEZOMETRICA (m)	ESTACION (m)	DISPONIBLE (m)
1A2	829	829	12.20	150	0.655	0.022	0.95	0.003	0.063	0.066	52.482		
2A3		829	12.20	150	0.655	0.022	0.85	0.003	0.000	0.003	52.413		
3A4		829	12.20	150	0.655	0.022	0.75	0.003	0.000	0.003	52.410		
4A5		829	12.20	150	0.655	0.022	0.85	0.003	0.000	0.003	52.407		
5a6		829	12.20	150	0.655	0.022	0.85	0.003	0.000	0.003	52.404		
6A7		829	12.20	150	0.655	0.022	6.40	0.022	0.617	0.639	51.765		
7A8		829	12.20	150	0.655	0.022	7.60	0.027	0.021	0.048	51.717		
8A9		829	12.20	150	0.655	0.022	12.72	0.044	0.031	0.075	51.642		
9A10	305	524	9.25	150	0.496	0.013	51.90	0.106	0.018	0.124	51.518		
10A11	26	498	8.98	150	0.482	0.012	5.00	0.010	0.017	0.027	51.491		
11A12	68	430	8.30	76	1.740	0.154	40.00	2.181	0.790	2.971	48.520		
12A13	165	265	5.53	64	1.753	0.157	1.10	0.057	0.273	0.329	48.191		
13A14	55	210	5.80	64	1.839	0.172	4.50	0.253	0.300	0.553	47.638		
14A15	50	160	5.10	64	1.617	0.133	4.50	0.199	0.232	0.431	47.207		
15A16	50	110	4.35	64	1.379	0.097	4.50	0.148	0.056	0.204	47.003		
16A17	55	55	3.32	51	1.623	0.134	4.50	0.262	0.242	0.504	46.499		
17A18	5	50	3.20	51	1.565	0.126	1.40	0.076	0.321	0.398	46.101		
18A19	5	45	3.06	51	1.496	0.114	0.26	0.013	0.048	0.061	46.040		

CALCULO DE DIAMETROS Y PERDIDAS POR FRICCIÓN EN LA RED DE ALIMENTACIÓN

RED DE : AGUA TRATADA (RUTA 1)
 OBRA : UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 LOCALIDAD : CUAJIMPA, DISTRITO FEDERAL
 PLANO : CROQUIS FECHA : MAYO - 2010

TRAMO	UNIDADES MILE		FLUJO LITROS A SEGUNDO	TOTAL LITROS AGUA	"Q" LITROS SEG	"Q" LITROS SEG	"V" M/S	"V2/2g" M/S	CARGA POR METER	K1 POR TUBERIA	K2 POR ACCESORIOS	K3 POR TRAMO (M)	CARGAS		
	DE FLUJOMETRO												CARGA LITROS SEG	CARGA LITROS SEG	CARGA LITROS SEG
	EN EL PUNTO	ACOM													
19x20	20	25	76	76.00	2.41	51	1.178	0.071	5.68	0.163	0.125	0.308	45.732		
20x21	5	20	66	66.00	2.21	38	1.870	0.178	0.55	0.059	0.082	0.141	45.551		
21x22	5	18	64	64.00	1.98	38	1.676	0.143	1.00	0.067	0.066	0.153	45.438		
22x23	5	10	44	44.00	1.70	36	1.439	0.105	1.00	0.066	0.049	0.114	45.324		
23x24	5	5	30	30.00	1.30	32	1.535	0.121	1.00	0.092	0.232	0.324	45.000	35.000	10.000
H = 35,00hd + 7,482hd + 10,00hd = 52,482m															

Para el sistema de riego

Tabla 23.- Cálculo de diámetros y pérdidas por fricción en la red de riego (Extraída del Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa").

CALCULO DE DIAMETROS Y PERDIDAS POR FRICCION EN LA RED DE RIEGO													
		RED DE : <u>RIEGO (RED PRINCIPAL CIRCUITO A)</u> OBRA : <u>UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA</u> LOCALIDAD : <u>CUAJIMALPA, DISTRITO FEDERAL</u> PLANO : <u>RED GENERAL</u> FECHA : <u>Julio de 2010</u>											
TRAMO	VALV. ACOP. RAPIDO		GASTO "Q" l/s	"D" (mm)	"V" (m/seg)	"V ² /2g" (m)	LONGITUD DE TUBERIA (m)	hf 1 POR TUBERIA (m)	hf2 POR ACCESORIOS (m)	hf3 EN EL TRAMO (m)	CARGAS		
	INSTALADAS	EN USO SIMULTANEO									PIEZOMETRICA (m)	ESTATICA (m)	DISPONIBLE (m)
											47.925		
1A2	35	8	4.80	76	1.006	0.052	0.80	0.015	0.810	0.825	47.100		
2A3		8	4.80	76	1.006	0.052	0.55	0.010	0.056	0.066	47.033		
3A4		8	4.80	76	1.006	0.052	5.50	0.104	0.078	0.182	46.851		
4A5	35	8	4.80	76	1.006	0.052	37.89	0.713	0.220	0.934	45.918		
5A6	34	8	4.80	76	1.006	0.052	0.50	0.008	0.020	0.028	45.889		
6A7	33	8	4.80	76	0.918	0.043	28.60	0.326	0.016	0.342	45.548		
7A8	32	8	4.80	76	0.918	0.043	8.10	0.092	0.016	0.109	45.438		
8A9	31	8	4.80	76	0.918	0.043	16.60	0.189	0.029	0.219	45.219		
9A10	30	8	4.80	76	0.918	0.043	1.20	0.014	0.016	0.030	45.189		
10A11	29	8	4.80	76	0.918	0.043	22.20	0.253	0.016	0.269	44.920		
11A12	28	8	4.80	76	0.918	0.043	13.70	0.156	0.029	0.186	44.734		
12A13	27	8	4.80	76	0.918	0.043	14.10	0.161	0.016	0.177	44.557		
13A14	26	8	4.80	76	0.918	0.043	15.30	0.174	0.029	0.204	44.353		
14A15	23	8	4.80	76	0.918	0.043	9.10	0.104	0.016	0.120	44.233		
15A16	14	8	4.80	76	0.918	0.043	1.90	0.022	0.026	0.048	44.185		
16A17	13	8	4.80	76	0.918	0.043	14.50	0.165	0.016	0.182	44.003		

CALCULO DE DIAMETROS Y PERDIDAS POR FRICCIÓN EN LA RED DE RIEGO

RED DE : RIEGO (RED PRINCIPAL CIRCUITO A)
 OBRA : UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 LOCALIDAD : CUAJIMALPA, DISTRITO FEDERAL
 PLANO : RED GENERAL FECHA : Julio de 2010

TRAMO	UNIDADES MUEBLE				VALV. ACOP. RAPIDO		GASTO "C" l/s	"D" (mm)	"V" (mseg)	"V10g" (m)	LONGITUD DE TUBERIA (m)	Nº 1 POR TUBERIA (m)	Nº 2 POR ACCESORIOS (m)	Nº 3 EN EL TRAMO (m)	CARGAS		
	DE TANQUE		DE FLUJOMETRO		INSTALADAS	EN USO SIMULTANEO									PEZOMETRICA (m)	ESTATICA (m)	DISPONIBLE (m)
	EN EL PUNTO	ACUM.	EN EL PUNTO	ACUM.													
17A18	12.00	401.00	8	138	12	8	4.80	76	0.918	0.043	15.20	0.173	0.016	0.190	43.314		
18A19	11.00	412.00	8	144	11	8	4.80	76	0.918	0.043	28.70	0.327	0.024	0.352	43.462		
19A20	10.00	422.00	8	152	10	8	4.80	76	0.918	0.043	20.80	0.227	0.016	0.254	43.208		
20A21	9.00	431.00	8	160	9	8	4.80	76	0.918	0.043	21.80	0.246	0.016	0.265	42.943		
21A22	9.00	440.00	8	168	8	8	4.80	76	0.918	0.043	21.60	0.246	0.016	0.263	42.381		
22A23	9.00	448.00	8	176	7	7	4.20	76	0.803	0.033	19.50	0.174	0.012	0.187	42.494		
23A24	9.00	458.00	8	184	6	6	3.60	64	1.024	0.053	19.00	0.338	0.021	0.360	42.134		
															0.000		
24A25	9.00	467.00	8	192	5	5	3.00	64	0.853	0.037	20.40	0.261	0.015	0.275	41.358		
25A26	9.00	476.00	8	200	4	4	2.40	64	0.683	0.024	24.80	0.211	0.010	0.221	41.338		
26A27	9.00	485.00	8	208	3	3	1.80	51	0.752	0.029	22.70	0.263	0.012	0.265	41.333		
27A28	9.00	494.00	8	216	2	2	1.20	32	1.031	0.054	21.70	0.780	0.028	0.806	40.528		
28A29	9.00	503.00	8	224	1	1	0.60	25	0.855	0.037	38.30	1.278	0.130	1.409	39.117		
29A30	9.00	512.00	8	232	1	1	0.60	19	1.550	0.123	0.80	0.122	0.198	0.320	38.797	16.420	22.377

Para efectuar la comprobación del cálculo presentado en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa", la presente revisión atenderá lo previsto en el Inciso B) "Pérdidas de Energía por Fricción en la Conducción" del Punto 2.3.3 "Diseño Hidráulico" del Apartado 2.3 "Tuberías a Presión" de la Sección 2 "Normas de Diseño para el Buen funcionamiento Hidráulico" de las "Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas", el cual señala el uso de la ecuación de Darcy - Weisbach para el cálculo de la pérdida de carga por fricción en la succión y descarga, ecuaciones y cálculo que a continuación se presenta (Tabla 24 y 25):

Tabla 24.- Calculo de las pérdidas por fricción en la red de distribución de agua tratada (Elaboración propia).

TRAMO		TABLA DE CALCULO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA TRATADA																		
DE	A	NODO	LONG (m)	NOMBRE PIEZA	NUMERO PIEZAS	LONG EQUIV (m)	LONG TOTAL (m)	UNIDADES MUEBLE	GASTO (l/s)	DIAMETRO COMERCIAL (mm)	DIAMETRO INTERIOR (mm)	AREA (m ²)	VEL (m/s)	REYNOLDS	G	T	FACTOR DE FRICCION (f)	PERDIDA CARGA (m)	COTA PIEZOMETRICA (m)	
1	-	1																		47.24
1	-	2	0.95	TEE	1.00	4.62	5.57	829	11.49	150	160.10	0.0201	0.57	91103.88	4.5550	0.8764	0.018	0.011	47.23	
2	-	3	0.85	TEE	1.00	4.62	5.47	829	11.49	150	160.10	0.0201	0.57	91103.88	4.5550	0.8764	0.018	0.010	47.22	
3	-	4	0.75	TEE	1.00	4.62	5.37	829	11.49	150	160.10	0.0201	0.57	91103.88	4.5550	0.8764	0.018	0.010	47.21	
4	-	5	0.85	TEE	1.00	4.62	5.47	829	11.49	150	160.10	0.0201	0.57	91103.88	4.5550	0.8764	0.018	0.010	47.20	
5	-	6	0.85	TEE	1.00	4.62	5.47	829	11.49	150	160.10	0.0201	0.57	91103.88	4.5550	0.8764	0.018	0.010	47.18	
6	-	7	6.40	CODO 90	3.00	4.62	20.26	829	11.49	150	160.10	0.0201	0.57	91103.88	4.5550	0.8764	0.018	0.039	47.15	
7	-	8	7.80	CODO 90	4.00	4.62	26.28	829	11.49	150	160.10	0.0201	0.57	91103.88	4.5550	0.8764	0.018	0.050	47.10	
8	-	9	12.72	CODO 90	3.00	4.62	26.58	829	11.49	150	160.10	0.0201	0.57	91103.88	4.5550	0.8764	0.018	0.051	47.05	
9	-	10	51.90	TEE	1.00	4.62	56.52	524	8.13	150	160.10	0.0201	0.40	64446.68	4.5550	0.8764	0.020	0.058	46.99	
10	-	11	5.00	TEE	1.00	4.62	9.62	498	7.83	150	160.10	0.0201	0.39	62044.20	4.5550	0.8764	0.020	0.009	46.98	
10	-	12	40.00	CODO 90	3.00	2.33	46.99	430	6.99	75	82.10	0.0053	1.32	108079.22	6.7320	0.9104	0.018	0.908	46.08	
12	-	13	1.10	TEE	1.00	1.88	2.98	285	4.86	64	67.40	0.0036	1.36	91534.44	4.5550	0.8764	0.018	0.077	46.00	
13	-	14	4.50	TEE	1.00	1.88	6.38	210	4.29	64	67.40	0.0036	1.20	80798.92	4.5550	0.8764	0.019	0.132	45.87	
14	-	15	4.50	TEE	1.00	1.88	6.38	160	3.66	64	67.40	0.0036	1.03	68933.35	4.5550	0.8764	0.020	0.099	45.77	
15	-	16	4.50	TEE	1.00	1.88	6.38	110	2.97	64	67.40	0.0036	0.83	55937.72	4.5550	0.8764	0.020	0.068	45.70	
16	-	17	4.50	TEE	1.00	1.58	6.08	55	1.94	51	44.70	0.0016	1.24	55093.76	4.5550	0.8764	0.021	0.218	45.48	
17	-	18	1.40	CODO 90	3.00	1.58	6.14	50	1.80	51	44.70	0.0016	1.15	51117.92	4.5550	0.8764	0.021	0.193	45.29	
18	-	19	0.26	TEE	1.00	1.58	1.84	45	1.66	51	44.70	0.0016	1.06	47142.08	4.5550	0.8764	0.021	0.050	45.24	
19	-	20	5.68	CODO 90	3.00	1.58	10.42	25	1.08	51	44.70	0.0016	0.69	30528.76	4.5550	0.8764	0.023	0.131	45.11	
20	-	21	0.55	TEE	1.00	1.22	1.77	20	0.89	38	39.00	0.0012	0.75	28969.00	4.5550	0.8764	0.024	0.031	45.08	
21	-	22	1.00	TEE	1.00	1.22	2.22	15	0.73	38	39.00	0.0012	0.61	23761.09	4.5550	0.8764	0.025	0.027	45.05	
22	-	23	1.00	TEE	1.00	1.22	2.22	10	0.57	38	39.00	0.0012	0.48	18553.18	4.5550	0.8764	0.026	0.017	45.04	
23	-	24	1.00	TEE	1.00	1.06	2.06	5	0.38	32	30.40	0.0007	0.52	15867.85	4.5550	0.8764	0.027	0.026	45.01	
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Tabla 25.- Cálculo de las pérdidas por fricción en la red riego (Elaboración propia).

TABLA DE CALCULO DE LA RED DE RIEGO

TRAMO DE	NODO	LONG (m)	NOMBRE PIEZA	NUMERO PIEZAS	LONG EQUIV (m)	LONG TOTAL (m)	UNIDADES MUEBLE	GASTO (l/s)	DIAMETRO COMERCIAL (mm)	DIAMETRO INTERIOR (mm)	AREA (m ²)	VEL (m/s)	REYNOLDS	G	T	FACTOR DE FRICCION (f)	PERDIDA DE CARGA (m)	COTA PIEZOMETRICA (m)											
																			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	-	2	0.80	CODO 90	2.00	2.33	5.46	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.054	46.33											
2	-	3	0.85	TEE	1.00	2.33	2.88	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.028	46.28											
3	-	4	5.50	CODO 90	2.00	2.33	10.16	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.100	46.15											
4	-	5	37.90	CODO 90	3.00	2.33	44.89	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.442	45.71											
5	-	6	0.50	CODO 90	2.00	2.33	5.16	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.051	45.66											
6	-	7	28.60	CODO 90	2.00	2.33	33.26	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.327	45.33											
7	-	8	8.10	CODO 90	1.00	2.33	10.43	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.103	45.23											
8	-	9	16.60	CODO 90	1.00	2.33	18.93	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.186	45.04											
9	-	10	1.20	TEE	1.00	2.33	3.53	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.035	45.01											
10	-	11	22.20	TEE	1.00	2.33	24.53	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.241	44.77											
10	-	12	13.70	TEE	1.00	2.33	16.03	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.158	44.85											
12	-	13	14.10	TEE	1.00	2.33	16.43	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.162	44.69											
13	-	14	15.30	TEE	1.00	2.33	17.63	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.173	44.51											
14	-	15	9.10	TEE	1.00	2.33	11.43	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.112	44.40											
15	-	16	1.90	TEE	1.00	2.33	4.23	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.042	44.36											
16	-	17	14.50	TEE	1.00	2.33	16.83	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.166	44.19											
17	-	18	15.20	CODO 90	2.00	2.33	19.86	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.195	44.00											
18	-	19	28.70	TEE	1.00	2.33	31.03	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.305	43.69											
19	-	20	20.80	TEE	1.00	2.33	23.13	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.228	43.47											
20	-	21	21.80	TEE	1.00	2.33	24.13	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.237	43.23											
21	-	22	21.60	TEE	1.00	2.33	23.93	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.235	42.99											
22	-	23	19.50	TEE	1.00	2.33	21.83	4.20	75	82.1	0.0053	0.79	64941.63	4.5550	0.8764	0.020	0.169	42.82											
23	-	24	19.00	TEE	1.00	1.88	20.88	3.60	64	67.4	0.0036	1.01	67804.16	4.5550	0.8764	0.020	0.316	42.51											
24	-	25	20.40	TEE	1.00	1.88	22.28	3.00	64	67.4	0.0036	0.84	56503.12	4.5550	0.8764	0.020	0.243	42.26											
25	-	26	24.80	TEE	1.00	1.88	26.68	2.40	64	67.4	0.0036	0.67	45211.82	4.5550	0.8764	0.021	0.196	42.07											
26	-	27	22.70	TEE	1.00	1.58	24.28	1.80	51	44.7	0.0016	1.15	51118.22	4.5550	0.8764	0.021	0.762	41.31											
27	-	28	21.70	TEE	1.00	1.22	22.92	1.20	38	39	0.0012	1.00	39058.50	4.5550	0.8764	0.022	0.671	40.64											
28	-	29	36.30	CODO 90	3.00	1.06	39.48	1.41	32	30.4	0.0007	0.83	25052.85	4.5550	0.8764	0.025	1.113	39.52											
29	-	30	0.80	CODO 90	1.00	0.63	1.43	11.41	19	18.1	0.0003	2.33	42077.72	4.5550	0.8764	0.022	0.482	39.04											
*	-	*																											

Derivado de las tablas 24 y 25 se establecen los siguientes valores de los componentes de la CDT:

1.- (HS) Carga estática de succión: Diferencia de cotas entre el nivel mínimo de agua en la cisterna y el centro de la carcasa de la bomba:

Sistema de aprovechamiento	Sistema de riego
HS = 0.00 m.c.a.	HS = 0.00 m.c.a.

2.- (HE) Carga estática de descarga: Diferencia de cotas entre el centro de la carcasa y el mueble más desfavorable o más alejado:

Sistema de aprovechamiento	Sistema de riego
HE = 35.00 m.c.a.	HE = 16.42 m.c.a.

3.- (CO) Carga de operación: Es la carga necesaria para que trabaje el mueble más desfavorable:

Sistema de aprovechamiento	Sistema de riego
CO = 10.00 m.c.a.	CO = 22.38 m.c.a.

Se propone una carga de operación mínima de 10.00 mca para los muebles hidrosanitarios del sistema de aprovechamiento de agua tratada y de 21.38 mca para las válvulas de acoplamiento rápido del sistema de riego (según lo especificado en las fichas técnicas de los equipos hidráulicos, adjuntas en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa").

Tabla 26.- Cargas mínimas de trabajo (Extraída de las NTC para el diseño y ejecución de obras e instalaciones hidráulicas)

Mueble o equipo	Diámetro	Carga de trabajo
	mm	m.c.a.
Inodoro (fluxómetro)	32	10
Inodoro (tanque)	13	3
Lavabo	13	3
Lavadero	13	3
Mingitorio (fluxómetro)	25	10
Mingitorio (llave de resorte)	13	5
Regadera	13	10
Salida para riego con manguera	19	17
Vertedero de aseo	13	3
Fregadero (por mezcladora)	13	3
Lavadora de loza	13	14

4.- (Hf) Pérdida de carga por fricción en la succión y descarga: Perdidas por fricción y perdidas locales en accesorios de la succión y descarga de la bomba:

Sistema de aprovechamiento	Sistema de riego
$H_f = 2.24 \text{ m.c.a.}$	$H_f = 7.53 \text{ m.c.a.}$

Para el sistema de aprovechamiento de agua tratada

Resultando una CDT = (HS) + (HE) + (CO) + (HF) = 0.00 mca + 35.00 mca + 10.00 mca + 2.24 mca = 47.24 mca \approx 48.00 mca (Figura 6)

Para el sistema de riego

Resultando una CDT = (HS) + (HE) + (CO) + (HF) = 0.00 mca + 16.42 mca + 22.38 mca + 7.53 mca = 46.33 mca \approx 47.00 mca (Figura 7)

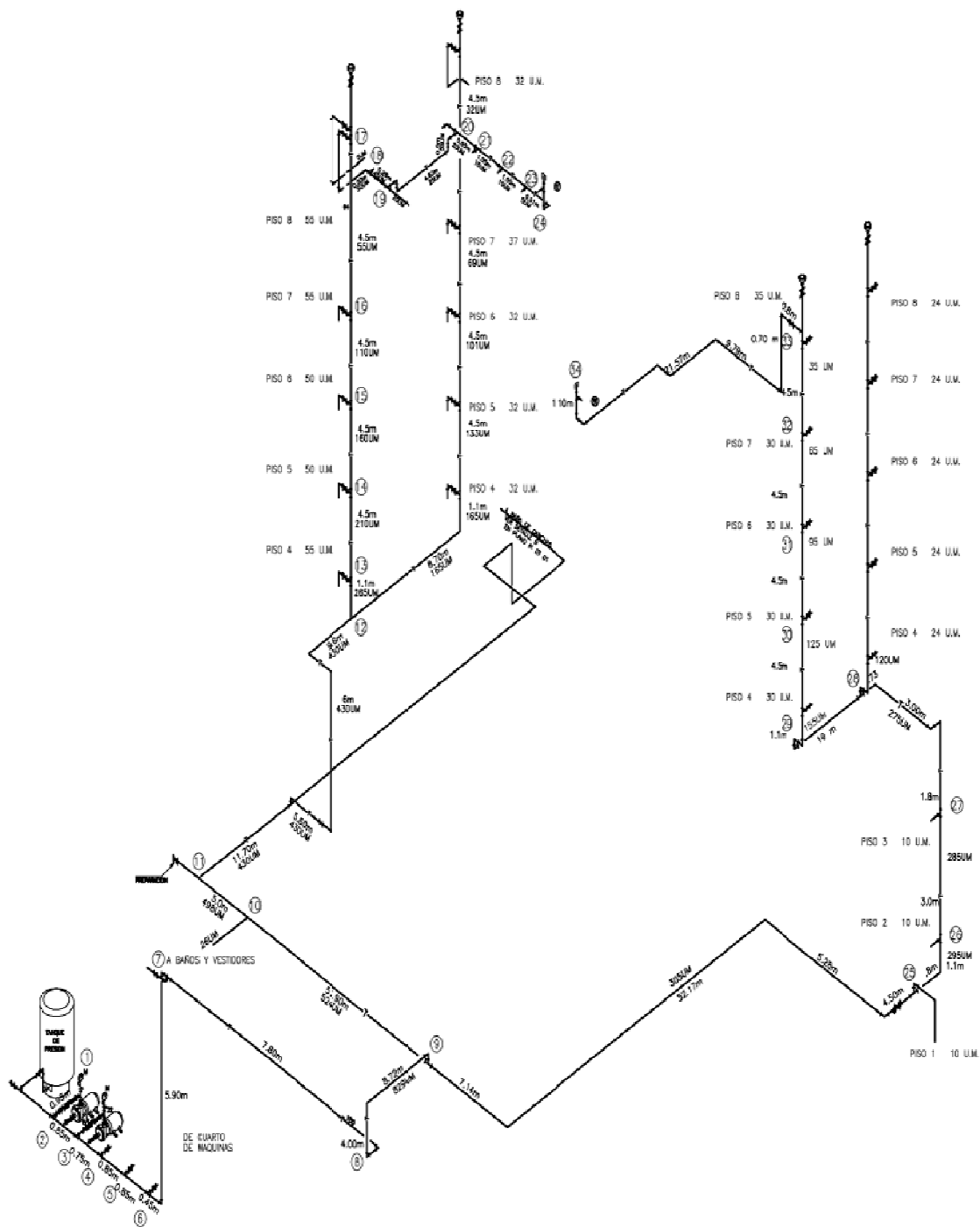


Figura 6.- Isométrico general de la red de distribución de agua tratada (Elaboración propia).

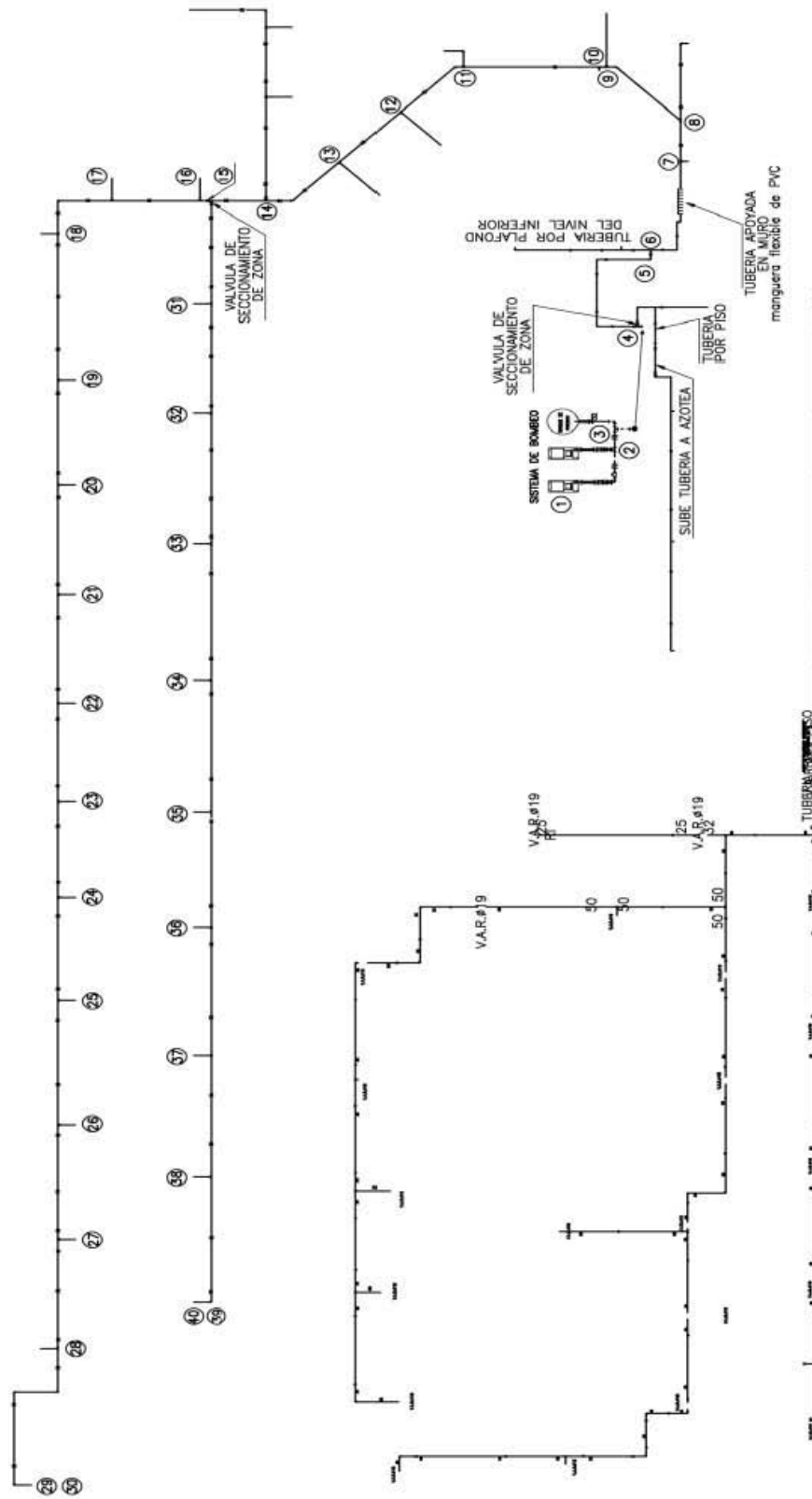


Figura 7.- Isométrico general de la red de riego (Elaboración propia).

La CDT registrada para el sistema de aprovechamiento de agua tratada (52.48 mca) en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" es incluso mayor que el valor calculado a través de los métodos establecidos en la normatividad correspondiente (47.24 mca), por lo que al mantenerse del lado de la seguridad, se considera apropiada y se adoptan como CDT para la determinación del equipo de bombeo del sistema de aprovechamiento de agua tratada.

La CDT registrada para el sistema de riego (47.92 mca) en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" es congruente con el valor calculado a través de los métodos establecidos en la normatividad correspondiente (46.33 mca), motivo por el cual se considera apropiada y se adoptan como CDT para la determinación del equipo de bombeo del sistema de riego.

5.5.- SELECCIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO Y TANQUE HIDRONEUMÁTICO

A continuación se resumen las características de los sistemas hidroneumáticos, tanto para el sistema de aprovechamiento de agua tratada como para el sistema de riego, descritos en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" con la finalidad de evaluar su determinación y funcionamiento.

Para el sistema de aprovechamiento de agua tratada

A inodoros y mingitorios.

$$\text{Gasto total del sistema} = 12.20 \text{ lps} = 732 \text{ lpm} = 194 \text{ gpm}$$

$$\text{Carga total requerida} = 52.482 \text{ m} = 172 \text{ pies}$$

Se propone un equipo de bombeo TRIPLEX para tener dos bombas en operación con un 100 % del gasto requerido y una en "stand-by"

Cada bomba será para un gasto del 50% del gasto total = 6.10 lps = 366 LPM = 97 GPM

Bomba centrífuga horizontal marca "PICSA" mod. 1¼ x 1½" X 9 de 10.0 HP con impulsor de 7 1/2 " pulgadas de diámetro 3500 RPM 3 fases, 460 volts.

DATOS DEL SISTEMA:

Las características de la bomba seleccionada y con la curva que nos da el impulsor de la bomba seleccionada será:

$$Q_1 = 6.10 \text{ lps} = 97 \text{ GPM} \qquad H_1 = 52.482 \text{ m} = 172 \text{ pies}$$

$$Q_2 = 3.15 \text{ lps} = 50 \text{ GPM} \qquad H_2 = 64.00 \text{ m} = 210 \text{ pies}$$

$$\text{Diferencial de presión} = 11.58 \text{ m} = 38 \text{ pies}$$

Para el sistema de riego

Para el gasto de la bomba se considera un circuito con un máximo de 8 válvulas de acoplamiento rápido en operación.

$$\underline{\text{Gasto total equivalente del sistema} = 8 \text{ var} \times 0.6 \text{ lps} = 4.8 \text{ lps} = 76 \text{ gpm}}$$

$$\underline{\text{Carga total requerida según hojas de cálculo} = 47.925 \text{ m} = 150 \text{ pies}}$$

Para la selección del equipo de bombeo y tanque hidroneumático se atenderá la misma normatividad y procedimiento indicados en el subcapítulo 4.8

1.- La CDT de cada sistema (52.48 mca para el sistema de aprovechamiento de agua tratada y 47.92 mca para el sistema de riego) se tomará como presión de arranque a la que se le sumará un diferencial de presión con lo que se obtendrá la presión de paro, valores que a continuación se describen:

Para el sistema de aprovechamiento de agua tratada

Tabla 27.- Presiones de diseño para el sistema hidroneumático del sistema de aprovechamiento de agua tratada (Elaboración propia).				
Presión de arranque	=	53.00 m.c.a.	≈	75.00 p.s.i.
Diferencial de presión	=	11.60 m.c.a.	≈	17.00 p.s.i.
Presión de paro	=	64.60 m.c.a.	≈	92.00 p.s.i.

Para el sistema de riego

Tabla 28.- Presiones de diseño para el sistema hidroneumático de la red de riego (Elaboración propia).				
Presión de Arranque	=	48.00 m.c.a.	≈	69.00 p.s.i.
Diferencial	No está definido			
Presión de Paro	No está definido			

En el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" el diferencial de presión y la presión de paro para el sistema de hidroneumático de la red de riego no se encuentran definidos, pero se establece que dicha red apoyará su funcionamiento en un equipo hidroneumático que le permita mantener presurizada la red con la finalidad de ofrecer de manera inmediata el servicio y dar cierto tiempo de reacción para el arranque del equipo de bombeo.

En este caso se recomienda que el tanque hidroneumático cuente con la capacidad de suministrar el gasto de diseño de dicha red durante al menos 1 minuto para dar tiempo de reacción al arranque del equipo de bombeo. Bajo esta recomendación se continuará con el cálculo y el resultado se comparará con los equipos instalados.

2.- Una vez determinadas las presiones de paro y arranque del sistema de bombeo hidroneumático, se propone un equipo de bombeo con las características necesarias para cumplir con las condiciones de gasto y presión requeridas por el sistema.

Dadas la infinidad de equipos de bombeo existentes y la congruencia presentada entre los valores registrados, para los sistemas hidroneumáticos tanto del sistema de aprovechamiento de agua tratada como del sistema de riego, en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" y los obtenidos en la presente revisión, el análisis se limitará únicamente a los equipos descritos en el documento antes mencionado.

Para el sistema de aprovechamiento de agua tratada

La potencia de la bomba se calcula con la siguiente fórmula, considerando que se utilizarán dos bombas que trabajarán en simultáneo para aportar un gasto de diseño de 12.20 l/s (6.10 l/s, c/u) = 732.00 l/min a una carga dinámica total mínima de 53.00 m.c.a.

$$P = \frac{(6.10 \text{ l/s})(53.00 \text{ m})}{(76)(0.55)} = 7.73 \text{ HP}$$

La potencia de la bomba registrada para el sistema de aprovechamiento de agua tratada en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (10.00 HP) es considerablemente mayor que la calculada a través de los métodos establecidos en la presente revisión (7.73 HP), motivo por el cual se procedió al análisis de las curvas características de algunos equipos de bombeo comerciales (Barnes, Aurora, Evans, etc.) que cumplieran con las condiciones de gasto y presión necesarias para alimentar el sistema, encontrando que solo los equipos de bombeo de 10.00 HP de potencia cubren satisfactoriamente los requerimientos del sistema.

De esta manera se puede concluir que la potencia de la bomba registrada para el sistema de aprovechamiento de agua tratada en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (10.00 HP) es apropiada y se adopta como potencia mínima de trabajo para la determinación del equipo de bombeo del sistema en cuestión.

Para el sistema de riego

La potencia de la bomba se calcula con la siguiente formula considerando que se utilizará una bomba que trabajará para aportar un gasto de diseño de 4.80 l/s = 288.00 l/m a una CDT mínima de 48.00 m.c.a.

$$P = \frac{(4.80 \text{ l/s})(48.00 \text{ m})}{(76)(0.55)} = 5.51 \text{ HP}$$

La potencia de la bomba registrada para el sistema de riego en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (5.00 HP), es congruente con la calculada a través de los métodos establecidos en la presente revisión (5.51 HP), motivo por el cual se considera apropiada y se adopta como potencia mínima de trabajo para la determinación del equipo de bombeo de los sistema en cuestión.

Para el sistema de aprovechamiento de agua tratada

El equipo de bombeo descrito para el sistema de aprovechamiento de agua tratada en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" se seleccionó de acuerdo a las curvas características proporcionadas por el fabricante "PICSA", proponiendo un equipo de bombeo triplex (Dos bombas en operación y una en stand-by) con tres bombas centrifugas horizontales Modelo: 1 1/4 x 1 1/2 x 9 con impulsor de 7.25" y una potencia de 10.00 HP con dos bombas trabajando en simultaneo para suministrar el 100% de gasto y el 100% de la carga demandados.

A continuación se presenta la curva característica de la bomba antes descrita:

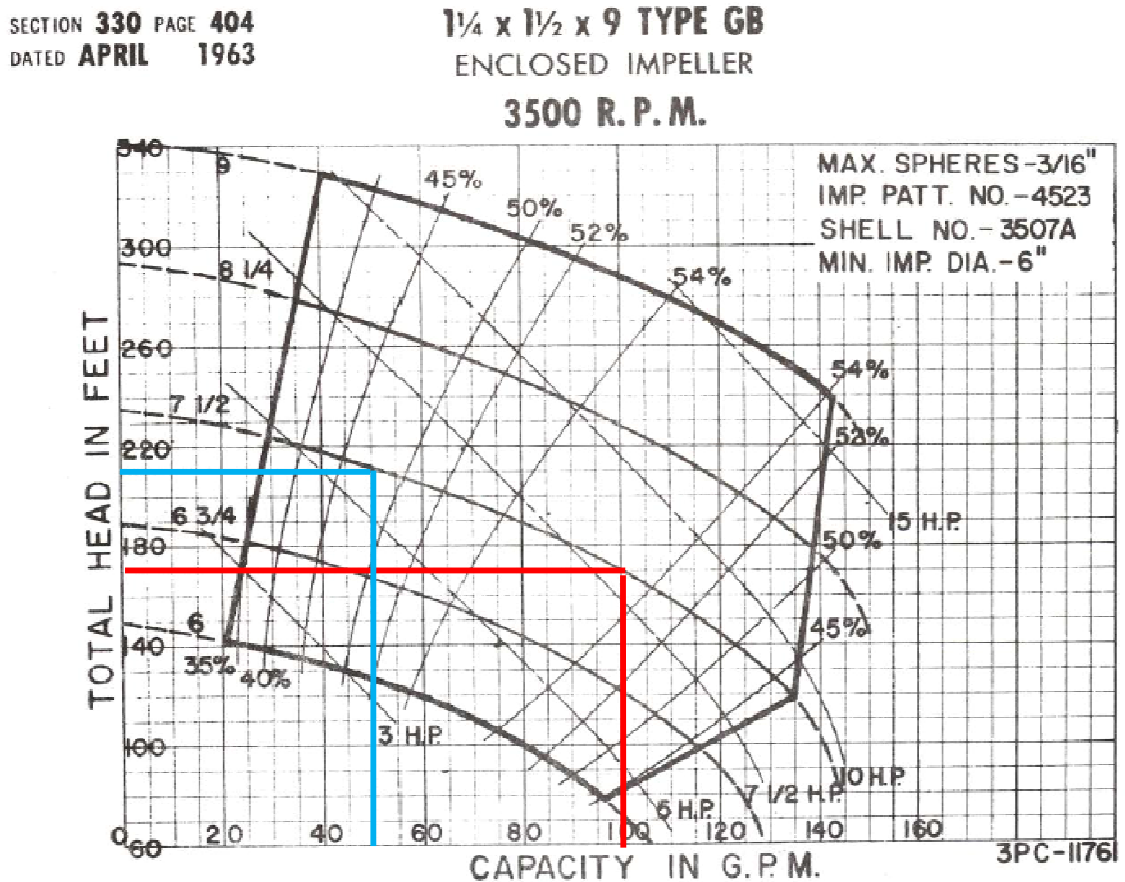


Figura 8.- Curva característica del equipo de bombeo del sistema de aprovechamiento de agua tratada (Extraída del catalogo de bombas serie 340/360 del fabricante PICSA).

Para el sistema de riego

El equipo de bombeo descrito para el sistema de riego en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" se selecciono de acuerdo a las curvas características proporcionadas por el fabricante "PICSA", proponiendo un equipo de bombeo duplex (Una bomba en operación y una en stand-by) con dos bombas centrifugas horizontales Modelo: 1 1/4 x 1 1/2 x 7 con impulsor recortado de 6.00" y una potencia de 5.00 HP trabajando en alternado para suministrar el 100% de gasto y el 100% de la carga demandados.

A continuación se presenta la curva característica de la bomba antes descrita:

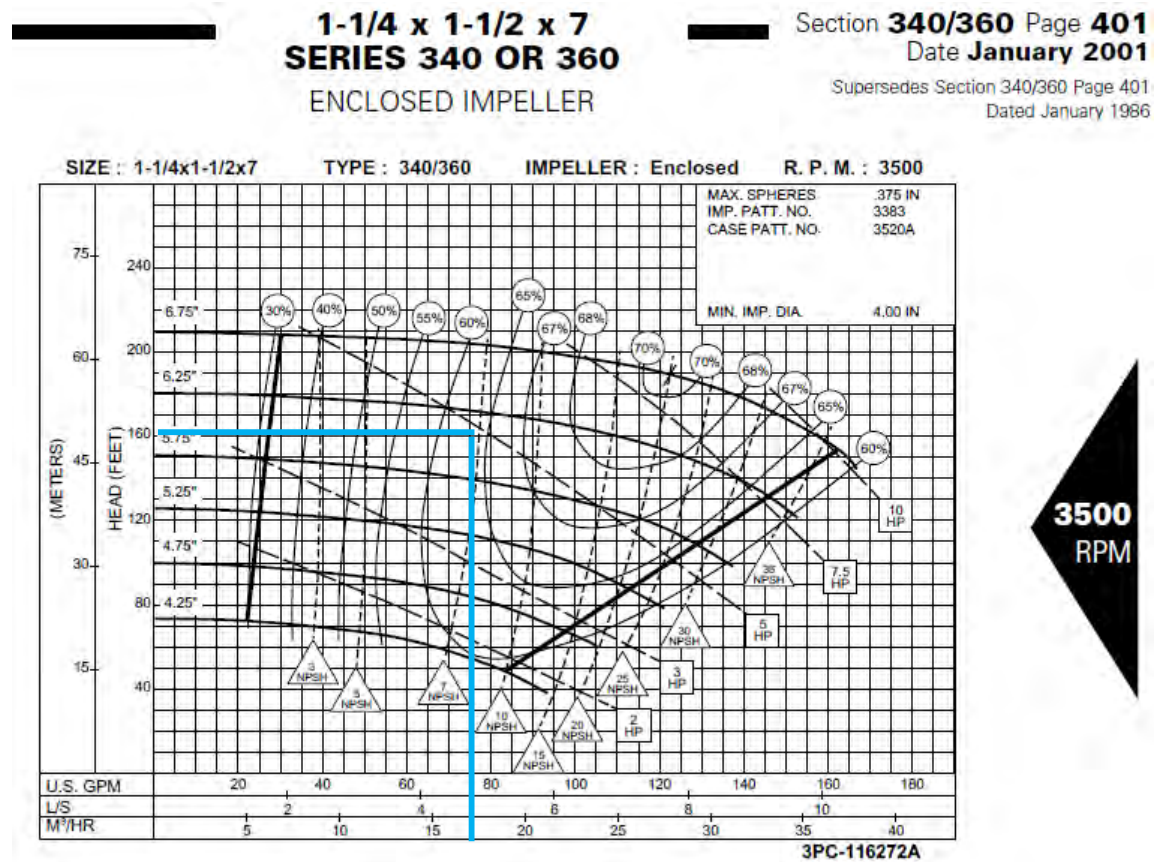


Figura 9.- Curva característica del equipo de bombeo del sistema de riego (Extraída del catalogo de bombas serie 340/360 del fabricante PICSA).

3.- Una vez determinadas las presiones de paro y arranque y propuesta la curva característica del equipo de bombeo se identifican los gastos correspondientes a dichas cargas en la curva característica del equipo de bombeo propuesto:

Para el sistema de aprovechamiento de agua tratada

$$Q_{DISEÑO} = \text{Gasto de diseño} = 12.20 \text{ l/s}$$

$$Q_{MAX} = \text{Gasto máximo entregado por las bombas a la presión de arranque} \\ = 200.00 \text{ gal/min} = 757.00 \text{ l/min} = 12.61 \text{ l/s}$$

$$Q_{MIN} = \text{Gasto mínimo entregado por las bombas a la presión de paro} \\ = 100.00 \text{ gal/min} = 378.50 \text{ l/min} = 6.30 \text{ l/s}$$

Para el sistema de riego

$$Q_{DISEÑO} = \text{Gasto de diseño} = 4.80 \text{ l/min}$$

$$Q_{MAX} = \text{Gasto máximo entregado por las bombas a la presión de arranque} \\ = 75.00 \text{ gal/min} = 283.88 \text{ l/min} = 4.75 \text{ l/s}$$

Los gastos entregados por los equipos de bombeo a la presión de arranque y a la presión de paro, registrados tanto para el sistema de aprovechamiento de agua tratada como para el sistema de riego en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" son congruentes con los obtenidos del análisis de las curvas características de los equipos de bombeo analizados en la presente revisión, motivo por el cual se consideran apropiados para la selección del tanque hidroneumático de dichos sistemas.

4.- El tanque hidroneumático se puede diseñar de acuerdo a alguno de los siguientes ciclos de operación (Tabla 29):

Tabla 29.- Determinación del ciclo de operación del sistema hidroneumático (Extraída del "Manual de Hidráulica Urbana" editado por la extinta DGCOH).		
CICLOS POR HORA	TIEMPO DE OPERACIÓN	TIEMPO DE DESCANSO
(ciclos/hr)	(min)	(min)
15	2	2
10	3	3
7.5	4	4
6	5	5

5.- El volumen del tanque hidroneumático se puede determinar en función de alguno de los 3 volúmenes agua - aire a los que se puede operar el mismo:

1°- 60 % de aire y 40% de agua

2°- 55 % de aire y 45% de agua

3°- 50 % de aire y 50% de agua

6.- Con estos datos de 60% aire y 40 % agua determinamos la extracción y sello de agua por ciclo de operación de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$Ea = \left(\frac{(Pp - Pa)}{Pa + 14.70} \right) (V_{AIRE})$$

Para el sistema de aprovechamiento de agua tratada

$$Ea = \left(\frac{(92.00 \text{ psi} - 75.00 \text{ psi})}{75.00 \text{ psi} + 14.70} \right) (0.60) = 0.1137 = 11.37 \%$$

A continuación se calculará el sello de agua por ciclo de trabajo el cual no debe de ser menor al 20%

$$Sa = Va - Ea$$

$$Sa = 0.40 - 0.1137 = 0.2863 = 28.63 \% \text{ el cual es mayor al } 20 \% \text{ recomendado}$$

Para el sistema de riego

No se requiere pues este sistema únicamente apoyará su funcionamiento en un equipo hidroneumático que le permita mantener presurizada la red con la finalidad de ofrecer de manera inmediata el servicio y dar cierto tiempo de reacción para el arranque del equipo de bombeo.

7.- Una vez encontrado el volumen de agua - aire que cumpla con el requisito de que el sello de agua por ciclo de trabajo no sea menor a 20%, se determinará la capacidad del tanque hidroneumático atendiendo lo previsto en la Figura 3.15 (Figura 10) del "Manual de Hidráulica Urbana" editado por la extinta DGCOH en el año de 1997, en la cual es posible leer los factores que corresponden a una extracción y frecuencia de operación determinados, valores que serán utilizados en la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad del Tanque} = \left(\frac{Q_{MAX} - Q_{MIN}}{2 \text{ min}} \right) (\text{Factor})$$

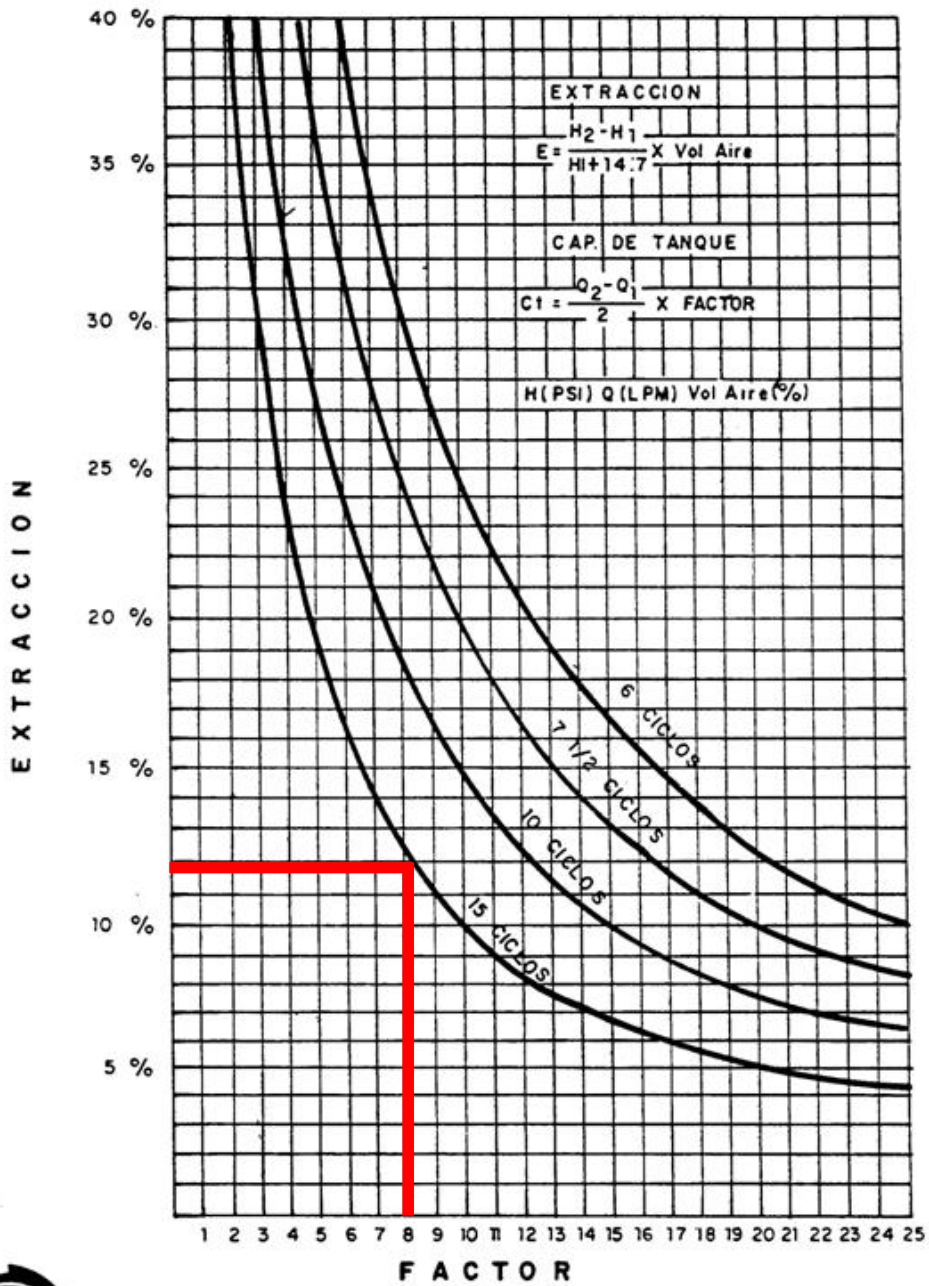


FIG.3.15 FACTORES PARA EL CALCULO DE LA CAPACIDAD DE TANQUES HIDRONEUMATICOS

Figura 10.- Factores para el cálculo de la capacidad de tanques hidroneumáticos (Extraída del "Manual de Hidráulica Urbana" editado por la extinta DGCOH).

Para el sistema de aprovechamiento de agua tratada

$$\text{Cap. Tanque} = \left(\frac{757.00 \text{ l/min} - 378.50 \text{ l/min}}{2 \text{ min}} \right) (8.00) = 1514.00 \text{ l} = 400.00 \text{ gal}$$

Con los datos anteriores se determina la capacidad del tanque; se proponen como mínimo tres tanques hidroneumáticos Marca Well Mate Modelo WM-35WB / WM0450 con una capacidad de 453.00 l (119.70 gal).

Para el sistema de riego

Se recomienda un tanque hidroneumático con las características apropiadas para mantener presurizada la red y suministrar el servicio con las condiciones de gasto, presión y continuidad requeridas por la misma durante un lapso no menor a 1 minuto, ofreciendo cierto tiempo de reacción para el arranque del equipo de bombeo.

Con los datos anteriores se determina la capacidad del tanque; se propone como mínimo un tanque hidroneumático Marca Well Mate Modelo WM-35WB / WM0450 con una capacidad de 453.00 l (119.70 gal).

Los equipos de bombeo registrados tanto para el sistema de aprovechamiento de agua tratada como para el sistema de riego en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" son congruentes con los calculados a través de los métodos establecidos en la presente revisión, motivo por el cual se consideran apropiados para suministrar las condiciones de gasto, presión y continuidad que dichas redes de distribución demandan.

La capacidad total de los tanques hidroneumáticos registrados para el sistema de aprovechamiento de agua tratada (906.00 l = 239.40 gal) en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" es menor que la capacidad total mínima calculada a través de los métodos establecidos en la presente revisión, motivo por el cual se recomienda la adición de un tanque más (Marca Well Mate Modelo WM-35WB / WM0450 con una capacidad de 453.00 l = 119.70 gal) para suministrar las condiciones de gasto, presión y continuidad que dicha red de distribución demanda.

El tanque hidroneumático registrado para el sistema de riego en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" es congruente con el calculado a través de los métodos establecidos en la presente revisión, motivo por el cual se considera apropiado para suministrar las condiciones de gasto, presión y continuidad que dicha red de distribución demanda.

CONCLUSIONES

Como resultado del desarrollo del presente documento en el cual se efectuó un análisis minucioso y exhaustivo de las actividades de planeación, diseño, construcción y operación de las instalaciones de los sistemas de abastecimiento de agua potable, aprovechamiento de agua tratada y red de riego, se puede concluir que se cumplió con el objetivo de justificar los criterios de diseño e identificar las deficiencias de dichos sistemas.

Fue posible determinar, en términos generales, que el desarrollo del proyecto ejecutivo se realizó con base en la normatividad, sin dejar de señalar la fallas más evidentes, como son: el volumen insuficiente de la cisterna de agua potable y la capacidad total de los tanques hidroneumáticos que apoyan el sistema aprovechamiento de agua tratada.

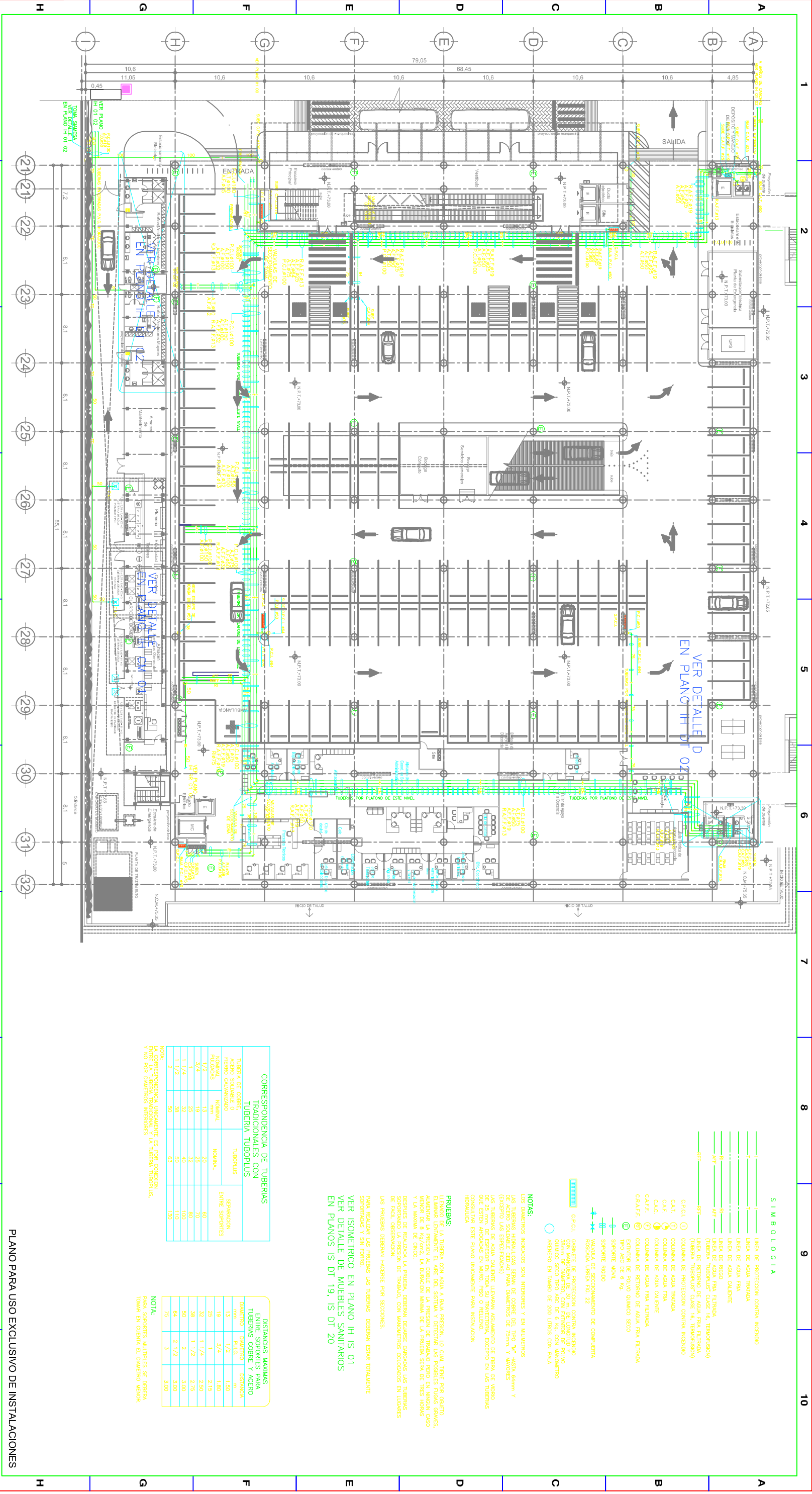
En lo que respecta a la normatividad vigente, es evidente la falta de una actualización que regule el volumen necesario de los tanque hidroneumáticos, dado que las Normas Técnicas Complementarias (NTC) del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (RCDF) no contemplan el diseño de dicho elemento, lo cual orilla al ingeniero a recurrir a una normatividad anterior como lo es el Manual de Hidráulica Urbana editado por la extinta Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH) editado en el año de 1997, la cual posiblemente ya no responde tanto a las características actuales de demanda de la población como a los gastos de operación de los muebles hidrosanitarios.

Otro aspecto innegable y que merece ser resaltado, porque en buena medida genera la necesidad de esta revisión, es el hecho de que en la práctica profesional no se acostumbra justificar adecuadamente la planeación, diseño, construcción y operación cada elemento dentro de las memorias de cálculo, generando cierta desconfianza en el cliente.

Por último, derivado tanto del desarrollo de esta revisión como de mi experiencia profesional, considero que en muchas ocasiones se pierde el espíritu de servicio del ingeniero civil y la confianza del consumidor de nuestros servicios, en pos del recelo profesional del plagio parcial o total de nuestros documentos, pues al no ser claros en el desarrollo de nuestros proyectos preferimos sembrar incertidumbre sobre los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

- Barnes de México S.A. de C.V. (30 de Abril de 2016). *Equipos de bombeo Barmesa*. Obtenido de <http://www.barnes.com.mx/>
- César Valdez, E. (1990). *Abastecimiento de agua potable*. Ciudad de México, México: FI UNAM.
- Comisión Nacional del Agua. (2007). *Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento*. (S. d. naturales, Ed.) Ciudad de México.
- Dirección general de construcción y operación hidráulica. (1997). *Manual de hidráulica urbana*. Ciudad de México.
- Evans. (30 de Abril de 2016). *Evans*. Obtenido de http://www.evans.com.mx/Inicio_evans.aspx
- Gobierno de la Ciudad de México. (2004). *Normas técnicas complementarias para el diseño y ejecución de obras e instalaciones hidráulicas*. Ciudad de México.
- Gobierno de la Ciudad de México. (2004). *Normas técnicas complementarias para el proyecto arquitectónico*. Ciudad de México.
- Gobierno de la Ciudad de México. (2004). *Reglamento de construcciones para el Distrito Federal*. Ciudad de México.
- Google Inc. (30 de Abril de 2016). *Google Maps*. Obtenido de <https://www.google.com.mx/maps/place/Universidad+Aut%C3%B3noma+Metropolitana+Unidad+Cuajimalpa/@19.3521907,-99.2833668,17z/data=!4m6!1m3!3m2!1s0x85d2074a4aea180d:0x1151e61121fd01f3!2sUniversidad+Aut%C3%B3noma+Metropolitana+Unidad+Cuajimalpa!3m1!1s0x85d207>
- PICSA bombas y sistemas. (30 de Abril de 2016). *Picsa Bombas*. Obtenido de <http://www.picsabombas.com.mx/>
- PICSA bombas y sistemas. (30 de abril de 2016). *PICSA Bombas*. Obtenido de <http://picsabombas.com.mx/home/Info/Hidrosanitario/Tanques/Well%20Mate/TANQUES%20WELL%20MATE.pdf>
- Universidad Autónoma Metropolitana. (30 de Abril de 2016). *Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Cuajimalpa*. Obtenido de <http://www.cua.uam.mx/>



SIMBOLOGIA

- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- LINEA DE AGUA FRIA
- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE REGO PARA FIBROSA (fibrosa "fibroplus" clase I (6, TEMPERATURA))
- LINEA DE RETORNO DE AGUA PARA ENTREGA (fibrosa "fibroplus" clase I (6, TEMPERATURA))
- C.P.C.I. COLUMNA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- C.A.T. COLUMNA DE AGUA TRAZADA
- C.A.F. COLUMNA DE AGUA FRIA
- C.A.C. COLUMNA DE AGUA CALIENTE
- C.A.T.F. COLUMNA DE AGUA FRIA TIBIANA
- C.A.T.F.F. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA TIBIANA
- E.E. EMPINON DE PALAO QUILMO SECO
- S.S. SOPORTE MÓDULO
- S.S. SOPORTE RIGIDO
- V.V. VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE COMPUERTA
- R.R. ROSQUETA UÑEDA FIG. 22
- G.P.C.I. GABINETE DE PROTECCION CONTRA INCENDIO CON MANOMETRO DE 30 mm DE LONGITUD Y QUILMO SECO TIPO A.C. DE 6.1/9, CON MANOMETRO ABRENDO EN TABLO DE 200 LITROS CON PALA.

NOTAS:
 LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS.
 LAS TUBERIAS HIPOTERMICAS SEPARA DE COBRE DEL TIPO "M" HASTA 16mm Y DE ACERO SOLIDALEZ (EDU-4) PARA DIAMETROS DE 75mm Y MAYORES (EXCEPTO LAS ESPECIALIZADAS).
 LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE LLEVAN ASAMBLADO DE FIBRA DE VIDRIO.
 LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE EN LOS PISOS DEBEN SER DE FIBRA DE VIDRIO QUE ESTEN ANCLADAS EN MORTO PISO O RELLENO.
 CONSULTAR ESTE PLANO INICIALEMENTE PARA INSTALACION HIDRAULICA.

PRUEBAS:
 LLENADO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR OBJETO DEMONSTRAR EL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS FUGAS. TODAS PRUEBAS DEBEN SER HECHAS A UNA PRESION DE 8 kg/cm². LA DURACION MINIMA DE LA PRUEBA SERA DE TRES HORAS Y LA MAYORA DE CINCO.
 DESPUES DE REALIZADA LA PRUEBA, DEBERAN RELAJARSE CUIDADOSAMENTE LAS TUBERIAS SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES DE FACIL OBSERVACION.
 LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
 PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADAS SIN FLEJO.

**VER ISOMETRICO EN PLANO IH IS 01
 VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS
 EN PLANOS IS DT 19; IS DT 20**

CORRESPONDENCIA DE TUBERIAS TRADICIONALES CON TUBERIA TUBOPLUS

TUBERIAS DE COBRE ACERO SOLIDALEZ O ACERO GALVANIZADO	TUBOPLUS	SEPARACION ENTRE SOPORTES
13	NOMINAL	60
19	NOMINAL	70
25	NOMINAL	80
32	NOMINAL	90
38	NOMINAL	100
50	NOMINAL	110
63	NOMINAL	130

NOTA:
 LA CORRESPONDENCIA UNICAMENTE ES POR CONGRUENCIA Y NO POR DIAMETROS INTERIORES.

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS COBRE Y ACERO

DIAMETRO	DISTANCIA
13	1.50
19	1.80
25	2.15
32	2.50
38	2.75
50	3.00
64	3.00
75	3.00

NOTA:
 PARA SOPORTES MULTIPLES SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR.

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

1. LAS COTAS SIEMPRE AL DIBUJO.
2. LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. LAS COTAS Y NIVELES SE VERIFICAN EN OBRA.

N.º	NIVELES	REVISIÓN	FECHA	APROBADO
1	NIVEL DE PISO TERMINADO	1	02/05/2017	ELIACA
2	NIVEL DE PISO BAJO DE PAVIDA	2		
3	NIVEL LECHO ALTO DE LOSA	3		
4	NIVEL LECHO BAJO DE LOSA	4		
5	NIVEL DE PRETI DE PREPARACION	5		
6	NIVEL DE PRETI DE CONCRETO	6		
7	NIVEL LECHO BAJO DE PAVIDA	7		
8	NIVEL LECHO BAJO DE PAVIDA	8		

LOCALIZACION

PLANTA DE CUANTAS

CORTE

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

1. LAS COTAS SIEMPRE AL DIBUJO.
2. LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. LAS COTAS Y NIVELES SE VERIFICAN EN OBRA.

N.º	NIVELES	REVISIÓN	FECHA	APROBADO
1	NIVEL DE PISO TERMINADO	1	02/05/2017	ELIACA
2	NIVEL DE PISO BAJO DE PAVIDA	2		
3	NIVEL LECHO ALTO DE LOSA	3		
4	NIVEL LECHO BAJO DE LOSA	4		
5	NIVEL DE PRETI DE PREPARACION	5		
6	NIVEL DE PRETI DE CONCRETO	6		
7	NIVEL LECHO BAJO DE PAVIDA	7		
8	NIVEL LECHO BAJO DE PAVIDA	8		

LOCALIZACION

PLANTA DE CUANTAS

CORTE

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

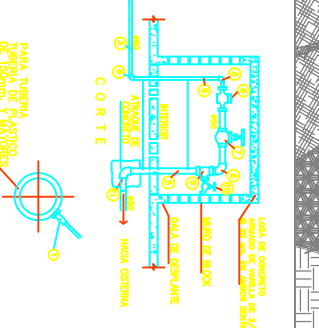
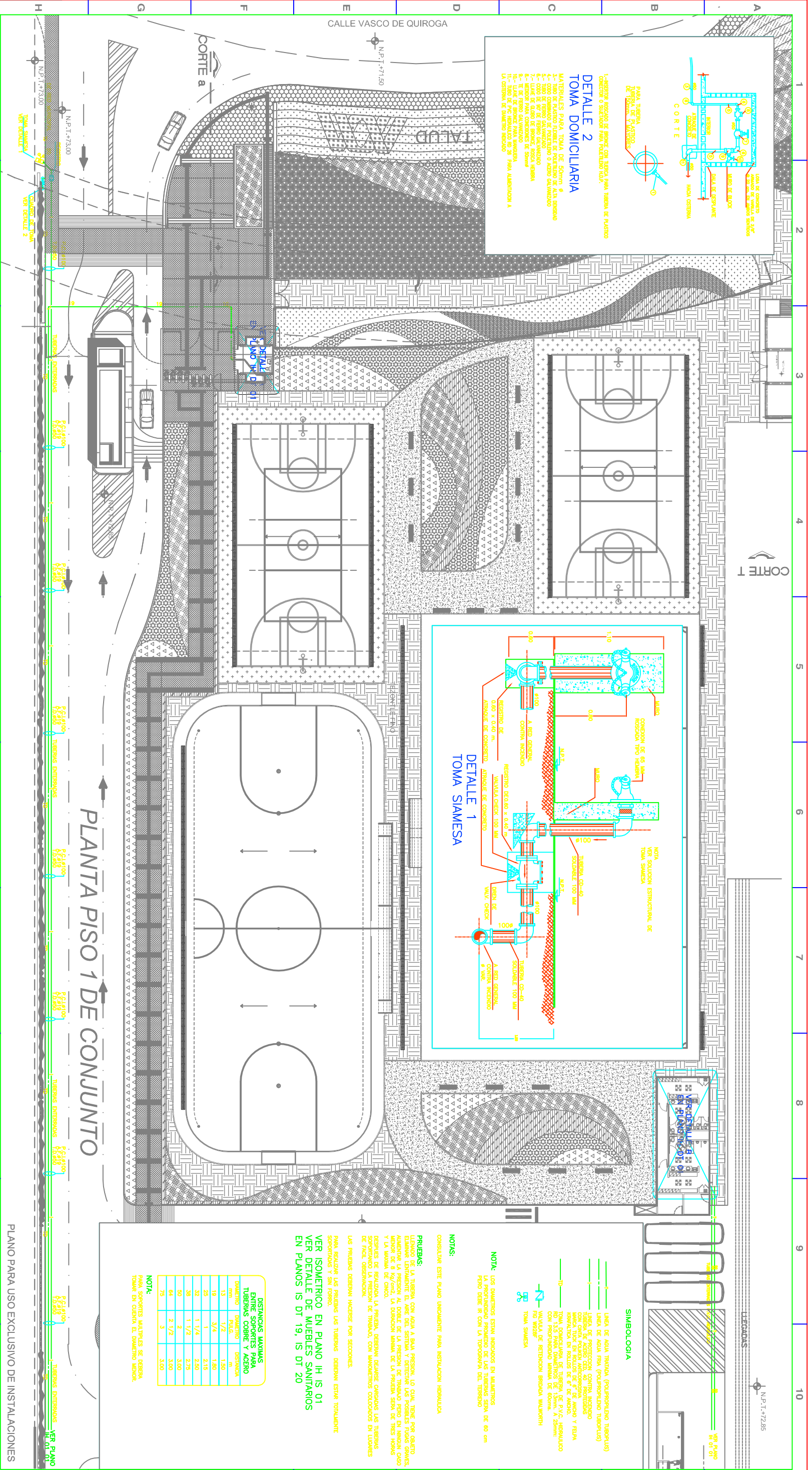
Casa abierta al tiempo

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
RECTOR GENERAL
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
SECRETARIA GENERAL
MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA TORRE III

PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
DIRECCION: AV. VASCO DE QUEIROZ No. 4871 COL. SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO DF.
INSTALACION HIDRAULICA

OBRA NUEVA **FECHA: 1:200**
PROYECTO: 2017 **FECHA: 1:200**
GRUPO FOSE S.A. DE C.V.
 Ave. Ramiro Ortiz Treviño No. 469, Huixtla, Puebla, Pue.
M-1
 Ave. Rodolfo Koenig Heister Col. Independencia, Ing. Ave. Humberto Alvarez M.

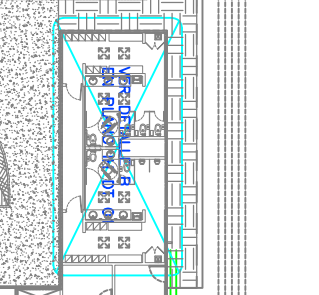
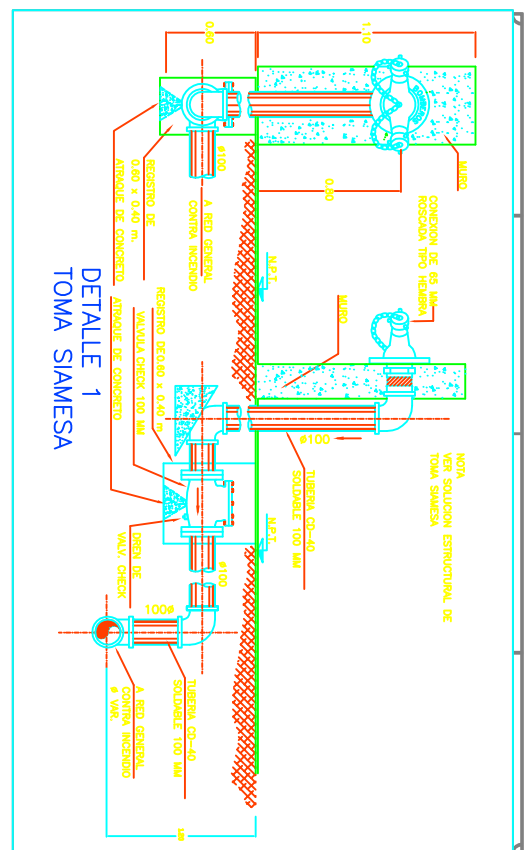


1.- INSERIR TUBERÍA DE BRONCE CON BRIDA PARA TUBERÍA DE PLASTICO CONECTOR O SUSTITUIR PARA PASELLEDO VÁL?

**DETALLE 2
TOMA DOMICILIARIA**

MATERIALES PARA TOMA DE SOMBRA

- 1.- TUBERÍA DE BRONCE CON BRIDA PARA TUBERÍA DE PLASTICO CONECTOR O SUSTITUIR PARA PASELLEDO VÁL?
- 2.- TUBERÍA DE BRONCE CON BRIDA PARA TUBERÍA DE PLASTICO CONECTOR O SUSTITUIR PARA PASELLEDO VÁL?
- 3.- TUBERÍA DE BRONCE CON BRIDA PARA TUBERÍA DE PLASTICO CONECTOR O SUSTITUIR PARA PASELLEDO VÁL?
- 4.- TUBERÍA DE BRONCE CON BRIDA PARA TUBERÍA DE PLASTICO CONECTOR O SUSTITUIR PARA PASELLEDO VÁL?
- 5.- TUBERÍA DE BRONCE CON BRIDA PARA TUBERÍA DE PLASTICO CONECTOR O SUSTITUIR PARA PASELLEDO VÁL?
- 6.- TUBERÍA DE BRONCE CON BRIDA PARA TUBERÍA DE PLASTICO CONECTOR O SUSTITUIR PARA PASELLEDO VÁL?
- 7.- TUBERÍA DE BRONCE CON BRIDA PARA TUBERÍA DE PLASTICO CONECTOR O SUSTITUIR PARA PASELLEDO VÁL?
- 8.- TUBERÍA DE BRONCE CON BRIDA PARA TUBERÍA DE PLASTICO CONECTOR O SUSTITUIR PARA PASELLEDO VÁL?
- 9.- TUBERÍA DE BRONCE CON BRIDA PARA TUBERÍA DE PLASTICO CONECTOR O SUSTITUIR PARA PASELLEDO VÁL?
- 10.- TUBERÍA DE BRONCE CON BRIDA PARA TUBERÍA DE PLASTICO CONECTOR O SUSTITUIR PARA PASELLEDO VÁL?
- 11.- TUBERÍA DE BRONCE CON BRIDA PARA TUBERÍA DE PLASTICO CONECTOR O SUSTITUIR PARA PASELLEDO VÁL?



SIMBOLOGIA

- LINEA DE AGUA TRUADA (POURPRELLEDO TUBERIAS)
- LINEA DE AGUA FRIA (POURPRELLEDO TUBERIAS)
- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCHADO
- TUBERIA DE ACERO GALV. 40 PROTEGIDA
- MANCHA TIPO EN ROLLOS DE 6" DE ANCHO Y 10' DE LARGO EN ROLLOS DE 6" DE ANCHO
- VALVULA DE CIERRE DE LA PIVC 25MM
- VALVULA DE RETENCION BRANDA WILMOUTH
- VALVULA DE RETENCION BRANDA WILMOUTH
- TOMA SAMEXA

NOTA: LOS BARREROS ESTAN INDICADOS EN MARQUETAS PLANO DEBE IR CON LA TUBERIA EN EL TIEMPO

NOTAS: CONSULTAR ESTE PLANO UNICAMENTE PARA INSTALACION HIBRIDA

PRUEBAS: LISTADO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR OBJETO ELIMINAR ENTUBAMENTE EL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS POSIBLES FUGAS GAVIAS, MANTENER LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERO EN NINGUN CASO MAS DE 8 Kg/cm². LA DUREZA DE LA TUBERIA DEBE SER DE 100 A 150 N/mm². LA DUREZA DE SINOLO LA TUBERIA, DEBERAN USARSE CARGANDO LAS TUBERIAS DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN USARSE CARGANDO LAS TUBERIAS DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, CON BARREROS SOSTENIDOS EN UNIFORMES DE FOLIO OBSERVACION.

LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.

PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADAS Y SIN FOLIO.

VER ISOMETRICO EN PLANO IH IS 01 VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS COBRE Y ACERO

QUETRO	QUETRO	DISTANCIA
mm	PIEG	m
13	1/2	1,50
18	3/4	1,80
25	1	2,16
32	1 1/4	2,50
38	1 1/2	2,75
50	2	3,00
64	2 1/2	3,00
75	3	3,00

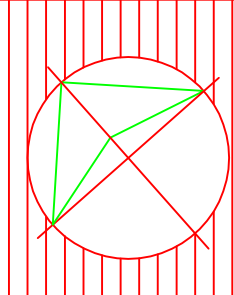
NOTA: PARA SOPORTES MULTIPLES SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO BRIDA.

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

1. LAS CORTAS IRAN AL DIBUJO
2. LAS CORTAS ESTAN DADOS EN METROS
3. LAS CORTAS Y NIVELES SE VERIFICARAN EN OBRA.

LOCALIZACION

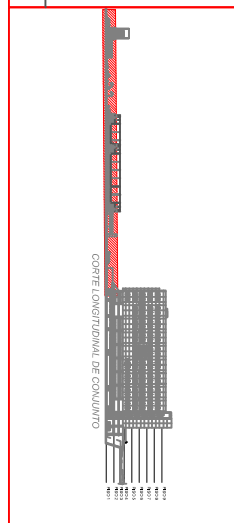
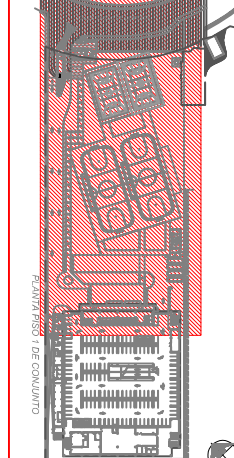


NOTAS GENERALES

1. LAS CORTAS IRAN AL DIBUJO
2. LAS CORTAS ESTAN DADOS EN METROS
3. LAS CORTAS Y NIVELES SE VERIFICARAN EN OBRA.

REVISION

No	REVISION	FECHA	AUTORA
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			



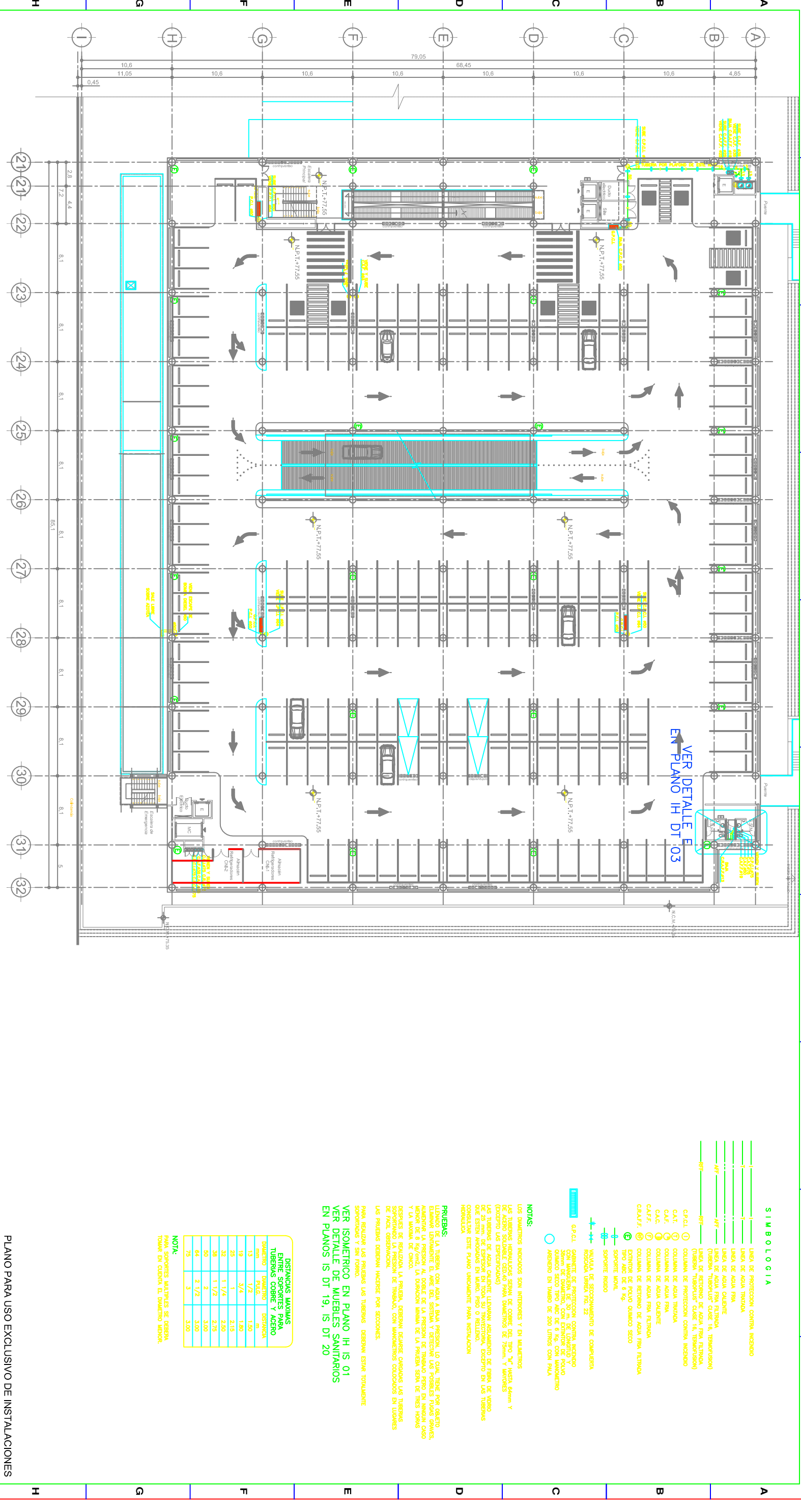
DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
R E C T O R G E N E R A L

DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
R E C T O R G E N E R A L

MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
S E C R E T A R I A G E N E R A L

MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
S E C R E T A R I O D E LA U N I D A D C U A J I M A L P A

PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
DIRECCION DE OBRAS DE CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO
INSTALACION HIDRAULICA
ACCESO Y CANCHAS
OBRA NUEVA
Fecha: 13/09/2013
Escala: U.A.R.V.
M-1
Grupo Frase S.A. de C.V.
Calle: Calle 13 de Septiembre No. 1315, Ciudad de México, D.F.
Código Postal: 06702
Teléfono: (55) 5622 2000
Correo Electrónico: info@frase.com.mx



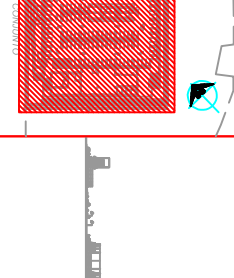
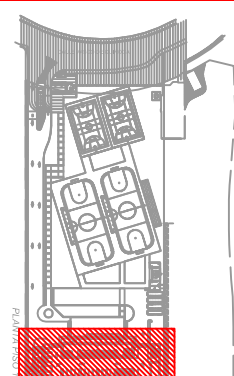
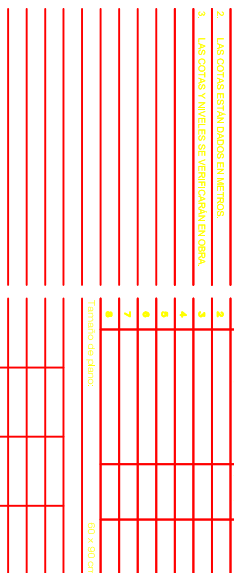
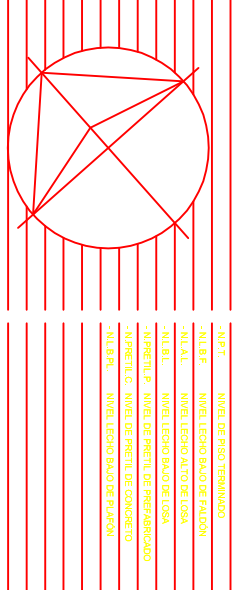
SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

REVISIÓN

No.	DESCRIPCIÓN	FECHA	APROBADO
1	EMBOZO / COMERCIALIZACIÓN	20/10/2023	ALVARO
2			
3			

LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

	LÍNEA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO
	LÍNEA DE AGUA FRÍA
	LÍNEA DE AGUA CALIENTE
	LÍNEA DE AGUA FRÍA FILTRADA
	LÍNEA DE RETORNO DE AGUA FRÍA FILTRADA (TUBERÍA TUBOPLUS CLASE 16 TEMPERATURA)
	LÍNEA DE TUBOPLUS CLASE 16 TEMPERATURA (TUBERÍA TUBOPLUS CLASE 16 TEMPERATURA)
	LÍNEA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO
	CA.P.O.L.
	CA.T.
	CA.C.
	CA.F.F.
	CA.L.F.F.F.
	EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO SECO TIPO ABC DE 6 Kg.
	SOPORTE MÓVIL
	SOPORTE FIJO
	VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE COMPUERTA
	G.P.F.C.I.
	QUILMO SECO TIPO ABC DE 6 Kg. CON MANTENIMIENTO QUÍMICO EN TABLO DE 200 LITROS CON PALA

NOTAS:

LOS DIÁMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILÍMETROS. LAS TUBERÍAS HORIZONTALS SERÁN DE COBRE BA TIPO "M" HASTA 84mm Y DE ACERO SÓLIDAMENTE CEMENTADO PARA DIÁMETROS DE 75mm. Y VERTICALES (EXCEPTO LAS ESPERORQUADAS).

LAS TUBERÍAS DE AGUA CALIENTE UTILIZAN ASISTIMIENTO DE PARRA DE FONDO PARA EVITAR EL SOBRECARGO EN LOS MUEBLES SANITARIOS QUE ESTÉN ASISTIMIDOS EN BAÑO FRÍO O W.C. CONSULTAR ESTE PLANO ÚNICAMENTE PARA INSTALACIONES HIBRIDAS.

PRUEBAS:

LISTADO DE LA TUBERÍA CON AGUA A BAJA PRESIÓN LO QUE TIENE POR OBJETO ASEGURAR LA DURABILIDAD DE LOS MUEBLES SANITARIOS. LA PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO SERÁ LA QUE CORRESPONDA AL MODELO DE TRABAJO PERMITS UN MÁXIMO DE 8 Kg/cm². LA DURACIÓN MÁXIMA DE LA PRUEBA SERÁ DE TRES HORAS Y LA MARCHA DE CINCO.

DESPUÉS DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERÁN DEJARSE CARGADOS LAS TUBERÍAS SOPORTANDO LA PRESIÓN DE TRABAJO, CON MANÓMETROS COLOCADOS EN LOS LUGARES DE FÁCIL OBSERVACIÓN.

LAS PRUEBAS DEBERÁN HACERSE POR SECCIONES.

PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERÍAS DEBERÁN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADAS Y SIN FONDO.

**VER ISOMETRICO EN PLANO IH IS 01
VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS
EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20**

DISTANCIAS MÁXIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERÍAS COBRE Y ACERO

DIÁMETRO mm	DIÁMETRO PULO	DISTANCIA m
13	1/2"	1,80
19	3/4"	1,80
25	1"	2,15
32	1 1/4"	2,50
38	1 1/2"	2,75
50	2"	3,00
64	2 1/2"	3,00
75	3"	3,00

NOTA:
TODAS LAS TUBERÍAS SANITARIAS DE DEBERÁN TENER EN CUENTA EL DIÁMETRO INTERNO.

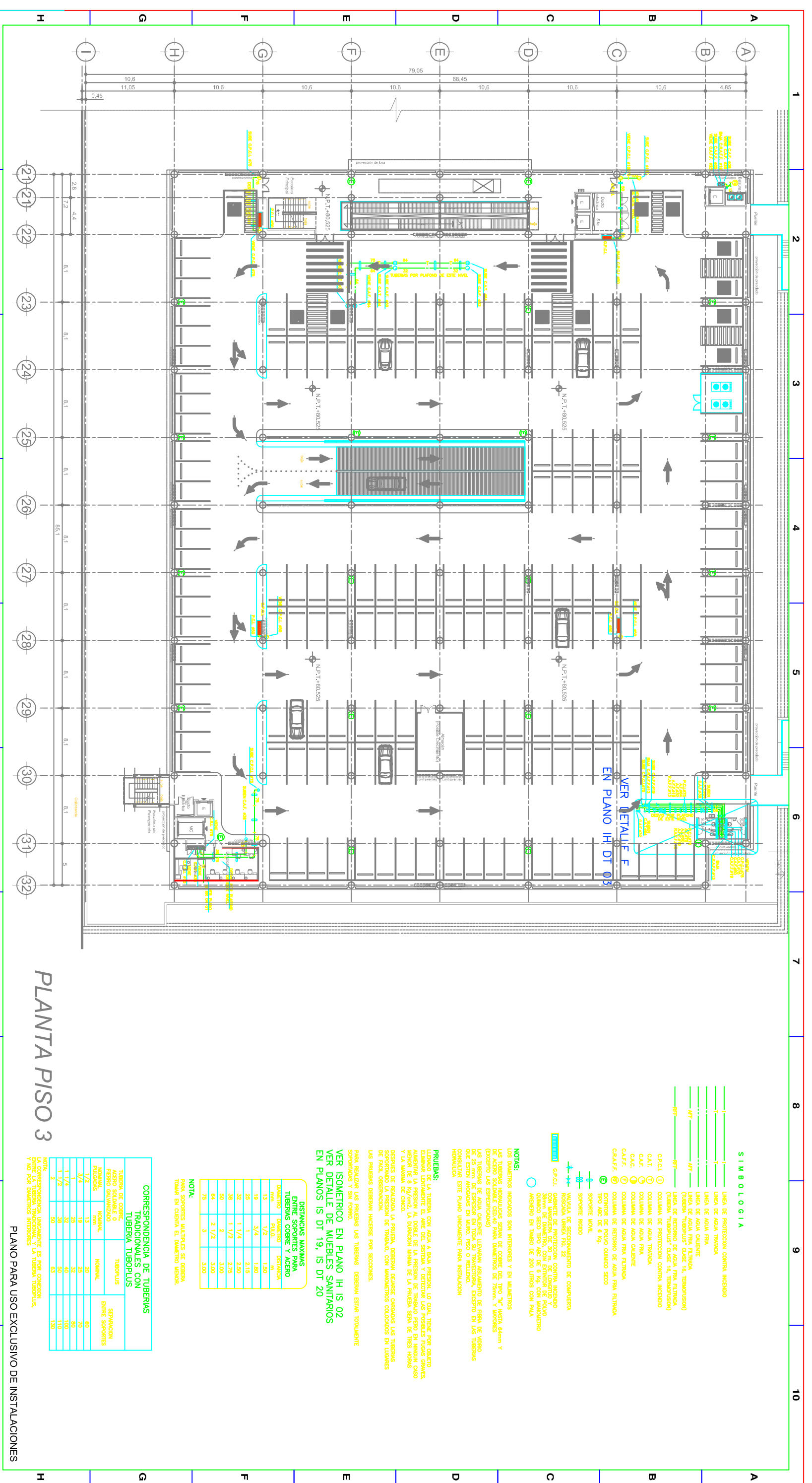
PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

WM

Casa abierta al tiempo

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
MTRA. IRIS EDITH SANTIACRUZ FABIOLA
MTRA. GERARDO QUIROZ VIEIRA
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
 UNIDAD CUAJIMALPA
TORE III
 PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
 SERVICIO DE ALUMNOS DE QUÍMICA No. 4970 01
 INSTALACIONES HIDRAULICAS
PLANTA PISO 2 TORRE III IH 02 01
 OBRA NUEVA
 OCTUBRE-2013
GRUPO FRASE S.A. DE C.V.
 Calle Sanctorum, No. 1000, Ciudad de México, CDMX.
 Tel: 5622 0000, Fax: 5622 0001



PLANTA PISO 3

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

SIMBOLOGIA

- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- LINEA DE AGUA FRÍA
- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE AGUA FRÍA FILTRADA (TUBERÍA "TUBORPLUS" CLASE 16, TEMPERATURA)
- LINEA DE RETORNO DE AGUA FRÍA FILTRADA (TUBERÍA "TUBORPLUS" CLASE 16, TEMPERATURA)
- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- COLUMNA DE AGUA FRÍA
- COLUMNA DE AGUA CALIENTE
- COLUMNA DE AGUA FRÍA FILTRADA
- COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRÍA FILTRADA
- EMPINTE DE PUÑO CUANDO SECO
- TIPO AEC DE 8" 90
- SOPORTE MUEL
- SOPORTE RADIO
- VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE COMPLETIVA
- ROSQUETA UNDER P&H 22
- ROSQUETA UNDER P&H 22 CON MANEJO CONTRA INCENDIO CON VALVULAS DE 30"m. DE LONGITUD Y 30mm DE DIAMETRO, CON ESTIMATOR DE PUÑO SECO
- ROSQUETA UNDER P&H 22 CON MANEJO CONTRA INCENDIO EN TUBO DE 200 UNOS CON PUÑO

NOTAS:
 LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILÍMETROS
 LAS TUBERÍAS HORIZONTALES SEMA DE COBRE DEL TIPO "C" HASTA 60mm Y DE AGUERO SÓLIDAMENTE CEGADO PARA DIAMETROS DE 75mm Y MAYORES (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)
 LAS TUBERÍAS DE AGUA CALIENTE DEBEN AJUSTARSE DE SER DE VITROLO (PREFERIBLEMENTE) Y SI SON DE PLÁSTICO DEBEN SER DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD) Y CUMPLIR CON LOS REQUISITOS QUE ESTÉN APLICABLES EN EL MANDO PISO O RELLEVANTE CONSULTAR ESTE PLANO ÚNICAMENTE PARA INSTALACIONES HIBRIDAS.
PRUEBAS:
 LLENADO DE LA TUBERÍA CON AGUA A BAJA PRESIÓN LO CUAL TIENE POR OBJETO VERIFICAR QUE NO HAYA FUGAS EN LAS UNIONES Y EN LOS TUBOS MANTENIENDO LA PRESIÓN AL DOBLE DE LA PRESIÓN DE TRABAJO PERO EN NINGUN CASO MENOR DE 8 kg/cm². LA DURACION MINIMA DE LA PRUEBA SEMA DE TRES HORAS Y LA MANEJA DE CHOCO.
 DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CARGADAS LAS TUBERÍAS SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES DE FÁCIL OBSERVACION.
 LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
 PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADAS Y SIN FUGAS.

**VER ISOMETRICO EN PLANO IH IS 02
 VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS
 EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20**

DIAMETRO TUBERIA mm	DIAMETRO TUBERIA mm	DISTANCIA mm
10	1/2"	150
15	3/4"	180
20	1"	210
25	1 1/4"	240
32	1 1/2"	270
38	2"	300
50	2 1/2"	300
64	3"	300
75	3"	300

TUBERIA DE COBRE	TUBORPLUS	SEPARACION ENTRE SOPORTES mm
1/2"	20	80
3/4"	25	70
1"	32	60
1 1/4"	40	100
1 1/2"	50	110
2"	63	130

NOTA:
 CORRESPONDENCIA MÍNIMA PARA CONSTRUCCION ENTRE LA TUBERIA TRADICIONAL Y LA TUBERIA TUBORPLUS Y NO POR DIAMETROS INTERIORES

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES	REVISION	FECHA	AÑO
1. LAS CORTAS SERAN DEBIDO	1		
2. LAS CORTAS SERAN DEBIDO A...	2		
3. LAS CORTAS NIVELAS SE VERIFICARAN EN OBRA	3		

LOCALIZACION

NOTAS GENERALES

- N1: NIVEL DE BESO TERMINADO
- N1.01: NIVEL DE BESO TERMINADO
- N1.02: NIVEL DE BESO TERMINADO
- N1.03: NIVEL DE BESO TERMINADO
- N1.04: NIVEL DE BESO TERMINADO
- N1.05: NIVEL DE BESO TERMINADO
- N1.06: NIVEL DE BESO TERMINADO
- N1.07: NIVEL DE BESO TERMINADO
- N1.08: NIVEL DE BESO TERMINADO
- N1.09: NIVEL DE BESO TERMINADO
- N1.10: NIVEL DE BESO TERMINADO
- N1.11: NIVEL DE BESO TERMINADO
- N1.12: NIVEL DE BESO TERMINADO
- N1.13: NIVEL DE BESO TERMINADO
- N1.14: NIVEL DE BESO TERMINADO
- N1.15: NIVEL DE BESO TERMINADO

REVISION

Nº	FECHA	AÑO
1		
2		
3		

PLANTA

COSTE

PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA

UNIDAD CUAJIMALPA NUESTRA SEDE UAM CUAJIMALPA TORRE III

DIRECCION: AV. VASCO DE QUEVEDO No. 4871, COL. SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO DF

INSTALACION HIDRAULICA

PLANTA PISO 3 TORRE III

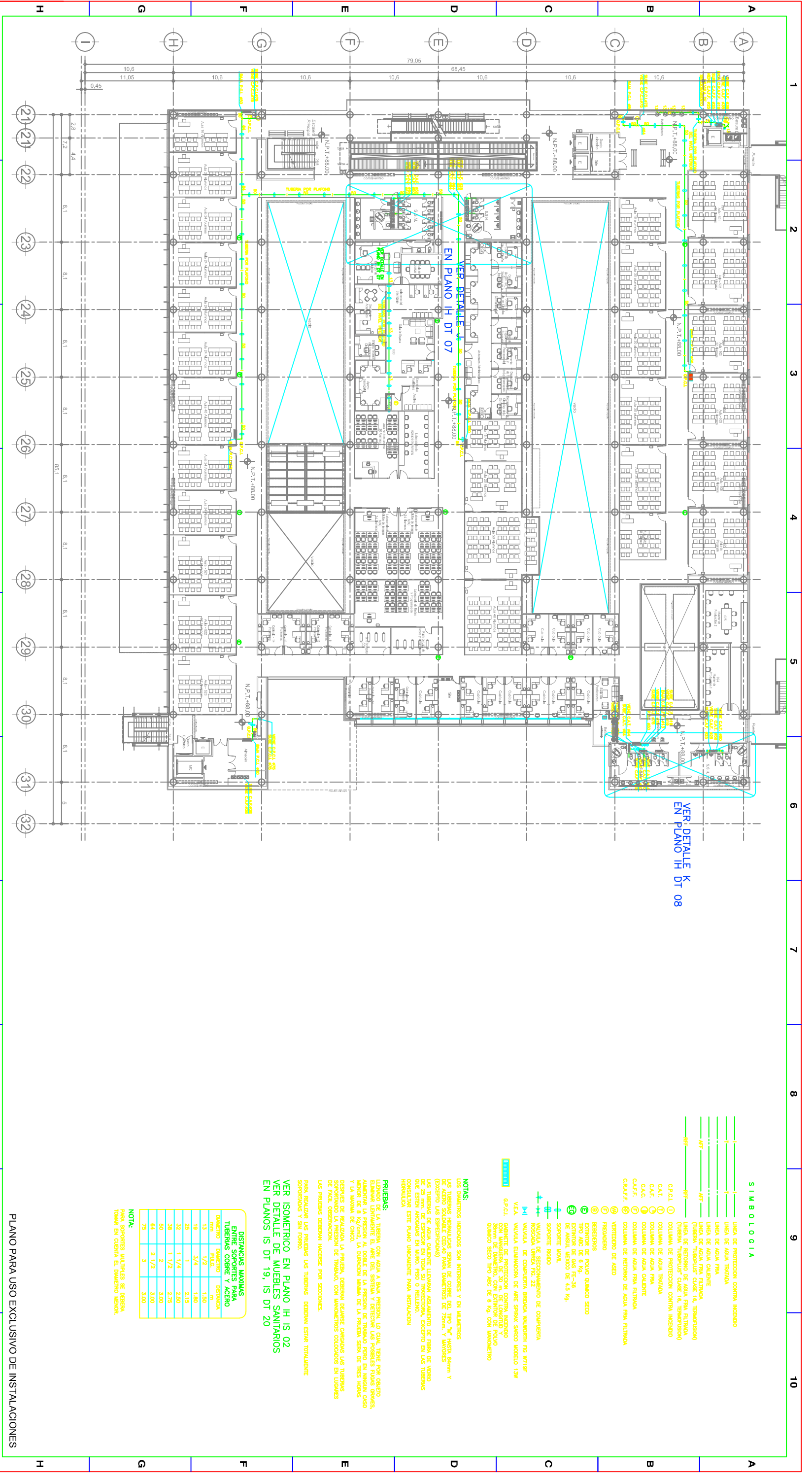
OBRA NUEVA

FECHA: 2013

PROYECTISTA: J.A.R.V.

Grupo Frase S.A. de C.V.

Art. Rodolfo Koblen, Héctor Contreras, Independiente, Ing. Arnulfo Hernández Rodríguez M.



NOTAS GENERALES

N.1	NIVEL	NIVEL DE ASO TERMINADO
N.2	NIVEL	NIVEL DE ASO BAJO DE PAVIMENTO
N.3	NIVEL	NIVEL LEGNO ALTO DE LOSA
N.4	NIVEL	NIVEL LEGNO BAJO DE LOSA
N.5	NIVEL	NIVEL DE PIEDRA DE PREENFRIADO
N.6	NIVEL	NIVEL DE PIEDRA DE CONCRETO
N.7	NIVEL	NIVEL LEGNO BAJO DE PLACON

LOCALIZACION

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

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

- SIMBOLOGIA**
- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
 - LINEA DE AGUA FRIA
 - LINEA DE AGUA FRIA
 - LINEA DE AGUA CALIENTE
 - LINEA DE AGUA CALIENTE (TUBERIA "TUBORLUX" CASE 16, TEMPERATURA)
 - LINEA DE RETORNO DE AGUA FRIA (TUBERIA "TUBORLUX" CASE 16, TEMPERATURA)
 - LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- CP-CL: ① COLUMNA DE AGUA TIBIDA
 CAT: ② COLUMNA DE AGUA FRIA
 C.A.C.: ③ COLUMNA DE AGUA CALIENTE
 C.A.C.F.: ④ COLUMNA DE AGUA FRIA FLETRADA
 C.A.C.F.F.: ⑤ COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FLETRADA
 ⑥ VENTILADERO DE ASEO
 ⑦ FREGADERO
 ⑧ BARRIDORIOS
 ⑨ EXTRACTOR DE PALAO QUIMICO SECO
 ⑩ TIPO ABC DE 6 Kg.
 ⑪ EXTRACTOR DE GAS FET-36
 ⑫ DE ABRIL, MEDIO DE 4.5 Kg.
 ⑬ SOPORTE MOVIL
 ⑭ VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE COMPUERTA
 ⑮ VALVULA DE COMPUERTA BRIDON WALKORTH RS W1718F
 ⑯ VALVULA ELIMINADORA DE AIRE SPANX SANC0 MODELO 13W
 G.P.-CL: ⑰ GABINETE DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
 ⑱ CON WALKORTEX DE 30 CM DE LONGITUD Y 10 CM DE ANCHURA
 ⑳ QUIMICO SECO TIPO ABC DE 6 Kg. CON MANOMETRO

NOTAS:

LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS

LAS TUBERIAS HIDRAULICAS SERAN DE COBRE DEL TIPO "X" HASTA 64mm Y DE ALUMINIO PARA DIAMETROS DE 75mm Y MAYORES

LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE LUDRAMAN ASAMBLADO DE PAPA DE VIDRIO DE 25 mm. DE ESPESOR EN TODA SU TRAYECTORIA, EXCEPTO EN LAS TUBERIAS QUE ESTAN AMOVADAS EN MARI, PISO O RELLENO.

CONSULTAR ESTE PLANO CUANDO SE REQUIERA PARA INSTALACION

PRUEBAS: LA TUBERIA CON AGUA A SUJA PRESION, LO QUE, TIENE POR OBJETO ELIMINAR LEJANDIENDO EL AIRE DEL SISTEMA Y LENTAMENTE LAS POSIBLES FUGAS GRAVES, AUMENTAR LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERO EN NINGUN CASO MENOR DE 8 kg/cm². LA DURACION MINIMA DE LA PRUEBA SERA DE TRES HORAS Y LA MARCHA DE CINCO.

DESPUES DE REALIZADA LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CERRADAS LAS TUBERIAS SIN PERMISOS LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LOS PUNTOS DE MAYOR TENSION.

LAS PRUEBAS DEBERAN INCORPORAR POR SECCIONES.

PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALEMENTE SOPORTADAS Y SIN FLECCION.

VER ISOMETRICO EN PLANO JH IS 02
VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20

DISTANCIAS MANIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS COBRE Y ACERO

DIAMETRO	PULO	DISTANCIA
19	1/2	1,30
25	3/4	1,80
32	1	2,10
38	1 1/2	2,50
50	1 1/2	2,75
64	2	3,00
75	2 1/2	3,00
	3	3,00

NOTA:
 PARA SOPORTES MULTIPLES SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR.

NOTAS GENERALES

1.	LAS CORTAS DEBERAN ALIMBUAR
2.	LAS CORTAS ESTARAN DADOS EN METROS
3.	LAS CORTAS Y NIVELES SERAN DADOS EN OBRAS



Caso abierto de tiempo

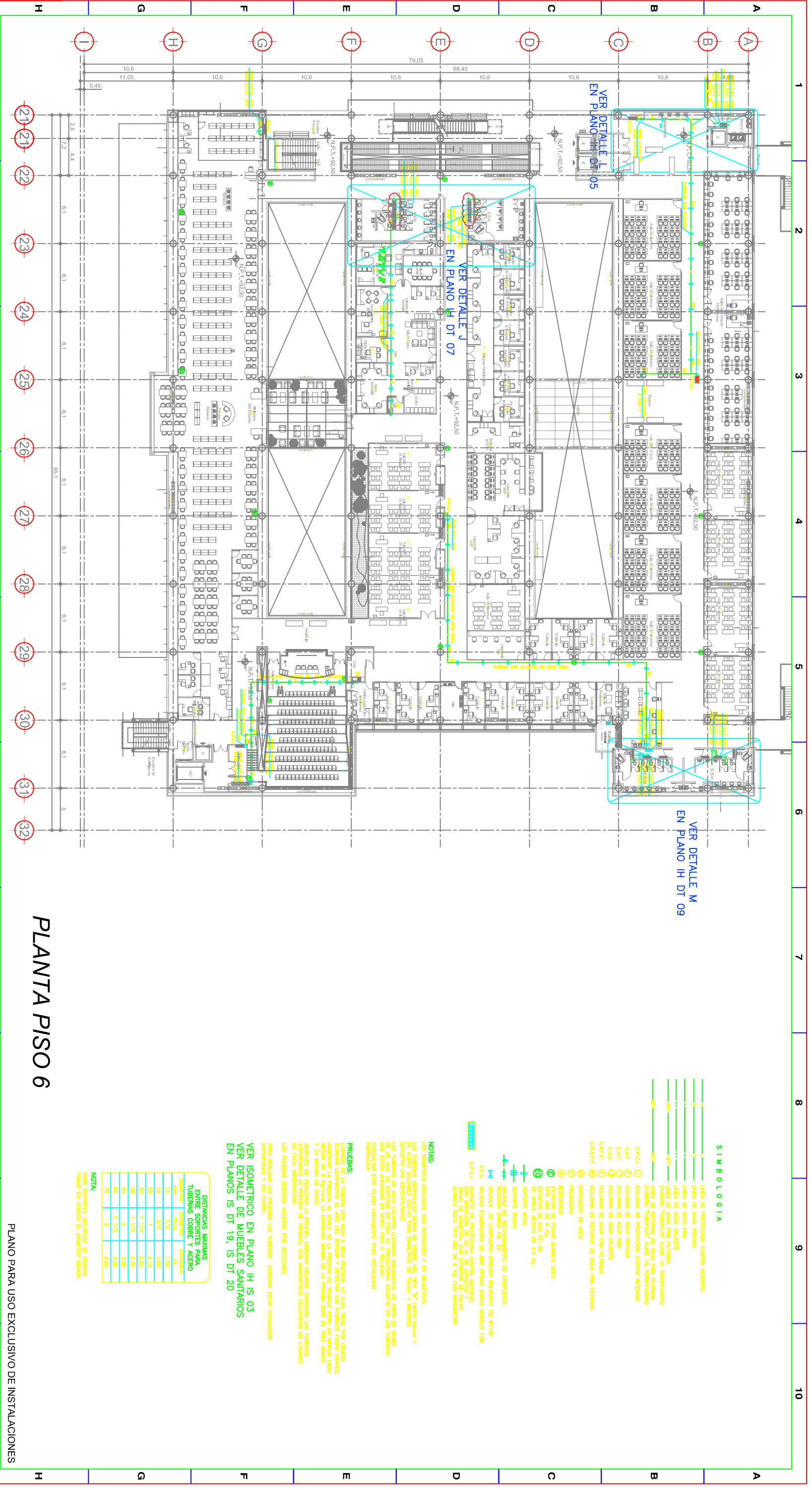
UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA TORRE III

PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA DIRECCION: M. VASCO DE QUIROGA No.4871 COL. SANTA FE CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO D.F.

INSTALACION HIDRAULICA

OBRA NUEVA **1:200** **J.A.R.V.** **M-1**

Grupo Fröse S.A. de C.V.
 Ave. Camino Ortiz Treviño No. 100, San Mateo Atlix, Puebla, Puebla, México



PLANTA PISO 6

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

SIMBOLOGIA

- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- LINEA DE AGUA TRUADA
- LINEA DE AGUA FRIA
- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE AGUA FRIA FILTRADA
- LINEA DE AGUA CALIENTE FILTRADA
- LINEA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
- LINEA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- COLUMNA DE AGUA TRUADA
- COLUMNA DE AGUA FRIA
- COLUMNA DE AGUA CALIENTE
- COLUMNA DE AGUA FRIA FILTRADA
- COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
- COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
- VEREDERO DE ASFO
- FREQUEROSO
- BEBEREDOROS
- EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO
- EXTINTOR DE GAS
- EXTINTOR DE GAS DE 4.5 kg
- EXTINTOR DE GAS DE 9 kg
- SOPORTE MOBIL
- SOPORTE FIJO
- MANGUERA DE SERVICIUMIENTO DE COMPRESION
- VALVULA DE COMPRESION BOMBIA WAKASHI PG 8719F
- VELA VALVULA EXHAUSTORA DE AIRE SPARK SHROU MODELO 13W
- G.P.O.L. (GAS P.O.L. OIL) CON WANGEN 3000 (CONTENEDOR 3000 ml) DE DIAMETRO 30 mm EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO TIPO ABC DE 6 kg CON MANEJO

NOTAS

LOS INDICADORES INDICADOS SON INTERIORES Y EN MUESTRAS
 LAS TUBERIAS HERRILLAS SON DE COBRE DE TIPO "M" HASTA 40mm Y
 DE ACERO SODALITE CERO 40 PARA DIAMETROS DE 75mm, Y MAYORES
 (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)
 LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE LLEVAN UN ASISTENTE DE FIBRA DE VIDRIO
 DE 25 mm LAS ESPESOR EN TODA SU INVESTIGACION EXCEPTO EN LAS TUBERIAS
 DE 75 mm LAS ESPESOR EN TODA SU INVESTIGACION EXCEPTO EN LAS TUBERIAS
 DE 100 mm LAS ESPESOR EN TODA SU INVESTIGACION EXCEPTO EN LAS TUBERIAS
 CONSULTAR ESTE PLANO INDICACIONES PARA INSTALACION

PRUEBAS:
 LLENADO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR OBJETO
 ELIMINAR ENTUBAMIENTOS Y DETECTAR LAS POSIBLES FUGAS GRAVES,
 AUMENTAR LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERO EN NINGUN CASO
 Y LA MANUA DE CINDO.
 DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CARGAR LAS TUBERIAS
 SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES
 DE FACIL OBSERVACION.
 LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
 PARA REALIZAR LAS PRUEBAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE
 SOPORTADOS Y SIN TORNO.
VER ISOMETRICO EN PLANO IH IS 03
VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS
EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS COBRE Y ACERO			
DIAMETRO	TUBERIA	ESPESOR	EN METROS
1/3	3/4	1.50	
1/2	1	1.50	
3/4	1.1/4	2.15	
1	1.1/2	2.50	
1.1/4	2	3.00	
1.1/2	2.1/2	3.00	
2	3	3.00	
2.1/2	3	3.00	
3	3	3.00	

NOTA:
 PARA SOPORTES MÚLTIPLES SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MAYOR

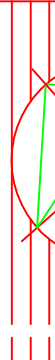
SIMBOLOGIA		NOTAS GENERALES		REVISIÓN		LOCALIZACIÓN	
N.	DESCRIPCIÓN	N.	DESCRIPCIÓN	No.	FECHA	Apellido	
1	NIVEL	1	LAS CORNAS RIENEN AL BORDO	1			
2	NIVEL DE PISO TERMINADO	2	LAS CORNAS ESTAN DADOS EN METROS	2			
3	NIVEL LEGHO BAJO DE FALDON	3	LAS CORNAS Y NIVEL ES VERIFICADA EN OBRA	3			
4	NIVEL LEGHO ALTO DE LOSA	4		4			
5	NIVEL LEGHO BAJO DE LOSA	5		5			
6	NIVEL LEGHO ALTO DE LOSA	6		6			
7	NIVEL LEGHO BAJO DE LOSA	7		7			
8	NIVEL LEGHO ALTO DE LOSA	8		8			
9	NIVEL LEGHO BAJO DE LOSA	9		9			
10	NIVEL LEGHO ALTO DE LOSA	10		10			



PLANTA

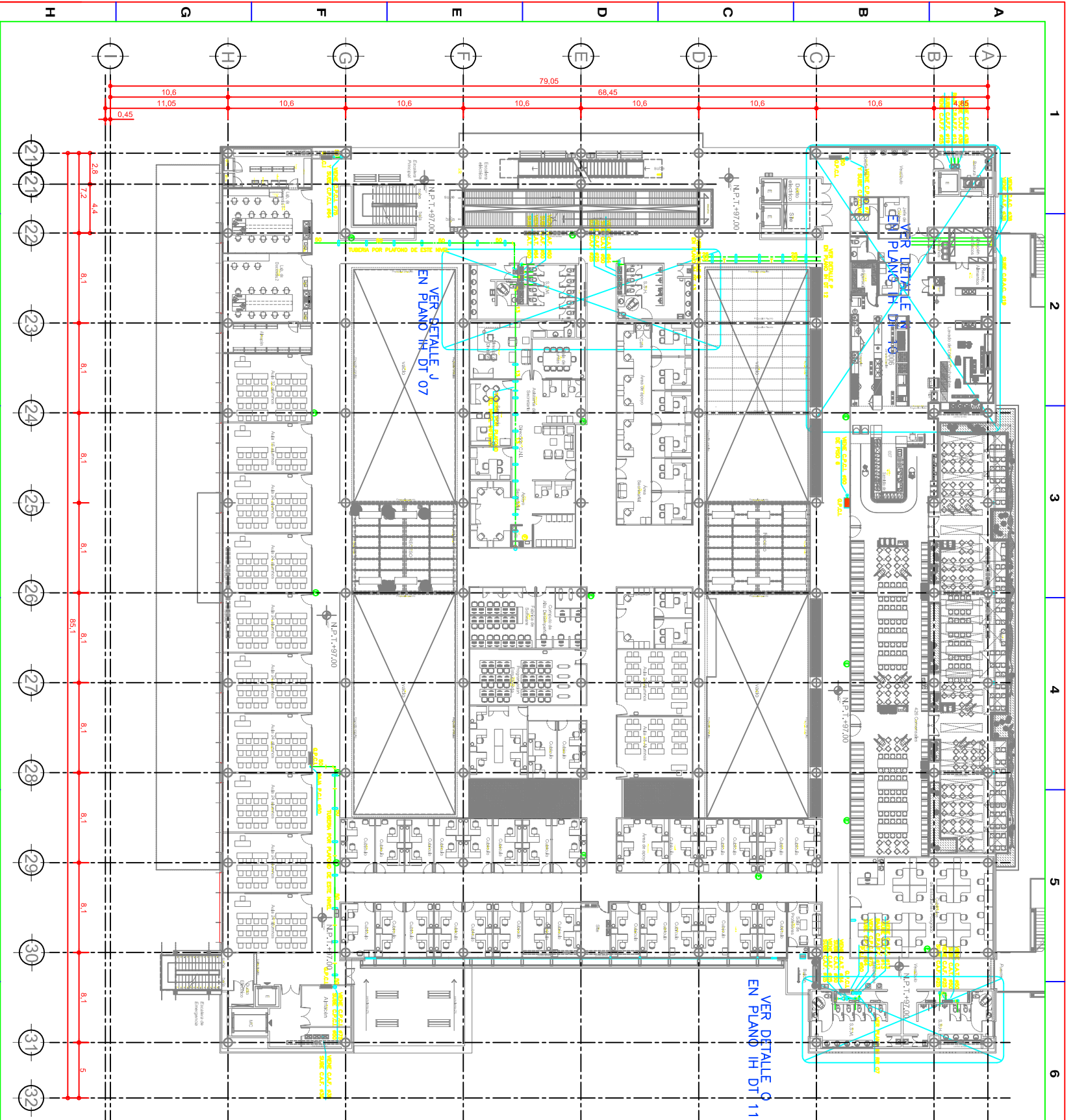


CORTE



Casa abierta de tiempo
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
 UNIDAD CUAJIMALPA
 NUEVA SEDE UAN CUAJIMALPA
 TORRE III

PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
 ENCARGADO DEL PROYECTO: INGENIERO EN ARQUITECTURA
 MARIO GARCÍA GONZÁLEZ
 ENCARGADO DE LA OBRERA: INGENIERO EN ARQUITECTURA
 MARIO GARCÍA GONZÁLEZ
 ENCARGADO DE LA OBRERA: INGENIERO EN ARQUITECTURA
 MARIO GARCÍA GONZÁLEZ
 ENCARGADO DE LA OBRERA: INGENIERO EN ARQUITECTURA
 MARIO GARCÍA GONZÁLEZ
 ENCARGADO DE LA OBRERA: INGENIERO EN ARQUITECTURA
 MARIO GARCÍA GONZÁLEZ



PLANTA PISO 7

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

SIMBOLOGIA

- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- LINEA DE AGUA FRIA
- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE AGUA FRIA FILTROVA (TIPOVA TUBERIAS CALIENTE Y TEMPERATURA)
- TUBERIA TUBERIAS CALIENTE Y TEMPERATURA (TIPOVA TUBERIAS CALIENTE Y TEMPERATURA)
- TUBERIA TUBERIAS CALIENTE Y TEMPERATURA (TIPOVA TUBERIAS CALIENTE Y TEMPERATURA)
- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- ① COLUMNA DE AGUA TRAYADA
- ② COLUMNA DE AGUA FRIA
- ③ COLUMNA DE AGUA CALIENTE
- ④ COLUMNA DE AGUA FRIA FILTROVA
- ⑤ COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTROVA
- ⑥ VENTILERO DE ASO
- ⑦ PRESURIZADO
- ⑧ BEBERERO
- ⑨ EXTINTOR DE FOVO QUIMICO SECO
- ⑩ TIPO ASO DE 8 Kg.
- ⑪ SOPORTE MOVIL
- ⑫ VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE COMPUTERA
- ⑬ ROSQUETA UÑEDA FN. 22
- ⑭ VALVULA DE CERRADURA BLOQUEA WAWORTH FN. W710P
- ⑮ VALVULA EXHAUSTORA DE AIRE SPRAY SAEKO MODELO 13W
- ⑯ GABINETE DE PROTECCION CONTRA INCENDIO CON MANEJO DE 30 CM. DE LONGITUD Y 15 CM. DE ANCHURA Y 30 CM. DE ALTO CON MANEJO DIBUJO SECO FN. MFC DE 8 Kg. CON MANEJO
- ⑰ G.P. CL.

NOTAS:

LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS
LAS TUBERIAS HIDRAULICAS SON DE COBRE DEL TIPO "C" HASTA 64mm Y DE ACERO SUDAVLE CERO40 PARA DIAMETROS DE 75mm Y MAYORES (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)
LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE DEBEN ASUMIR EL PESO DE VORNO DE SU PROPIA MANTENIMIENTO DEBEN SER PUNTO DE VORNO QUE ESTEN ANCLADAS EN MURO, PISO O RELIENO, DESPUES DE CONSULTAR ESTE PLANO UNICAMENTE PARA INSTALACION HIDRAULICA.
PRUEBAS:
LETMADO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR OBJETO ENLARGAR LENTAMENTE EL AIRE DEL SISTEMA Y DETENER LAS POSIBLES FUGAS, MANEJO DE 3 Kg/cm², LA DIBUJACION MANEJO DE LA PRUEBA SON DE TRES HORAS Y LA MANTENIMIENTO DE CINCO.
DESPUES DE REALIZADA LA PRUEBA, DEBEN DETENERSE CARGANDO LAS TUBERIAS SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN UNIDADES DE FACIL OBSERVACION.
LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOMAMENTE SOPORTADAS Y SIN FOMOS.
**VER ISOMETRICO EN PLANO IH IS 03
VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS
EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20**

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE TUBERIAS COBRE Y ACERO		
DIAMETRO mm	TUBERIA R/DO	ESPACIO m
13	1/2"	1.50
19	3/4"	1.80
25	1"	2.15
32	1 1/4"	2.50
38	1 1/2"	2.75
50	2"	3.00
64	2 1/2"	3.00
75	3"	3.00

NOTA:
PARA SOPORTES MULTIPLES SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR.

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES	
N.	NIVEL
N.P.T.	NIVEL DE PISO TERMINADO
N.L.B.F.	NIVEL LERCHO BAJO DE FALDA
N.L.	NIVEL LERCHO BAJO DE LOSA
N.L.B.L.	NIVEL LERCHO BAJO DE LOSA
N.P.R.T.I.	NIVEL DE PRETIL DE PRESABORDO
N.P.R.C.	NIVEL DE PRETIL DE COCINETO
N.L.B.P.	NIVEL LERCHO BAJO DE PLANO

NOTAS GENERALES

1. LAS COTAS SIGUEN AL DIBUJO.
2. LAS COTAS ESTAN EN M.D.S. EN METROS.
3. LAS COTAS Y NIVELES SE DENOMINAN EN OBRA.

NO. REVISION	FECHA	APROBADO
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

LOCALIZACION

PLANTA

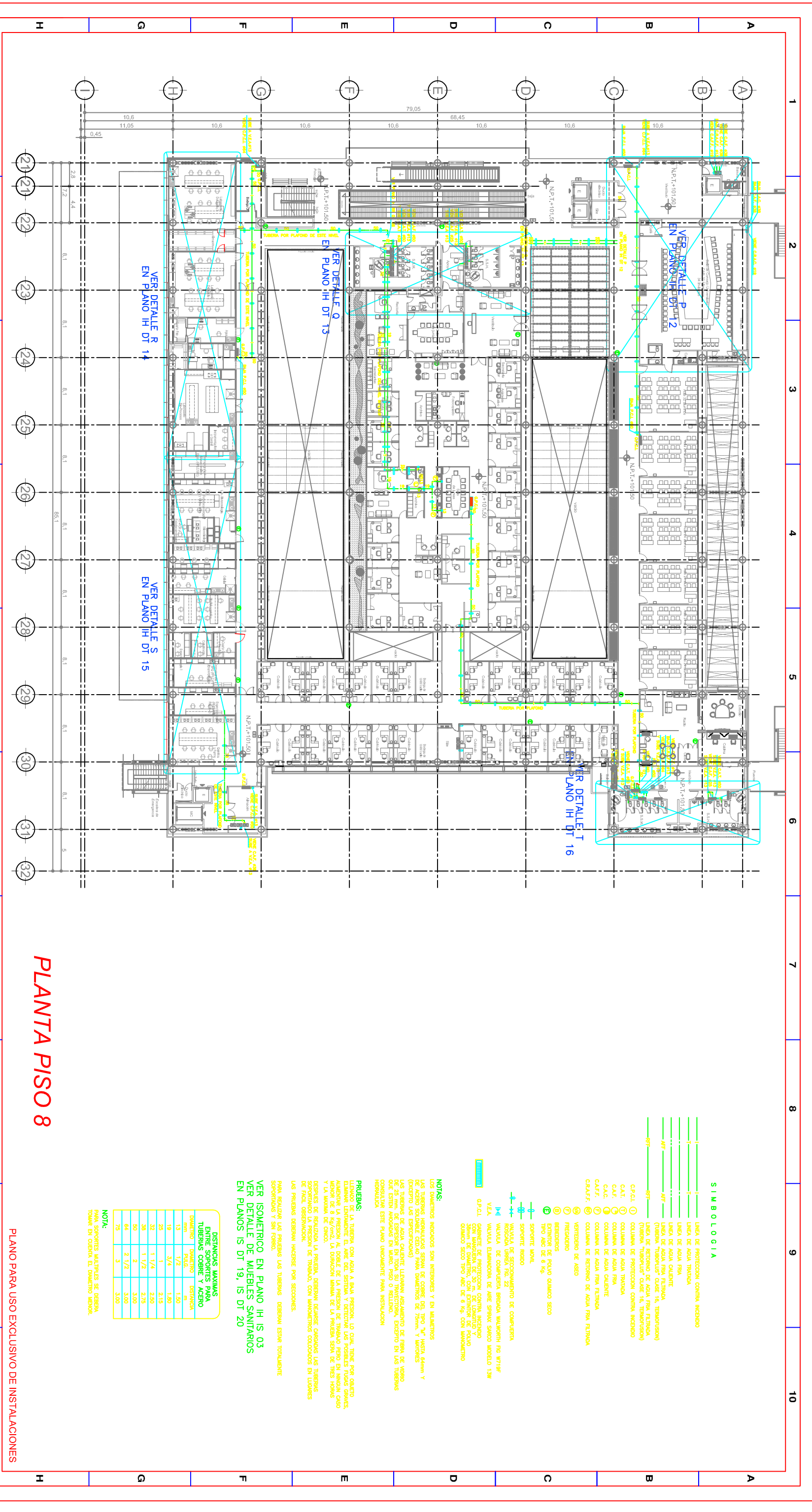
CORTE

Osa Obietta el tiempo

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
RECTOR GENERAL
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
SECRETARIA GENERAL
MTR. GERARDO QUIROZ VIEIRA
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
DISEÑO: M. VASCO DE QUINOA No.4971, 500
SANTA FE CUAJIMALPA, DE MORELOS, MEXICO D.F.
INSTALACION HIDRAULICA

PLANTA PISO 7 TORRE III
OBRA NUEVA desde 1:2000 **IH 07 01**
Fecha: 17/08/2013 desde 1:2000 **IH 07 01**
Grupo Froese S.A. de C.V.
As. Emilio Ortiz Treviño As. Raul Kohler Herrera
Colaboradores: Miroslav Jurek Ing. Arq. Humberto Andrade M.



PLANTA PISO 8

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

SIMBOLOGIA

- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- LINEA DE AGUA FRIA
- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE AGUA FRIA FILTRADA (TUBERIA "TUBORPLUS" CLASE 16, TEMPERATURA)
- LINEA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA (TUBERIA "TUBORPLUS" CLASE 16, TEMPERATURA)
- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- C.A.T.1 ○ COLUMNA DE AGUA TRAYADA
- C.A.F. ○ COLUMNA DE AGUA FRIA
- C.A.C. ○ COLUMNA DE AGUA CALIENTE
- C.A.F.F. ○ COLUMNA DE AGUA FRIA FILTRADA
- C.A.F.F.F. ○ COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
- ⊙ VEREDERO DE ASFO
- ⊙ RECIBEDERO
- ⊙ REBOSADERO
- ⊙ EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO TIPO ABC DE 6 Kg.
- ⊙ SOPORTE LIVEL
- ⊙ VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE COMPUERTA ROSCADA UNEDA No. 22
- ⊙ VALVULA DE COMPUERTA BROWLA WALWORTH No. W719F
- ⊙ VALVULA ELIMINADORA DE AIRE SPRAY SACCO MODELO 13W
- ⊙ G.P. C.I. GABINETE DE PROTECCION CONTRA INCENDIO CON MANDRINA DE 30 cm. DE LONGITUD Y UNO O DOS TIPOS ABC DE 6 Kg. CON MANDRINADO

NOTAS:

LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS
 LAS TUBERIAS HIDRAULICAS SON DE COBRE DEL TIPO "C" HASTA 64mm Y DE ACERO SODALITE CENIZO PARA DIAMETROS DE 75mm. Y MAYORES (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)
 LAS UNIDADES DE AGUA FILTRADA Y EL MANDRINADO SE ASUMEN DE 20 cm. DE LONGITUD, SIN OBTURACION, SUCROTO EN LAS TUBERIAS QUE ESTEN MANDRINADAS EN BLANCO, PISO O RELLENOS. CONSULTAR ESTE PLANO ÚNICAMENTE PARA INSTALACION HIDRAULICA.

PRUEBAS:
 EL PLANEO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO QUE TIENE POR OBJETO VERIFICAR EL TIPO DE AGUA QUE SE OBTIENE EN LOS PUNTOS DE TOMA DE AGUA, ASUMIENDO LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERO SIN MANDRINADO NI CON UN CARGO DE 8 kg/cm², LA DIBUJACION MÍNIMA DE LA PRUEBA SON DE TRES HORAS Y LA MANDRINA DE CINCO.
 DESPUES DE REALIZADA LA PRUEBA, DEBERAN RECLAMAR CERRADOS LAS TUBERIAS SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANDRINADOS OCURRIDOS EN LUGARES DE FUGA, OBSERVACION.
 LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
 PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADAS Y SIN ROMBO.

**VER ISOMETRICO EN PLANO IH IS 03
 VER DETALLE DE MUJERES SANITARIOS
 EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20**

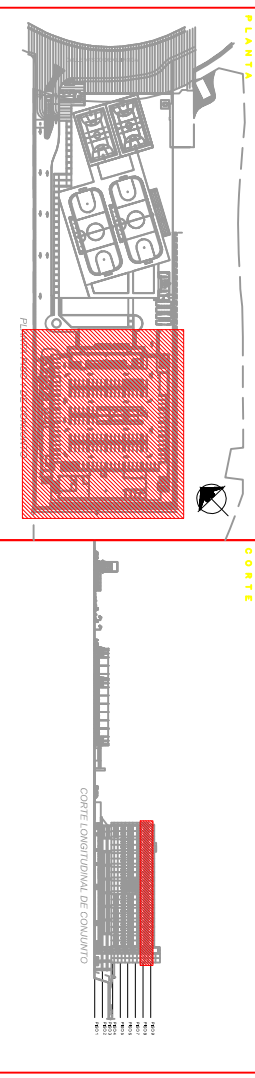
DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS COBRE Y ACERO			
DIAMETRO mm	DIAMETRO PULG.	INSTALACION m	INSTALACION PULG.
13	1/2	1.50	6.00
19	3/4	1.80	7.20
25	1	2.15	8.50
32	1 1/4	2.50	10.00
38	1 1/2	2.75	11.00
50	2	3.00	12.00
64	2 1/2	3.00	12.00
75	3	3.00	12.00

NOTA:
 PARA SOPORTES MANTENER SE RECOMIENDA USAR EN CUBIERTA EL DIAMETRO MÍNIMO.

NOTAS GENERALES

1. LAS CONEXIONES AL UNIDAD.
2. LAS CONEXIONES AL UNIDAD EN MONTAJE.
3. LAS CONEXIONES AL UNIDAD EN MONTAJE EN MONTAJE.
4. LAS CONEXIONES AL UNIDAD EN MONTAJE EN MONTAJE.
5. LAS CONEXIONES AL UNIDAD EN MONTAJE EN MONTAJE.
6. LAS CONEXIONES AL UNIDAD EN MONTAJE EN MONTAJE.
7. LAS CONEXIONES AL UNIDAD EN MONTAJE EN MONTAJE.
8. LAS CONEXIONES AL UNIDAD EN MONTAJE EN MONTAJE.

LOCALIZACIÓN



Caso abierto de tiempo

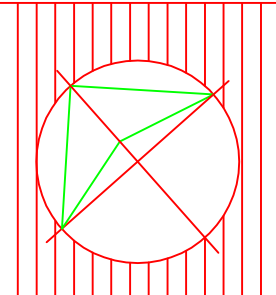


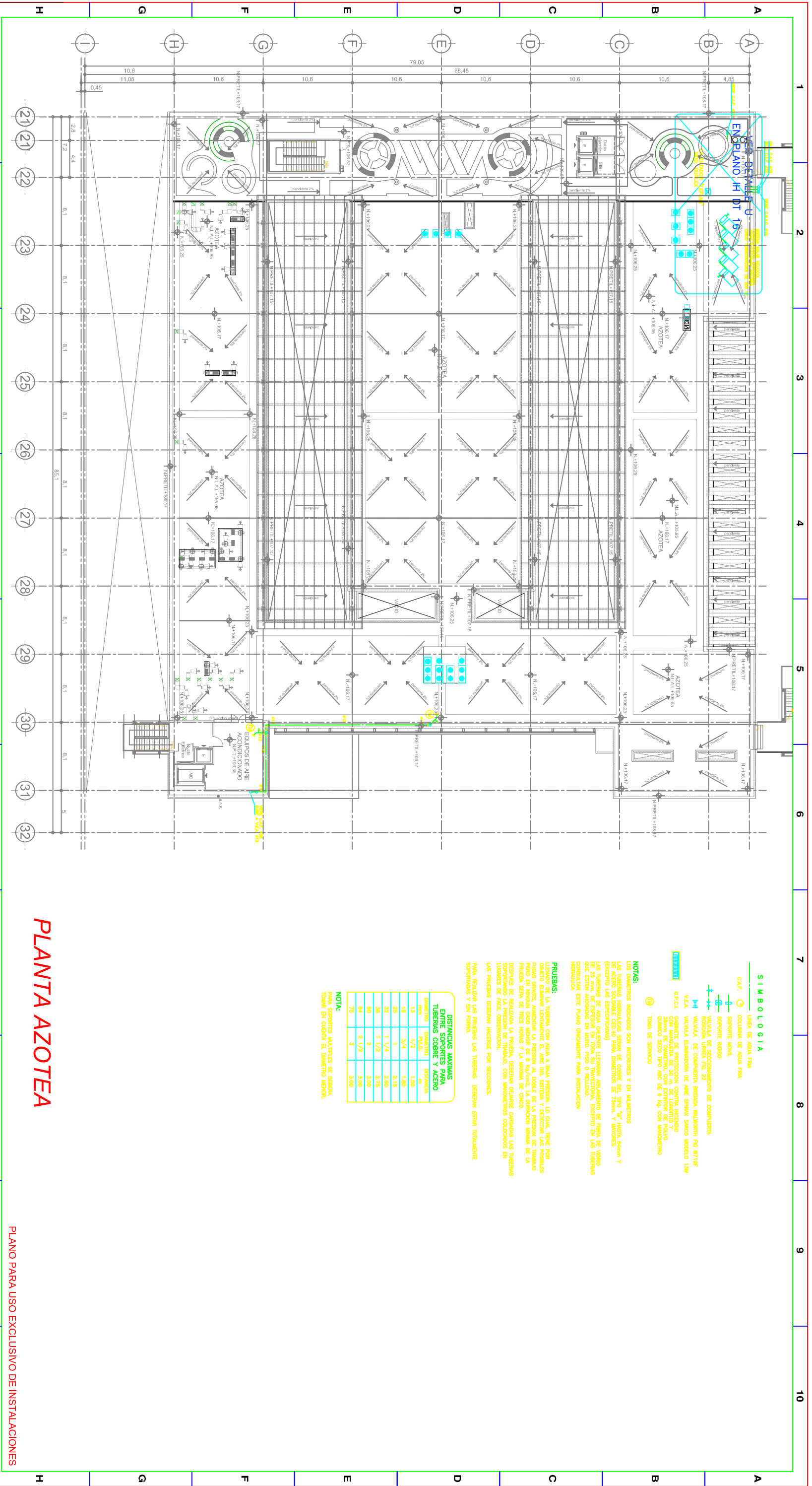
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
 UNIDAD CUAJIMALPA
 NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORRE III

PROBLEMA: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
 DIRECCIÓN: AV. VASCO DE QUIROGA No. 4871 COL. SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MÉXICO DF.
INSTALACION HIDRAULICA

OBRA NUEVA
 PLANTA PISO 8 TORRE III
 M-1
 IJ 08 01

Grupo Frase S.A. de C.V.
 Ing. Emilio Ortiz Trujillo
 Ing. Raúl Kochi Huelens
 Colaborador Independiente: Ing. Arc. Humberto Andrés M.





PLANTA AZOTEA

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

- ### SIMBOLOGIA
- LINEA DE AGUA FRIA
 - COLUMNA DE ACQUA PISA
 - SOPORTE MONL
 - SOPORTE RIGIDO
 - VALVULA DE SECIONAMIENTO DE CUBIERTA
 - VALVULA DE CUBIERTA BRIDON WALKORTH RG 8718P
 - VALVULA DE CUBIERTA BRIDON WALKORTH RG 8718P
 - VALVULA ELIMINADORA DE AIRE SPINA SACO MODELO 13W
 - G.F.C.I. GABINETE DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
 - CABINETE DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
 - CON MOTOR ELECTRICOS CON ENCENDIDO FOLIO
 - CUANDO SEBO TPO AIC DE 8 Kg. CON MANOMETRO
 - TOLA DE SERVICIO

NOTAS:
 LOS QUADROS RODICOS SON INTERIORES Y EN MUJERTOS
 LAS TIUBERIAS HIDRAULICAS SON DE COBRE TPO "M" MANTA 64mm Y
 LAS TIUBERIAS ELÉCTRICAS PARA MANTENIMIENTO DE 75mm. 1" MANTOS
 (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)
 LAS TIUBERIAS DE AGUA CALIENTE LLEVAN ASISTENTE DE PISA DE VIDRO
 DE 25 mm. DE ESPESOR EN TOTA SU TRAYECTORIA EXCEPTO EN LAS TIUBERIAS
 QUE ESTEN AMODIAS EN MURO, PISO O BIELLO.
 CONSULTAR ESTE PLANO UNICAMENTE PARA INSTALACION
 HIDRAULICA

PRUEBAS:
 LA TIUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR
 OBJETIVO ELIMINAR LENTAMENTE EL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS FUGAS
 PEQUEÑAS, ALIBIAR LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION NOMINAL DE LA
 PRUEBA SIN DE TRES HORAS Y LA MANTA DE CINCOS.
 DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CARGADOS LAS TIUBERIAS
 LUBRICADAS DE OLEO DE ALIBO, CON MANOMETROS CODIFICADOS EN
 LOS PISOS DE SERVICIO.
 LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
 PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TIUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE
 SOPORTADAS Y SIN FOMO.

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES PARA TIUBERIAS COBRE Y ACERO			
DIAMETRO mm.	DIAMETRO PULG.	DISTANCIA m.	DIAMETRO PULG.
13	1/2	1.80	1/2
19	3/4	2.15	3/4
25	1	2.50	1
32	1 1/4	3.00	1 1/4
38	1 1/2	3.00	1 1/2
50	2	3.00	2
64	2 1/2	3.00	2 1/2
75	3	3.00	3

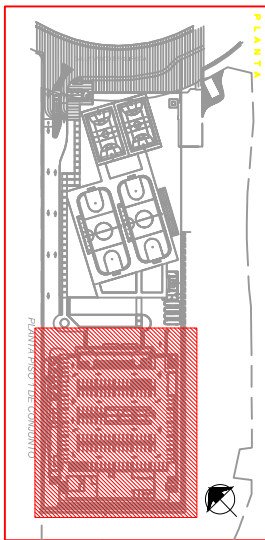
NOTA:
 PARA SOPORTES METALICOS SE DEBERA
 TOMAR EN CUENTA EL DIMIENSO MENSUR
 DE LOS SOPORTES

SIMBOLOGIA

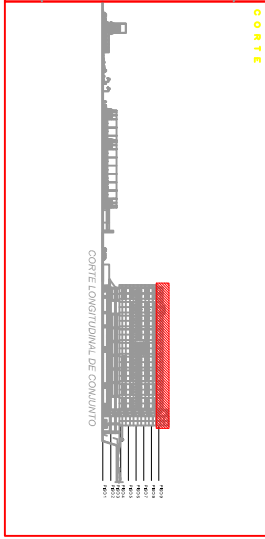
NOTAS GENERALES

1. LINEAS DE AGUA FRIA
2. LINEAS DE AGUA CALIENTE
3. LINEAS DE VENTILACION EN OBRA
4. LINEAS DE VENTILACION EN OBRA
5. LINEAS DE VENTILACION EN OBRA
6. LINEAS DE VENTILACION EN OBRA
7. LINEAS DE VENTILACION EN OBRA
8. LINEAS DE VENTILACION EN OBRA
9. LINEAS DE VENTILACION EN OBRA
10. LINEAS DE VENTILACION EN OBRA

LOCALIZACION



CORTE

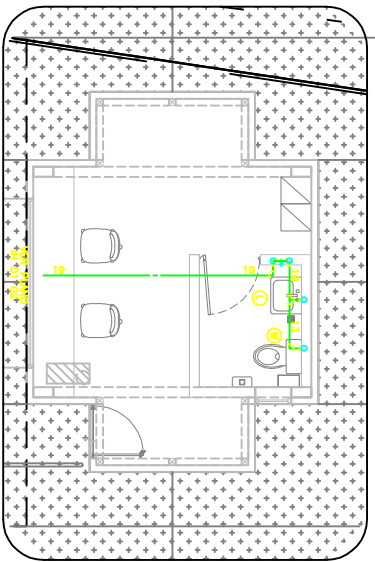


Casa abierta al tiempo

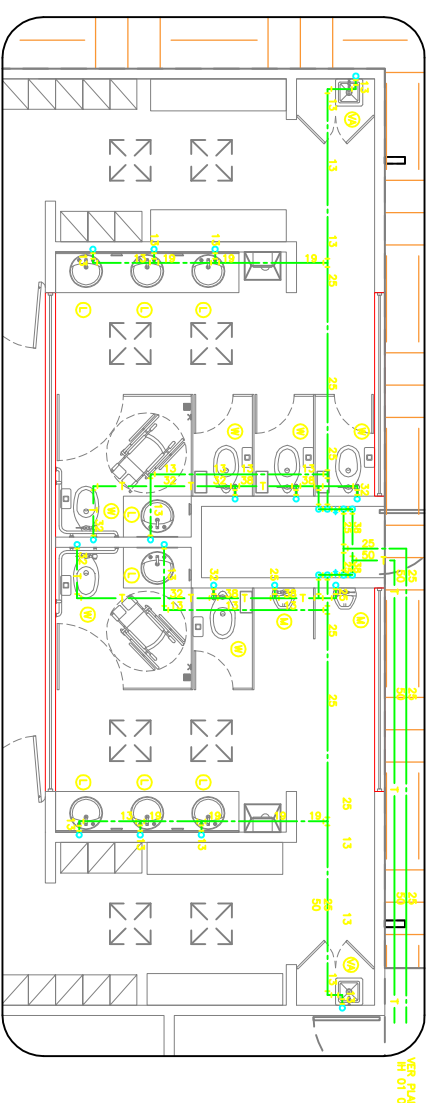
- DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT**
 R E C T O R G E N E R A L
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
 R E C T O R D E L A U N I D A D C U A J I M A L P A
MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
 S E C R E T A R I A G E N E R A L
MTRO. GERARDO QUIROZ VIETRA
 S E C R E T A R I O D E L A U N I D A D C U A J I M A L P A

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 U N I D A D C U A J I M A L P A
 NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
 TORRE III

PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 DIRECCION: AV. VIESGO DE GUINIGUAY N°4871, COL. SANTA FE CUAJIMALPA, DE LOS REYES, MEXICO DF
INSTALACION HIDRAULICA
 PLANTA PISO AZOTEA TORRE III
 OBRA NUEVA | 1:200 | **IH 09 01**
 2014 | **J.A.R.V.**
Grupo Frose S.A. de C.V.
 Av. Emilio Ortiz Trujillo No. 100, San Juan de los Rios, Col. Narvarte, Ciudad de México, México
 Coderrolación: Mecanicista Reg. Ato. Numero Ato. No. 12



DETALLE A
PISO 1
PLANO IH 01 02



DETALLE B
PISO 1
PLANO IH 01 02

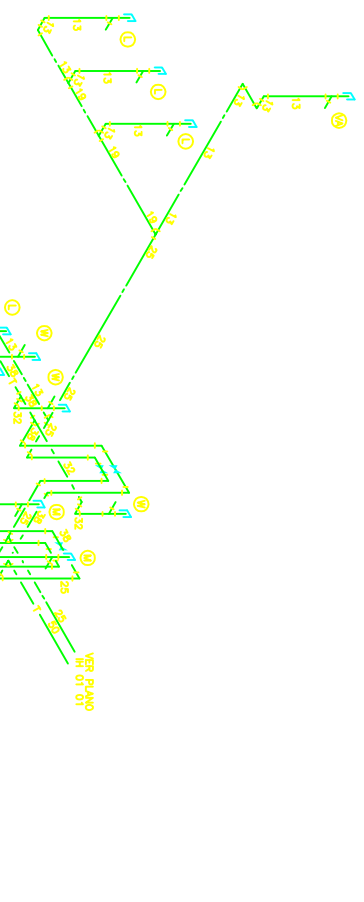
- SIMBOLOGIA**
- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
 - LINEA DE AGUA TRABAJO
 - LINEA DE AGUA FRIA
 - LINEA DE AGUA CALIENTE
 - LINEA DE AGUA FRIA FILTRADA
 - LINEA DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - LINEA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - LINEA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
 - LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
 - LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
 - LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
 - LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
 - LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
 - LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO

- ① LAVABO CON AGUA FRIA CON SENSOR DE BATERIAS
- ② LAVABO CON AGUA FRIA Y CALIENTE CON SENSOR DE BATERIAS
- ③ MONITORIO DE FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- ④ MONITORIO DE FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- ⑤ VENTEDERO DE ASIDO
- ⑥ PREDICADOR
- ⑦ REPOSERA
- ⑧ SOPORTE MOVIL
- ⑨ VALVULA DE SERVICIOMIENTO DE CUMPLIERTA
- ⑩ VALVULA MOVIL
- ⑪ VALVULA DE SERVICIOMIENTO DE CUMPLIERTA
- ⑫ VALVULA MOVIL
- ⑬ VALVULA DE SERVICIOMIENTO DE CUMPLIERTA
- ⑭ VALVULA MOVIL

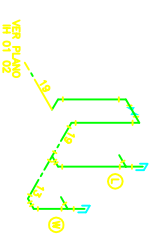
NOTAS:
 LOS DISPOSITIVOS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MUESTRAS
 LAS TUBERIAS INDICADAS SON DE COBRE 1/2" 700 Y 1/2" 800 HASTA 45MM Y
 DE ACERO SODIABLE CENICAO PARA DIAMETROS DE 70MM, Y 1" MANDOS
 (EXCEPTO LAS ESPECIFICACIONES)
 LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE TIENEN ASUMIENDO DE FIBRA DE VIDRIO
 DE 20 MM DE ESPESOR EN TODA SU EXTENSION, EXCEPTO EN LAS TUBERIAS
 QUE SON DE ACERO SODIABLE CENICAO PARA DIAMETROS DE 70MM Y 1"
 CONSULTAR ESTE PLANO UNIVAMENTE PARA INSTALACION
 HORIZONTAL

PRUEBAS:
 LLENADO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR OBJETIVO
 ELIMINAR ENTUBIMIENTOS DEL AGUA DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS FUGAS
 MAYORITARIA LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PARA EN NINGUN CASO
 Y LA MANDAR DE 50 PSI.
 DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN SEGUIR CERRANDO LAS TUBERIAS
 SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES
 DE FACIL OBSERVACION.
 LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.

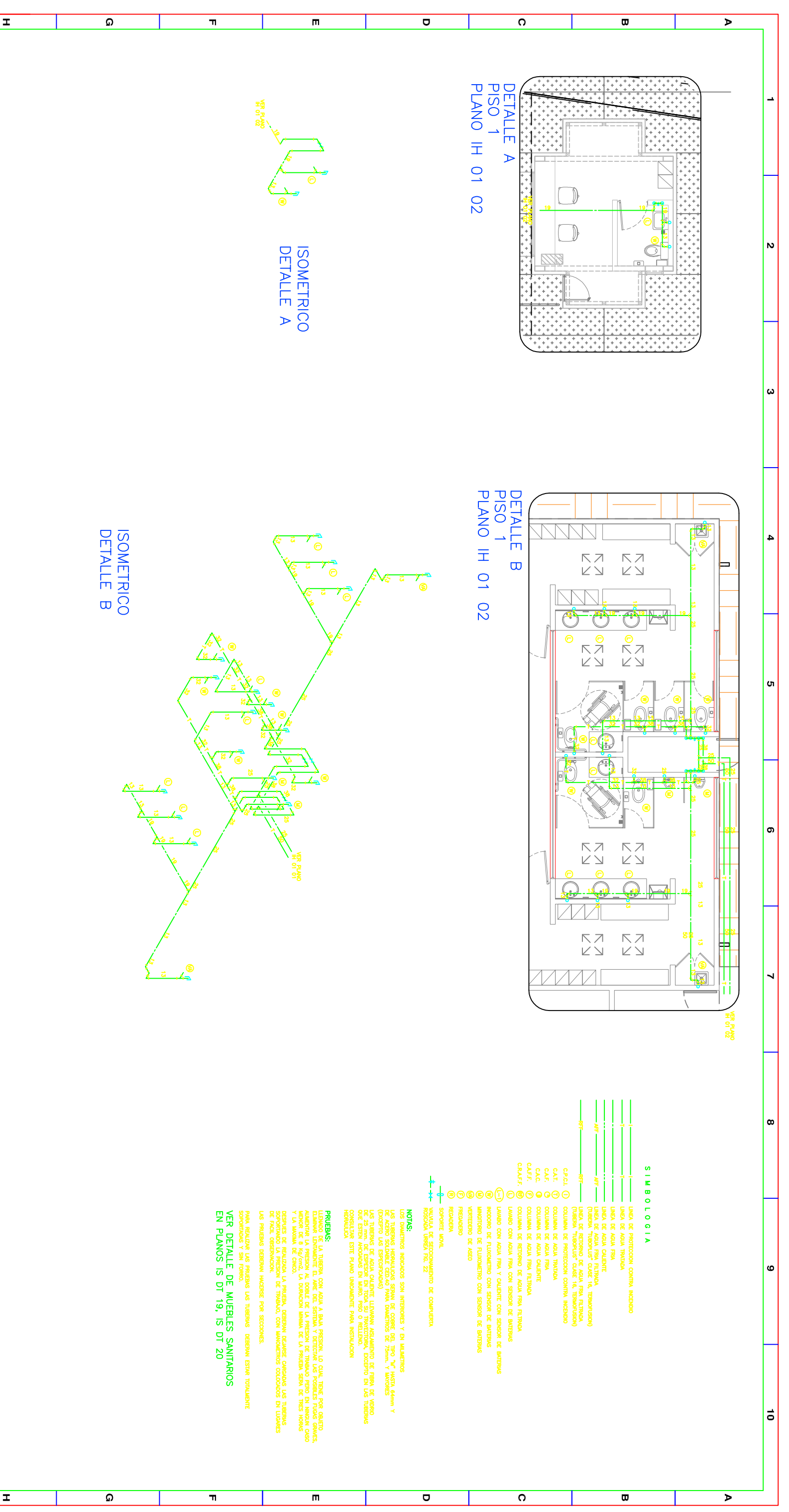
PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TANTAMENTE
 SOPORTADAS Y SIN FONDO.
**VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS
 EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20**



ISOMETRICO
DETALLE B

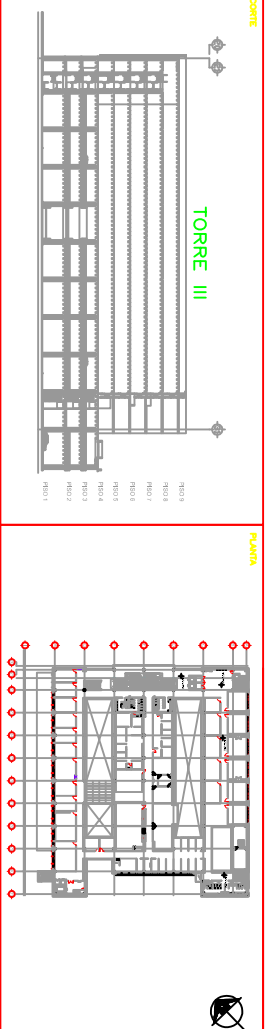


ISOMETRICO
DETALLE A

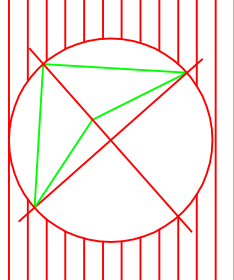


PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA



NOTAS GENERALES

- 1. LAS CORRIENTES EN EL DIBUJO.
- 2. LAS CORTASES ESTANDARIZADOS EN MUESTRAS.
- 3. LAS CORTASES Y NIVELES SE VERIFICARON EN OBRA.
- 4. NIVEL DE AGUA CALIENTE EN LA OBRA.
- 5. NIVEL DE AGUA FRIA EN LA OBRA.
- 6. NIVEL DE AGUA CALIENTE EN LA OBRA.
- 7. NIVEL DE AGUA FRIA EN LA OBRA.
- 8. NIVEL DE AGUA CALIENTE EN LA OBRA.
- 9. NIVEL DE AGUA FRIA EN LA OBRA.

REVISION

No.	Fecha	Apellido
1	10/01/2018	JAIR V. SILVA
2	10/01/2018	JAIR V. SILVA
3	10/01/2018	JAIR V. SILVA
4	10/01/2018	JAIR V. SILVA
5	10/01/2018	JAIR V. SILVA
6	10/01/2018	JAIR V. SILVA
7	10/01/2018	JAIR V. SILVA
8	10/01/2018	JAIR V. SILVA
9	10/01/2018	JAIR V. SILVA
10	10/01/2018	JAIR V. SILVA

**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 UNIDAD CUAJIMALPA
 NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
 TORRE III**

PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

DISEÑO: M. VICENTE DE GUERRA No. 48773 CON
 EN LA FERIA CUAJIMALPA DE INGENIEROS, MEXICO D.F.

INSTALACION HIDRAULICA

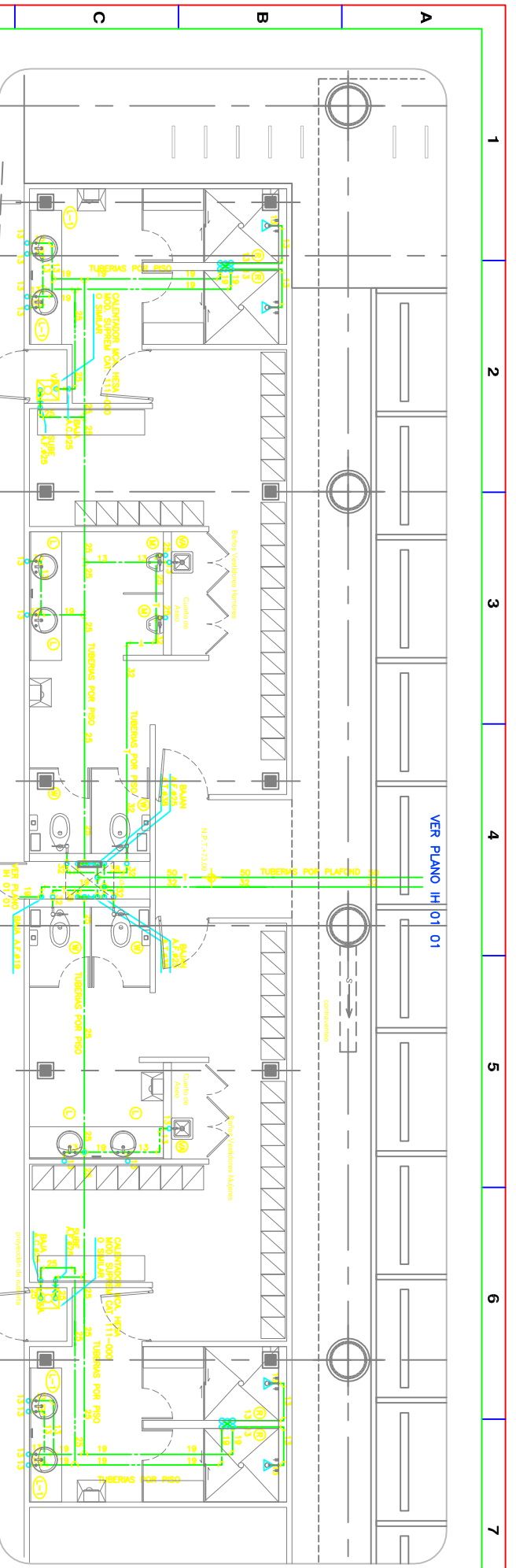
**PLANTA PISO 1 TORRE III
 OBRERA NUEVA T.50**

Elaborado: 2018

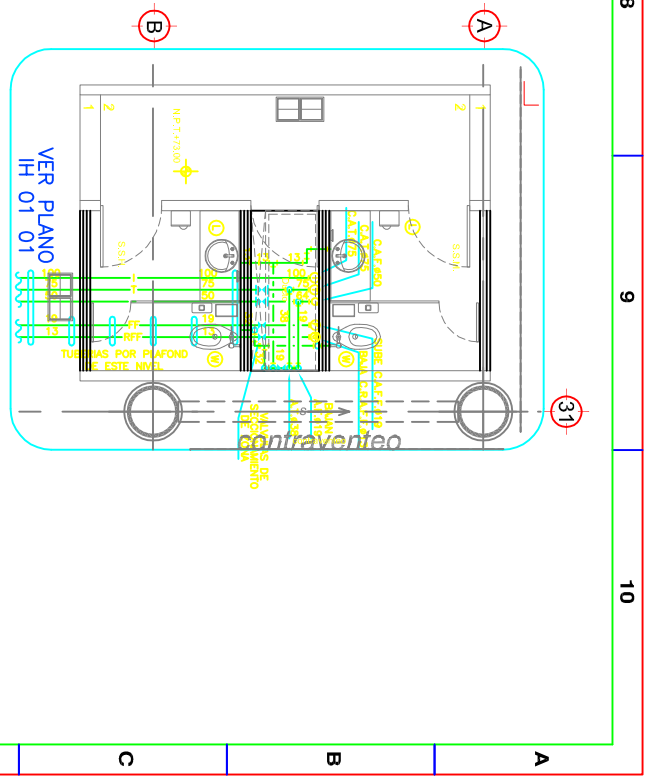
Secretario de la Unidad Cuajimalpa
Grupo Frigero S.A. de C.V.
 Calle: Calle de la Universidad No. 100, Cuajimalpa de Llaneros, Estado de Mexico, C.P. 56200

Casa abierta al tiempo

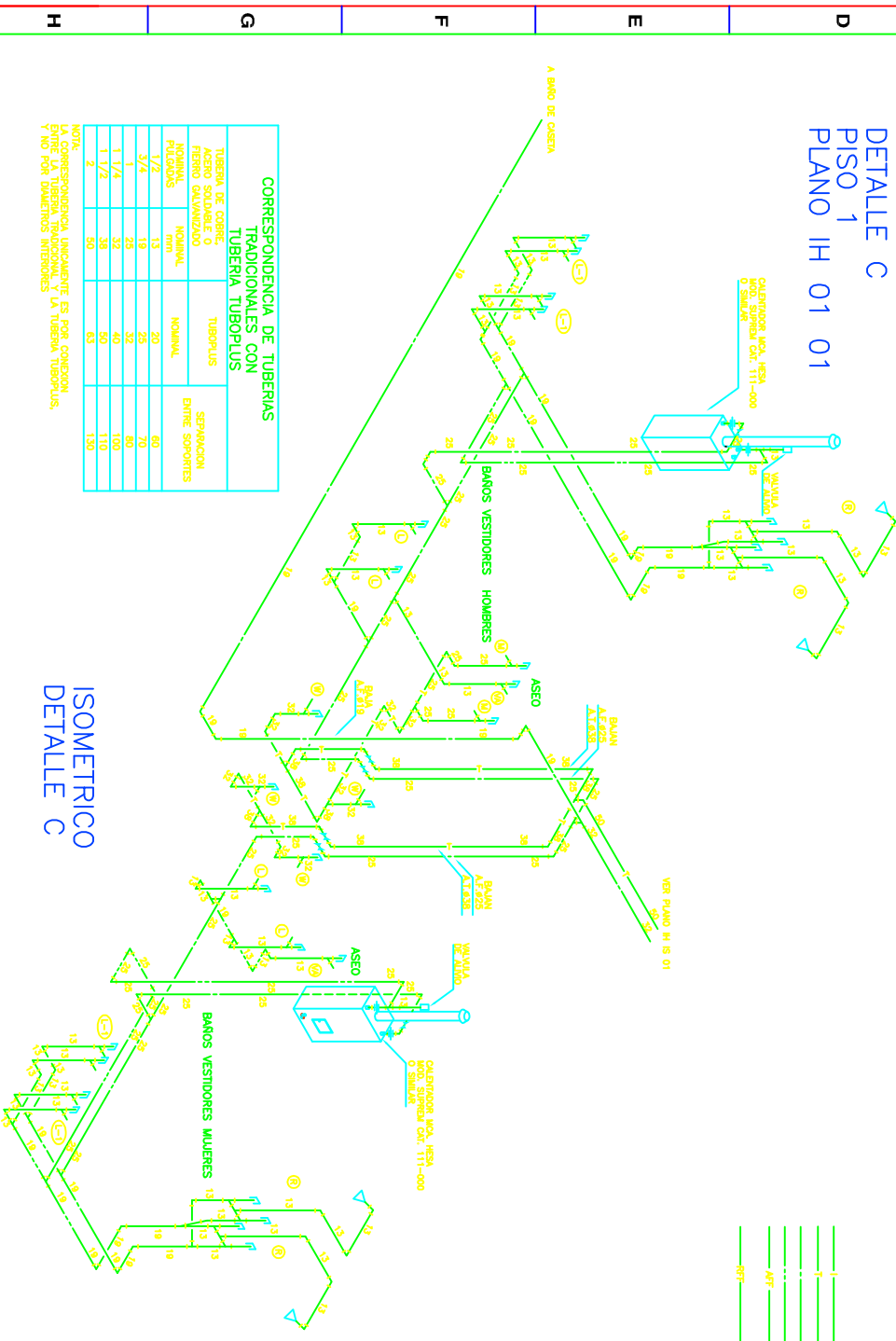
- DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
- DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
- RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
- MTRA. IRIS EDITH SANTA CRUZ FABIOLA
- SECRETARIA GENERAL
- MRO. GERARDO QUIROZ VIEIRA
- SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA



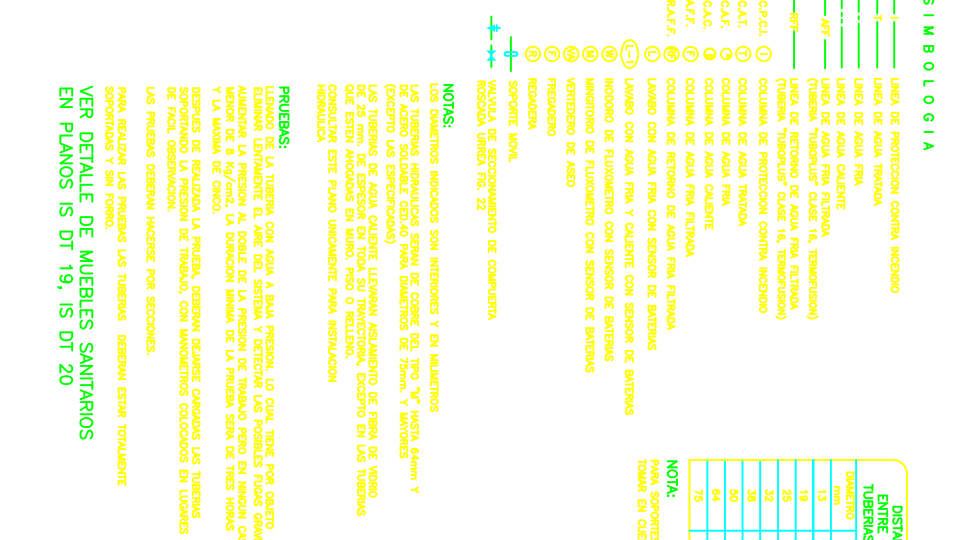
DETALLE C
PISO 1
PLANO IH 01 01



DETALLE D
PISO 1
PLANO IH 01 01



ISOMETRICO
DETALLE C



ISOMETRICO
DETALLE D

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

SIMBOLOGIA

- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- LINEA DE AGUA TRUADA
- LINEA DE AGUA FRIA
- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE AGUA FRIA FILTRADA (TUBERIA TUBOPLUS CLASE 16, TEMPERATURA)
- LINEA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA (TUBERIA TUBOPLUS CLASE 14, TEMPERATURA)
- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- C.A.C.I. COLUMNA DE AGUA TRUADA
- C.A.C. COLUMNA DE AGUA FRIA
- C.A.C. COLUMNA DE AGUA CALIENTE
- C.A.C.F. COLUMNA DE AGUA FRIA FILTRADA
- C.A.C.F. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
- C.A.C.F. COLUMNA DE AGUA FRIA
- C.A.C.F. COLUMNA DE AGUA CALIENTE

NOTA:
PARA SOPORTES MÚLTIPLES SE DEBERÁ TOMAR EN CUENTA EL DIÁMETRO NOMINAL.

DISTANCIAS MÁXIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS COBRE Y ACERO		
DIÁMETRO mm	PULG.	DISTANCIA m
13	1/2	1.50
18	3/4	1.80
25	1	2.15
32	1 1/4	2.50
38	1 1/2	2.75
50	2	3.00
64	2 1/2	3.00
75	3	3.00

CORRESPONDENCIA DE TUBERIAS TRADICIONALES CON TUBERIA TUBOPLUS

TUBERIA DE COBRE, ACERO SOLDADE O ACERO GALVANIZADO	TUBOPLUS	SEÑALACION ENTRE SOPORTES
1/2"	NOMINAL	80
3/4"	NOMINAL	70
1"	NOMINAL	60
1 1/4"	NOMINAL	50
1 1/2"	NOMINAL	40
2"	NOMINAL	30

NOTA:
LA CORRESPONDENCIA INDICADA ENTRE LAS TUBERIAS TRADICIONALES Y LAS TUBERIAS TUBOPLUS, DEBE SER PARA DIÁMETROS NOMINALES.

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

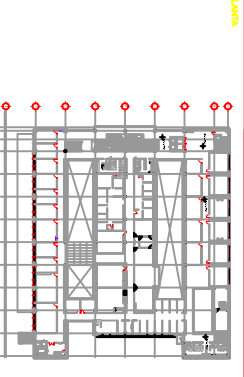
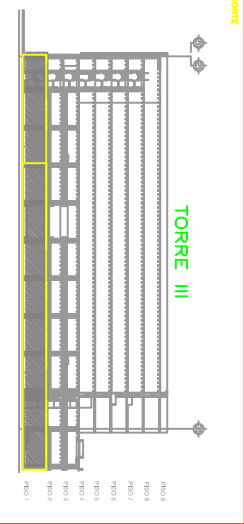
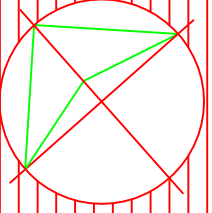
REVISION

LOCALIZACIÓN



LOCALIZACIÓN

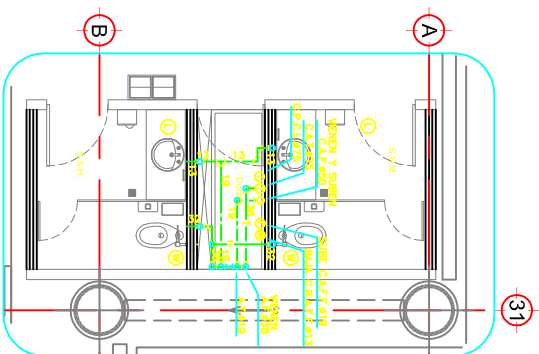
LOCALIZACIÓN



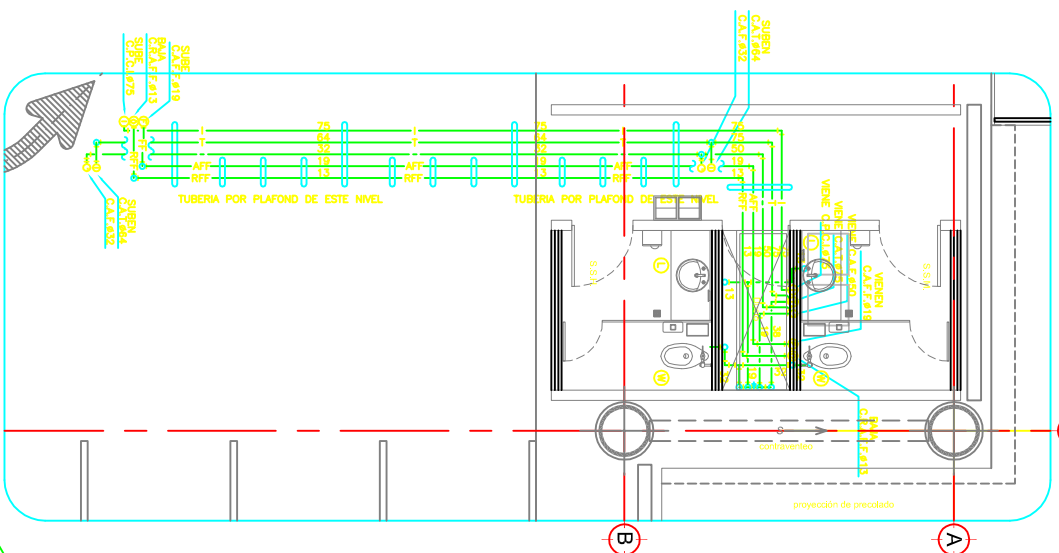
Casa abierta al tiempo

DR. ENRIQUE FERNÁNDEZ FASSNACHT
RECTOR GENERAL
DR. ARTURO ROJO DOMÍNGUEZ
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MTRA. IRIS EDITH SANCERUZ FABILA
SECRETARIA GENERAL
MRO. GERARDO QUIROZ VIEIRA
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

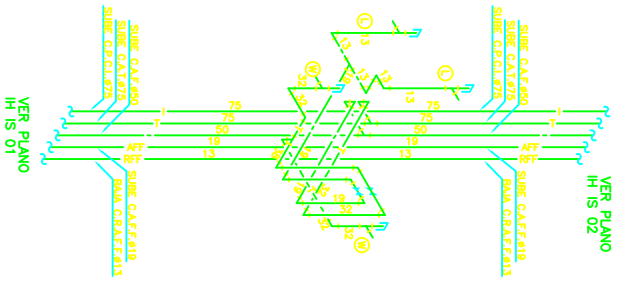
PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
DIRECCIÓN: AV. VIALVA DE QUERÉTARO No. 4971 con
INSTALACION HIDRAULICA
PLANTA PISO 1 TORRE III
PLANO DE DETALLES E ISOMETRICOS H DT 02
OBRA NUEVA 1:300
dibujó J.A.R.V.
Grupo Frase S.A. de C.V.
Aut. de Construcción: 2014 de 04 de Julio del 2014
Aut. de Construcción: 2014 de 04 de Julio del 2014
Aut. de Construcción: 2014 de 04 de Julio del 2014



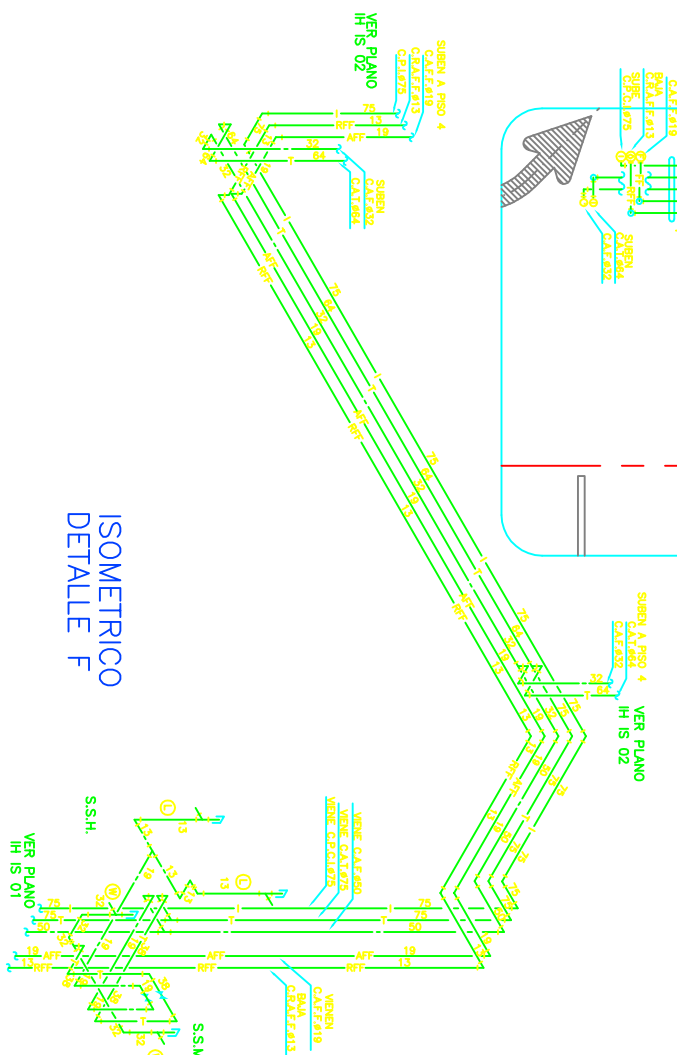
DETALLE E
PISO 2
PLANO IH 02 01



DETALLE F
PISO 3
PLANO IH 03 01

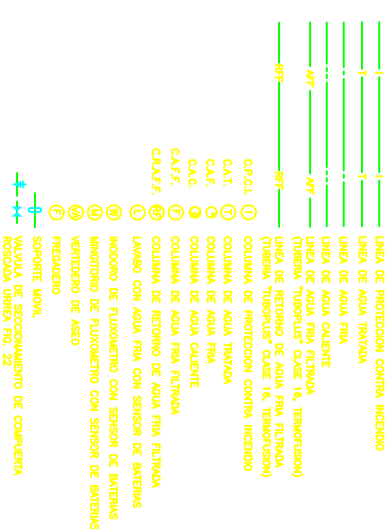


ISOMETRICO
DETALLE E



ISOMETRICO
DETALLE F

SIMBOLOGIA



NOTAS:
 - LOS TIPIFICOS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS
 - LAS TUBERIAS HABILITADAS DEBEN SER DE COBRE DE 3/8" O 1/2" (SERIA 44mm Y 54mm) O DE ACERO SOLIDALE CERRADO PARA DIAMETROS DE 75mm Y MAYORES (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)
 - LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE DEBEN LLEVAR UN AISLAMIENTO DE PENA DE VIENTO DE 25 mm DE ESPESOR EN TODA SU TRAYECTORIA, EXCEPTO EN LAS TUBERIAS DE BATERIAS Y MANOMETROS DE BATERIAS
 - CONSULTAR ESTE PLANO INMEDIAMENTE PARA INSTALACION HIDRAULICA

PRUEBAS:
 LLENADO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR OBJETO ELIMINAR ENTUBERANDO EL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS POSIBLES FUGAS GASES, AUMENTAR LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERO EN NINGUN CASO Y LA MANUA DE OCHO (8) LA DIRECCION DEBEN DE UN PROBA SERA DE TRES HORAS DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA DEBEN REALIZARSE CERRANDO LAS TUBERIAS SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLGADOS EN LUGARES DE FACIL OBSERVACION.
 LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
 PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADAS Y SIN FOMRO.

VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS COBRE Y ACERO		
DIAMETRO	DIAMETRO	DISTANCIA
13 mm	1/2"	1.80
18 mm	3/4"	1.80
25 mm	1"	2.15
32 mm	1 1/2"	2.90
38 mm	1 1/2"	2.75
50 mm	2"	3.00
64 mm	2 1/2"	3.00
75 mm	3"	3.00

NOTA:
 PARA SOPORTES MULTIPLES SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR.

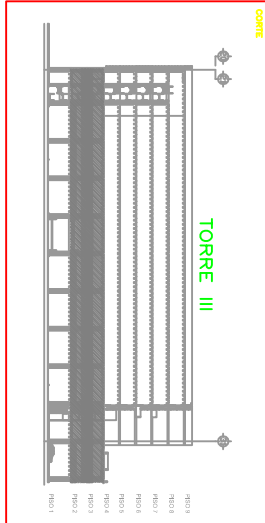
NOTAS GENERALES

- 1. LAS CORTAS GENERAL DEL DIBUJO
- 2. LAS CORTAS ESTAN CORTAS EN SU INTERIOR
- 3. LAS CORTAS EN VIGNES SE OPERACIONAL EN OBERA

REVISION

No	REVISION	FECHA	ANOTACION
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

LOCALIZACION

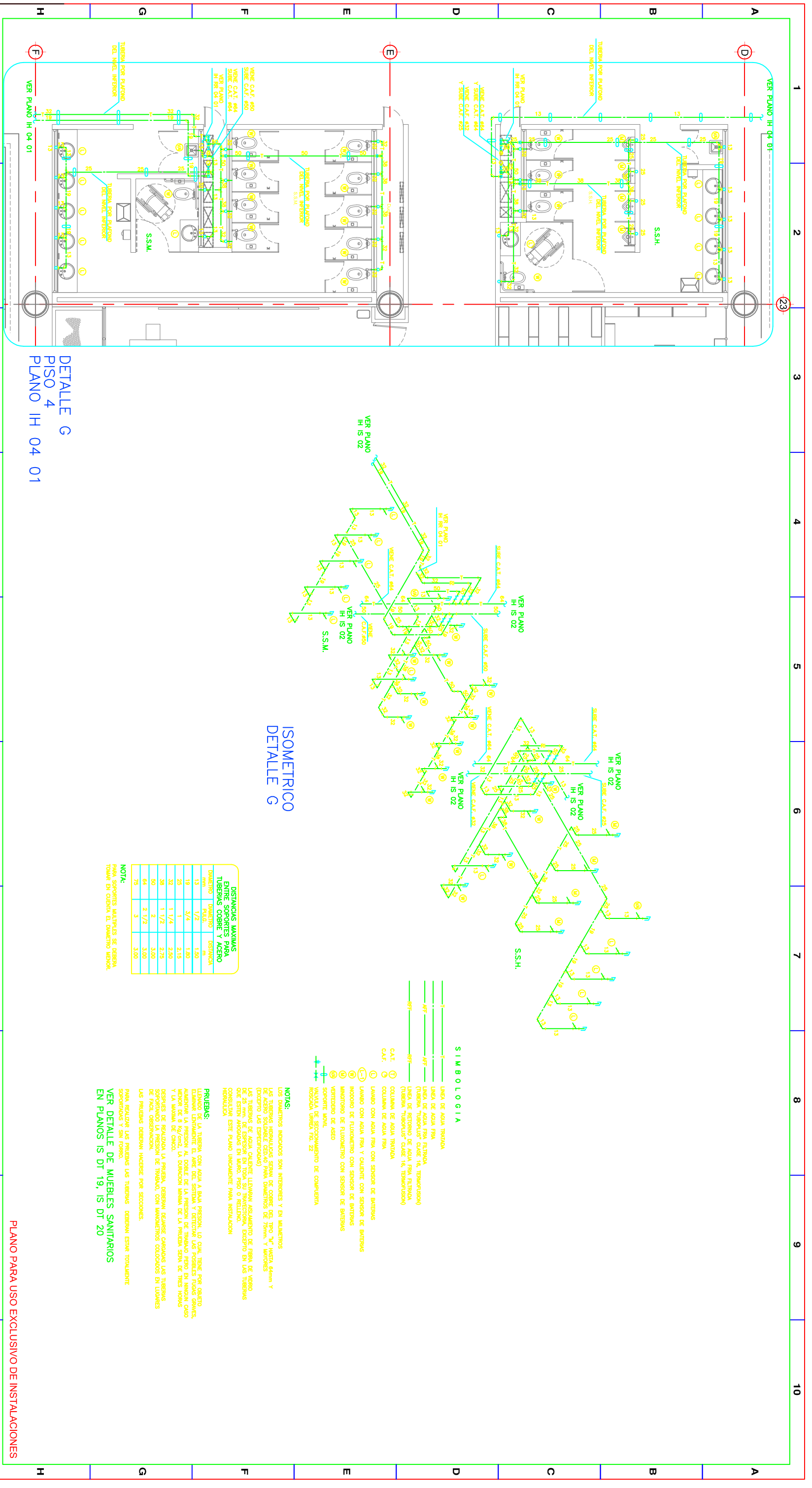


Casa abierta al tiempo

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
 R E C T O R G E N E R A L
 DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
 R E C T O R D E L A U N I D A D C U A J I M A L P A
 MIRA, IRIS EDITH SANTIAGO FABILA
 S E C R E T A R I A G E N E R A L
 Mtro. GERARDO QUIROZ VIEIRA
 S E C R E T A R I O D E L A U N I D A D C U A J I M A L P A

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA
GRUPO FRASE S.A. de C.V.
 Rta. Camino Cuajimalpa No. 4871, Col. Santa Fe, Cuajimalpa de Morelos, México DF
 Teléfono: 5621-2012 ext. 4849 J.A.R.V.
 Correo: grupo@frase.com.mx

PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
INSTALACION HIDRAULICA
 PLANO PISO 2 Y 3 TORRE III
 OBRERA NUEVA
 ESCALA 1:50
 J.A.R.V.



DETALLE G
PISO 4
PLANO IH 04 01

ISOMETRICO
DETALLE G

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS COBRE Y ACERO

DIAMETRO TUBERIA	DIAMETRO PLANO	DISTANCIA m.
13	1/2"	1.90
19	3/4"	1.90
25	1"	2.15
32	1 1/2"	2.90
38	1 1/2"	2.75
50	2"	3.00
64	2 1/2"	3.00
75	3"	3.00

NOTA:
PARA SOPORTES MÚLTIPLES SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR.

SIMBOLOGIA

- LINEA DE AGUA FRÍA
- LINEA DE AGUA FRÍA (TUBERIA "TUBERIAS" CUAD. 10, 10, 10)
- LINEA DE RETORNO DE AGUA FRÍA (TUBERIA "TUBERIAS" CUAD. 10, 10, 10)
- COLUMNA DE AGUA FRÍA
- COLUMNA DE AGUA FRÍA
- LAVADO CON AGUA FRÍA CON SENSOR DE BATERIAS
- LAVADO CON AGUA FRÍA Y CALIENTE CON SENSOR DE BATERIAS
- MONITORIO DE FLUJO/RETORNO CON SENSOR DE BATERIAS
- MONITORIO DE FLUJO/RETORNO CON SENSOR DE BATERIAS
- VERTEDERO DE ASO
- SOPORTE MOVIL
- VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE CUBIERTA
- ROSQUETA UNIDAD TB. 22

NOTAS:
LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORS Y EN MILIMETROS.
LAS TUBERIAS HIDRAULICAS SERAN DE COBRE Ø60, 70, 76, 82, 88mm Y DE ACERO SOLAMENTE Ø60 para diámetros de 75mm y mayores (EXCEPTO LAS ESPECIFICACIONES).
LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE LLEVARAN AISLAMIENTO DE FIBRA DE VIDRIO DE 25 mm. DE ESPESOR EN TODA SU TRAYECTORIA, EXCEPTO EN LAS TUBERIAS DE RETORNO DE AGUA FRÍA.
CONSULTAR ESTE PLANO UNIVERSITARIAMENTE PARA INSTALACION INDIVIDUAL.

PRUEBAS:
LEVANTO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL, TIENE POR OBJETO ELIMINAR LEVANTAMIENTOS DEL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS POSIBLES FUGAS GRAVES, ADVERTIR LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERO EN NINGUN CASO Y LA MANERA DE COMO.
RESPONSABLE DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERA SEGUIR CARGANDO LAS TUBERIAS SOSTENIENDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES DE FACIL OBSERVACION.
LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.

PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADAS Y SIN FORTO.
VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20

NOTAS GENERALES

- 1. LAS COTAS GENERALES DEBEN...
- 2. LAS COTAS ESTAN EN DIMENSIONES EN METROS...
- 3. LAS COTAS EN METROS SE REDONDEARAN EN OBLERA...
- 4. NIVEL DE BARRIO TERMINADO
- 5. NIVEL DE BARRIO DE BARRIO
- 6. NIVEL DE BARRIO ALTO DE BARRIO
- 7. NIVEL DEL NIVEL DE BARRIO DE BARRIO
- 8. NIVEL DE BARRIO DE BARRIO DE BARRIO
- 9. NIVEL DE BARRIO DE BARRIO DE BARRIO
- 10. NIVEL DE BARRIO DE BARRIO DE BARRIO

REVISION

No	REVISION	FECHA	AUTORA
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

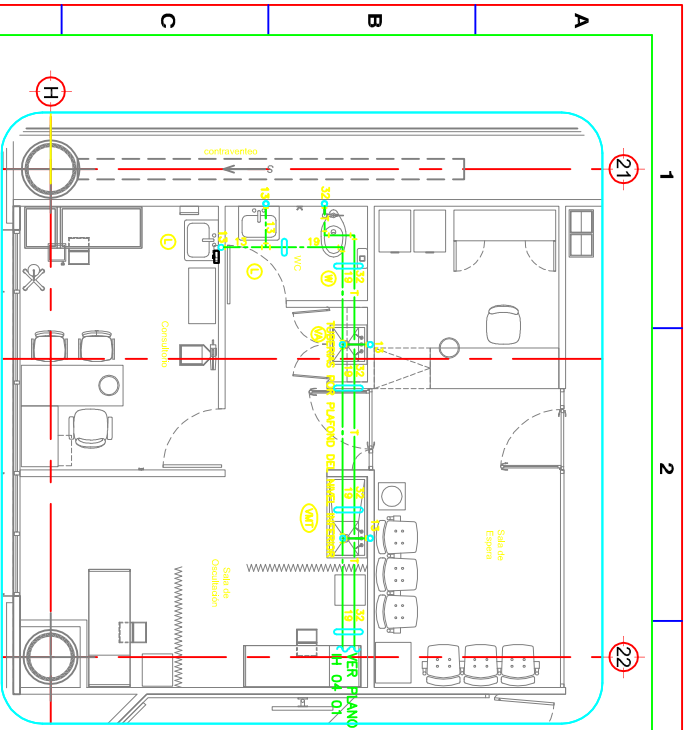
LOCALIZACION



Casa abierta al tiempo

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
RECTOR GENERAL
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
SECRETARIA GENERAL
MTRD. GERARDO QUIROZ VIEIRA
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

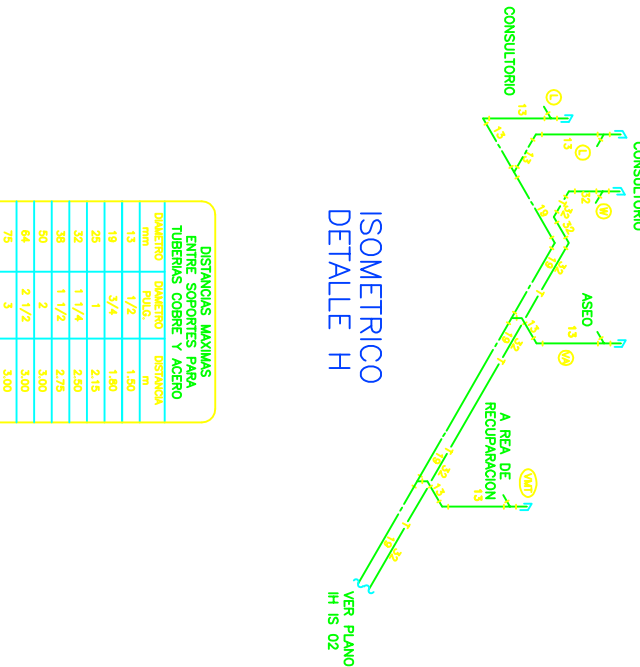
UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORRE III
PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
DIRECCION: AV. VASCO DE QUIROGA No. 4871, COL. SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO DF
INSTALACION HIDRAULICA
PLANTA BISO 4 TORRE III
PLANO DE MUEBLES E ISOMETRICOS
ESCALA: 1:50
OBRERA NUEVA
OCTUBRE-2012
J.A.R.V.
Grupo Frase S.A. de C.V.
Ing. Raul Kobay Helder
Colaborador: Ingenieros: Ing. Arc. Humberto Andrade TL



DETALLE H
PISO 4
PLANO IH 04 01

ISOMETRICO
DETALLE H

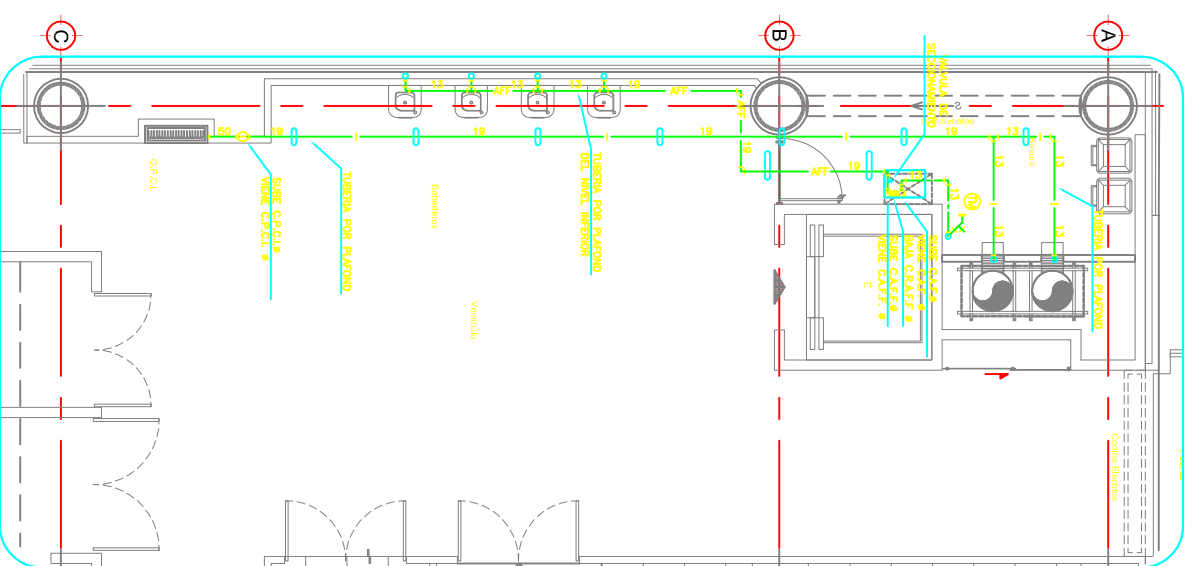
VER PLANO
IH IS 02



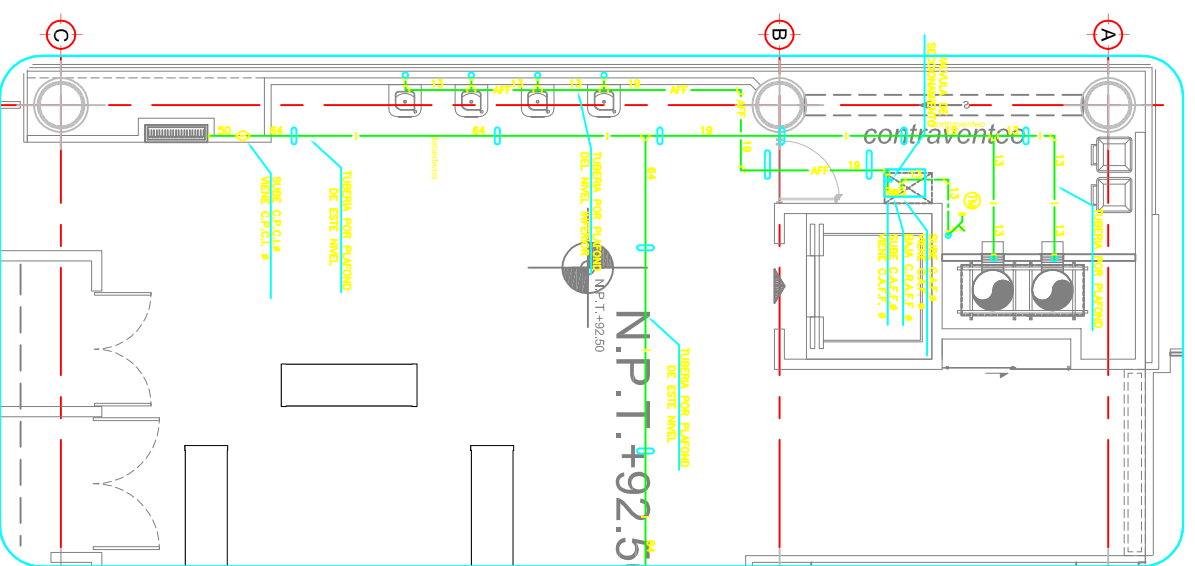
DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS COBRE Y ACERO

DIAMETRO mm	DIAMETRO PULO	DISTANCIA m
13	1/2	1,50
19	3/4	1,80
25	1	2,15
32	1 1/4	2,50
38	1 1/2	2,75
50	2	3,00
64	2 1/2	3,00
75	3	3,00

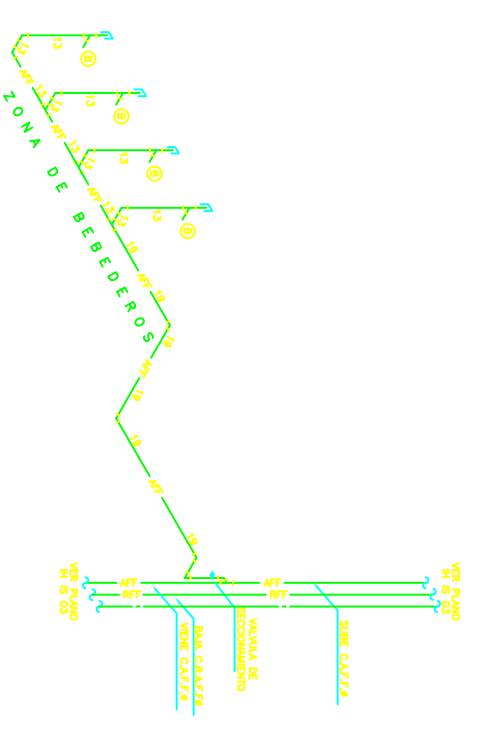
NOTA:
SOPORTES MAXIMALES SE DEBEN TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR.



DETALLE L
PISO 4
PLANO IH 04 01



DETALLE L'
PISO 6
PLANO IH 06 01



ZONA DE BEBEDEROS

VER PLANO
IH IS 03

SIMBOLOGIA

- T — T — LINEA DE AGUA FRÍA
- AF — AF — LINEA DE AGUA FRÍA (TUBERÍA "TURBUFLUX" CLASE 16, TEMPERATURA)
- RT — RT — LINEA DE RETORNO DE AGUA FRÍA (TUBERÍA "TURBUFLUX" CLASE 16, TEMPERATURA)
- CAT — CAT — COLUMNA DE AGUA FRÍA
- CAF.F. — CAF.F. — COLUMNA DE AGUA FRÍA (TUBERÍA "TURBUFLUX" CLASE 16, TEMPERATURA)
- CA.A.F.F. — CA.A.F.F. — COLUMNA DE AGUA FRÍA (TUBERÍA "TURBUFLUX" CLASE 16, TEMPERATURA)
- ① VERTEDERO LLEGA DE TRABAJO
- ② MODO DE FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- ③ VERTEDERO DE ASEO
- ④ BATERIAS
- ⑤ SOPORTE METAL
- ⑥ C.A.F.C.L. CABINETE DE PROTECCION CONTRA INCENDIO

NOTAS:
LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS
LAS TUBERIAS HIDRAULICAS SERAN DE COBRE ODE TIPO "W" HASTA 66mm Y (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)
LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE USARAN AISLAMIENTO DE PENO DE VERPO DE 25 mm. DE ESPESOR EN TODA SU TRAYECTORIA, EXCEPTO EN LAS TUBERIAS QUE ESTAN AMOCADAS EN MURO, PISO O RELLENO.
CONSULTAR ESTE PLANO UNICAMENTE PARA INSTALACION IMPROBADA.

PRUEBAS:
LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUYO, TIENE POR OBJETO, ELIMINAR LEJANDIA EN EL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS POSIBLES FUGAS GRAVES, AUMENTAR LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERO EN NINGUN CASO MAYOR DE 8 kg/cm², LA DURACION MINIMA DE LA PRUEBA SERA DE TRES HORAS Y LA MANERA DE CARGO.
DESPUES DE REALIZADA LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CARGADOS LAS TUBERIAS SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES DE FACIL OBSERVACION.
LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADAS Y SIN FORZO.
VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

SIMBOLOGIA

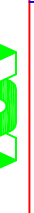
NOTAS GENERALES

1. LAS CORTAS DEBERAN ALIGUALAR.
2. LAS CORTAS DEBERAN SER EN TUBERIAS.
3. LAS CORTAS Y UNIONES DEBERAN SER EN TUBERIAS.

REVISION

No	REVISION	TECNICO	Aprobado
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

LOCALIZACION



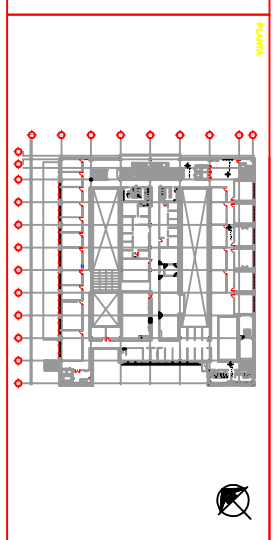
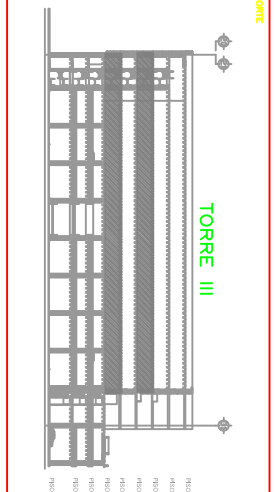
Casa abierta al tiempo

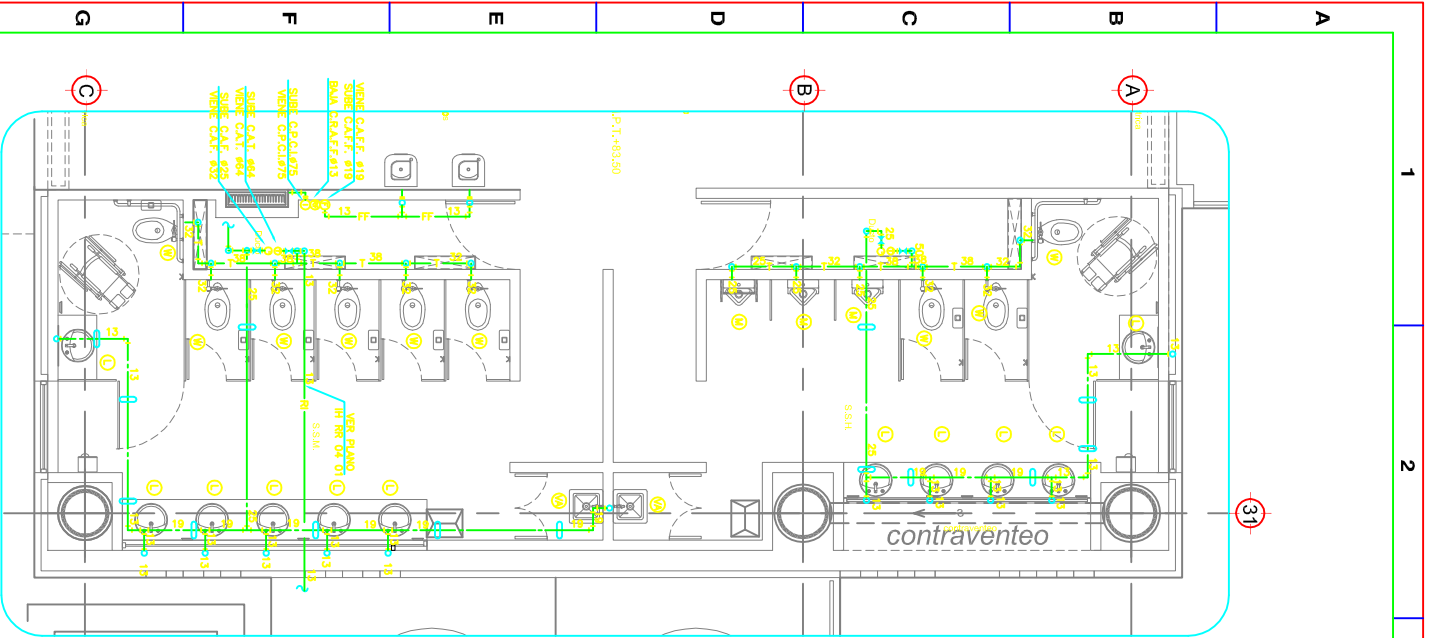
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORRE III

PROYECTO: AV. VASCO DE QUEIROZ No.4871, COL. SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MÉXICO DF.
INSTALACION HIDRAULICA
DISEÑO: AV. VASCO DE QUEIROZ No.4871, COL. SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MÉXICO DF.
PLANO DE MUEBLES SANITARIOS: 1:50
OBRA NUEVA
FECHA: MARZO 2012
DISEÑO: J.A.R.V.
Grupo Frase S.A. de C.V.
Av. Emilio Ortiz Treviño
Colaboradora: Interconstrucción - Ing. Arc. Humberto Andrade III

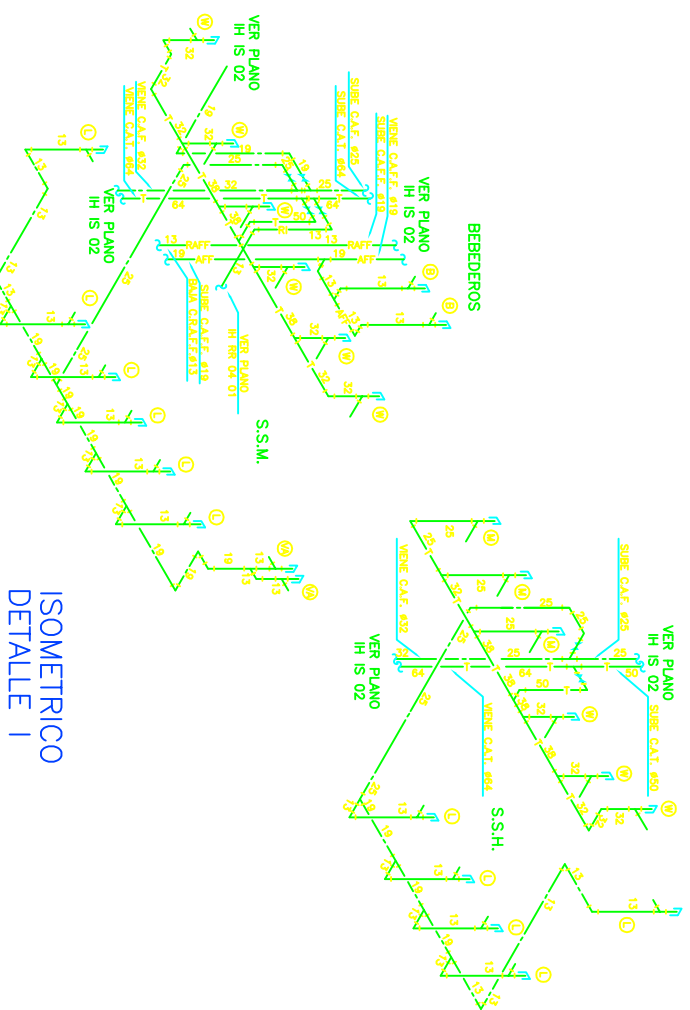
NOTAS GENERALES

1. NIVEL DEBEN TERMINADO.
2. NIVEL LECHO BAJO DE PAVIMENTO.
3. NIVEL LECHO BAJO DE PAVIMENTO.
4. NIVEL LECHO BAJO DE PAVIMENTO.
5. NIVEL LECHO BAJO DE PAVIMENTO.
6. NIVEL LECHO BAJO DE PAVIMENTO.
7. NIVEL LECHO BAJO DE PAVIMENTO.
8. NIVEL LECHO BAJO DE PAVIMENTO.
9. NIVEL LECHO BAJO DE PAVIMENTO.
10. NIVEL LECHO BAJO DE PAVIMENTO.





DETALLE I
PISO 4
PLANO IS 04 01



ISOMETRICO
DETALLE I

CORRESPONDENCIA DE TUBERIAS TRADICIONALES CON TUBERIA TUBOPULS

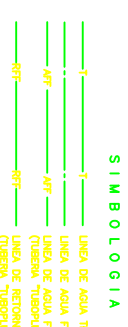
TUBERIA DE COBRE AZERIO SOLUBLE O FIERRO GALVANIZADO	TUBOPULS	SEPARACION ENTRE SOPORTES
NOMINAL 20	NOMINAL 20	60
NOMINAL 25	NOMINAL 25	70
NOMINAL 32	NOMINAL 32	80
NOMINAL 40	NOMINAL 40	100
NOMINAL 50	NOMINAL 50	110
NOMINAL 63	NOMINAL 63	120
NOMINAL 80	NOMINAL 80	130
NOMINAL 100	NOMINAL 100	140
NOMINAL 125	NOMINAL 125	150

NOTA: LA CORRESPONDENCIA UNICAMENTE ES POR CONDICION DE DIAMETRO. LA TUBERIA TRADICIONAL Y LA TUBERIA TUBOPULS, NO SON EQUIVALENTES EN DIAMETRO.

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS DE COBRE Y ACERO

DIAMETRO	DISTANCIA
13	1,50
19	2,15
25	2,50
32	2,75
40	3,00
50	3,00
64	3,00
75	3,00

NOTA: PARA SOPORTES MULTIPLES SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR.



PRUEBAS:
LLENAR DE LA TUBERIA CON AGUA A SUJA PRESION. LA SUJA SERA POR DEBIDO A LA TUBERIA DEBE SER LUBRICADA CON UN PRODUCTO QUE PERMITA AUMENTAR LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERO EN NINGUN CASO MAYOR DE 9 kg/cm². LA DURACION MINIMA DE LA PRUEBA SERA DE TRES HORAS Y LA MANERA DE CHOCOS.

DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CARGADOS LAS TUBERIAS SEPARANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES DE FACIL OBSERVACION.

LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.

PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SECCIONADAS Y SIN PUNTO.

VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

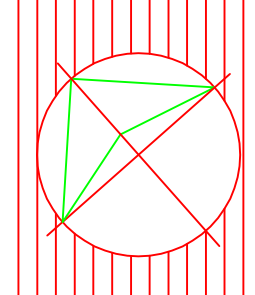
SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

REVISION

LOCALIZACION

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

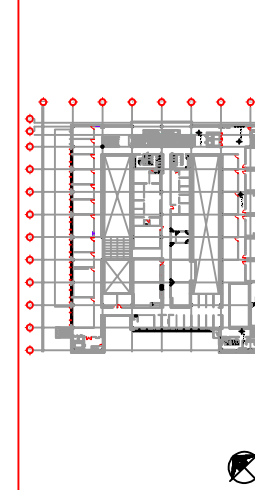
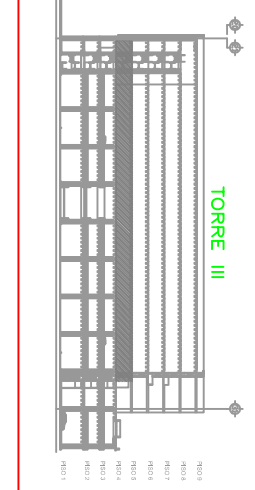
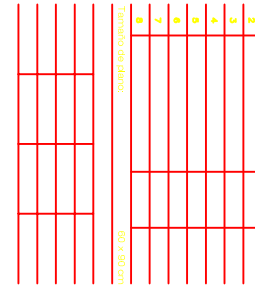


NOTAS GENERALES

NO.	FECHA	DESCRIPCION
1		NOTA DE REVISION TERMINADA
2		NOTA DE REVISION DE BAJA DE CALIDAD
3		NOTA DE REVISION DE BAJA DE CALIDAD
4		NOTA DE REVISION DE BAJA DE CALIDAD
5		NOTA DE REVISION DE BAJA DE CALIDAD
6		NOTA DE REVISION DE BAJA DE CALIDAD
7		NOTA DE REVISION DE BAJA DE CALIDAD
8		NOTA DE REVISION DE BAJA DE CALIDAD
9		NOTA DE REVISION DE BAJA DE CALIDAD
10		NOTA DE REVISION DE BAJA DE CALIDAD

REVISION

No.	FECHA	DESCRIPCION
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

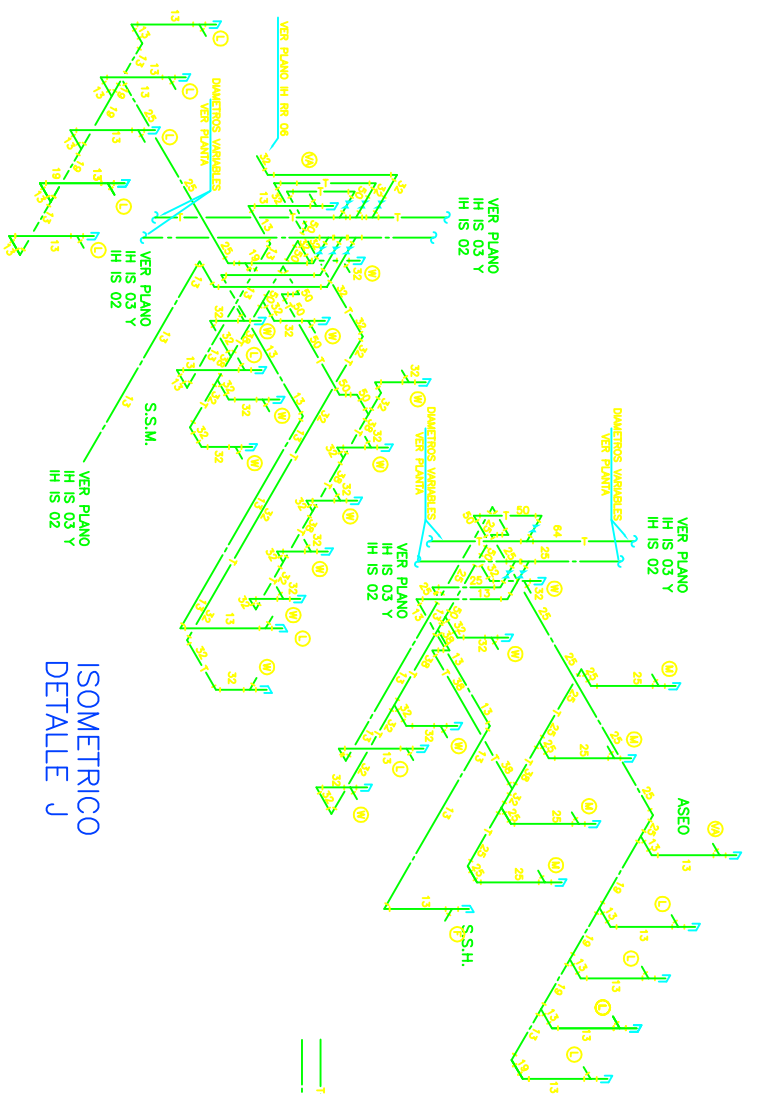
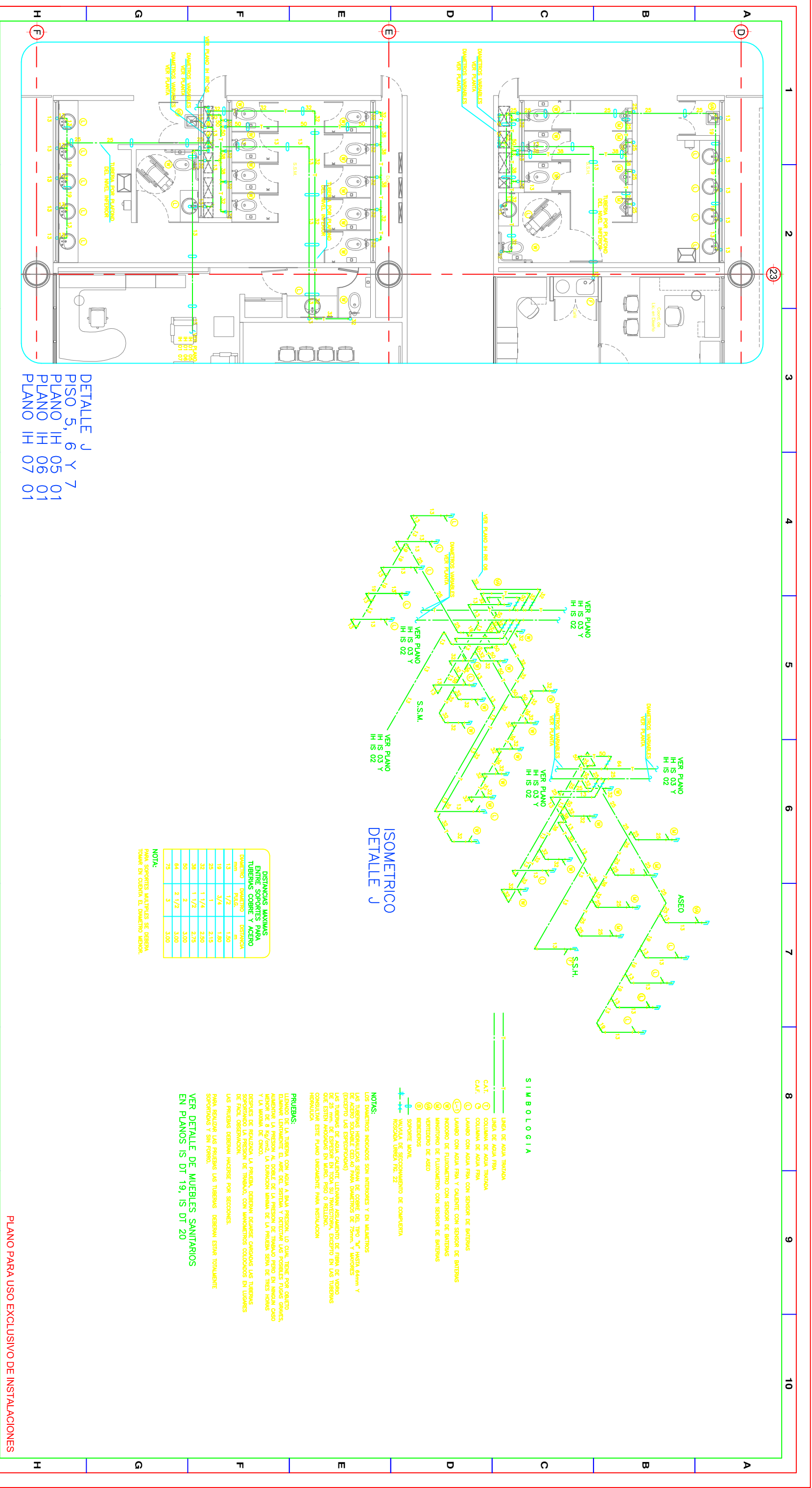


Casa abierta al tiempo

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
RECTOR GENERAL
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MTRA. IRIS EDITH SANCHEZ FABILA
SECRETARIA GENERAL
MTRO. GERARDO QUIROZ VIEYRA
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA TORRE III

PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
DIRECCION: AV. VASCO DE QUIROGA No. 4871, COL. SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO 57
PLANO DE DETALLES E ISOMETRICOS
OBRA NUEVA
ESCALA: 1:50
FECHA: JUNIO 2012
PROYECTISTA: U.A.R.V.
REVISOR: U.A.R.V.
GRUPO FROSE S.A. de C.V.
Ing. Ramiro Ortiz Treviño
Ing. Paul Kochi Helms
Colaborador: Ingrid Hernández
Ing. Arc. Humberto Andrade M.



ISOMETRICO
DETALLE J

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS COBRE Y ACERO		
DIAMETRO TUBERIA	DIAMETRO TUBERIA	DISTANCIA
13	1/2"	1,80
19	3/4"	1,80
25	1"	2,15
32	1 1/4"	2,80
38	1 1/2"	2,75
50	2"	3,00
64	2 1/2"	3,00
75	3"	3,00

NOTA:
PARA SOPORTES MULTITUBES SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR.

SIMBOLOGIA

- LINEA DE AGUA TRAYADA
- LINEA DE AGUA FRIA
- CA.T. — COLUMNA DE AGUA TRAYADA
- CA.F. — COLUMNA DE AGUA FRIA
- ① — LAVABO CON AGUA FRIA CON SENSOR DE BATERIAS
- ② — LAVABO CON AGUA FRIA Y CIENTE CON SENSOR DE BATERIAS
- ③ — MONITOR DE FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- ④ — MONITOR DE FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- ⑤ — VENTILADO DE ASO
- ⑥ — BEBIDOROS
- SOPORTE MODE
- VALVULA DE RECONEXIONAMIENTO DE COMPUTERA
- MOSQUETA UMBREA TIR. 22

NOTAS:

LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS.
 LAS TUBERIAS HIDRAULICAS SERAN DE COBRE ODE TIPO "W" HASTA 64mm Y DE POLIETILENO ALTA PRESION PARA DIAMETROS DE 75mm. Y MAYORES (EXCEPTO LAS ESPECIALIZADAS).
 LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE, LLEVARAN AISLAMIENTO DE FIBRA DE VIDRIO DE 25 mm. DE ESPESOR EN TODA SU TRAYECTORIA, EXCEPTO EN LAS TUBERIAS QUE ESTEN ANCLADAS EN MURO, PISO O BASTIDO.
 CONSULTAR ESTE PLANO UNICAMENTE PARA INSTALACION HIDRAULICA.

PRUEBAS:

DESPUES DE REALIZADA LA PRUEBA, DEBERAN DIMANSE CARGADOS LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE, CON MANIFOMETRO CONECTOR EN UNOS PUNTOS DE FICIL OBSERVACION.
 LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
 PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TORNULEADAS SIN FORNO.

VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20

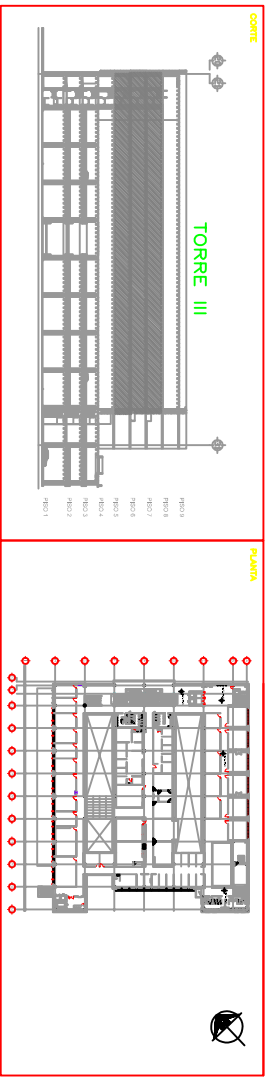
DETALLE J
 PISO 5, 6 Y 7
 PLANO IH 05 01
 PLANO IH 06 01
 PLANO IH 07 01

NOTAS GENERALES

1. LAS CONEXIONES AL EDIFICIO.
2. LAS CORTAS ESTANDARIZADAS EN MUJERES.
3. LAS CORTAS Y NIVELES SE VERIFICARAN EN OBRA.

REVISION	FECHA	AUTORS
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

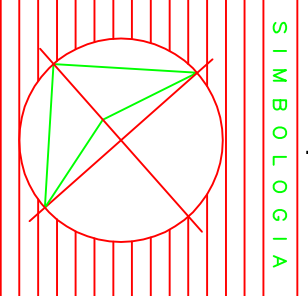
LOCALIZACION



Caso abierta al tiempo

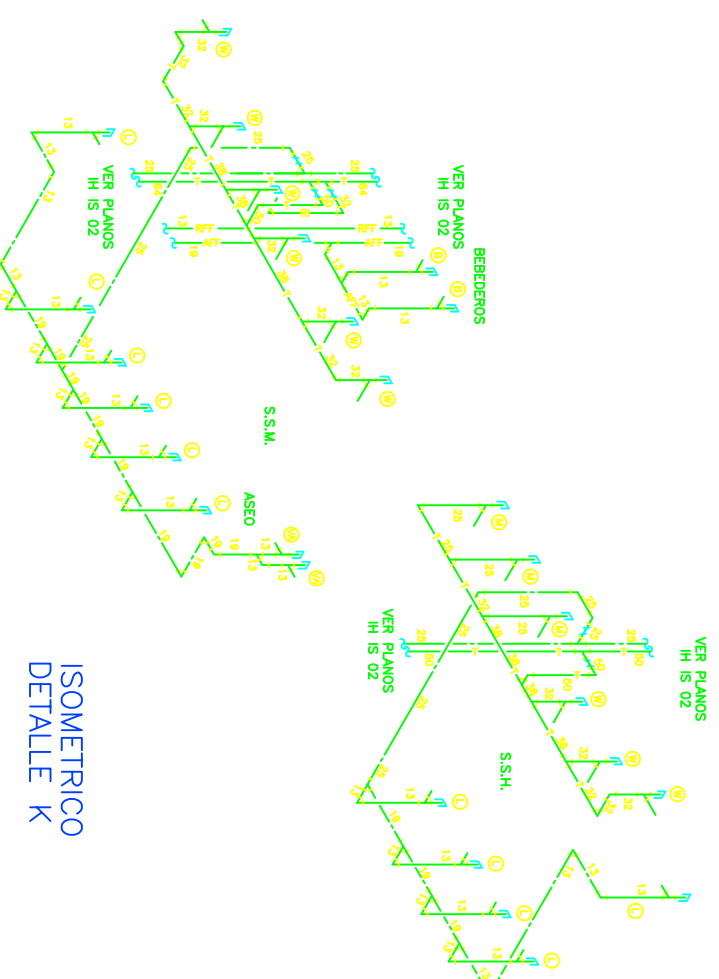
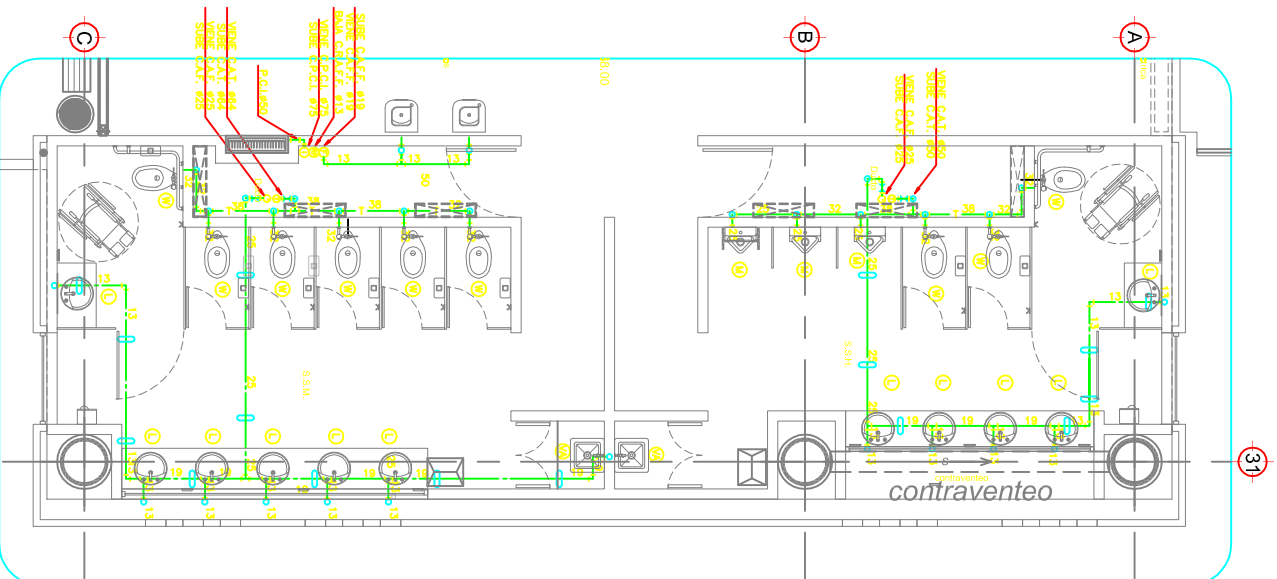
DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
 R.E.G.T.O.R
 DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
 SECRETARIA GENERAL
 MRO. GERARDO QUIROZ VIEYRA
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 UNIDAD CUAJIMALPA
 NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
 TORRE III
 PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 DIRECCION: AV. VASCO DE QUEMADA No. 4571, COL. CUAJIMALPA DE TENEROS, MEXICO DF
 INSTALACION HIDRAULICA
 PLANTA PISO 5, 6 Y 7 TORRE III
 PLANO DE DETALLES E ISOMETRICOS
 OBRA NUEVA
 FECHA: OCTUBRE-2013
 DISEÑO: J.A.R.V.
 Grupo Fróese S.A. de C.V.
 Calle de la Independencia No. 100, Col. Cuajimalpa de Ramos, México DF
 Cédula Profesional: Reg. No. 14626001
 Colegiado Hidráulico: Reg. No. 14626001



SIMBOLOGIA

- NI — NIVE
- NI.F.T. — NIVE DE PISO TERMINADO
- NI.F.E. — NIVE LECHO BAJO DE PAVIMENTO
- NI.F.A. — NIVE LECHO BAJO DE LOSA
- NI.F.L. — NIVE LECHO BAJO DE LOSA
- NI.F.C. — NIVE LECHO BAJO DE LOSA
- NI.F.S. — NIVE LECHO BAJO DE LOSA



DISTANCIAS MAXIMAS DE TUBERIAS DE CUBIERTOS EN TUBERIAS DE COBRE Y ACERO

DIAMETRO TUBERIA (mm)	TUBERIA (m)	DEBIDA (m)
13	1/2	1,50
19	3/4	1,80
25	1	2,10
32	1 1/4	2,50
40	1 1/2	2,70
50	2	3,00
64	2 1/2	3,00
75	3	3,00

NOTA:
PARA SOPORTES MULTIPLES SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR.

SIMBOLOGIA

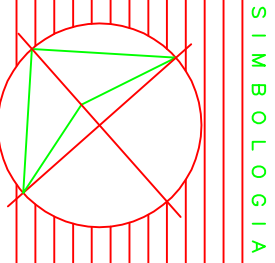
- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- LINEA DE AGUA TRAYADA
- LINEA DE AGUA FRIA
- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE AGUA FRIA FILTRADA
- TUBERIA TUBORPLUS CLASE 16, TEMPERATURA
- LINEA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA (TUBERIA TUBORPLUS CLASE 16, TEMPERATURA)
- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- C.P.C.L.
- C.A.T.
- C.A.F.
- C.A.C.
- C.A.F.F.
- C.A.L.F.F.
- LAMBO CON AGUA FRIA Y CIENTE CON SENSOR DE BATERIAS
- INICINDO DE FLOTOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- MANOMETRO DE FLOTOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- VEREDERO DE ASO
- BERBEROS
- SOPORTE JUAL
- VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE COMPUTERA
- ROSCILLA UMBRA FIE 22
- GABINETE DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- S.M.
- S.S.H.
- S.S.M.

NOTAS:
LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS.
LAS TUBERIAS HORIZONTALS SEÑAL DE COBRE DEL TIPO "M" HASTA 64mm Y LAS TUBERIAS HORIZONTALS SEÑAL DE ACERO PARA DIAMETROS DE 75mm Y MAYORES (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS).
LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE LLEVARAN AISLAMIENTO DE PENA DE VIENTO AMPLIANDO LA PRESION AL DORSE DE LA RED EN LA TUBERIA PARA EN MANERA CASO Y LA MANERA DE CUBO. El aislamiento debera ser de tres capas.
DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CAMBIOS LAS TUBERIAS SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES DE FACIL OBSERVACION.
LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADAS Y SIN PUNTO.

PRUEBAS:
LLENADO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR OBJETO EQUILIBRAR ENTERRAMENTE EL NIVE DEL SISTEMA Y DETECTAR LOS POSIBLES FUGAS GRANDES, AMPLIANDO LA PRESION AL DORSE DE LA RED EN LA TUBERIA PARA EN MANERA CASO Y LA MANERA DE CUBO. El aislamiento debera ser de tres capas.
DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CAMBIOS LAS TUBERIAS SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES DE FACIL OBSERVACION.
LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADAS Y SIN PUNTO.

VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES



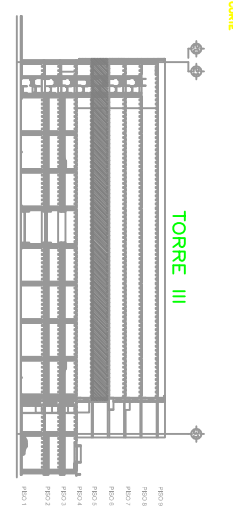
SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

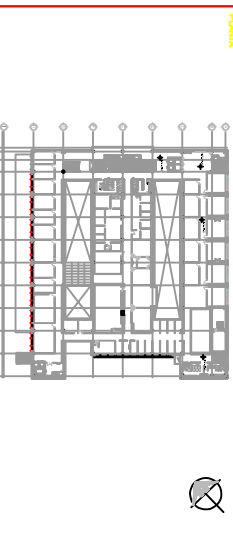
REVISIÓN

NO.	FECHA	APROBADO
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

LOCALIZACION



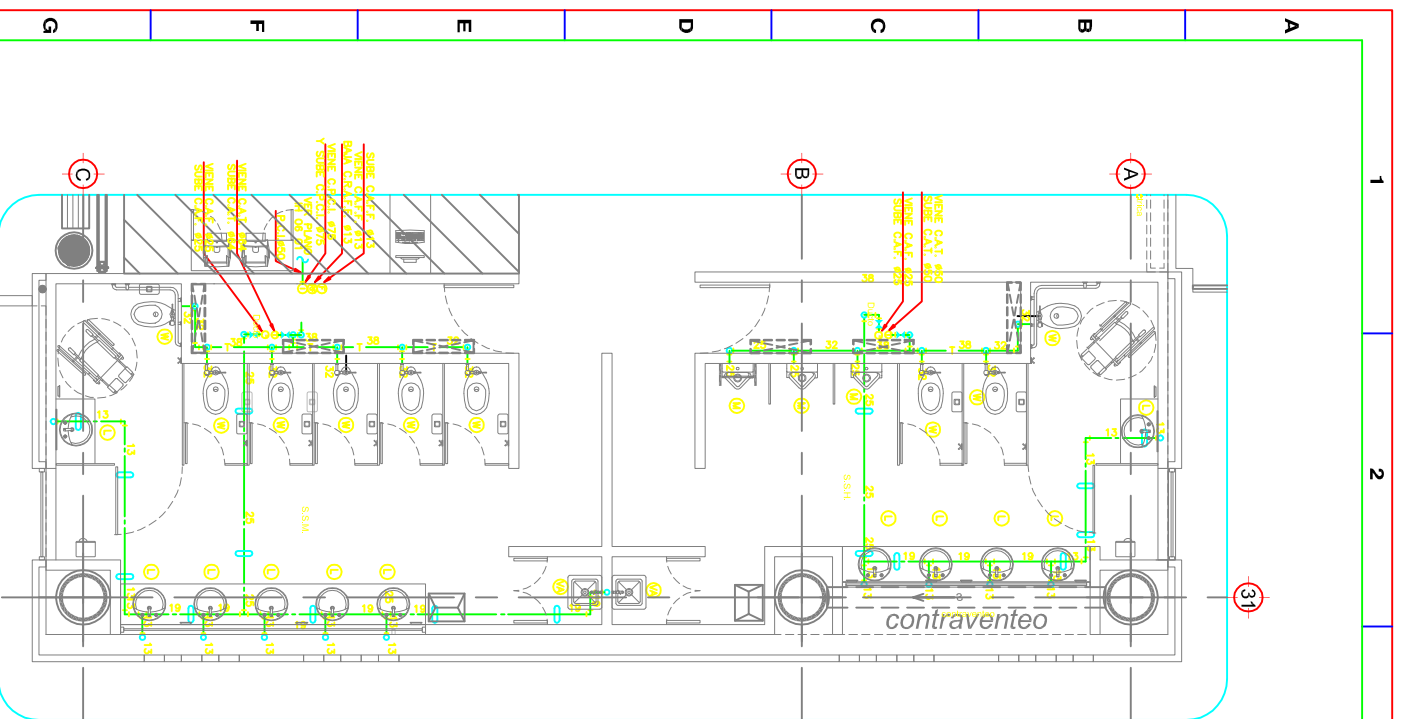
COMITE



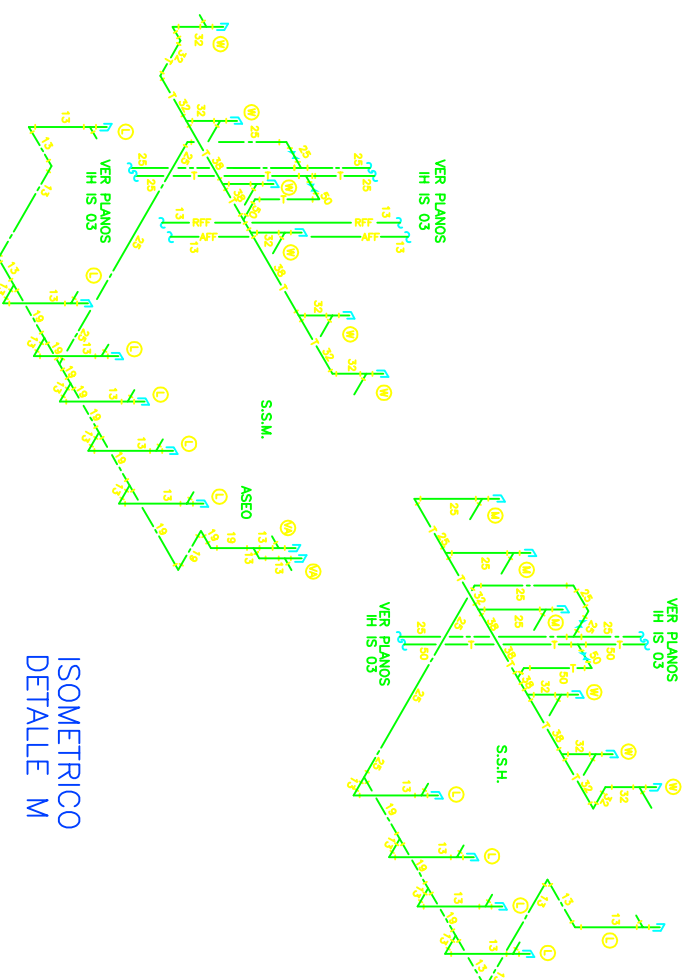
Casa abierta al tiempo

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSMACHT
DR. ARTURO ROLO DOMINGUEZ
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MIRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
SECRETARIA GENERAL
METRO. GERARDO QUIROZ VIEYRA
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
UNIDAD CUAJIMALPA
NEUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORRE III
PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
DIRECCION: AV. MASO DE QUINCEA No. 4971, CD. SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO DE
INSTALACION HIDRAULICA
PLANTA PISO 5 TORRE III
PLANO DE DETALLES E ISOMETRICOS
OBRA NUEVA
Fecha: Octubre-2013
Elaborado: J.A.R.V.
Grupo Frase S.A. de C.V.
Calle: San Mateo, No. 100, Santa Fe, Cuajimalpa de Morelos, Mexico
Telefono: 56223000
E-mail: frase@frasemex.com



DETALLE M
PISO 6
PLANO IH 06 01



DISTANCIAS MÁXIMAS ENTRE PUNTO DE TIERBAS, COBRE Y ACERO		
DIÁMETRO mm	TIPO DE TUB. C.	TIPO DE TUB. A.
13	1/2"	1,50
19	3/4"	1,80
25	1"	2,15
32	1 1/4"	2,50
38	1 1/2"	2,75
50	2"	3,00
64	2 1/2"	3,00
75	3"	3,00

NOTA:
PARA SOPORTES MULTIPLES SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL DIÁMETRO MENOR.

- SIMBOLOGIA**
- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
 - LINEA DE AGUA FRIA
 - LINEA DE AGUA CALIENTE
 - LINEA DE AGUA FRIA FILTRADA
 - LINEA "TUBOPULS" CALDE 16, TEMPERFUSION
 - LINEA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - LINEA "TUBOPULS" CALDE 16, TEMPERFUSION

- COP.CI. (1) COLUMNA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- CAIF. (2) COLUMNA DE AGUA FRIA
- CALE. (3) COLUMNA DE AGUA CALIENTE
- CAFF. (4) COLUMNA DE AGUA FRIA FILTRADA
- CALEFF. (5) COLUMNA DE AGUA FRIA FILTRADA
- (6) LAVABO CON AGUA FRIA CON SENSOR DE BATERIAS
- (7) INODORO DE FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (8) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (9) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (10) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (11) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (12) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (13) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (14) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (15) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (16) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (17) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (18) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (19) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (20) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (21) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (22) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (23) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (24) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (25) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (26) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (27) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (28) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (29) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (30) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (31) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (32) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (33) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (34) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (35) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (36) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (37) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (38) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (39) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (40) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (41) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (42) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (43) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (44) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (45) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (46) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (47) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (48) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (49) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (50) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (51) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (52) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (53) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (54) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (55) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (56) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (57) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (58) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (59) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (60) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (61) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (62) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (63) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (64) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (65) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (66) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (67) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (68) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (69) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (70) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (71) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (72) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (73) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (74) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (75) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (76) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (77) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (78) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (79) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (80) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (81) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (82) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (83) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (84) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (85) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (86) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (87) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (88) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (89) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (90) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (91) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (92) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (93) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (94) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (95) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (96) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (97) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (98) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (99) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- (100) W.C. CON FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS

NOTAS:
 LOS TUBAJUNTOS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MUELTOS
 LAS TIERTBAS HEMBRILAS SERAN DE COBRE PUL. TPO "M" HASTA 44mm Y
 DE ACERO SQUADALE CED-40 PARA DIAMETROS DE 75mm, Y MAYORES
 (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)
 LAS TIERTBAS DE AGUA CALIENTE LLEVARAN ASISTADO DE FIBRA DE VIDRIO
 QUE ESTEN APOYADAS EN SU BASE. EXCEPTO EN LOS TIERTBAS
 CONSULTAR ESTE PLANO UNICAMENTE PARA INSTALACION
 HIDRAULICA
PRUEBAS:
 LLENADO DE LA TIERTBA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL, TIENE POR OBJETO
 VERIFICAR EL TIPO DE AGUA QUE SE ESTA USANDO EN LA TIERTBA.
 LLENADO ENRIPIENTE EL ANE DEL SENSIDA Y DETECTOR LAS PRESIONES FIJAS DEBEN
 SER LAS SIGUIENTES: TI. 1,50; T. 2,00; T. 2,50; T. 3,00; T. 3,50; T. 4,00;
 ANTES DE LA PRUEBA LA CONDUCCION DE LA TIERTBA DEBE SER EN SU ESTADO
 Y LA MANEJA DE CIBO.
 DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CARGADOS LAS TIERTBAS
 ESPORANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LOS
 DE POCO OBSERVACION.
 LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
 PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TIERTBAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE
 SOPORTADAS Y SIN TORNOS.

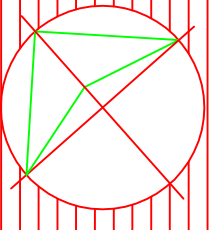
**VER DETALLE DE MUEBLAS SANITARIOS
 EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20**

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

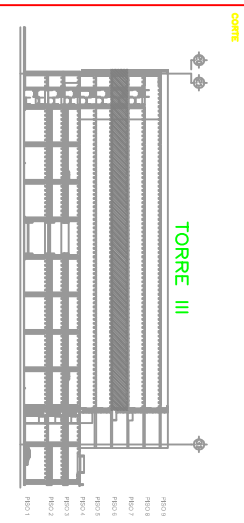
SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

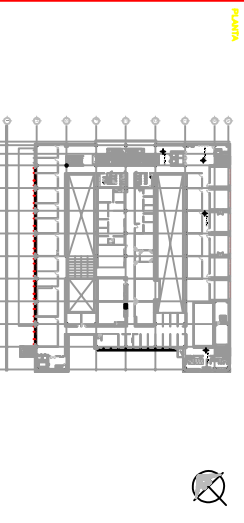
- 1. LAS CORTAS EN LA OBRA.
- 2. LAS CORTAS EN LA OBRA.
- 3. LAS CORTAS EN LA OBRA.
- 4. LAS CORTAS EN LA OBRA.
- 5. LAS CORTAS EN LA OBRA.
- 6. LAS CORTAS EN LA OBRA.
- 7. LAS CORTAS EN LA OBRA.
- 8. LAS CORTAS EN LA OBRA.



LOCALIZACION



CONTENIDO



**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 UNIDAD CUAJIMALPA**

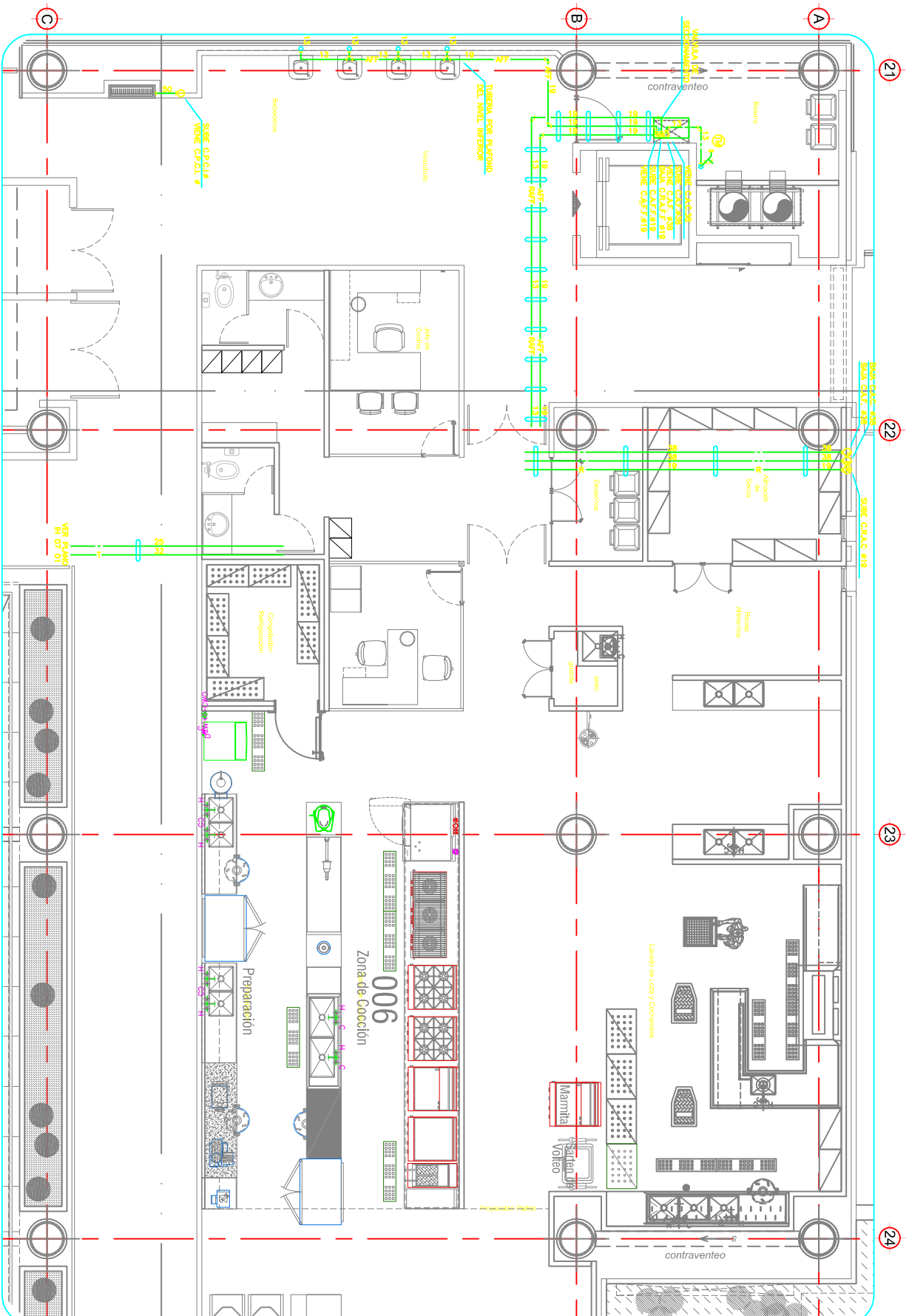
**NOVA SEDE UAM CUAJIMALPA
 TORRE III**



Casa abierta al tiempo

- DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
 DIRECTOR GENERAL
- DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
 DIRECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
- MTRA. IRIS EDITH SANTIAGUZZ FABIOLA
 SECRETARIA GENERAL
- MRO. GERARDO QUIROZ VIEIRA
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

PROYECTO: NUEVA SEDE DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 INSTALACION HIDRAULICA
 PLANTA PISO 6 TORRE III
 PLAN DE DETALLES E ISOMETRICOS
 OBRAS NUEVAS
 1:50
 08/OCTUBRE-2012
 J.A.R.V.
 Grupo Fröse S.A. de C.V.
 Ing. Emilio Ortiz Treviño
 Colaborador: Microsistec - Ing. Arc. Humberto Alvarez TL



DETALLE N
PISO 7
PLANO IH 07 01

SIMBOLOGIA

- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- LINEA DE AGUA TRAYADA
- LINEA DE AGUA FRIA
- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE AGUA FRIA FILTRADA (TUBERIA "THERMULUS" CLASE 16, TEMPERATURA)
- LINEA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA (TUBERIA "THERMULUS" CLASE 16, TEMPERATURA)
- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- COLUMNA DE AGUA TRAYADA
- COLUMNA DE AGUA FRIA
- COLUMNA DE AGUA CALIENTE
- COLUMNA DE AGUA FRIA FILTRADA
- COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
- VENTILADO DE ASFO
- REBOZEROS
- EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO TIPO ABC DE 8 Kg.
- SOPORTE MONO
- VALVULA DE SEGURAMIENTO DE COMPRESION
- VALVULA DE COMPLETIA BRINDADA WALKERPHI NO 4717R
- VALVULA ELIMINADORA DE AIRE SPINX SANCOS MODELO 15W
- CABINETE DE PROTECCION CONTRA INCENDIO CON MANOLETA DE 30 cm DE LARGUENTO Y 30mm DE ESPESOR, CON EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO TIPO ABC DE 8 Kg. CON MANTENIMIENTO

CORRESPONDENCIA DE TUBERIAS TRADICIONALES CON TUBERIA THERMULUS

TUBERIA DE COBRE, ALUMINIO O ACERO	TUBERIAS THERMULUS	SEPARACION ENTRE SOPORTES
NO NOMINAL	NO NOMINAL	80
1/2"	20	80
3/4"	25	80
1"	32	80
1 1/4"	40	100
1 1/2"	50	110
2"	63	130

NOTA: CORRESPONDENCIA LINCADENTE ES POR CONJUNTO ENTRE LA TUBERIA TRADICIONAL Y LA TUBERIA THERMULUS, Y NO POR DIAMETROS INTERIORES.

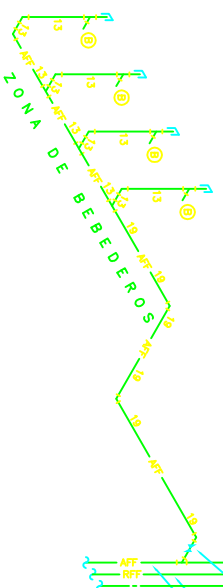
DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS COBRE Y ACERO

DIAMETRO mm	PULG.	ESPESOR mm
13	1/2"	1.50
19	3/4"	1.80
25	1"	2.15
32	1 1/4"	2.50
38	1 1/2"	2.75
50	2"	3.00
64	2 1/2"	3.00
75	3"	3.00

NOTA: PARA SOPORTES MÚLTIPLES SE DEBE TENER EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR.

NOTAS:
LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS.
LAS TUBERIAS HORIZONTALS SERAN DE COBRE DEL TIPO "A" HASTA 64mm Y DE ACERO SÓLIDAMENTE CEMENTADO PARA DIAMETROS DE 75mm. Y MAYORES (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS).
LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE LLEVARAN AISLAMIENTO DE FIBRA DE VIDRIO QUE ESTÉN ADOSADOS EN MANO PESO O RELLENO CONSISTENTE ENTE PLANO INCLINANTE PARA INSTALACION HORIZONTAL.
PRUEBAS:
LENADO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR OBJETO ELIMINAR ENTERRADO EL AIRE DEL SISTEMA Y DETERMINAR LAS POSIBLES TUBIAS GRANDES. ANTES DE LA PRUEBA LA TUBERIA DEBE SER LLENADA POR EN COMPLETO CON AGUA Y LA TUBERIA DEBE SER LLENADA POR EN COMPLETO.
DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CARGADOS LAS TUBERIAS SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES DE FACIL OBSERVACION.
LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADAS Y SIN TORMO.

**VER ISOMETRICO EN PLANO IH IS 03
VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS
EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20**



PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

SIMBOLOGIA

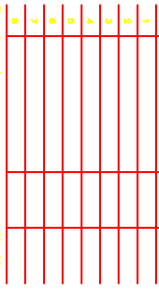
NOTAS GENERALES

- 1. LAS COTAS SIEMPRE AL EMPALME.
- 2. LAS COTAS ESTAN INDICADAS EN METROS.
- 3. LAS COTAS EN NUBES SE ENFERMAN EN CERRAS.

REVISION

No	FECHA	AMBIENTE
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

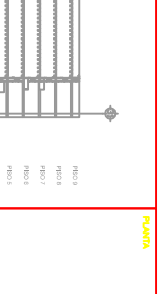
LOCALIZACION



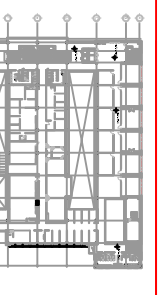
CONTENIDO

No	DESCRIPCION
1	PLANO DE PISO TRADICIONAL
2	PLANO DE PISO DE PISO DE PISO
3	PLANO DE PISO DE PISO DE PISO
4	PLANO DE PISO DE PISO DE PISO
5	PLANO DE PISO DE PISO DE PISO
6	PLANO DE PISO DE PISO DE PISO
7	PLANO DE PISO DE PISO DE PISO
8	PLANO DE PISO DE PISO DE PISO

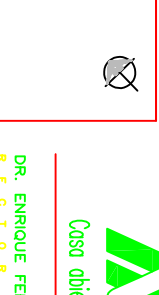
LOCALIZACION



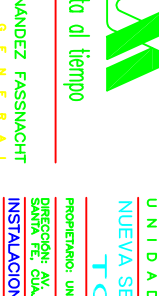
LOCALIZACION



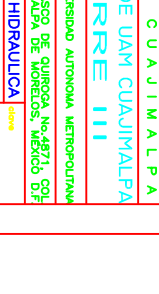
LOCALIZACION



LOCALIZACION



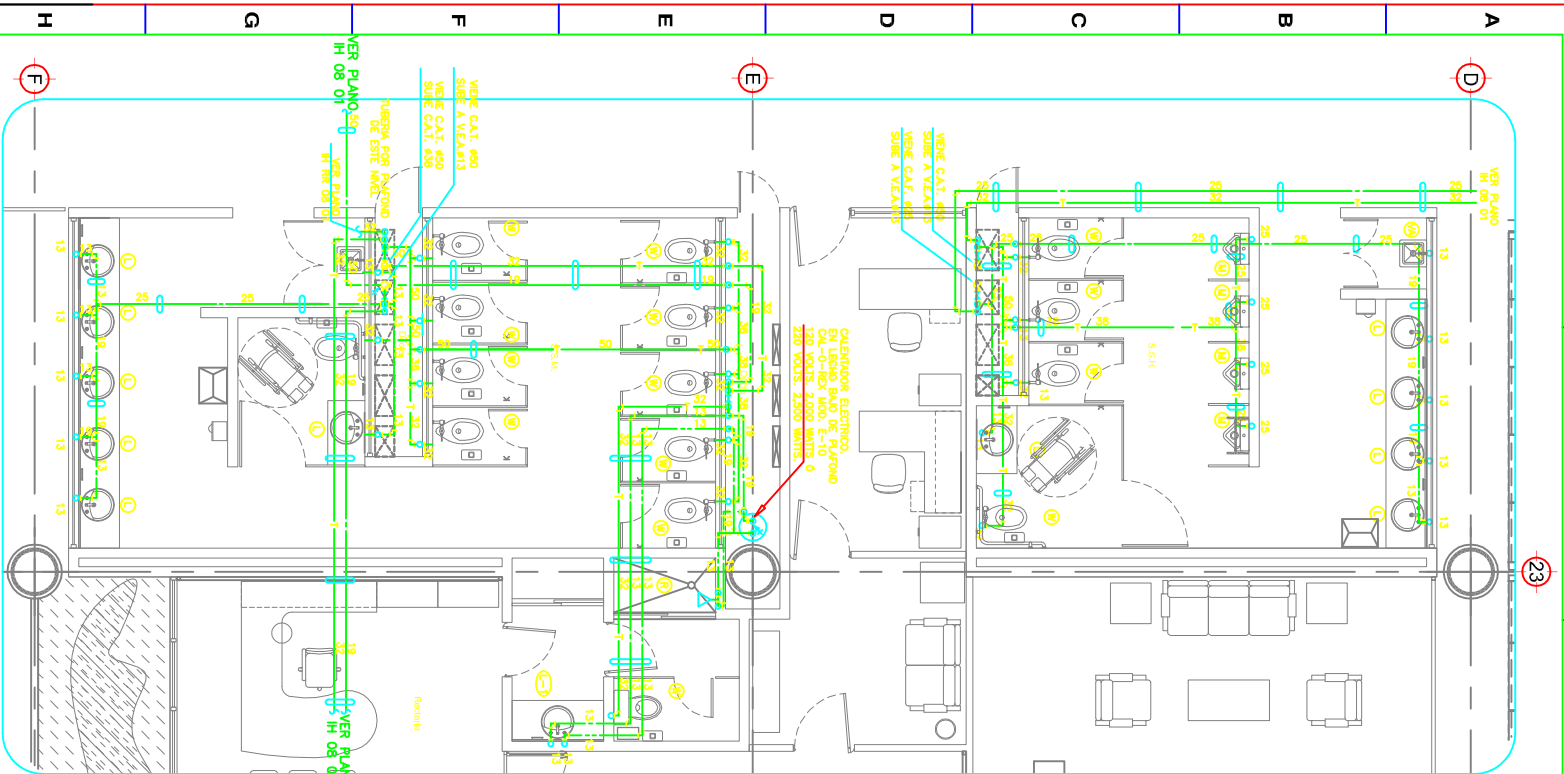
LOCALIZACION



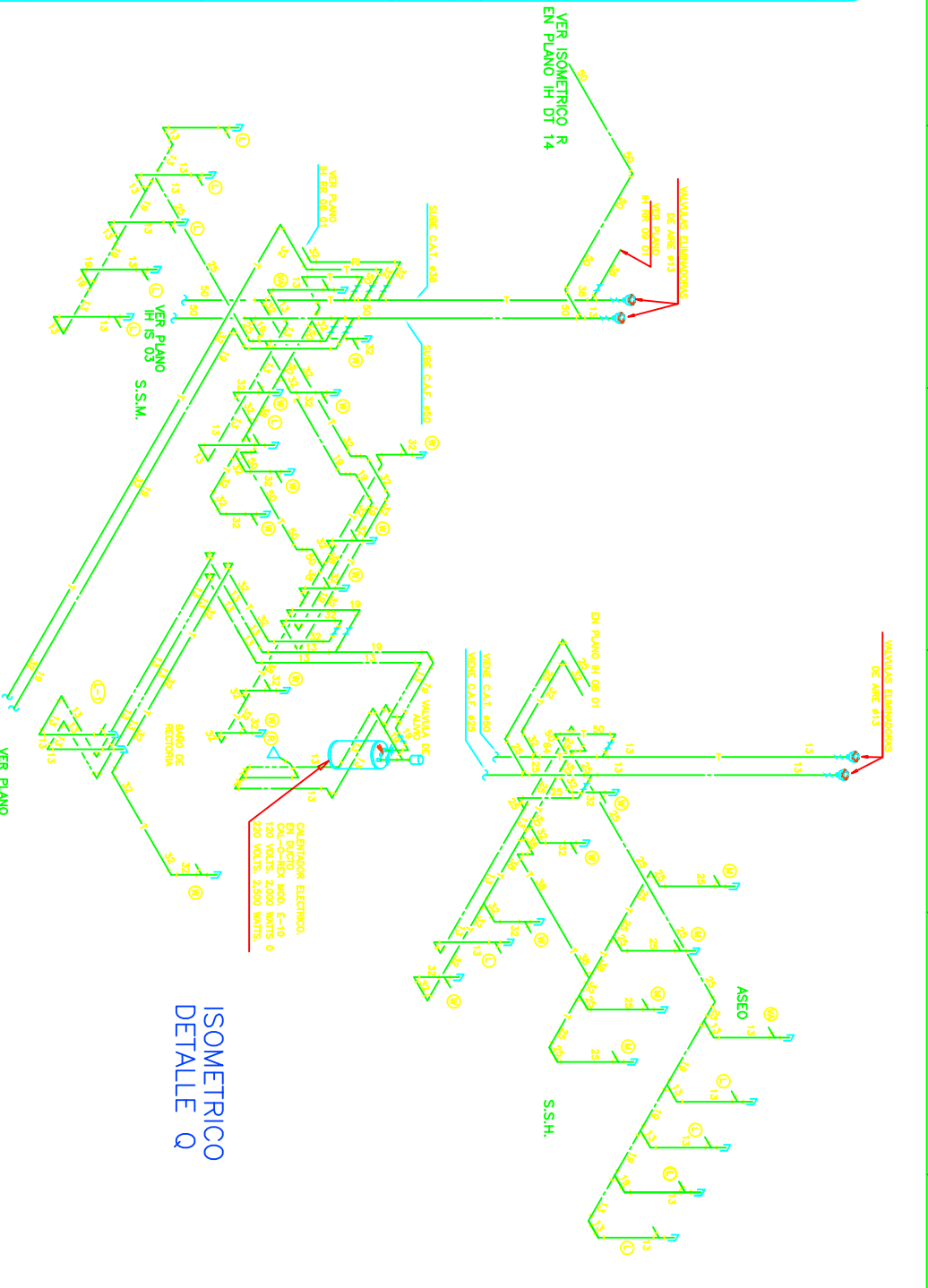
AMM
Caso abierto al tiempo

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
RECTOR GENERAL
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MTRA. IRIS EDITH SANCHEZ FABILA
SECRETARIA GENERAL
MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
DIRECCION: AV. VASCO DE QUIROGA, No. 4871, COL. SANTA FE, CUAJIMALPA, DE MORELOS, MÉJICO DF.
INSTALACION HIDRAULICA
PLANO DE DETALLES E ISOMETRICOS
OBRA NUEVA
Fecha: 01/07/2011
Diseño: JARIV.
Grupo Frase S.A. de C.V.
Av. Roma Once Través
Colaborador: Ingeniero: Ing. Agr. Humberto Andrés M.



DETALLE Q
PISO 8
PLANO IH 08 01



ISOMETRICO
DETALLE Q



SIMBOLOGIA

NOTAS:

LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS.
 LAS TUBERIAS HIDRAULICAS SERAN DE COBRE DEL TIPO "K" HASTA 60mm Y
 DE ALUMINIO PARA DIAMETROS DE 75mm Y MAYORES.
 LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE LLEVARAN AISLAMIENTO DE FIBRA DE VIDRIO
 DE 25 mm. DE ESPESOR EN TODA SU TRAYECTORIA, EXCEPTO EN LAS TUBERIAS
 QUE ESTAN ALCANZANDO EN BAÑO, PISO O RECIPIENTE.
 CONSULTAR ESTE PLANO ÚNICAMENTE PARA INSTALACION
 PRELIMINAR.

PRUEBAS:

LA TIERRA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL, TIENE POR OBJETO
 ELIMINAR LA BURBUJA DE AIRE DEL SISTEMA Y DETERMINAR LOS POSIBLES FLUJOS GRAVES,
 AUMENTAR LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERO EN NINGUN CASO
 MAYOR DE 8 kg/cm², LA DURACION MINIMA DE LA PRUEBA SERA DE TRES HORAS
 Y LA MANERA DE CERO.
 DESPUES DE REALIZADA LA PRUEBA, DEBERAN RECALIBRE CUIDADOSAMENTE LAS TUBERIAS
 DE FACIL OBSERVACION DE TRABAJO, CON MANómetros colocados EN LOS PUNTO
 LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
 PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE
 SOPORTADAS Y SIN FORRO.

**VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS
 EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20**

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS SOBRE Y ASENO			
DIAMETRO TUBERIA	TUBERIA DIFUSA	ESPACIO LIBRE	DISTANCIA
13	1/2"	1.50	
19	3/4"	1.80	
25	1"	2.10	
32	1 1/4"	2.50	
36	1 1/2"	2.75	
50	2"	3.00	
64	2 1/2"	3.00	
75	3"	3.00	

NOTA:
 PARA SOPORTES MULTIPLES SE DEBERA
 TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR.

SIMBOLOGIA		NOTAS GENERALES		LOCALIZACION	
1	2	1	2	5	6
3	4	3	4	7	8
9	10	9	10		

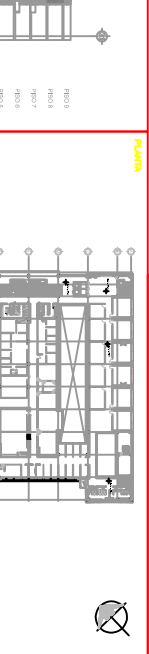
NOTAS GENERALES

1. LINEA CONVENCIONAL EN DIBUJO.
2. LINEAS CON ESTRECHOS EN SU INTERIOR.
3. LINEAS CON UN VERTICE SE REFIEREN AL EN CASO.
4. LINEAS CON UN VERTICE SE REFIEREN AL EN CASO.
5. LINEAS CON UN VERTICE SE REFIEREN AL EN CASO.
6. LINEAS CON UN VERTICE SE REFIEREN AL EN CASO.
7. LINEAS CON UN VERTICE SE REFIEREN AL EN CASO.
8. LINEAS CON UN VERTICE SE REFIEREN AL EN CASO.
9. LINEAS CON UN VERTICE SE REFIEREN AL EN CASO.
10. LINEAS CON UN VERTICE SE REFIEREN AL EN CASO.

REVISION

No.	FECHA	AMBIENTE
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

LOCALIZACION



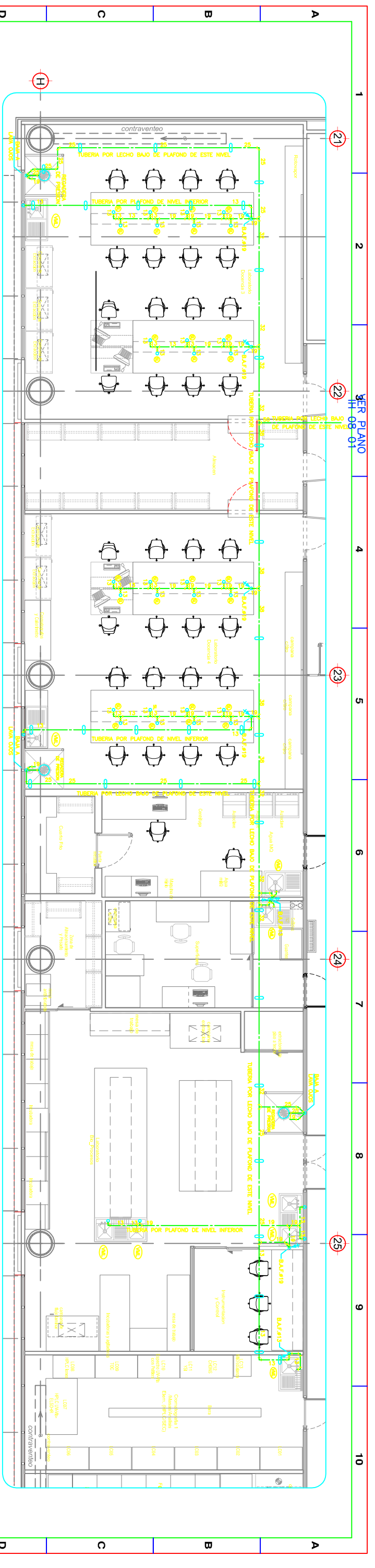
Casa abierta al tiempo

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
 R. E. G. I. S. T. R. A. I. O. G. E. N. E. R. A. L. I.
 DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 MTRA. IRIS EDITH SANCHEZ FABILA
 SECRETARIA GENERAL
 MRO. GERARDO QUIROZ VIEYRA
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

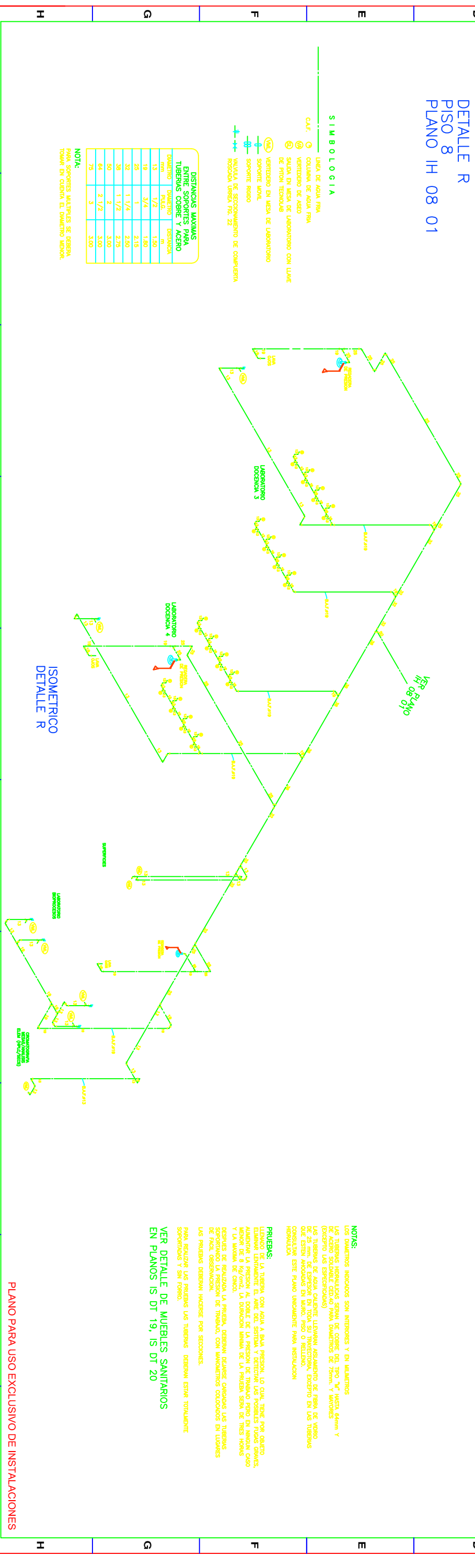
UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 UNIDAD CUAJIMALPA
 NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
 TORRE III

PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 GERENTE GENERAL: DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
 GERENTE DE OBRAS: M. INGENIERO DE QUIMICA MARIO GARCIA
 INGENIERO EN PLUMBERIA: M. INGENIERO EN PLUMBERIA MARIO GARCIA
 PLANTA PISO 8 TORRE III
 PLANO DE DETALLE E ISOMETRICO
 OBRA NUEVA
 ESCALA: 1:50
 FECHA: JUNIO 2012
 DISEÑO: J.A.R.V.
 M-1

Grupo Fröse S.A. de C.V.
 Calle 10 de Mayo No. 100
 Col. San Andrés Bata, Ciudad de México, D.F.
 Cód. Postal: 06700
 Teléfono: 52 55 56 32 11 11
 Correo Electrónico: info@froses.com.mx



DETALLE R
PISO 8
PLANO IH 08 01



ISOMETRICO
DETALLE R

SIMBOLOGIA

- LINEA DE AGUA FRIA
- CAF. C COLUMNAS DE AGUA FRIA
- ② VERTEDERO DE ACERO
- ③ SALIDA EN MESA DE LABORATORIO CON LINEA DE FICHA TECNOLÓGICA
- ④ VERTEDERO EN MESA DE LABORATORIO
- ⑤ SOPORTE MUEL
- ⑥ SOPORTE INICIO
- ⑦ VALVULA DE SERRUCAMIENTO DE COMPLETA ROSCA 1/2" X 1/2"

DISTANCIAS MAXIMAS PERMISAS PARA TUBERIAS DE COBRE Y ACERO

DIAMETRO (PULG.)	SECCION (M)
1 1/2	1.50
1 3/4	1.80
2	2.15
2 1/4	2.50
2 1/2	2.75
3	3.00
3 1/2	3.30
4	3.60

NOTA:
PARA SOPORTES MÚLTIPLES SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR.

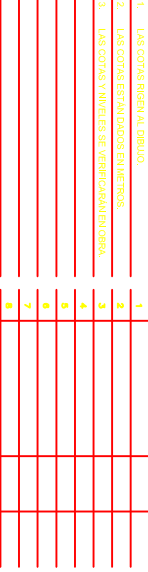
SIMBOLOGIA

- A- NIVEL
- A-P- NIVEL DE PISO TERMINADO
- A-E- NIVEL TERMINADO DE PAVIMENTO
- A-L- NIVEL LECHO ALICATADO
- A-B- NIVEL LECHO BAJO DE LOSA
- A-V- NIVEL DE SUELO DE PREPARACION
- A-T- NIVEL DE PAVIMENTO DE COBRE
- A-L- NIVEL LECHO BAJO DE PLAFOND

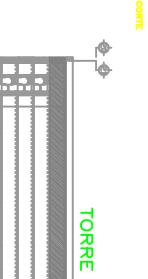
NOTAS GENERALES

1. LAS CORTES DEBEN ALIGAR.
2. LAS CORTES ESTABLECIDAS EN METROS.
3. LAS CORTES Y VALORES SE VERIFICAN EN SITIO.
4. LAS CORTES DEBEN SER DE 1/2" O 3/4" DE ANCHO.
5. LAS CORTES DEBEN SER DE 1/2" O 3/4" DE ANCHO.
6. LAS CORTES DEBEN SER DE 1/2" O 3/4" DE ANCHO.
7. LAS CORTES DEBEN SER DE 1/2" O 3/4" DE ANCHO.
8. LAS CORTES DEBEN SER DE 1/2" O 3/4" DE ANCHO.

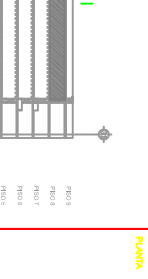
LOCALIZACIÓN



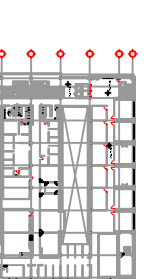
COMITE



PLANO



PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES



NOTAS:

LOS DIMENSIONADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS
 LAS TUBERIAS INDICADAS SON DE COBRE O DE TIPO "M" HASTA 63mm Y
 DE ACERO SODABE (CON 40) PARA DIAMETROS DE 75mm Y MAYORES
 (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)
 LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE DEBEN ASUMIRSE DE PARED DE FONDO
 QUE ESTEN ALCANZADOS EN SU PUNTO DE REUNION. DEBEN EN LOS TUBERIAS
 CONSULTAR ESTE PLANO UNICAMENTE PARA INSTALACION
 HIDRAULICA

PREVIOS:

TERMINADO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR OBJETO
 LA VERIFICACION DE LA TUBERIA Y LA PRESION DE TRABAJO PARA EL MANEJO
 MENOR DE 8 kg/cm². LA DUREZA MINIMA DE LA PARED DEBEN SER DE TRES KONS
 Y LA MANERA DE CHOCO.
 DESPUES DE REALIZADA LA PRUEBA, DEBERAN DEBARE CERRAR LAS TUBERIAS
 SOMETIENDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES
 DE FACIL OBSERVACION.
 LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
 PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE
 SOPORTADAS Y SIN FONDO.

VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20

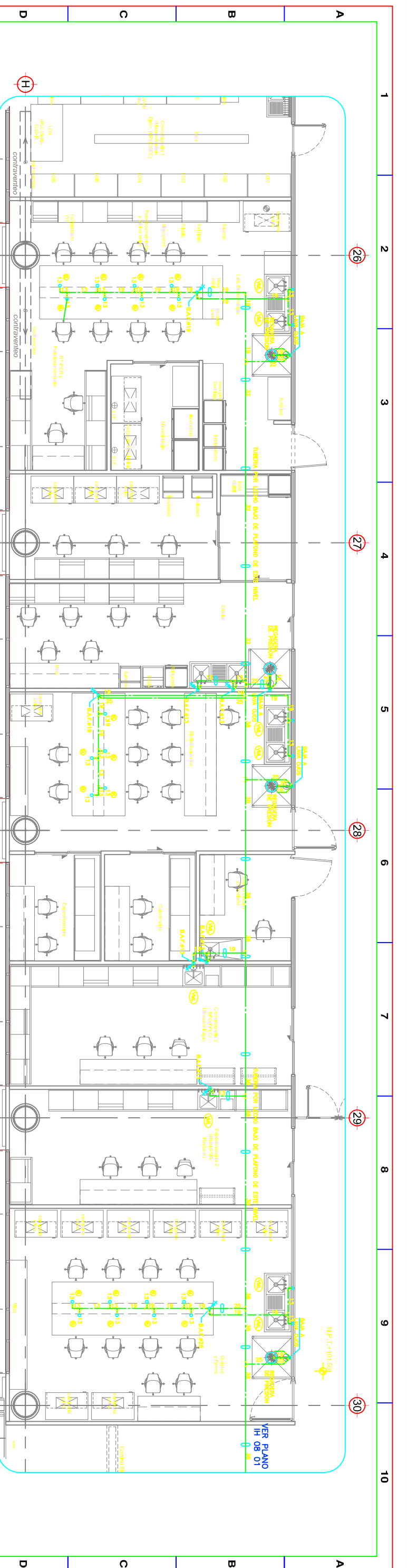


Casa abierta al tiempo

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSMACHT
 DIRECTOR GENERAL
 DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
 SECRETARIA GENERAL
 MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 UNIDAD CUAJIMALPA
 NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
 TORRE III

PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 DIRECCION: AV. VASCO DE QUINDIA, No. 487/A, COL. SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO DF.
 INSTALACION HIDRAULICA
 PLANTA PISO 8 TORRE III
 OBRA DE DETALLES E ISOMETRICOS
 OBRAS NUEVAS
 1:50
 M-1
 Grupo Frase S.A. de C.V.
 Calle: Calle Comercio, No. 100, Col. Centro, Mexico DF.
 Telefono: 55 52 11 11
 E-mail: frase@frase.com.mx



DETALLE S PISO 8 PLANO IH 08 01

- #### SIMBOLOGIA
- LINEA DE AGUA TENDIDA
 - LAVABO CON AGUA FRIA CON SENSOR DE BATERIAS
 - BIODUCTO DE FLUJAMIENTO CON SENSOR DE BATERIAS
 - SALIDA EN MESA DE LABORATORIO
 - VENTILADOR EN MESA DE LABORATORIO
 - SOSTRINO DE POLVO QUIMICO SECO 150 LBS DE 8 1/4"
 - SOPORTE MOVIL
 - VALVULA DE RECUPERAMIENTO DE COMPLEMENTA
 - ROSQUILLA UNIDA FRA. 22

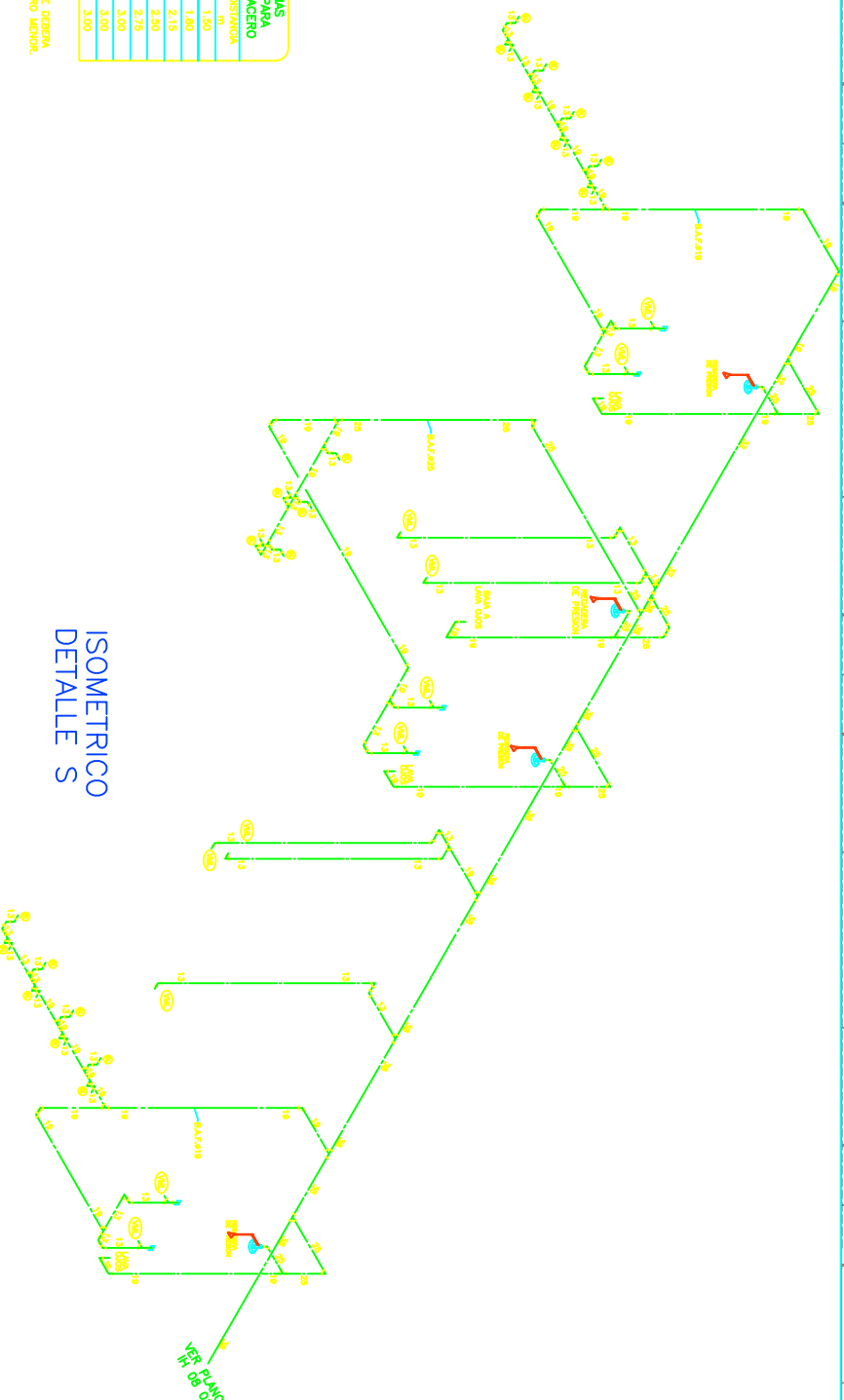
NOTAS:
 LOS DIMIENOS REDUCIDOS SON INTERIORES Y EN MUEBLOS
 LAS TUBERIAS INICIALES SEVAN DE COBRE DEL TIPO "K" MACIA 60mm Y
 LAS TUBERIAS DE MESA DE LABORATORIO PARA BATERIAS DE 30mm. Y BATERIAS
 (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)
 LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE LLEVANAN ASESAMIENTO DE FIBRA DE VIDRO
 DE 25 MM DE ESPESOR EN TODA SU TRAYECTORIA, EXCEPTO EN LAS TUBERIAS
 QUE ESTEN ABANDONAS EN BANO, PISO O TELLANO.
 CONSULTAR ESTE PLANO ÚNICAMENTE PARA INSTALACION

PRUEBAS:
 LLENADO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE PARA OBJETIVO
 DE VERIFICAR QUE LA TUBERIA SE HAYA INSTALADO CORRECTAMENTE Y QUE
 AMBOS LA PRESION AL DARSE DE LA PRESION DE TRABAJO PERO EN MENOR CASO
 MENOR DE 8 kg/cm², LA DIFERENCIA MANERA DE LA PRUEBA SEAN DE TRES HORAS
 Y LA MANERA DE CINCO.
 DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CARGADOS LAS TUBERIAS
 SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES
 DE FACIL OBSERVACION.
 LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
 PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE
 SOPORTADAS Y SIN FUGAS.

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE LAS TUBERIAS DE COBRE Y ACERO	
DIAMETRO mm	ESPESOR mm
13	1/2
19	3/4
25	1
32	1 1/4
38	1 1/2
50	2
64	2 1/2
76	3
	3.00

NOTA:
 PARA SOPORTES MULTIPLES SE DEBERA
 TOMAR EN CUENTA EL DIMIENIO MENOR.

ISOMETRICO DETALLE S

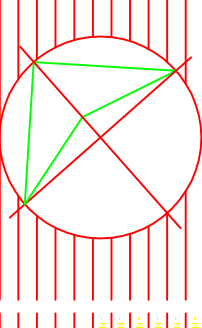


PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

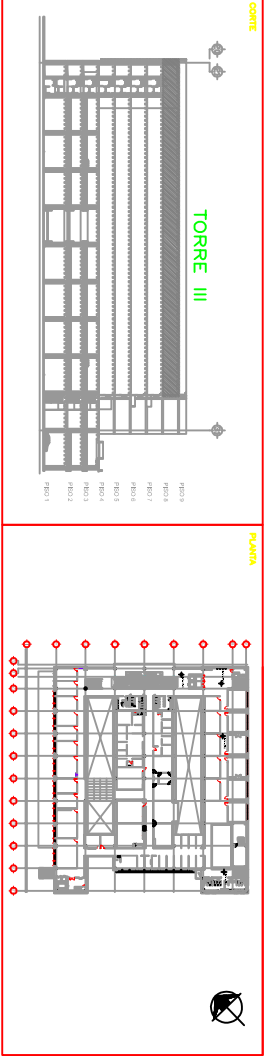
SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

NO.	NOTA	NO.	NOTA
1	VER PLANO ISOMETRICO	1	VER PLANO ISOMETRICO
2	VER PLANO ISOMETRICO	2	VER PLANO ISOMETRICO
3	VER PLANO ISOMETRICO	3	VER PLANO ISOMETRICO
4	VER PLANO ISOMETRICO	4	VER PLANO ISOMETRICO
5	VER PLANO ISOMETRICO	5	VER PLANO ISOMETRICO
6	VER PLANO ISOMETRICO	6	VER PLANO ISOMETRICO
7	VER PLANO ISOMETRICO	7	VER PLANO ISOMETRICO
8	VER PLANO ISOMETRICO	8	VER PLANO ISOMETRICO
9	VER PLANO ISOMETRICO	9	VER PLANO ISOMETRICO
10	VER PLANO ISOMETRICO	10	VER PLANO ISOMETRICO



LOCALIZACION

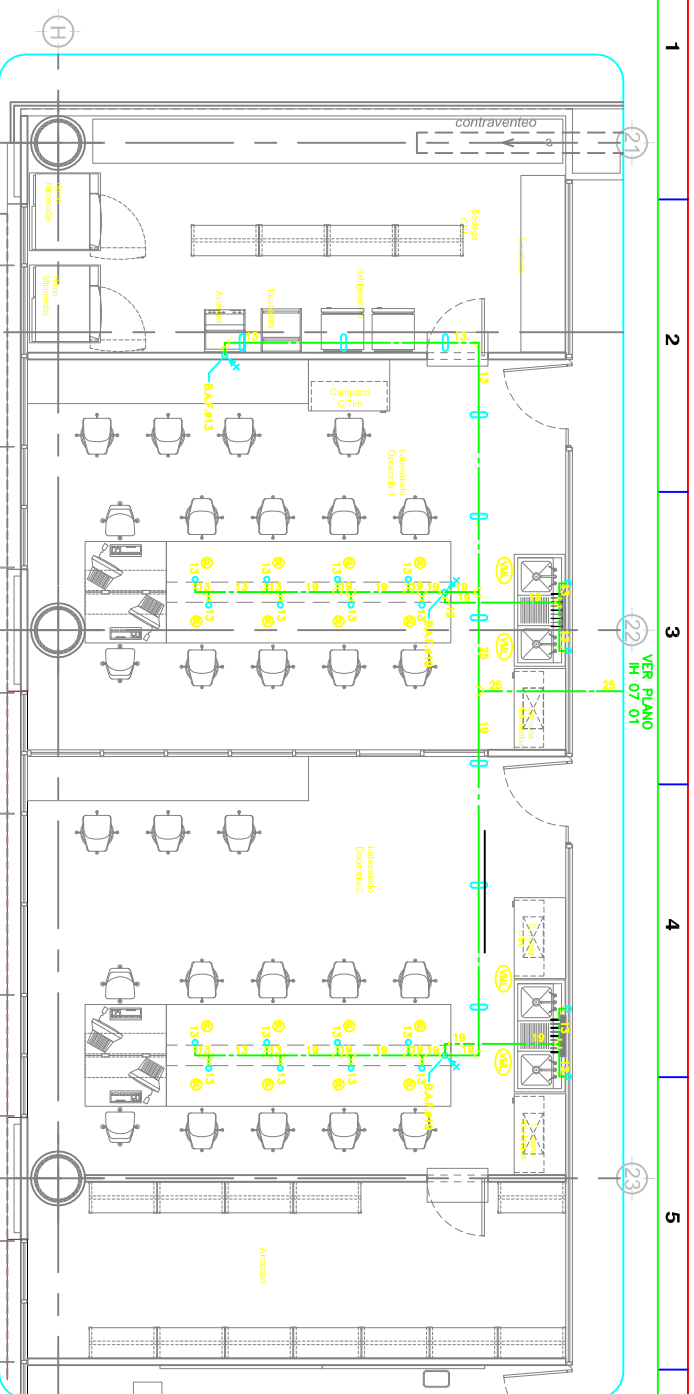


Osa abierta al tiempo

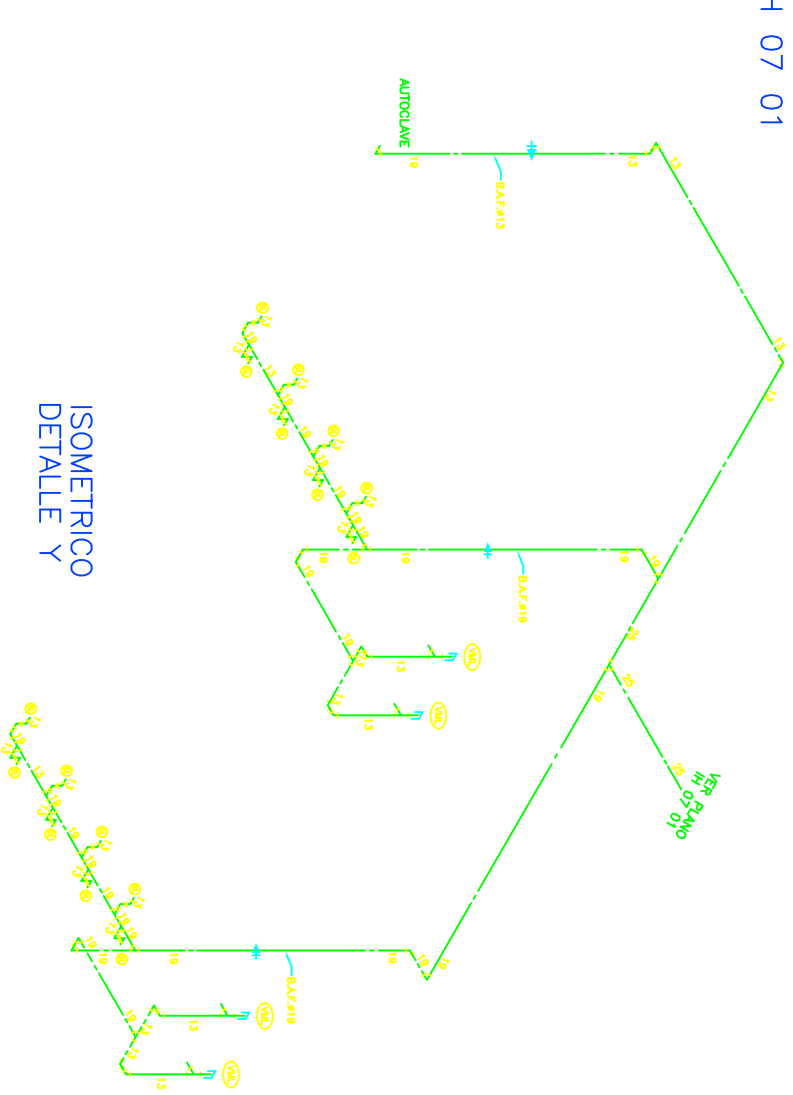
DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 MTRA. IRIS EDITH SANTIAGO FABILA
 SECRETARIA GENERAL
 MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 UNIDAD CUAJIMALPA
 NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
 TORRE III

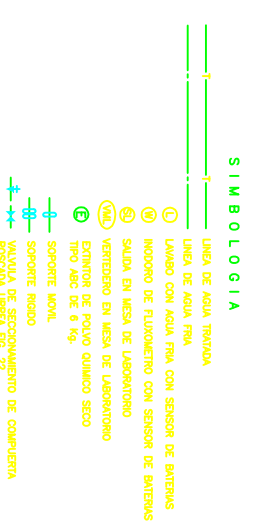
PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 DISEÑO: AV. MASO DE QUIROGA No. 4871, COL.
 SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO DF.
 INSTALACION HIDRAULICA
 PLANTA PISO 8 TORRE III
 OBRERA NUEVA
 ESCALA 1:50
 FECHA 2011
 DISEÑADO POR JARIV.
 Grupo Frase S.A. de C.V.
 Av. Raúl Kohn 1666
 Col. Jardines del Bosque, México DF.



DETALLE Y PISO 7 PLANO IH 07 01



ISOMETRICO DETALLE Y



- NOTAS:**
 LOS INTERRUPTORES INDICADOS SON INTERIORES Y EN HALLAZGOS LAS TUBERIAS INDICADAS SON DE COBRE 3/4\"/>
- PRUEBAS:** LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE PARA GASTO, ELEMENTO DE TUBERIA AL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS POSIBLES FUGAS GRAVES, AUMENTAR LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERO EN NINGUN CASO MENOR DE 8 kg/cm², LA DURACION MINIMA DE LA PRUEBA SERA DE TRES HORAS Y LA MANERA DE CONGO.
- DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CHOCAR LAS TUBERIAS SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LOS PUNOS DE FUGA OPERACION.
- LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
- PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADAS Y SIN FORNO.
- VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20**

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS DE COBRE Y ACERO

DIAMETRO mm	DIAMETRO PUCS	DISTANCIA m
13	1/2	1,50
19	3/4	1,80
25	1	2,15
32	1 1/4	2,50
38	1 1/2	2,75
50	2	3,00
64	2 1/2	3,00
75	3	3,00

NOTA:
 PARA SOPORTES MULTIPLES SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR.

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

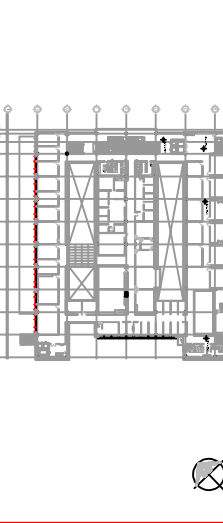
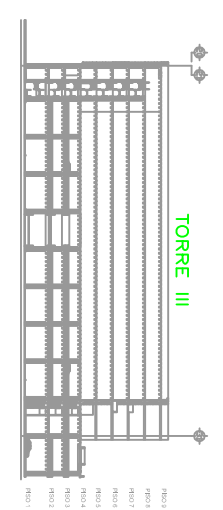
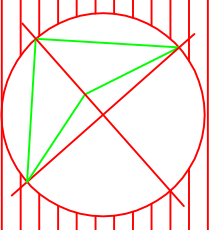
LOCALIZACIÓN

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

- 1- ANEJOS
- 2- ANEJO DE ENSO TERMINADO
- 3- ANEJO DE LABORATORIO EN FASE DE CONSTRUCCION
- 4- ANEJO DE LABORATORIO EN FASE DE PROYECTO
- 5- ANEJO DE LABORATORIO EN FASE DE PROYECTO
- 6- ANEJO DE LABORATORIO EN FASE DE PROYECTO
- 7- ANEJO DE LABORATORIO EN FASE DE PROYECTO
- 8- ANEJO DE LABORATORIO EN FASE DE PROYECTO

No	REVISIÓN	FECHA	APOYO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

CONTENIDO	PLANTA
Torre III	



Casa abierta al tiempo

- DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
 R E C T O R G E N E R A L
 DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
 R E C T O R G E N E R A L
 DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 MTRA. IRIS EDITH SANTIAGO FABIOLA
 S E N E A L G E N E R A L
 MTRA. GERARDO QUIROZ VETRA
 S E C R E T A R I O D E LA UNIDAD CUAJIMALPA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
 U N I D A D C U A J I M A L P A
 NUEVA SEDE UAN CUAJIMALPA
 TORRE III

- PROYECTO: ANEJO DE GUINER, NÚMERO 007
 SANITARIO, CUAJIMALPA DE CIUDADELA DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 INSTALACION SANITARIA
 PLANTA PISO 7 TORRE III
 PLANOS DE BENEFICIOS E ISOMETRICO
 GERARDO QUIROZ VETRA
 T. 3301
 G. JARUV.
 Grupo Frase SA de CV
 Ave. Ingeniero Carlos Trujillo
 Col. San Andrés Bello, Iztapalapa, México D.F.
 Teléfono: (55) 5348 5000
 Correo Electrónico: grupo@frase.com.mx

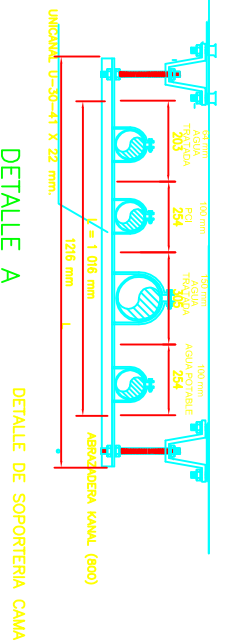
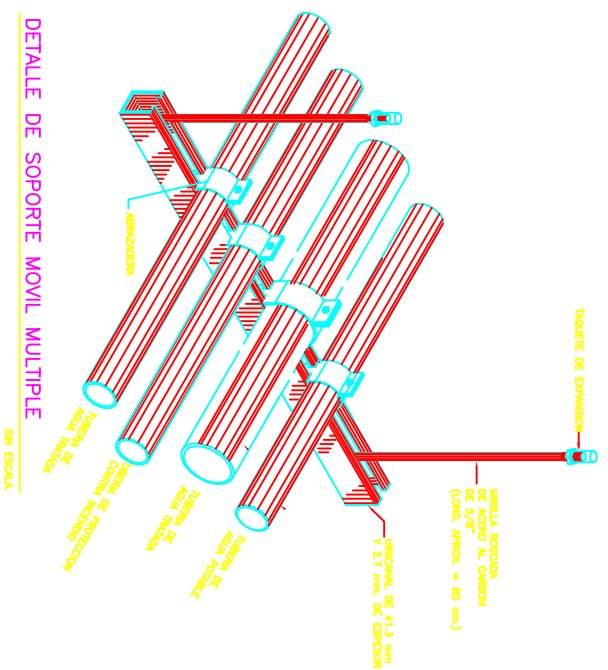
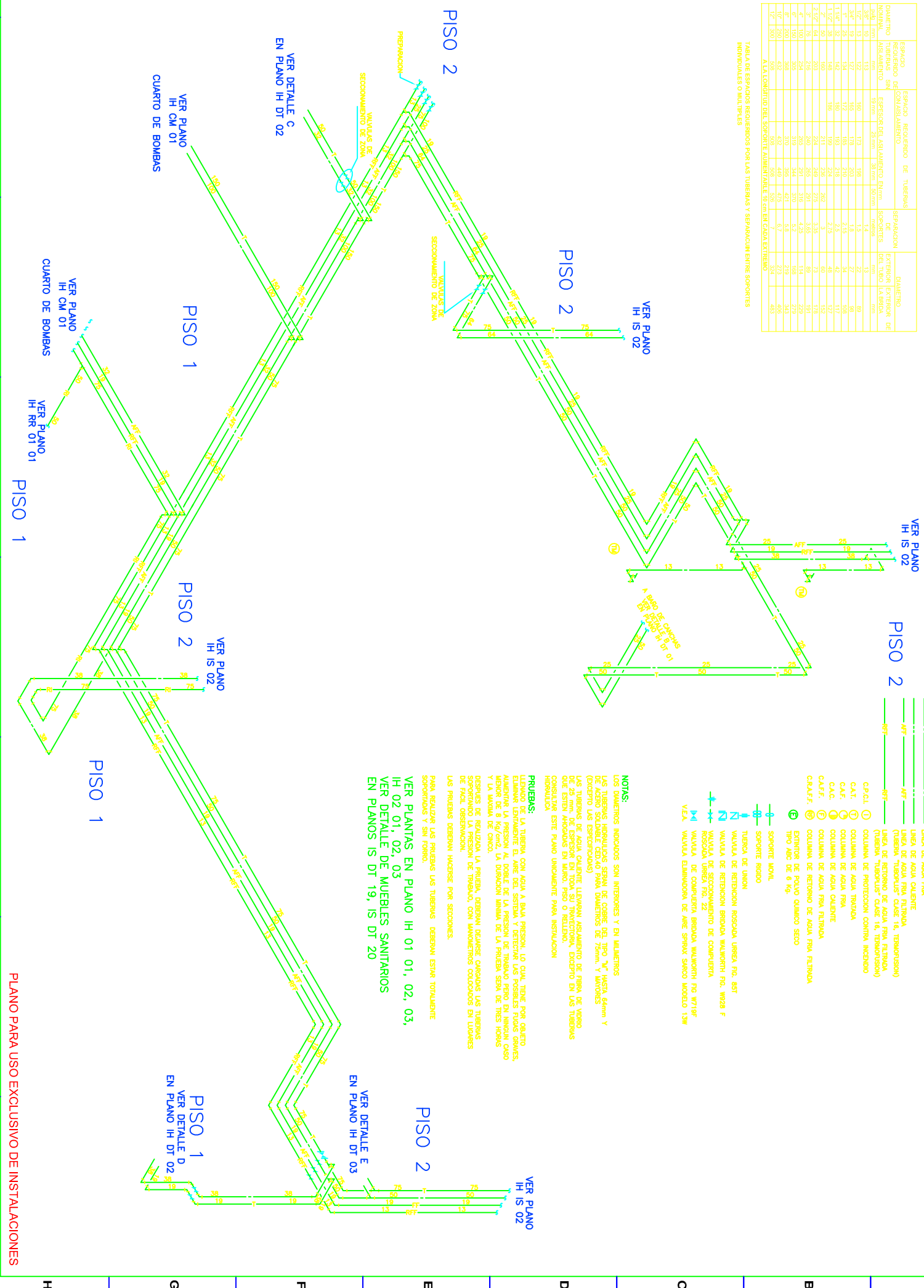


Tabla de espacios requeridos para las tuberías y separación entre soportes individuales o múltiples.

ESPAÑO REQUERIDO DE COMPLEMENTACIÓN	ESPAÑO REQUERIDO DE TUBERÍA	SEPARACIÓN DE TUBERÍAS	DIÁMETRO INTERIOR (TUBERÍA DE TUBERÍA)
10	113	100	14
15	168	150	21
20	223	200	28
25	278	250	35
30	333	300	42
35	388	350	49
40	443	400	56
45	498	450	63
50	553	500	70
55	608	550	77
60	663	600	84
65	718	650	91
70	773	700	98
75	828	750	105
80	883	800	112
85	938	850	119
90	993	900	126
95	1048	950	133
100	1103	1000	140
105	1158	1050	147
110	1213	1100	154
115	1268	1150	161
120	1323	1200	168
125	1378	1250	175
130	1433	1300	182
135	1488	1350	189
140	1543	1400	196
145	1598	1450	203
150	1653	1500	210
155	1708	1550	217
160	1763	1600	224
165	1818	1650	231
170	1873	1700	238
175	1928	1750	245
180	1983	1800	252
185	2038	1850	259
190	2093	1900	266
195	2148	1950	273
200	2203	2000	280
205	2258	2050	287
210	2313	2100	294
215	2368	2150	301
220	2423	2200	308
225	2478	2250	315
230	2533	2300	322
235	2588	2350	329
240	2643	2400	336
245	2698	2450	343
250	2753	2500	350



Simbología

—	LÍNEA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO
—	LÍNEA DE AGUA TRAZADA
—	LÍNEA DE AGUA CALIENTE
—	LÍNEA DE AGUA FRÍA FILTRADA
—	LÍNEA DE AGUA FRÍA FILTRADA (TUBERÍA "THERMORUST" CLASE 16, TEMPERATURA)
—	LÍNEA DE RETORNO DE AGUA FRÍA FILTRADA (TUBERÍA "THERMORUST" CLASE 16, TEMPERATURA)
○	COLOMNA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO
○	COLOMNA DE AGUA TRAZADA
○	COLOMNA DE AGUA CALIENTE
○	COLOMNA DE AGUA FRÍA
○	COLOMNA DE AGUA CALIENTE
○	COLOMNA DE AGUA FRÍA FILTRADA
○	COLOMNA DE RETORNO DE AGUA FRÍA FILTRADA
○	PORTEO DE PAVO QUIMICO SECO TIPO PAO DE 6/19
○	SOPORTE MOVIL
○	SOPORTE FIJO
○	TUBERÍA DE UNIÓN
○	VÁLVULA DE RETENCIÓN ROSCADA UNIBRA F10, 85T
○	VÁLVULA DE RETENCIÓN BROMA WALKORFI F10, 1028 F
○	VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO DE COBERTURIA ROSCADA UNIBRA F10, 22
○	VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO DE AGUA FRÍA FILTRADA UNIBRA F10, 85T
○	VÁLVULA ELIMINADORA DE AIRE SPRING SANDY MODELO 15W

NOTAS:
 LOS DIÁMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILÍMETROS
 LAS TUBERÍAS HIBRIDADAS SEÑAL DE COBRE DEL TIPO "M" HASTA 64mm Y DE ACERO SODABLE CERRADO PARA DIÁMETROS DE 75mm Y MAYORES (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)
 LAS TUBERÍAS DE AGUA CALIENTE DEBEN SER AISLADAS CON UN TIPO DE AISLAMIENTO QUE GARANTICE LA RETENCIÓN DEL CALOR EN LOS TUBOS QUE ESTÉN ADOBLADOS EN MANO FRÍO O RELENDO.
 CONSULTAR ESTE PLANO INMEDIAMENTE PARA INSTALACIÓN

PRUEBAS:
 LLENADO DE LA TUBERÍA CON AGUA A BAJA PRESIÓN. LO CUAL TIENE POR OBJETO ELIMINAR ENTUBERADO EL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS POSIBLES FUGAS GRANDES, MANTENIENDO LA PRESIÓN AL DOBLE DE LA PRESIÓN DE TRABAJO PERIÓDICO EN MANO CALIENTE Y LA MANUA DE CALIENTE.
 DESPUÉS DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERÁN DESENGARSE CERRANDO LAS TUBERÍAS SOPORTANDO LA PRESIÓN DE TRABAJO, CON MANómetros colocados en lugares de FÁCIL OBSERVACIÓN.
 LAS PRUEBAS DEBERÁN HACERSE POR SECCIONES.
 PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERÍAS DEBERÁN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADOS Y SIN TORNOS.

Distancias mínimas entre soportes para tuberías de cobre y acero.

Diámetro tubería mm	Diámetro tubo mm	Distancia m
13	1/2	1,50
18	3/4	1,80
25	1	2,10
32	1 1/4	2,50
38	1 1/2	2,75
50	2	3,00
64	2 1/2	3,00
75	3	3,00

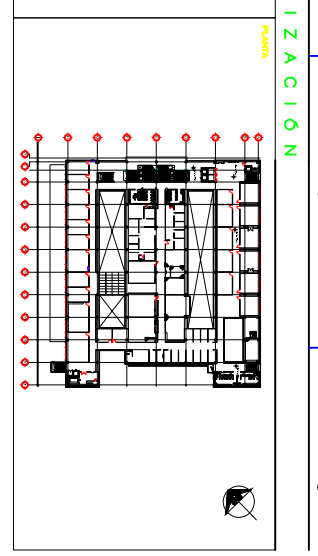
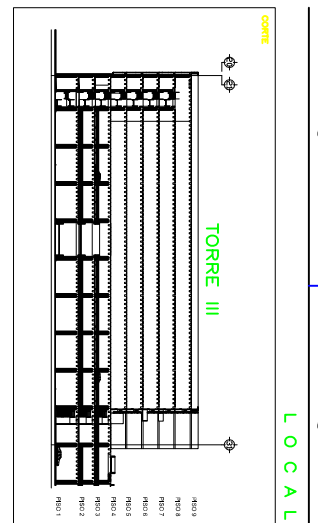
NOTA:
 PARA SOPORTES MÚLTIPLES SE DEBERÁN TOMAR EN CUENTA EL DISEÑO MÍNIMO.

Simbología

Nº	NOTAS GENERALES
1	Las cosas deben ser como se muestra.
2	Las cosas deben ser como se muestra.
3	Las cosas deben ser como se muestra.
4	Las cosas deben ser como se muestra.
5	Las cosas deben ser como se muestra.
6	Las cosas deben ser como se muestra.
7	Las cosas deben ser como se muestra.
8	Las cosas deben ser como se muestra.
9	Las cosas deben ser como se muestra.
10	Las cosas deben ser como se muestra.

Localización

Plano	Contenido
1	Torre III
2	Torre III
3	Torre III
4	Torre III
5	Torre III
6	Torre III
7	Torre III
8	Torre III
9	Torre III
10	Torre III



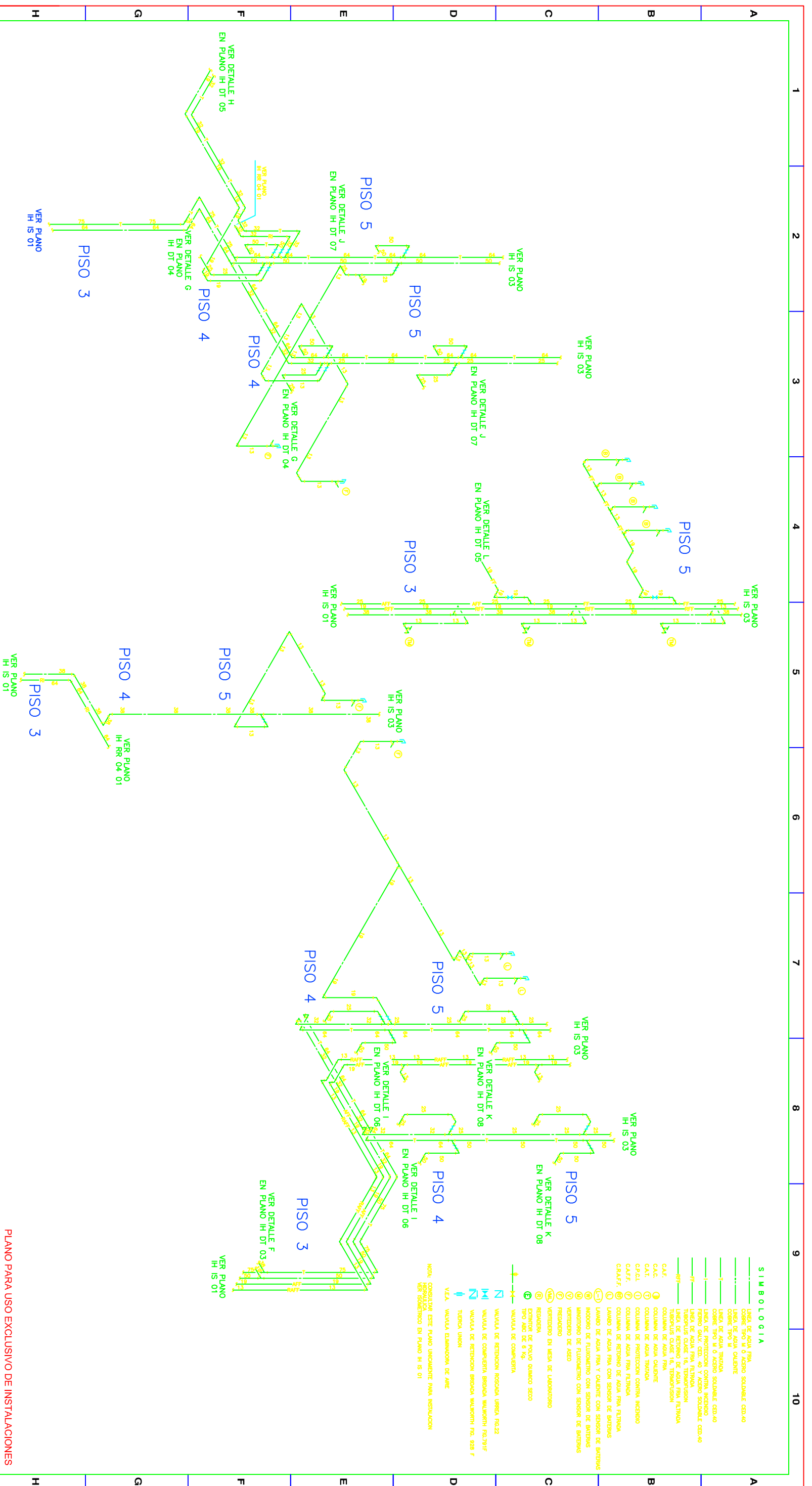
Casa abierta al tiempo

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
 SECRETARIA GENERAL
 MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 UNIDAD CUAJIMALPA
 NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
 TORRE III

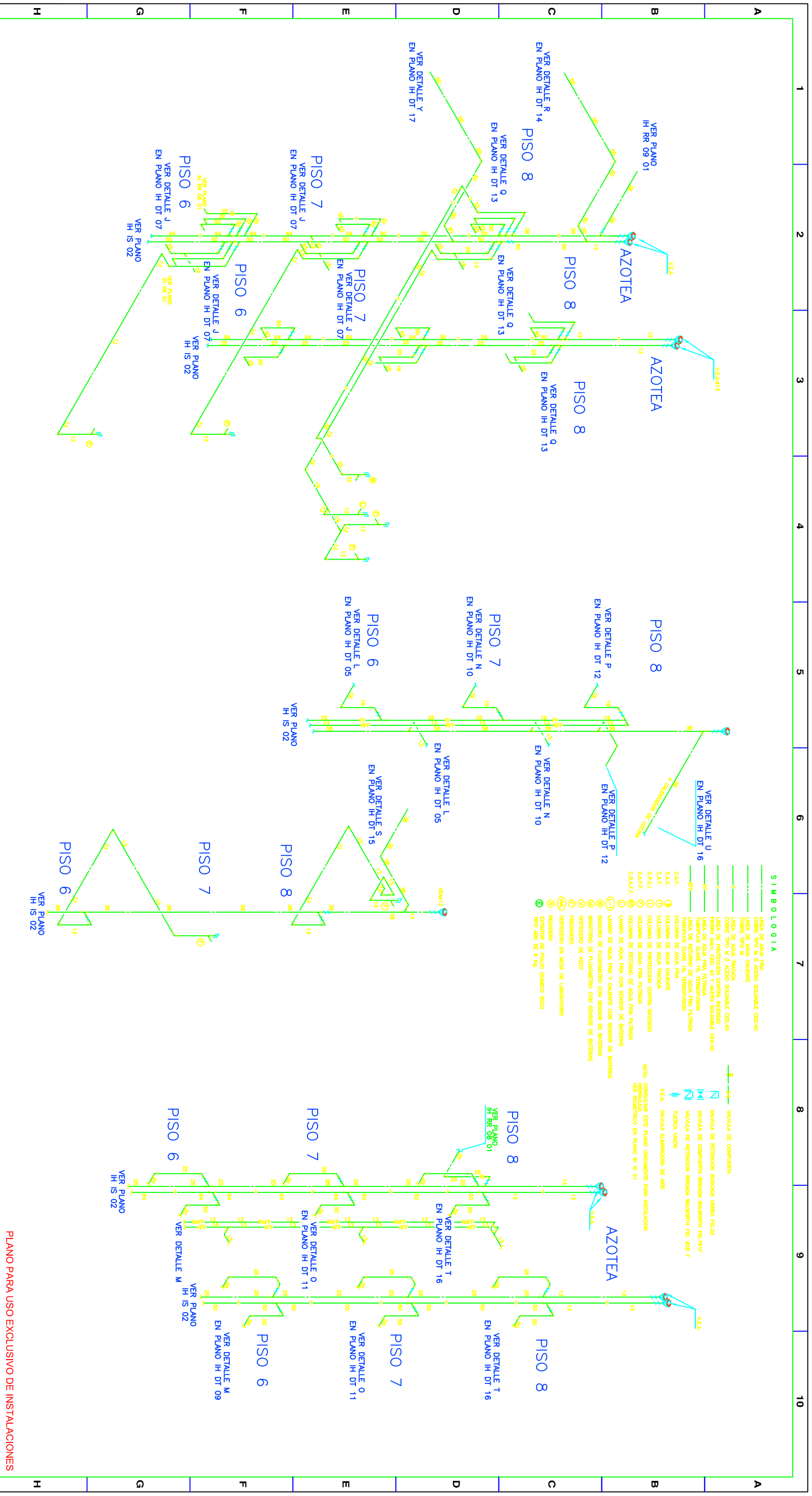
PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 DIRECCION: AV. VASCO DE QUEVEDO No. 871, 501
 INSTALACION HIDRAULICA
 ISOMETRICO GENERAL TORRE III

OBRA NUEVA
 OBRERA: JUAN R.V.
 DISEÑADO POR: JUAN R.V.
 GRUPO FRASE S.A. DE C.V.
 M-1



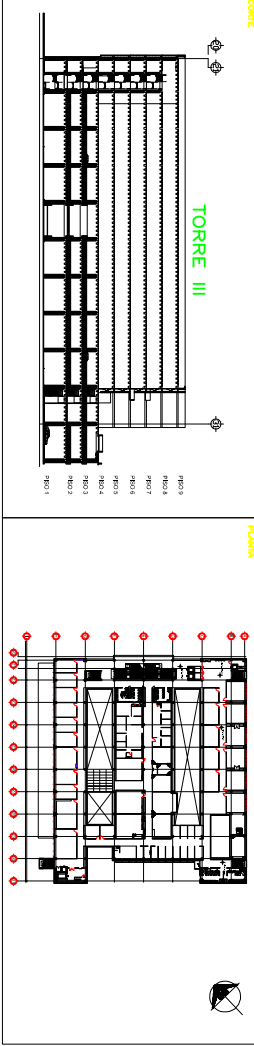
PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<p>SIMBOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> — LINEA DE AGUA FRIA — LINEA DE AGUA CALIENTE — LINEA DE AGUA TRAYADA — LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO — LINEA DE AGUA FRIA FILTRADA — LINEA DE AGUA CALIENTE FILTRADA — LINEA DE AGUA FRIA CON SENSOR DE BATERIAS — LINEA DE AGUA CALIENTE CON SENSOR DE BATERIAS — LINEA DE AGUA FRIA FILTRADA CON SENSOR DE BATERIAS — LINEA DE AGUA CALIENTE FILTRADA CON SENSOR DE BATERIAS 									
<p>NOTAS GENERALES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- LAS CORTAS SON DE TIPO B. 2- LAS CORTAS ESTAN INDICADAS EN VERDE. 3- LAS CORTAS Y TUBERIAS SE VERIFICARAN EN OBRA. 									
<p>LOCALIZACION</p> <p>Torre III</p>									
<p>COMITE</p> <p>DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA SECRETARIA GENERAL MRO. GERARDO QUIROZ VIEYRA SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA</p>									
<p>PROPIETARIO: UNIVERSIDAD METROPOLITANA</p> <p>DIRECCION: AV. MASCOS DE MIRELES, No. 4271, COL. SANTA FE, CUAJIMALPA DE MIRELES, MEXICO DF</p> <p>INSTALACION HIDRAULICA</p> <p>ISOMETRICO GENERAL TORRE III</p> <p>OBRA NUEVA Escala: 1:50 Auto: J.A.R.V. Grupo Fase S.A. de C.V. Calle: 10 de Mayo, Barrio: Barrio Santa Fe, Cuajimalpa de Miraflores, Mexico DF, C.P. 52000</p>									



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SIMBOLOGIA					LOCALIZACION				
NOTAS GENERALES					CONTENIDO				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NOTAS GENERALES					CONTENIDO				
<p>1. TUBERIAS DE AGUA FRIA</p> <p>2. TUBERIAS DE AGUA CALIENTE</p> <p>3. LINEA DE PROTECCION CONTRA INGRESOS</p> <p>4. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>5. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>6. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>7. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>8. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>9. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>10. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>11. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>12. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>13. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>14. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>15. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>16. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>17. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>18. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>19. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>20. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>21. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>22. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>23. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>24. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>25. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>26. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>27. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>28. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>29. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>30. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>31. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>32. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>33. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>34. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>35. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>36. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>37. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>38. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>39. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>40. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>41. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>42. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>43. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>44. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>45. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>46. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>47. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>48. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>49. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>50. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>51. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>52. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>53. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>54. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>55. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>56. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>57. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>58. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>59. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>60. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>61. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>62. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>63. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>64. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>65. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>66. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>67. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>68. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>69. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>70. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>71. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>72. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>73. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>74. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>75. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>76. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>77. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>78. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>79. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>80. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>81. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>82. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>83. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>84. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>85. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>86. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>87. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>88. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>89. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>90. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>91. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>92. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>93. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>94. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>95. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>96. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>97. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>98. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p> <p>99. LINEA DE AGUA CALIENTE RETORNO</p> <p>100. LINEA DE AGUA FRIA RETORNO</p>					<p>1. TORRE III</p> <p>2. TORRE III</p> <p>3. TORRE III</p> <p>4. TORRE III</p> <p>5. TORRE III</p> <p>6. TORRE III</p> <p>7. TORRE III</p> <p>8. TORRE III</p> <p>9. TORRE III</p> <p>10. TORRE III</p>				

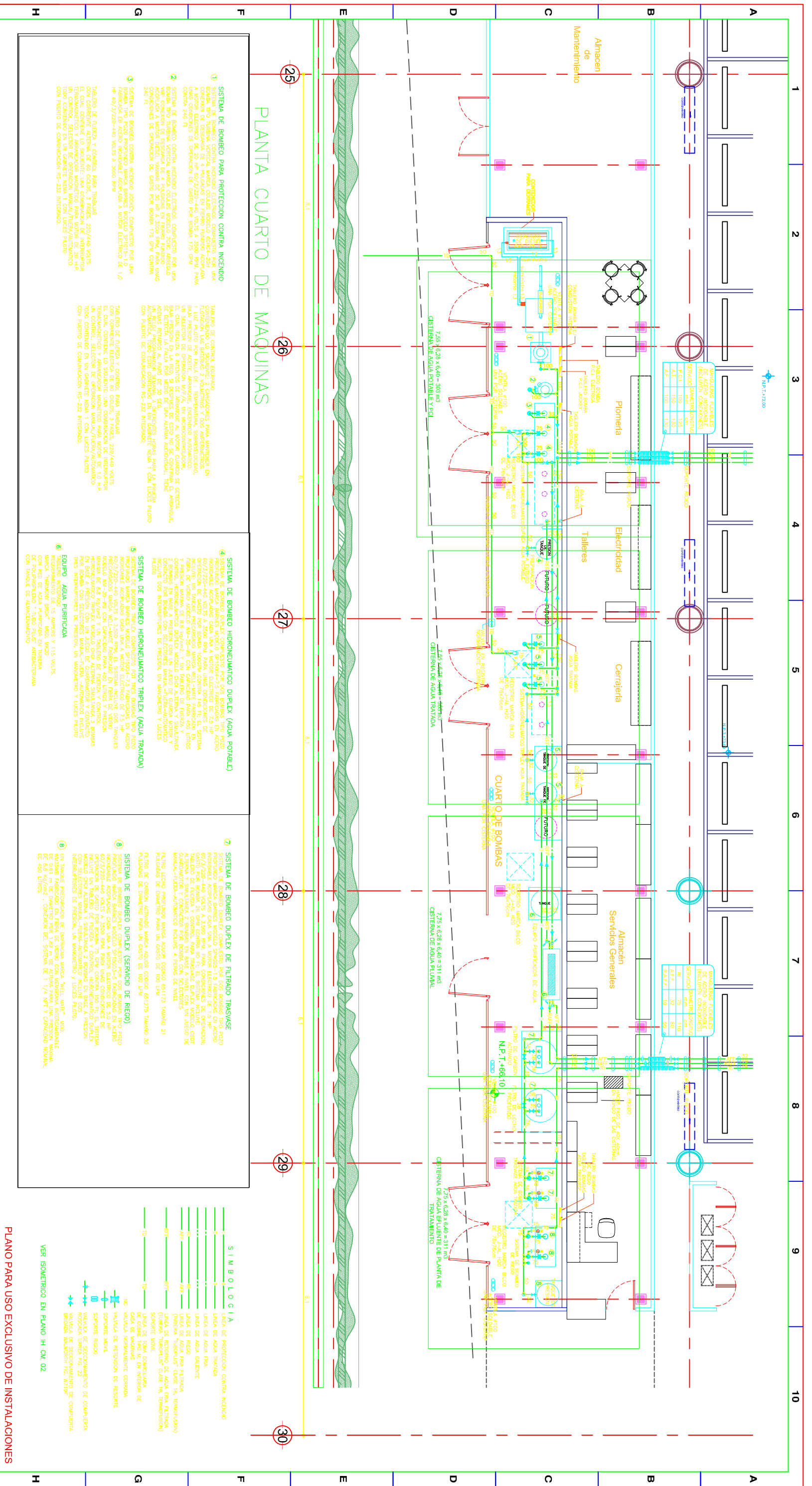


UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORRE III

Caso abierto de tiempo

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MTRA. IRIS EDITH SANTA CRUZ FABILA
SECRETARIA GENERAL DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

PROPIEDAD: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
PROYECTO: AGUAS CALIENTES Y FRIAS PARA LA UNIDAD CUAJIMALPA DE TERCEROS.
INSTALACION HIDRAULICA
PLAN ASESORIA Y DISEÑO
OBRAS NUEVAS
OCTUBRE-2012
GRUPO FROSE S.A. de C.V.
Calle Simón Cruz Treño
Col. Jardines del Bosque, No. 1000
Culiacán, Sinaloa, México



PLANTA CUARTO DE MAQUINAS

- 1 SISTEMA DE BOMBEO CONTRA INCENDIO COMPLETO POR UNA COLUMNA DE AGUA TRATADA**
 SISTEMA DE BOMBEO CONTRA INCENDIO COMPLETO POR UNA COLUMNA DE AGUA TRATADA. COMPUESTO POR UNA COLUMNA DE AGUA TRATADA, UN MOTOR ELÉCTRICO DE 7.5 HP CONVENIO DE DESPLAZA DE 4 PULGADAS EN FERRO FORJADO ACOMPAÑADO A MOTOR ELÉCTRICO DE 30 HP 60/3/220-440 VOLTS A 3500 RPM, PARA CUMPLIR CON LA OBRERA DE 400 GAL. PARA UN INICIO DE OBRERA 175 GAL.
- 2 SERVIDOR DE AGUA POTABLE Y PC**
 SERVIDOR DE AGUA POTABLE Y PC. COMPUESTO POR UNA COLUMNA DE AGUA POTABLE Y UN MOTOR ELÉCTRICO DE 7.5 HP CONVENIO DE DESPLAZA DE 4 PULGADAS EN FERRO FORJADO UNAS CONDICIONES DE OPERACION DE GASTO POR BOMBA 175 GAL. PARA UN INICIO DE OBRERA 175 GAL. PARA UN INICIO DE OBRERA 175 GAL.
- 3 SISTEMA DE BOMBEO CONTRA INCENDIO COMPLETO POR UNA COLUMNA DE AGUA TRATADA**
 SISTEMA DE BOMBEO CONTRA INCENDIO COMPLETO POR UNA COLUMNA DE AGUA TRATADA. COMPUESTO POR UNA COLUMNA DE AGUA TRATADA, UN MOTOR ELÉCTRICO DE 7.5 HP CONVENIO DE DESPLAZA DE 4 PULGADAS EN FERRO FORJADO ACOMPAÑADO A MOTOR ELÉCTRICO DE 30 HP 60/3/220-440 VOLTS A 3500 RPM.
- 4 SERVIDOR DE AGUA POTABLE Y PC**
 SERVIDOR DE AGUA POTABLE Y PC. COMPUESTO POR UNA COLUMNA DE AGUA POTABLE Y UN MOTOR ELÉCTRICO DE 7.5 HP CONVENIO DE DESPLAZA DE 4 PULGADAS EN FERRO FORJADO UNAS CONDICIONES DE OPERACION DE GASTO POR BOMBA 175 GAL. PARA UN INICIO DE OBRERA 175 GAL.
- 5 SERVIDOR DE AGUA POTABLE Y PC**
 SERVIDOR DE AGUA POTABLE Y PC. COMPUESTO POR UNA COLUMNA DE AGUA POTABLE Y UN MOTOR ELÉCTRICO DE 7.5 HP CONVENIO DE DESPLAZA DE 4 PULGADAS EN FERRO FORJADO UNAS CONDICIONES DE OPERACION DE GASTO POR BOMBA 175 GAL. PARA UN INICIO DE OBRERA 175 GAL.
- 6 SERVIDOR DE AGUA POTABLE Y PC**
 SERVIDOR DE AGUA POTABLE Y PC. COMPUESTO POR UNA COLUMNA DE AGUA POTABLE Y UN MOTOR ELÉCTRICO DE 7.5 HP CONVENIO DE DESPLAZA DE 4 PULGADAS EN FERRO FORJADO UNAS CONDICIONES DE OPERACION DE GASTO POR BOMBA 175 GAL. PARA UN INICIO DE OBRERA 175 GAL.
- 7 SISTEMA DE BOMBEO DUPLEX COMPLETO POR DOS BOMBAS TIPO POTO**
 SISTEMA DE BOMBEO DUPLEX COMPLETO POR DOS BOMBAS TIPO POTO. COMPUESTO POR DOS BOMBAS TIPO POTO DE 7.5 HP CONVENIO DE DESPLAZA DE 4 PULGADAS EN FERRO FORJADO ACOMPAÑADO A MOTOR ELÉCTRICO DE 30 HP 60/3/220-440 VOLTS A 3500 RPM. PARA CUMPLIR CON LA OBRERA DE 400 GAL. PARA UN INICIO DE OBRERA 175 GAL.
- 8 SERVIDOR DE AGUA POTABLE Y PC**
 SERVIDOR DE AGUA POTABLE Y PC. COMPUESTO POR UNA COLUMNA DE AGUA POTABLE Y UN MOTOR ELÉCTRICO DE 7.5 HP CONVENIO DE DESPLAZA DE 4 PULGADAS EN FERRO FORJADO UNAS CONDICIONES DE OPERACION DE GASTO POR BOMBA 175 GAL. PARA UN INICIO DE OBRERA 175 GAL.

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

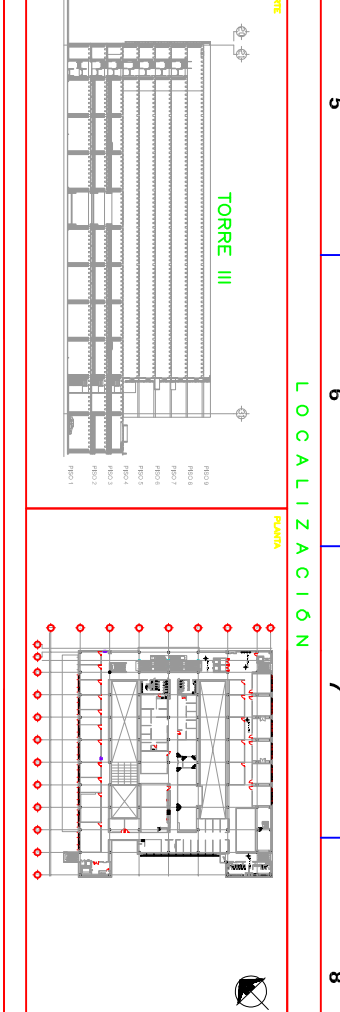
- 1 TABLERO DE CONTROL EQUIPO**
 TABLERO DE CONTROL EQUIPO. COMPUESTO POR UN CUADRO DE CONTROL EQUIPO DE 60 C.I.C.S. 3 FASES. 220/440 VOLTS CON CORRIENTE ELECTRICA DE 60 C.I.C.S. 3 FASES. 220/440 VOLTS EL CUAL CONTIENE LO SIGUIENTE: UNA COMBINACION DE INTERRUPTOR-RELAY DE 100 AMPERES TIPO AIR, UN CONTACTO DE SECCIONAMIENTO DE 100 AMPERES TIPO AIR, UN CONTACTO DE OPERACION MANUAL/REMOTO PARA MOTOR DE 30 HP CON INTERRUPTOR DE 100 AMPERES TIPO AIR, UN CONTACTO DE SECCIONAMIENTO DE 100 AMPERES TIPO AIR, UN CONTACTO DE OPERACION MANUAL/REMOTO PARA MOTOR DE 30 HP CON INTERRUPTOR DE 100 AMPERES TIPO AIR, UN CONTACTO DE SECCIONAMIENTO DE 100 AMPERES TIPO AIR, UN CONTACTO DE OPERACION MANUAL/REMOTO PARA MOTOR DE 30 HP CON INTERRUPTOR DE 100 AMPERES TIPO AIR.
- 2 SERVIDOR DE AGUA POTABLE Y PC**
 SERVIDOR DE AGUA POTABLE Y PC. COMPUESTO POR UNA COLUMNA DE AGUA POTABLE Y UN MOTOR ELÉCTRICO DE 7.5 HP CONVENIO DE DESPLAZA DE 4 PULGADAS EN FERRO FORJADO UNAS CONDICIONES DE OPERACION DE GASTO POR BOMBA 175 GAL. PARA UN INICIO DE OBRERA 175 GAL.
- 3 SERVIDOR DE AGUA POTABLE Y PC**
 SERVIDOR DE AGUA POTABLE Y PC. COMPUESTO POR UNA COLUMNA DE AGUA POTABLE Y UN MOTOR ELÉCTRICO DE 7.5 HP CONVENIO DE DESPLAZA DE 4 PULGADAS EN FERRO FORJADO UNAS CONDICIONES DE OPERACION DE GASTO POR BOMBA 175 GAL. PARA UN INICIO DE OBRERA 175 GAL.
- 4 SERVIDOR DE AGUA POTABLE Y PC**
 SERVIDOR DE AGUA POTABLE Y PC. COMPUESTO POR UNA COLUMNA DE AGUA POTABLE Y UN MOTOR ELÉCTRICO DE 7.5 HP CONVENIO DE DESPLAZA DE 4 PULGADAS EN FERRO FORJADO UNAS CONDICIONES DE OPERACION DE GASTO POR BOMBA 175 GAL. PARA UN INICIO DE OBRERA 175 GAL.
- 5 SERVIDOR DE AGUA POTABLE Y PC**
 SERVIDOR DE AGUA POTABLE Y PC. COMPUESTO POR UNA COLUMNA DE AGUA POTABLE Y UN MOTOR ELÉCTRICO DE 7.5 HP CONVENIO DE DESPLAZA DE 4 PULGADAS EN FERRO FORJADO UNAS CONDICIONES DE OPERACION DE GASTO POR BOMBA 175 GAL. PARA UN INICIO DE OBRERA 175 GAL.
- 6 SERVIDOR DE AGUA POTABLE Y PC**
 SERVIDOR DE AGUA POTABLE Y PC. COMPUESTO POR UNA COLUMNA DE AGUA POTABLE Y UN MOTOR ELÉCTRICO DE 7.5 HP CONVENIO DE DESPLAZA DE 4 PULGADAS EN FERRO FORJADO UNAS CONDICIONES DE OPERACION DE GASTO POR BOMBA 175 GAL. PARA UN INICIO DE OBRERA 175 GAL.
- 7 SISTEMA DE BOMBEO DUPLEX (SERVIDOR DE RECIBO)**
 SISTEMA DE BOMBEO DUPLEX COMPLETO POR DOS BOMBAS TIPO POTO. COMPUESTO POR DOS BOMBAS TIPO POTO DE 7.5 HP CONVENIO DE DESPLAZA DE 4 PULGADAS EN FERRO FORJADO ACOMPAÑADO A MOTOR ELÉCTRICO DE 30 HP 60/3/220-440 VOLTS A 3500 RPM. PARA CUMPLIR CON LA OBRERA DE 400 GAL. PARA UN INICIO DE OBRERA 175 GAL.
- 8 SERVIDOR DE AGUA POTABLE Y PC**
 SERVIDOR DE AGUA POTABLE Y PC. COMPUESTO POR UNA COLUMNA DE AGUA POTABLE Y UN MOTOR ELÉCTRICO DE 7.5 HP CONVENIO DE DESPLAZA DE 4 PULGADAS EN FERRO FORJADO UNAS CONDICIONES DE OPERACION DE GASTO POR BOMBA 175 GAL. PARA UN INICIO DE OBRERA 175 GAL.

SIMBOLOGIA

LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
 LINEA DE AGUA TRATADA
 LINEA DE AGUA FRIA
 LINEA DE AGUA CALIENTE
 LINEA DE AGUA PARA LIMPIEZA
 LINEA DE SECCIONAMIENTO DE COMPUTERA
 LINEA DE SECCIONAMIENTO DE COMPUTERA
 LINEA DE SECCIONAMIENTO DE COMPUTERA
 LINEA DE SECCIONAMIENTO DE COMPUTERA
 LINEA DE SECCIONAMIENTO DE COMPUTERA

NOTAS GENERALES

1. LAS COPIAS ORIGINAL DEL DIBUJO
 2. LAS COPIAS ORIGINAL EN LIBRO
 3. LAS COPIAS Y NUBLES EN VERIFICADA EN OBRERA
 4. LAS COPIAS ORIGINAL EN LIBRO
 5. LAS COPIAS ORIGINAL EN LIBRO
 6. LAS COPIAS ORIGINAL EN LIBRO
 7. LAS COPIAS ORIGINAL EN LIBRO
 8. LAS COPIAS ORIGINAL EN LIBRO



**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 UNIDAD CUAJIMALPA
 NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
 TORRE III**

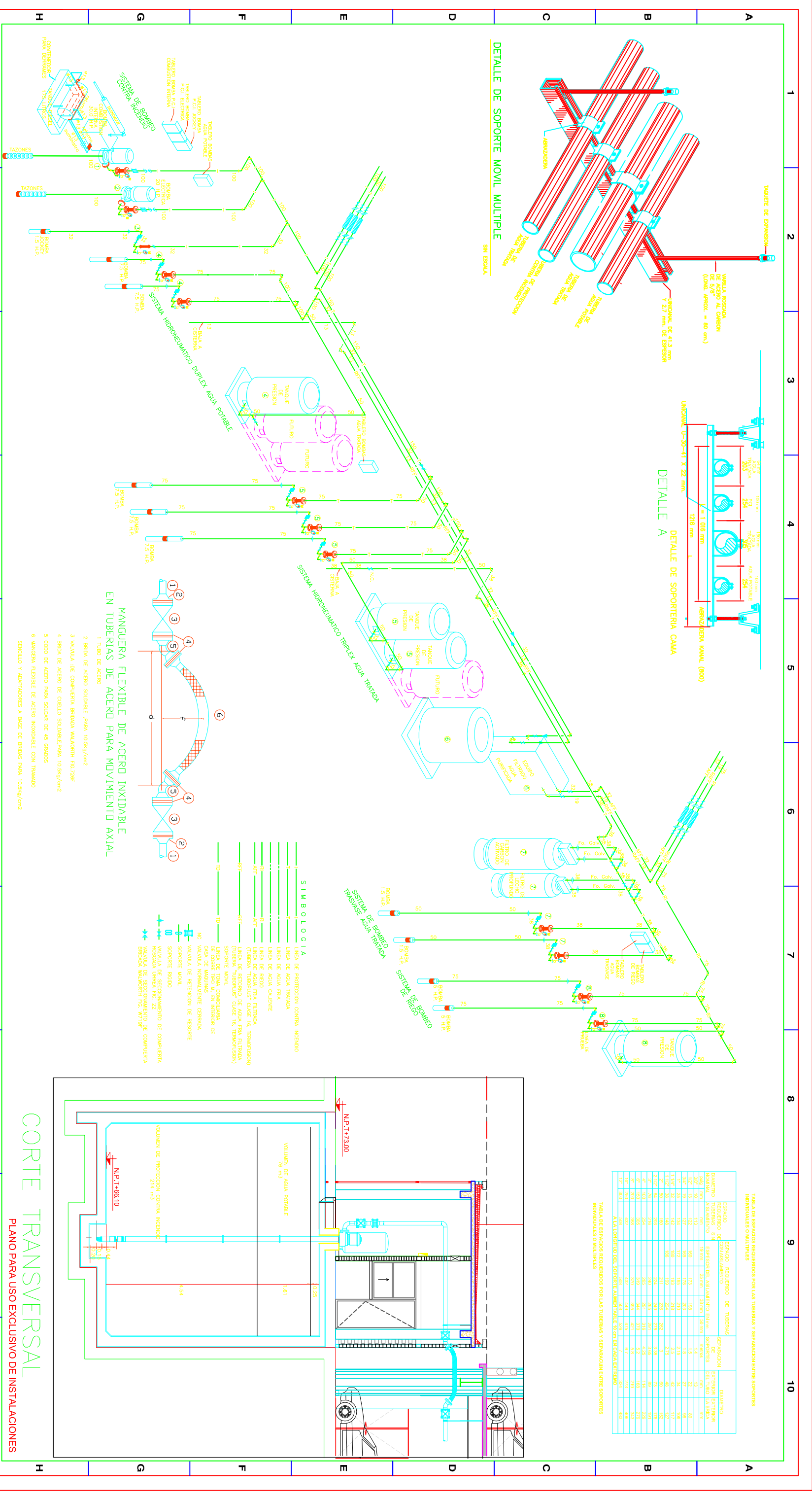
PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 DISEÑO Y DIBUJO: MARIO DE OLIVERA No. 47276 COL
 SAN RAFAEL CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO
 PLANO ARQUITECTONICO TORRE III
 OBRA NUEVA
 INSTALACION HIDRAULICA
 VOLUMEN I: 1-50
 M.C. J.A.R.V.
 GRUPO FRASE S.A. DE C.V.
 DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
 DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
 SECRETARIA GENERAL
 MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

PROYECTO: Casa abierta al tiempo

CASA DE MAQUINAS
 I.H. CM 01
 M-1

Revisión: 10/2013
 Auto: J.A.R.V.
 Proyecto: Hidraulica
 No. de Proyecto: 10/2013

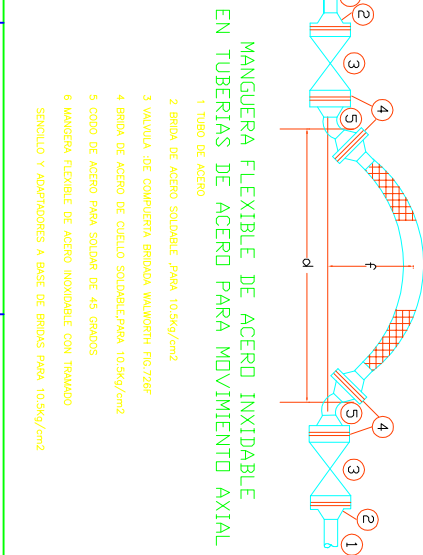
VER ISOMETRICO EN PLANO HI CM 02



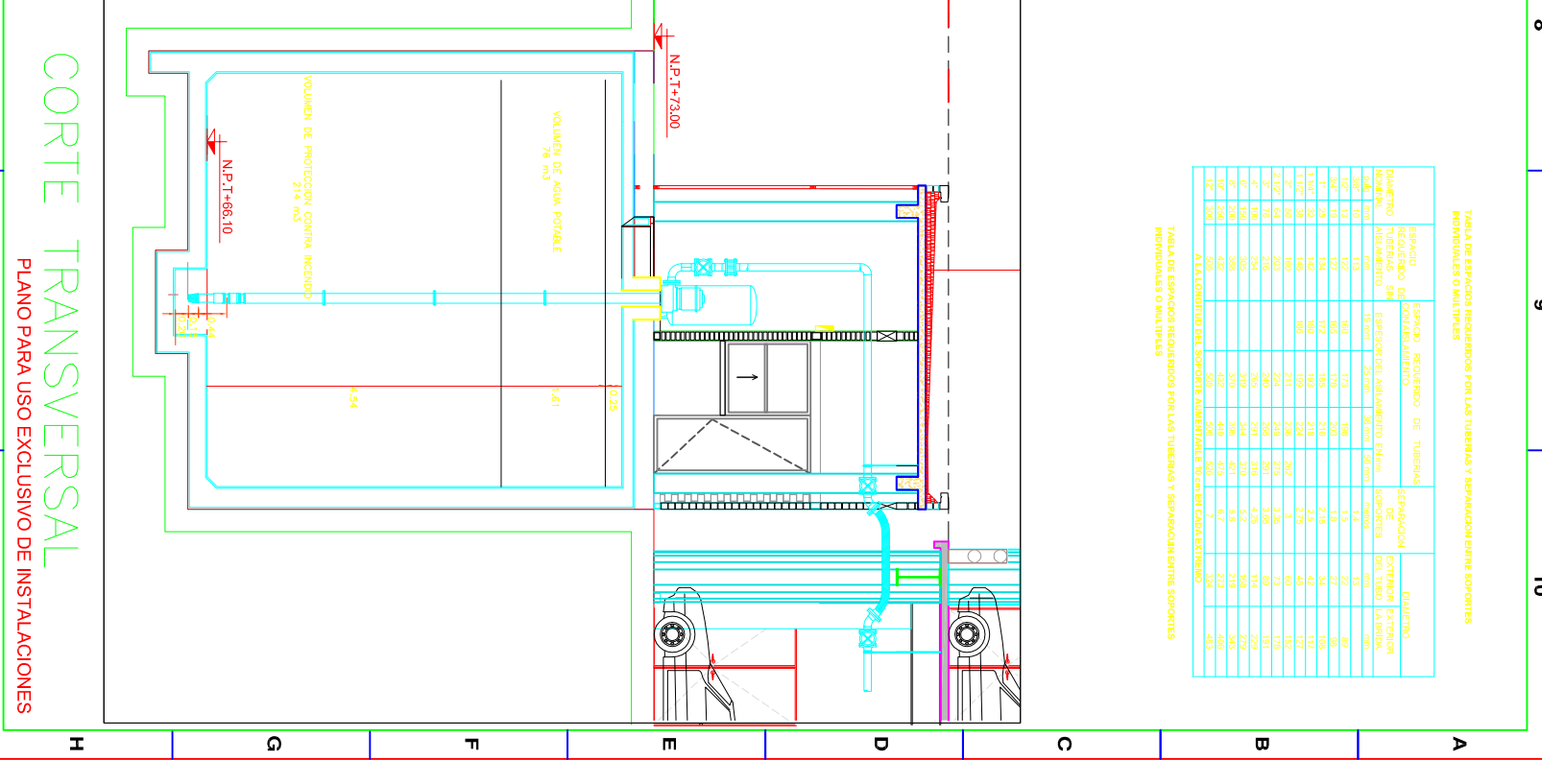
DETALLE A
DETALLE DE SOPORTERIA CAMA

Tabla de espacios requeridos por las tuberías y separación entre soportes individuales o múltiples

DIAMETRO NOMINAL	ESPACIO REQUERIDO DE CONJUNTAMIENTO	SEPARACION REQUERIDA ENTRE TUBERIAS	SEPARACION REQUERIDA ENTRE TUBERIAS INDIVIDUALES O MULTIPLES	DIAMETRO EXTERIOR
1/2"	100	125	150	117
3/4"	100	125	150	117
1"	100	125	150	117
1 1/4"	100	125	150	117
1 1/2"	100	125	150	117
2"	100	125	150	117
2 1/2"	100	125	150	117
3"	100	125	150	117
4"	100	125	150	117
5"	100	125	150	117
6"	100	125	150	117
8"	100	125	150	117
10"	100	125	150	117
12"	100	125	150	117
14"	100	125	150	117
16"	100	125	150	117
18"	100	125	150	117
20"	100	125	150	117
24"	100	125	150	117
30"	100	125	150	117
36"	100	125	150	117
42"	100	125	150	117
48"	100	125	150	117
54"	100	125	150	117
60"	100	125	150	117
72"	100	125	150	117
84"	100	125	150	117
96"	100	125	150	117
108"	100	125	150	117
120"	100	125	150	117
132"	100	125	150	117
144"	100	125	150	117
156"	100	125	150	117
168"	100	125	150	117
180"	100	125	150	117
192"	100	125	150	117
204"	100	125	150	117
216"	100	125	150	117
228"	100	125	150	117
240"	100	125	150	117
252"	100	125	150	117
264"	100	125	150	117
276"	100	125	150	117
288"	100	125	150	117
300"	100	125	150	117



- 1 TUBO DE ACERO
2 BRODA DE ACERO SODABLE PARA 10 SKG/CM2
3 VALVULA DE COMPENSACION BRODA WAKUWONH POC726F
4 BRODA DE ACERO DE CUELLO SODABLE PARA 10 SKG/CM2
5 ODDO DE ACERO PARA SOLDAR DE 45 GRADOS
6 MANGERA FLEXIBLE DE ACERO INOXIDABLE CON TRAMADO SENCILLO Y ADAPTADORES A BASE DE BRODA PARA 10 SKG/CM2



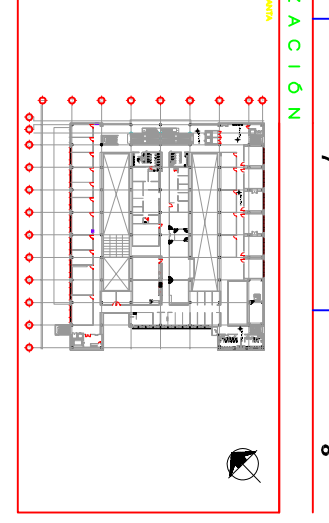
CORTE TRANSVERSAL
PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

NOTAS GENERALES

1. LAS COTAS SE REFIEREN AL CENTRO.
2. LAS COTAS SE REFIEREN A LOS NIVELES.
3. LAS COTAS SE REFIEREN A LOS NIVELES DE REFERENCIA EN OBRA.
4. NIVEL DE ACERADO DE LOSA.
5. NIVEL DE PIEDRA DE PANTALLADO.
6. NIVEL DE PIEDRA DE CONCRETO.
7. NIVEL DE BARRIDO DE PLACAS.
8. NIVEL DE BARRIDO DE PLACAS.

REVISION

No.	FECHA	APROBADO
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

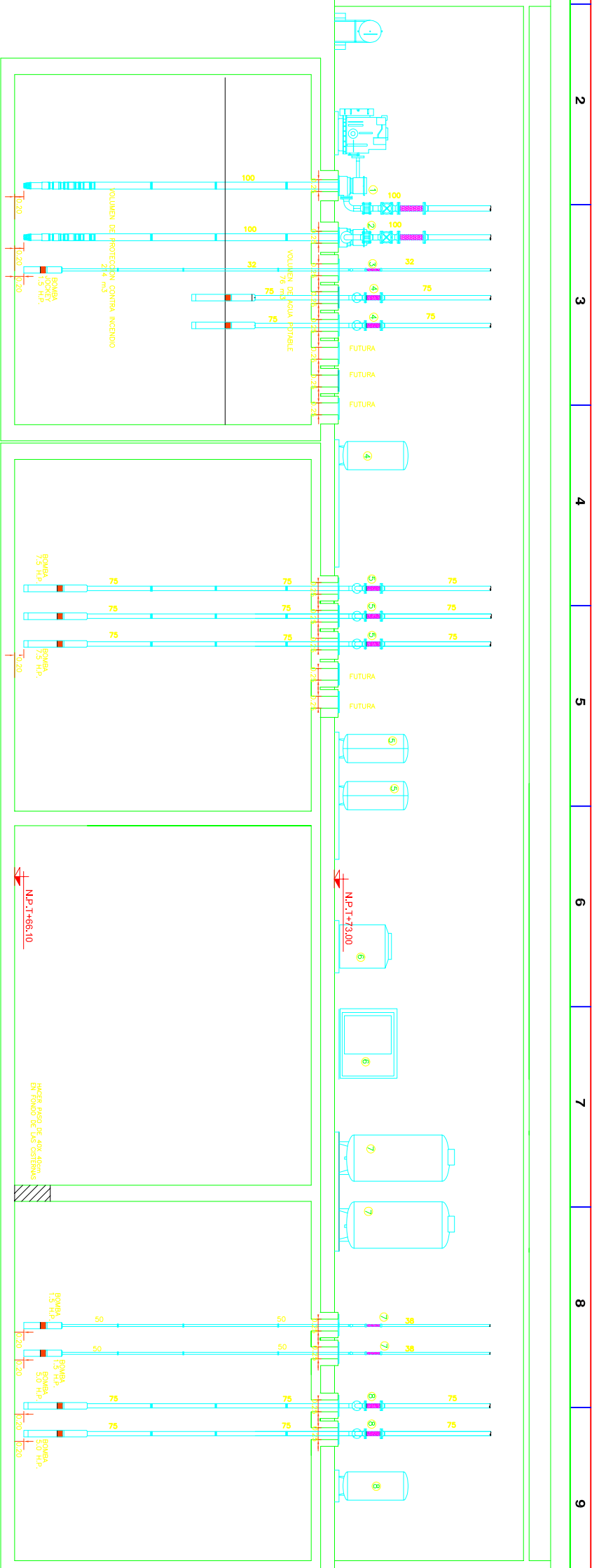


Caso abierto al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA TORRE III

PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
DIRECCION: AV. VIZCAYA DE GUERRA, No. 4971, COL. SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO DF.
PLANO: Aprobado para Torre III
CASA DE MAQUINAS
INSTALACION HIDRAULICA
OBRA NUEVA
Escala: 1:50
Fecha: 2011
Diseño: J.A.R.V.
Grupo Frase S.A. de C.V.
Ing. Raul Robles Medina
Colaboración: Ingenieros: Ing. Arc. Humberto Andrade M.





CORTE LONGITUDINAL

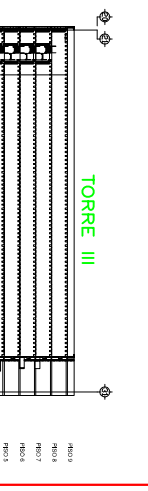
- SISTEMA DE BOMBEO PARA PROTECCION CONTRA INCENDIO**
SISTEMA DE BOMBEO PARA PROTECCION CONTRA INCENDIO. SOSTIENE UN MOTOR ELÉCTRICO DE 1.5 HP. BOBINA TIPO TIERRINA VERTICAL MARCA COULDS MODELO 60C4-20H. OPERACIÓN DE EMERGENCIA EN TIERRA. UN SELECTOR DE OPERACIÓN DE EMERGENCIA PARA BOMBA 1.5 HP CONTRA 240 V.
SISTEMA DE BOMBEO TIPO TIERRINA VERTICAL MARCA COULDS MODELO 70C4-20H. BOBINA TIPO TIERRINA VERTICAL MARCA COULDS MODELO 60C4-20H. OPERACIÓN DE EMERGENCIA EN TIERRA. UN SELECTOR DE OPERACIÓN DE EMERGENCIA PARA BOMBA 1.5 HP CONTRA 240 V.
SISTEMA DE BOMBEO TIPO TIERRINA VERTICAL MARCA COULDS MODELO 70C4-20H. BOBINA TIPO TIERRINA VERTICAL MARCA COULDS MODELO 60C4-20H. OPERACIÓN DE EMERGENCIA EN TIERRA. UN SELECTOR DE OPERACIÓN DE EMERGENCIA PARA BOMBA 1.5 HP CONTRA 240 V.
- SISTEMA DE BOMBEO TRIPLEX COMPUESTO POR TRES BOMBAS TIPO POTO**
SISTEMA DE BOMBEO TRIPLEX COMPUESTO POR TRES BOMBAS TIPO POTO INMOVILIZABLE APROXIMADOS CADA UNA A MOTOR ELÉCTRICO DE 1.0 HP. BOBINA TIPO TIERRINA VERTICAL MARCA COULDS MODELO 60C4-20H. OPERACIÓN DE EMERGENCIA EN TIERRA. UN SELECTOR DE OPERACIÓN DE EMERGENCIA PARA BOMBA 1.0 HP CONTRA 240 V.
- SISTEMA DE BOMBEO TRIPLEX (AGUA TRATADA)**
SISTEMA DE BOMBEO TRIPLEX COMPUESTO POR TRES BOMBAS TIPO POTO INMOVILIZABLE APROXIMADOS CADA UNA A MOTOR ELÉCTRICO DE 1.0 HP. BOBINA TIPO TIERRINA VERTICAL MARCA COULDS MODELO 60C4-20H. OPERACIÓN DE EMERGENCIA EN TIERRA. UN SELECTOR DE OPERACIÓN DE EMERGENCIA PARA BOMBA 1.0 HP CONTRA 240 V.
- SISTEMA DE BOMBEO HIPOBREMÁTICO DUPLEX (AGUA POTABLE)**
SISTEMA DE BOMBEO HIPOBREMÁTICO DUPLEX. SOSTIENE UN MOTOR ELÉCTRICO DE 7.5 HP. BOBINA TIPO TIERRINA VERTICAL MARCA COULDS MODELO 60C4-20H. OPERACIÓN DE EMERGENCIA EN TIERRA. UN SELECTOR DE OPERACIÓN DE EMERGENCIA PARA BOMBA 7.5 HP CONTRA 240 V.
- SISTEMA DE BOMBEO DUPLEX DE FILTRADO TRANSVASE**
SISTEMA DE BOMBEO DUPLEX DE FILTRADO TRANSVASE. SOSTIENE UN MOTOR ELÉCTRICO DE 1.5 HP. BOBINA TIPO TIERRINA VERTICAL MARCA COULDS MODELO 60C4-20H. OPERACIÓN DE EMERGENCIA EN TIERRA. UN SELECTOR DE OPERACIÓN DE EMERGENCIA PARA BOMBA 1.5 HP CONTRA 240 V.
- SISTEMA DE BOMBEO DUPLEX (SERVICIO DE REGO)**
SISTEMA DE BOMBEO DUPLEX. SOSTIENE UN MOTOR ELÉCTRICO DE 8.8 HP. BOBINA TIPO TIERRINA VERTICAL MARCA COULDS MODELO 60C4-20H. OPERACIÓN DE EMERGENCIA EN TIERRA. UN SELECTOR DE OPERACIÓN DE EMERGENCIA PARA BOMBA 8.8 HP CONTRA 240 V.
- SISTEMA DE BOMBEO TRIPLEX COMPUESTO POR TRES BOMBAS TIPO POTO**
SISTEMA DE BOMBEO TRIPLEX COMPUESTO POR TRES BOMBAS TIPO POTO INMOVILIZABLE APROXIMADOS CADA UNA A MOTOR ELÉCTRICO DE 1.0 HP. BOBINA TIPO TIERRINA VERTICAL MARCA COULDS MODELO 60C4-20H. OPERACIÓN DE EMERGENCIA EN TIERRA. UN SELECTOR DE OPERACIÓN DE EMERGENCIA PARA BOMBA 1.0 HP CONTRA 240 V.
- EQUIPO AGUA PURIFICADA**
EQUIPO AGUA PURIFICADA. SOSTIENE UN MOTOR ELÉCTRICO DE 1.5 HP. BOBINA TIPO TIERRINA VERTICAL MARCA COULDS MODELO 60C4-20H. OPERACIÓN DE EMERGENCIA EN TIERRA. UN SELECTOR DE OPERACIÓN DE EMERGENCIA PARA BOMBA 1.5 HP CONTRA 240 V.
- UN TANQUE PRECIPITADO DE DIFERENCIA MARCA "WELL WATER"**
UN TANQUE PRECIPITADO DE DIFERENCIA MARCA "WELL WATER" NO. WATSON FABRICADO EN TIERRA DE VIDRIO CON MEMBRANA INTERCAMBIABLE DE 8.8 kg/cm². CONEXIÓN DEL SISTEMA DE 1 1/4" NPT Y CAPACIDAD NOMINAL DE 450 LITROS.

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

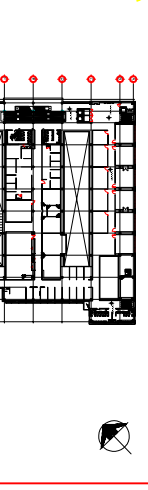
SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. UNO CONSERVAREMOS LIBRE.										
2. UNO CONSERVAREMOS LIBRE.										
3. UNO CONSERVAREMOS LIBRE.										
4. UNO CONSERVAREMOS LIBRE.										
5. UNO CONSERVAREMOS LIBRE.										
6. UNO CONSERVAREMOS LIBRE.										
7. UNO CONSERVAREMOS LIBRE.										
8. UNO CONSERVAREMOS LIBRE.										
9. UNO CONSERVAREMOS LIBRE.										
10. UNO CONSERVAREMOS LIBRE.										

LOCALIZACIÓN



LOCALIZACIÓN



LOCALIZACIÓN



Caso abierta al tiempo

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
RECTOR GENERAL
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MIRA, IRIS EDITH SANTICRUZ FABILA
SECRETARIA GENERAL
MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORRE III

PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
INSTALACIONES DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE
EN LA UNIDAD CUAJIMALPA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE
PLANO DE INSTALACIONES DE TORRE III

OPERA: UAM CUAJIMALPA
DISEÑO: UAM CUAJIMALPA
EJECUCIÓN: UAM CUAJIMALPA

GRUPO FROSE S.A. DE C.V.
CALLE DEL SOL, COL. DEL SOL, CIUDAD DE MEXICO, D.F.
TEL: 5254 1100



NOTA:
CALCULO DE LOS ORIFICIOS CALIBRADOS
 DE ACUERDO CON LA TABLA DE CALCULO DE REQUERIMIENTOS
 PARA LA PROTECCION CONTRA INCENDIOS EN EL NIVEL 1

$$A = 364,2 \frac{(C_1 - C_2)}{q}$$

Análisis del orificio en mm.
 C = coeficiente de descarga
 q = carga térmica de trabajo requerida en la ventosa

$$A = 364,2 \frac{(0,9 - 0,05)}{9} = 364,2 \frac{2,82}{9} = 202,23 \text{mm}^2$$

d = 14,22 mm
 Redonda de acero de 36mm de diámetro con orificio de 14,22 mm

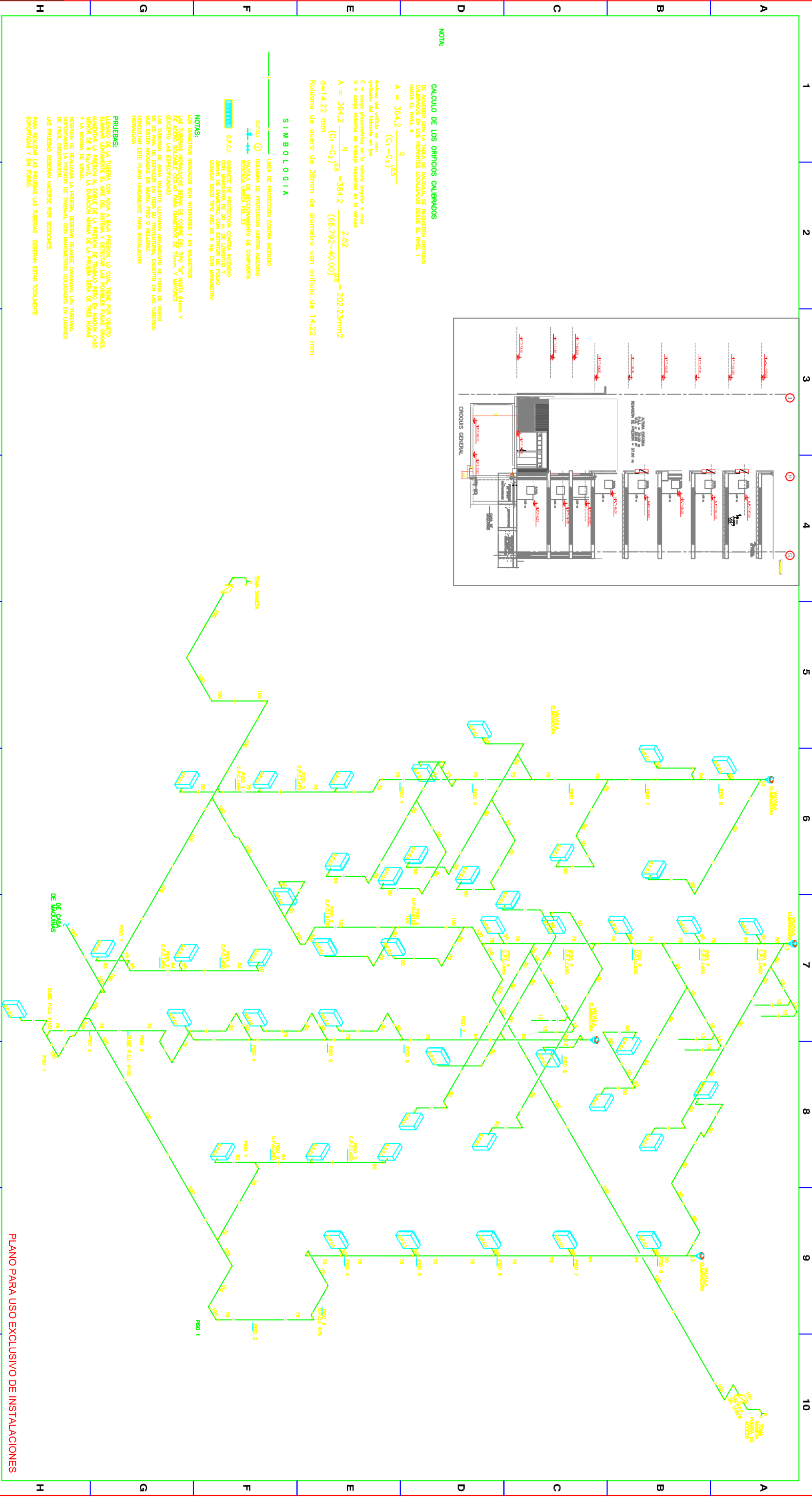
SIMBOLOGIA

- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- C.P.A.L. COLUMNA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE COMPLETIA
- ROSQUETA UNIFERA FIG. 22
- C.A.P.A.L. GABINETE DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- C.A.M.P. CON MANOZLA DE 50 mm DE LONGITUD Y 20mm DE DIAMETRO, CON EXTENSION DE FOLIO UNIFORME DE 100 mm DE ANCHO Y 100 mm DE ALTO, CON MANOZLA DE 9 mm CON MANOZLA DE 100 mm DE ANCHO Y 100 mm DE ALTO

NOTAS:
 LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS
 LAS TUBERIAS HIDRAULICAS SERAN DE COBRE DEL TIPO "W" HASTA 64mm Y
 DE ACERO SODABLE DESAHO PARA DIAMETROS DE 75mm. Y MAYORES
 (EN TUBERIAS DE 150mm Y MAYORES)
 LAS TUBERIAS DE 150mm Y MAYORES DEBERAN SER DE ACERO SODABLE
 DE 25 mm. DE ESPESOR EN TODA SU LONGITUD, EXCEPTO EN LAS TUBERIAS
 QUE ESTAN ANCLADAS EN MURO, PISO O TEJADO.
 CONSULTAR ESTE PLANO UNICAMENTE PARA INSTALACION
 GENERAL

PRUEBAS: LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR OBJETO
 ELIMINAR ENTUBIMIENTOS, AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS POSIBLES FUGAS GRAVES
 ANTES DE LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERO EN NINGUN CASO
 MENOR DE 8 kg/cm². LA DURACION MINIMA DE LA PRUEBA SERA DE TRES HORAS
 Y LA MANERA DE COMO.
 DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CARGADOS LAS TUBERIAS
 CON AGUA A LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOZLAS CERRADAS EN LUGARES
 DE FACIL OBSERVACION.
 LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
 PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE
 SOPORTADAS Y SIN FORO.

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

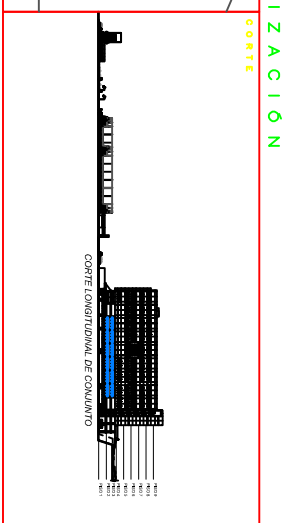
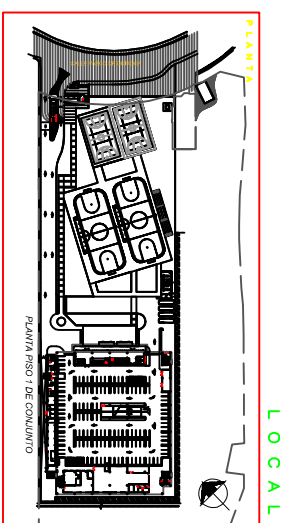


SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

1. LAS CORTES DEBERAN SER EN EL DIBUJO
2. LAS CORTES ESTAN INDICADAS EN LOS DIBUJOS
3. LAS CORTES TIENEN QUE SER INDICADAS EN LOS DIBUJOS

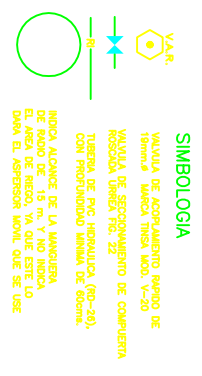
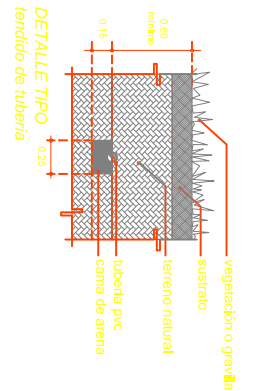
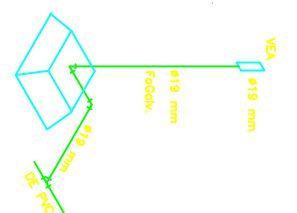
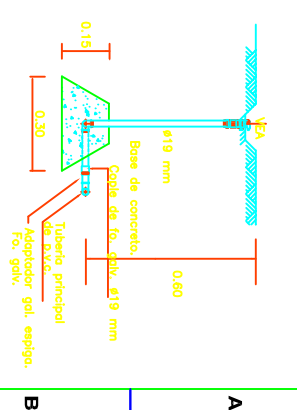
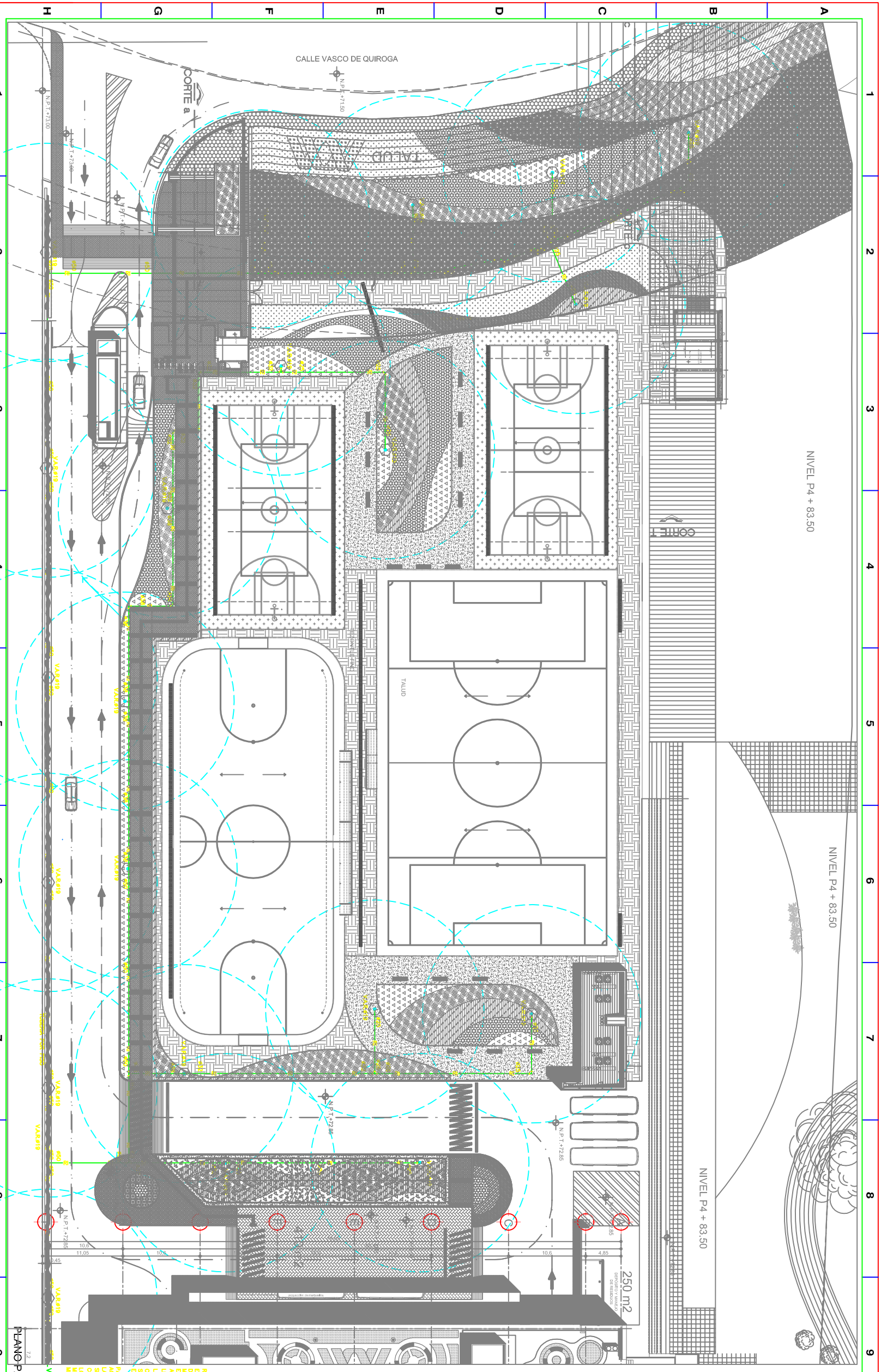
NO.	REVISION	FECHA	ANOTACION
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			



Caso abierta al tiempo

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSMACHT
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABELA
 SECRETARIA GENERAL
 MRO. GERARDO QUIROZ VIEYRA
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 UNIDAD CUAJIMALPA
 NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
 TORRE III
 PROYECTO: UNIVERSIDAD METROPOLITANA
 DIRECCION: AV. VASCO DE QUIROGA No. 4871, COL.
 SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO DF.
 PROTECCION CONTRA INCENDIO
 PROYECTO: UNIVERSIDAD METROPOLITANA
 DIRECCION: AV. VASCO DE QUIROGA No. 4871, COL.
 SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO DF.
 PROYECTO: UNIVERSIDAD METROPOLITANA
 DIRECCION: AV. VASCO DE QUIROGA No. 4871, COL.
 SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO DF.
 PROYECTO: UNIVERSIDAD METROPOLITANA
 DIRECCION: AV. VASCO DE QUIROGA No. 4871, COL.
 SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO DF.



REDO.
EL REDO DE JARDINES SE HARA CON AGUA PROVENIENTE DE LA PLANTA
MENO DE LA RED GENERAL DE AGUA TRATADA. SE CONSIDERA SE HARA POR
EN LA RED DE REDO SE TENDRA VALVULAS DE ACOPLAMIENTO RAPIDO
LE CONSIDERA UNA CADA DE SALIDA DE 21.44 V PARA ESTA CADA
LA VALVULA PROPOCIONA UN GASTO DE 38 LPM. DE ACERDO CON LA
SE CONSIDERA QUE LA RED Y LA BOMBA OPERAN JAVTA CON 8 VALVULAS
EN FORMA SIMULTANEA.

PARA INTENSIFR REDO CON ASPERSORES JOMES, CON VALVULAS DE
ACOPAMIENTO RAPIDO, LA ALTURA DEL ASPERSOR NO DEPENDERA DE
LA ALTURA DEL TUBO DE
SE CONSIDERA PARA LA SEPARACION DE LAS VALVULAS DE ACOPLAMIENTO
CON ASPERSORES DE 18 CM DE DIAMETRO PARA UN GASTO DE 21.44 LPM
MODO. 20V AL CON BOQUILLA DE 7/32" PARA UN RAYO DE 1400
METROS Y UN GASTO DE 38 LPM, CON PRESIONES ENTRE 21 Y 42 mca

MIENE DE PLANTA DE TRATAMIENTO
VER PLANO IR 00 01

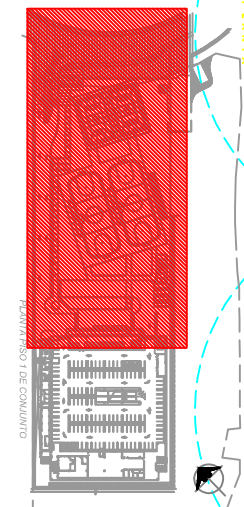
PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

SIMBOLOGIA

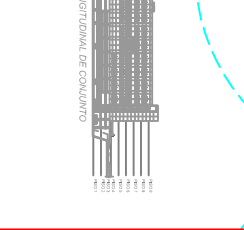
NOTAS GENERALES

1. LAS CORTAS SON AL DIBUJO
2. LAS CORTAS ESTAN EN LOS ENLARGOS
3. LAS CORTAS Y VISTAS SE REPRESENTAN EN EL DIBUJO
4. LAS CORTAS Y VISTAS SE REPRESENTAN EN EL DIBUJO
5. LAS CORTAS Y VISTAS SE REPRESENTAN EN EL DIBUJO
6. LAS CORTAS Y VISTAS SE REPRESENTAN EN EL DIBUJO
7. LAS CORTAS Y VISTAS SE REPRESENTAN EN EL DIBUJO
8. LAS CORTAS Y VISTAS SE REPRESENTAN EN EL DIBUJO

LOCALIZACIÓN



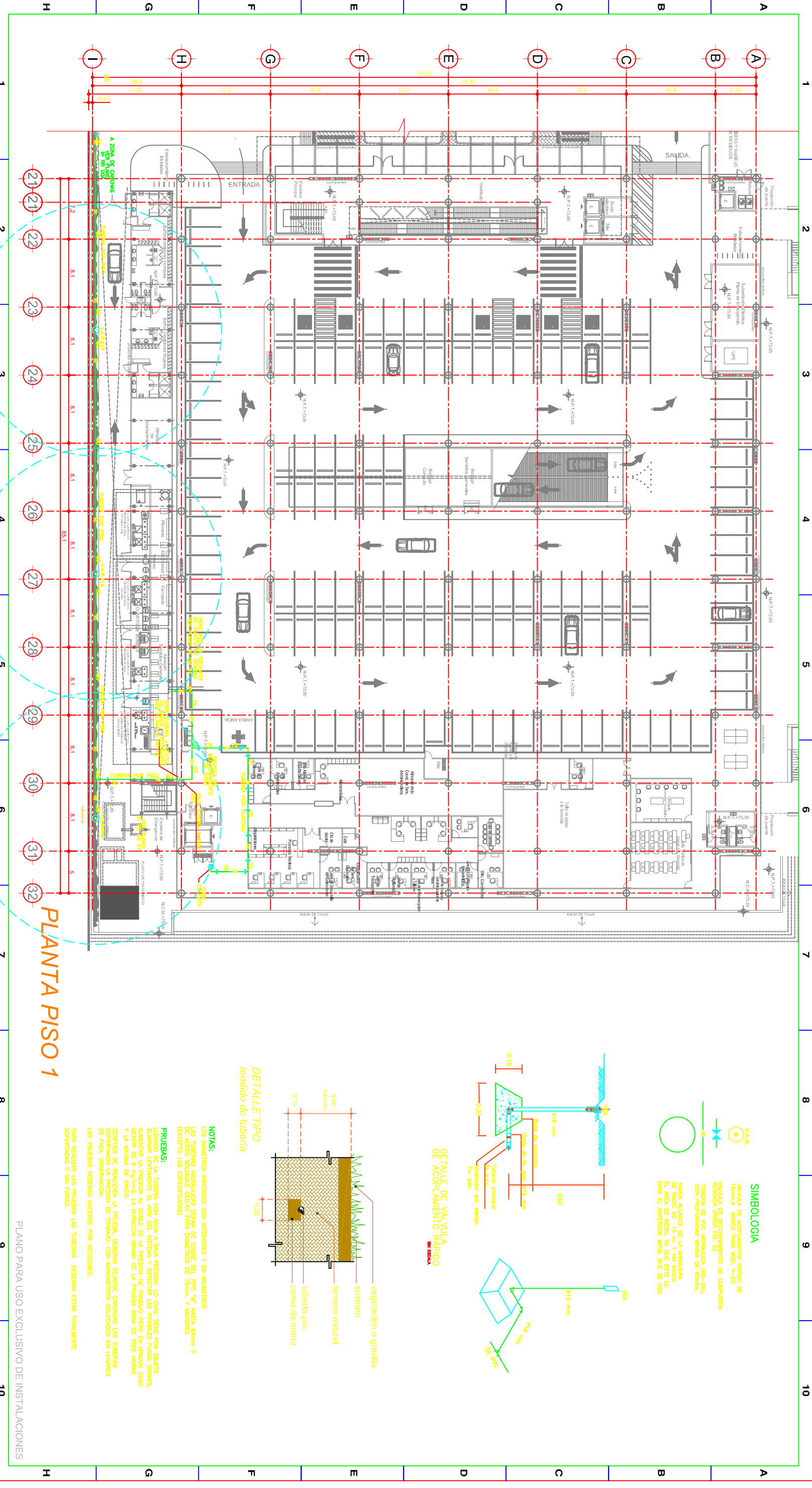
LOCALIZACIÓN



**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORRE III**

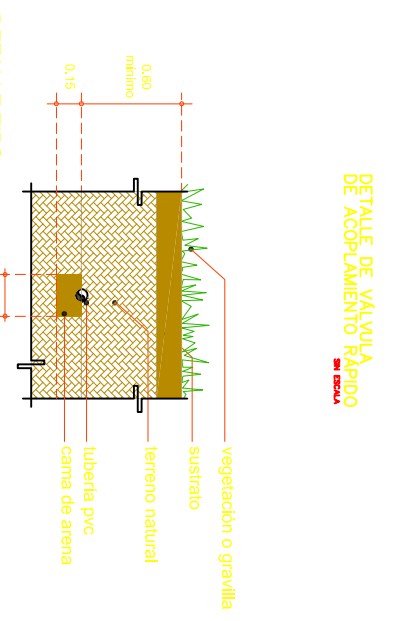
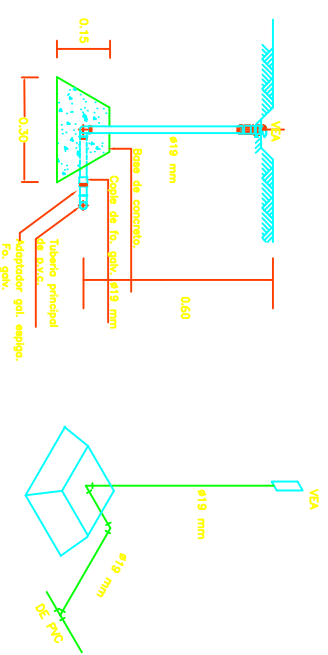
DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
DIRECTOR GENERAL DE OBRAS
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
REGIDOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MTRA. IRIS EDITH SANCHEZ FABILA
SECRETARIA GENERAL
MRO. GERARDO QUIROZ VIEYRA
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

Grupo Frase S.A. de C.V.
Calle de la Industria No. 100, Col. San Mateo Atlix, Puebla, Pue.
Tel: (01) 771 311 1111



PLANTA PISO 1

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

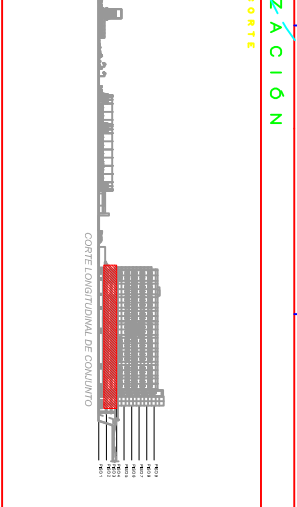
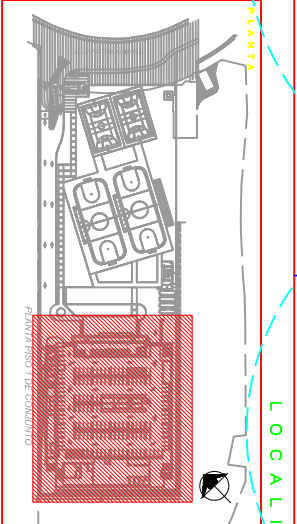


NOTAS:
 LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS
 LAS TUBERIAS HERRILLADOS SPAN DE COPPE D08, TIPO "M" HASTA 64mm Y
 DE ACERO SÓLIDALE CDD 40 PARA DIAMETROS DE 75mm, Y MAYORES
 (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)

PRUEBAS:
 LLENADO CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR OBJETO
 ELIMINAR LEANIMANTE EL ANE DEL SISTEMA Y DETECTOR LAS POSIBLES FUGAS
 ADMSIVN LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERJO EN NINGUN CASO
 Y LA MAXIMA DE CINCO
 DESPUES DE REDUCCION LA PRUEBA DEBERN DEJARSE CARGADOS LAS TUBERIAS
 DE FACIL OBSERVACION.
 LAS PRUEBAS DEBERN HACERSE POR SECCIONES.
 PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERN ESTAR TOTALMENTE
 SOPORTADOS Y SIN FRENOS.

SIMBOLOGIA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NOTAS GENERALES									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<p>1. LINEAS DE FINIS TERMINADO</p> <p>2. LINEAS DE FINIS EN CONSTRUCCION</p> <p>3. LINEAS DE FINIS EN PROYECTO</p> <p>4. LINEAS DE FINIS EN CONSTRUCCION EN OBRAS</p> <p>5. LINEAS DE FINIS EN PROYECTO EN OBRAS</p> <p>6. LINEAS DE FINIS EN PROYECTO EN OBRAS</p> <p>7. LINEAS DE FINIS EN PROYECTO EN OBRAS</p> <p>8. LINEAS DE FINIS EN PROYECTO EN OBRAS</p> <p>9. LINEAS DE FINIS EN PROYECTO EN OBRAS</p> <p>10. LINEAS DE FINIS EN PROYECTO EN OBRAS</p>									



Casa abierta de tiempo

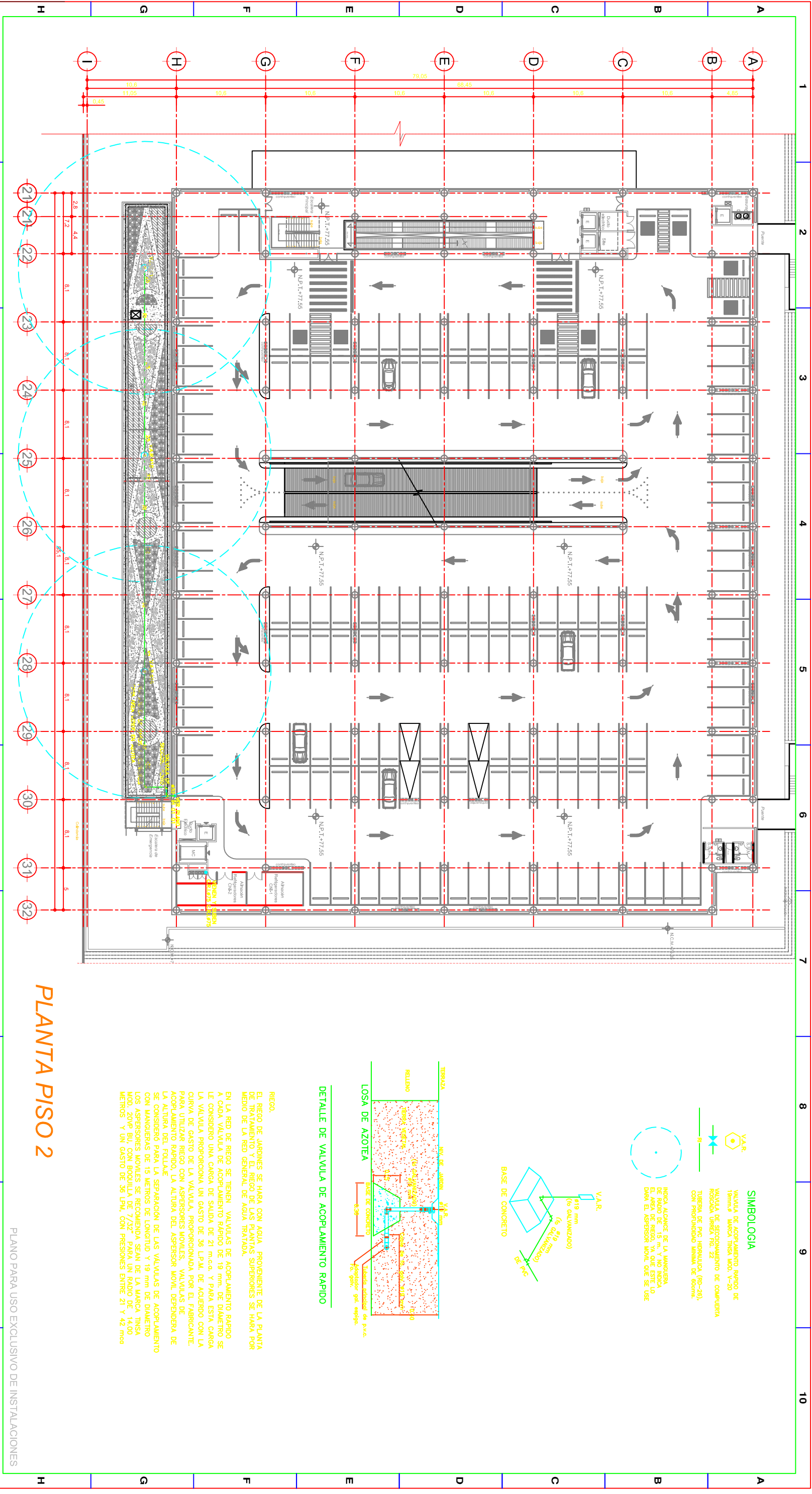
DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
 DIRECTOR GENERAL
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
 SECRETARIA GENERAL
MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA TORRE III

PROYECTO: RED DE AGUAS PARA LA UNIDAD CUAJIMALPA TORRE III
 INGENIERIA: Mtro. Gerardo Quiroz Vieyra
 ARQUITECTURA: Mtro. Gerardo Quiroz Vieyra
 DISEÑO: Mtro. Gerardo Quiroz Vieyra

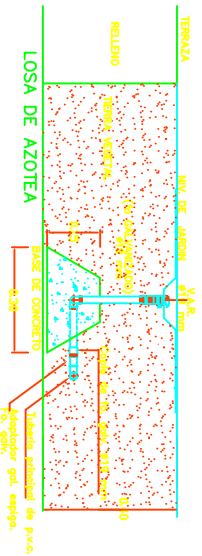
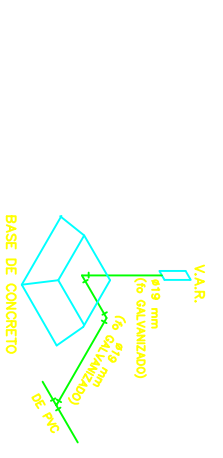
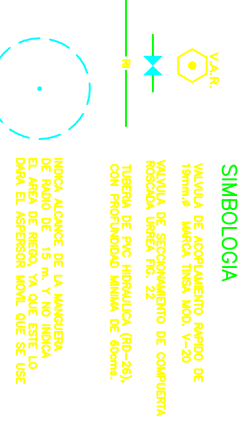
RED DE RIEGO
 PLANTA PISO 1 TORRE III
 OBRAS NUEVAS
 12000
 M-1

Grupo Fráse S.A. de C.V.
 Av. Emilio Oros Truendo No. 1001, San Mateo, Ciudad de México, D.F.
 Tel: (55) 5254 4300, 5254 4301, 5254 4302
 Correo: grupo@frase.com.mx, grupo@frase.com.mx



PLANTA PISO 2

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES



RIEGO.
EL RIEGO DE JARDINES SE HARÁ CON AGUA, PROVENIENTE DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y EL RIEGO DE LAS PLANTAS SUPERIORES SE HARÁ POR MEDIO DE LA RED GENERAL DE AGUA TRATADA.

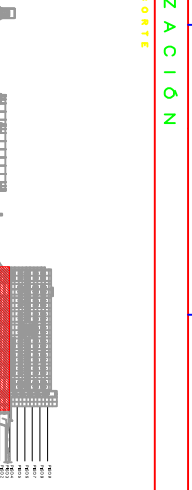
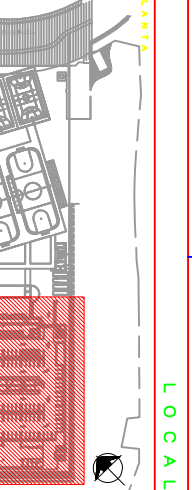
EN LA RED DE RIEGO SE TIENEN VALVULAS DE ACOPLAMIENTO RAPIDO A CADA VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 19 mm. DE DIAMETRO SE LE CONSIDERÓ UNA CARGA DE SALIDA DE 21 m.c.a. Y PARA ESTA CARGA LA VALVULA PROPORCIONA UN GASTO DE 36 L.P.M. DE ACUERDO CON LA CURVA DE GASTO DE LA VALVULA, PROPORCIONADA POR EL FABRICANTE. PARA UTILIZAR RIEGO CON ASPERSORES MOVILES, VALVULAS DE ACOPLAMIENTO RAPIDO, LA ALTURA DEL ASPERSOR MOVIL DEPENDERA DE LA ALTURA DEL FOLLAGE.

SE CONSIDERÓ PARA LA SEPARACION DE LAS VALVULAS DE ACOPLAMIENTO CON MANGUERAS DE 15 METROS DE LONGITUD Y 19 mm DE DIAMETRO LOS ASPERSORES MOVILES SE RECOMIENDA SEAN DE LA MARCA TMSA MOD. 20VP BU. CON BOQUILLA DE 7/32" PARA UN RADIO DE 14.00 METROS Y UN GASTO DE 36 L.P.M. CON PRESIONES ENTRE 21 Y 42 mca

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

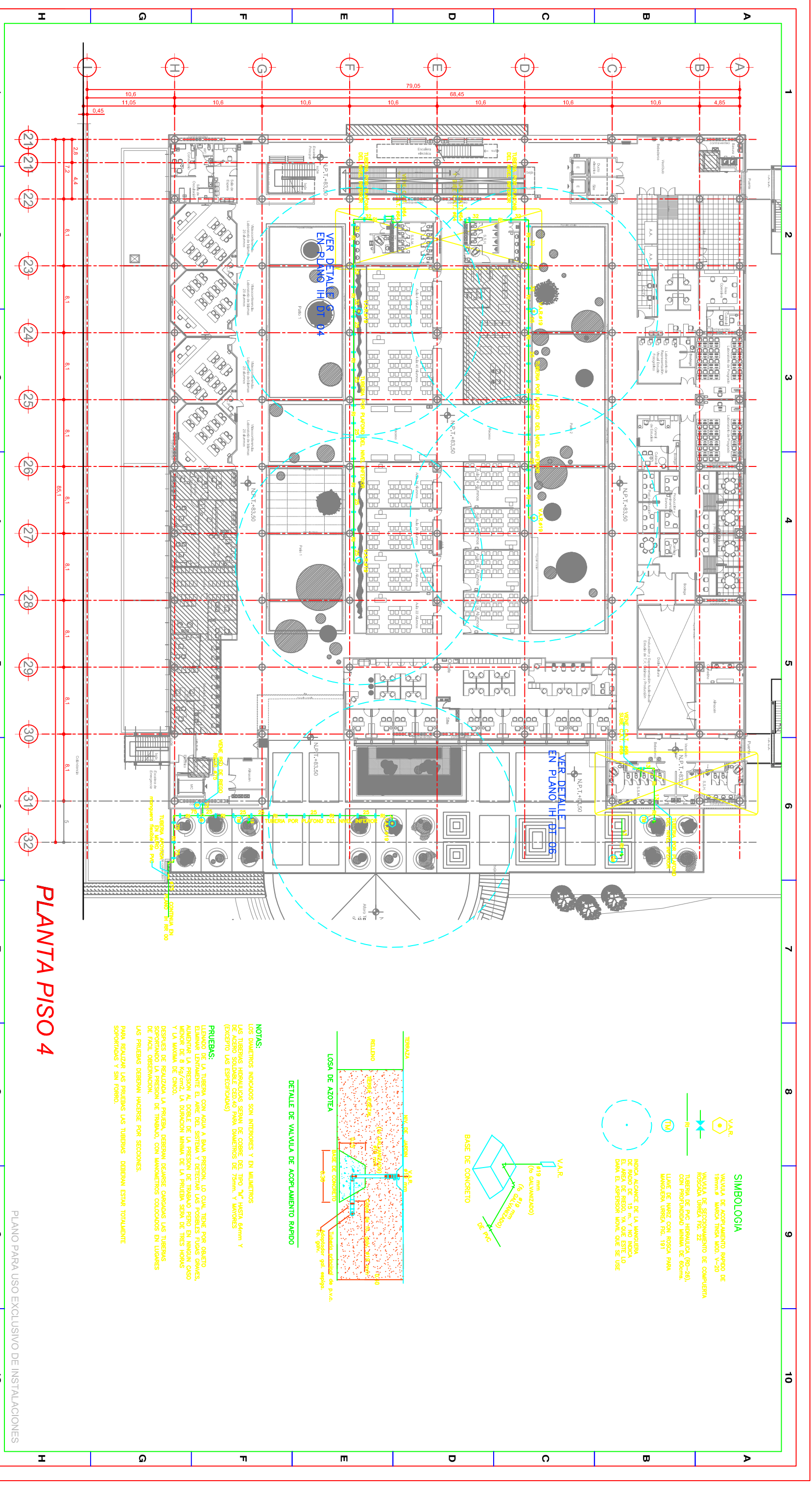
1. LAS COTAS FIJAN AL DIBUJO.
 2. LAS COTAS SON EN METROS Y DECIMALES.
 3. LAS COTAS Y MEDIDAS SE ENTIENDEN EN METROS.
- NUBEL 1: NIVEL DE RASO TERMINADO.
 NUBEL 2: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 3: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 4: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 5: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 6: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 7: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 8: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 9: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 10: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 11: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 12: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 13: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 14: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 15: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 16: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 17: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 18: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 19: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 20: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 21: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 22: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 23: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 24: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 25: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 26: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 27: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 28: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 29: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 30: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 31: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.
 NUBEL 32: NIVEL LEVANTADO DEL PAVIMENTO.



Casa abierta al tiempo

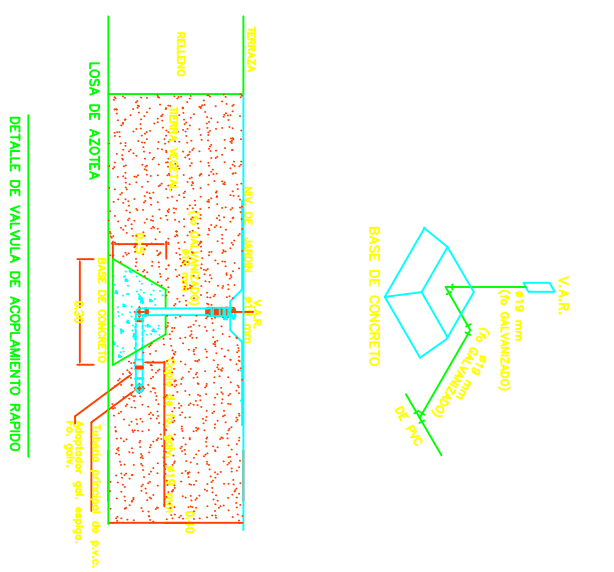
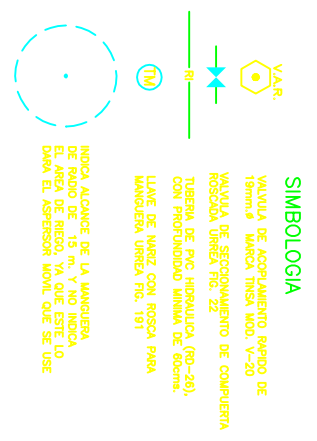
DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
 DIRECTOR GENERAL
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MTRA. IRIS EDITH SANCHEZ FABILA
 SECRETARIA GENERAL
MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA
DIRECCION: AV. VASCO DE QUEIROZ, No. 4871, COL. SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO DF.
OBRA NUEVA 1:200
PLANTA PISO 2 TORRE III 1/4 RR 02
RED DE RIEGO
 Fecha: 02/07/2011
 Autor: J.A.R.V.
Grupo Frase S.A. de C.V.
 Ave. Remon Ortiz Treviño
 Colaboración Independiente, Srg. Ave. Numero 14 Avenida 11.



PLANTA PISO 4

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES



NOTAS:
 LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS
 LAS TUBERIAS HIBRAULICAS SON DE COBRE DEL TIPO "C" HASTA 64mm Y
 DE ACERO SODABLE CEROJO PARA DIAMETROS DE 75mm Y MAYORES
 (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)

PRUEBAS:
 EN LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR OBJETO
 ELIMINAR LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERO EN NINGUN CASO
 MENOR DE 8 kg/cm². LA DURACION MINIMA DE LA PRUEBA SERA DE TRES HORAS
 Y LA MAXIMA DE CINCO.
 DESPUES DE REALIZADA LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CHUPADOS LAS TUBERIAS
 SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES
 DE FACIL OBSERVACION.
 LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
 PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE
 SOPORTADAS Y SIN FORO.

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

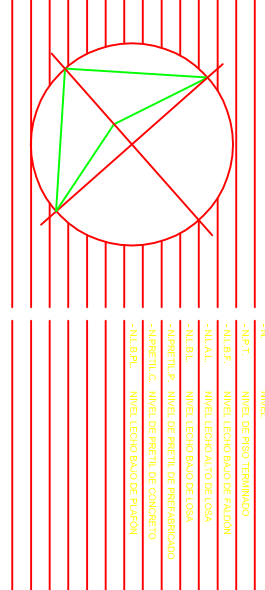
REVISION

LOCALIZACION

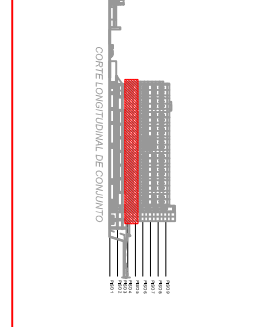
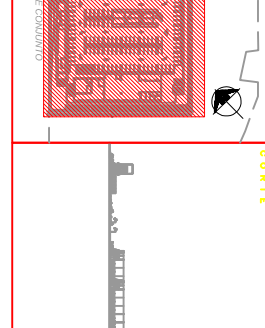
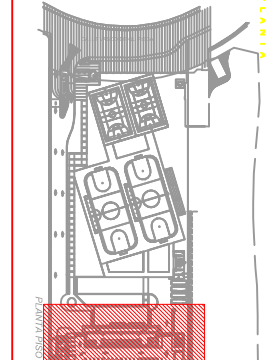
PLANTA

CORTE

PROPIETARIO

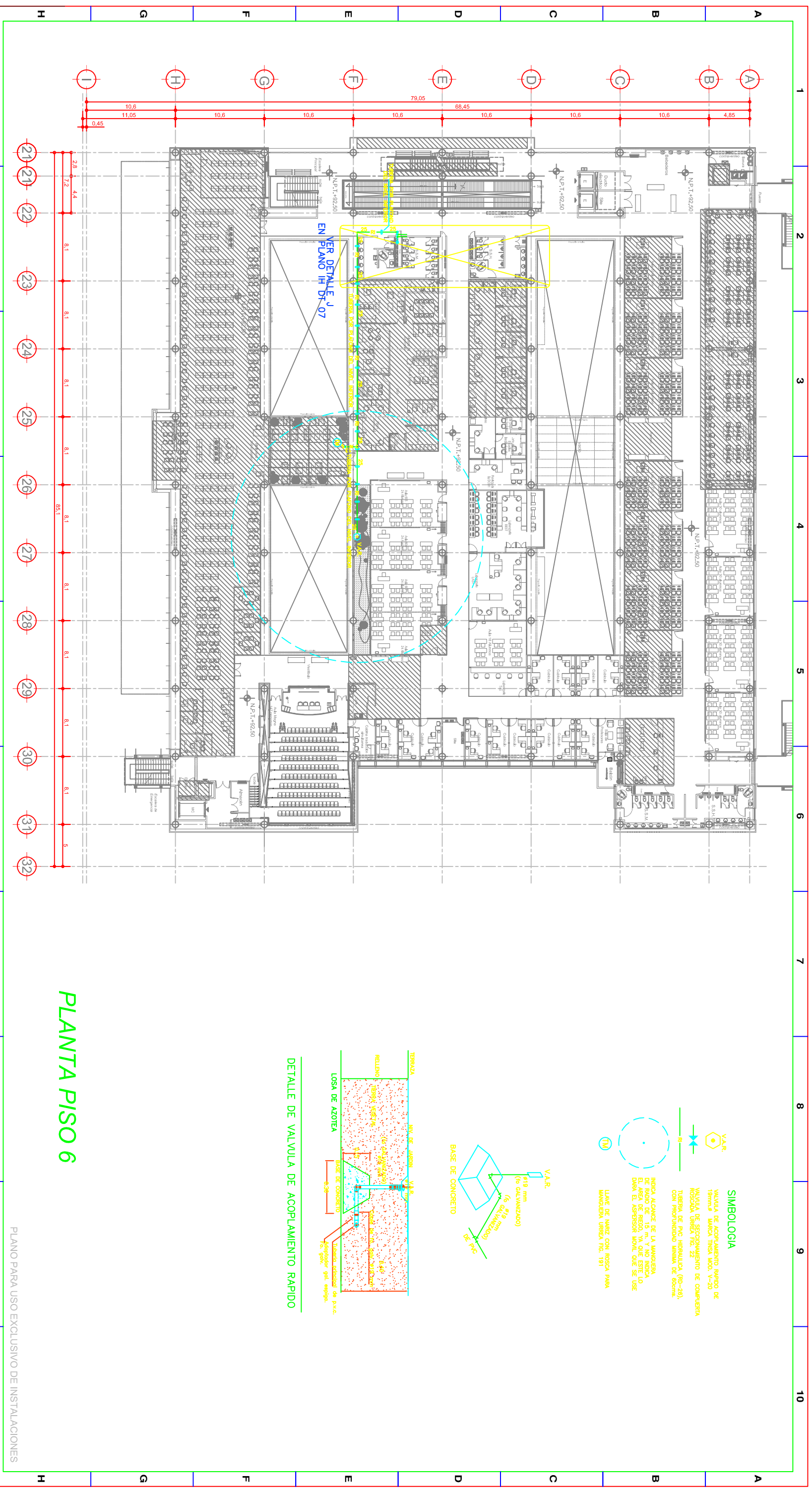


NO.	DESCRIPCION	FECHA	APROBADO
1	UNA CORRIENTE GENERAL		
2	UNA CORRIENTE GENERAL		
3	UNA CORRIENTE GENERAL		
4	UNA CORRIENTE GENERAL		
5	UNA CORRIENTE GENERAL		
6	UNA CORRIENTE GENERAL		
7	UNA CORRIENTE GENERAL		
8	UNA CORRIENTE GENERAL		
9	UNA CORRIENTE GENERAL		
10	UNA CORRIENTE GENERAL		



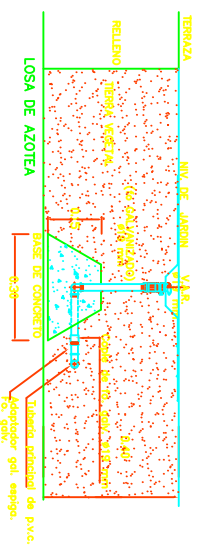
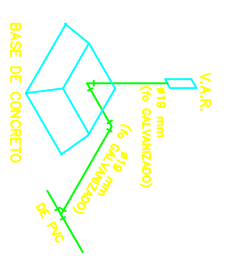
PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 DIRECCION: AV. VASCO DE QUEMADA No. 4873, COL.
 SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO DF
RED DE RIEGO
 PLANTA PISO 4 TORRE III
 OBRA NUEVA
 OBRERA J.A.R.V.
Grupo Frase S.A. de C.V.
 Ave. Rector Oreste Treviño No. 487, Cuajimalpa de Morelos, Mexico DF

PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 DIRECCION: AV. VASCO DE QUEMADA No. 4873, COL.
 SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO DF
RED DE RIEGO
 PLANTA PISO 4 TORRE III
 OBRA NUEVA
 OBRERA J.A.R.V.
Grupo Frase S.A. de C.V.
 Ave. Rector Oreste Treviño No. 487, Cuajimalpa de Morelos, Mexico DF



PLANTA PISO 6

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES



DETALLE DE VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO

SIMBOLOGIA

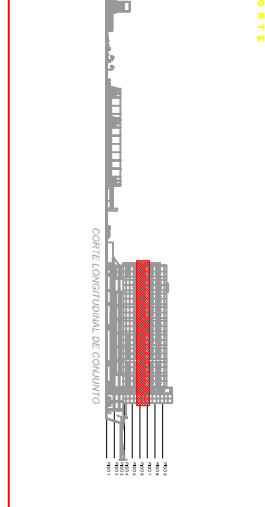
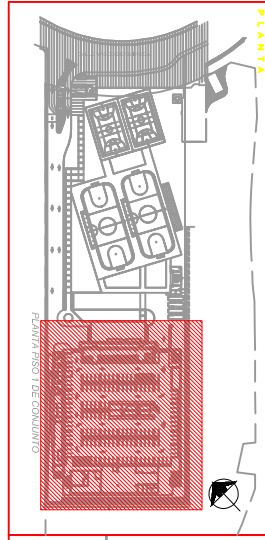
NOTAS GENERALES

REVISION

LOCALIZACION

PROYECTO

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



Caso abierto al tiempo

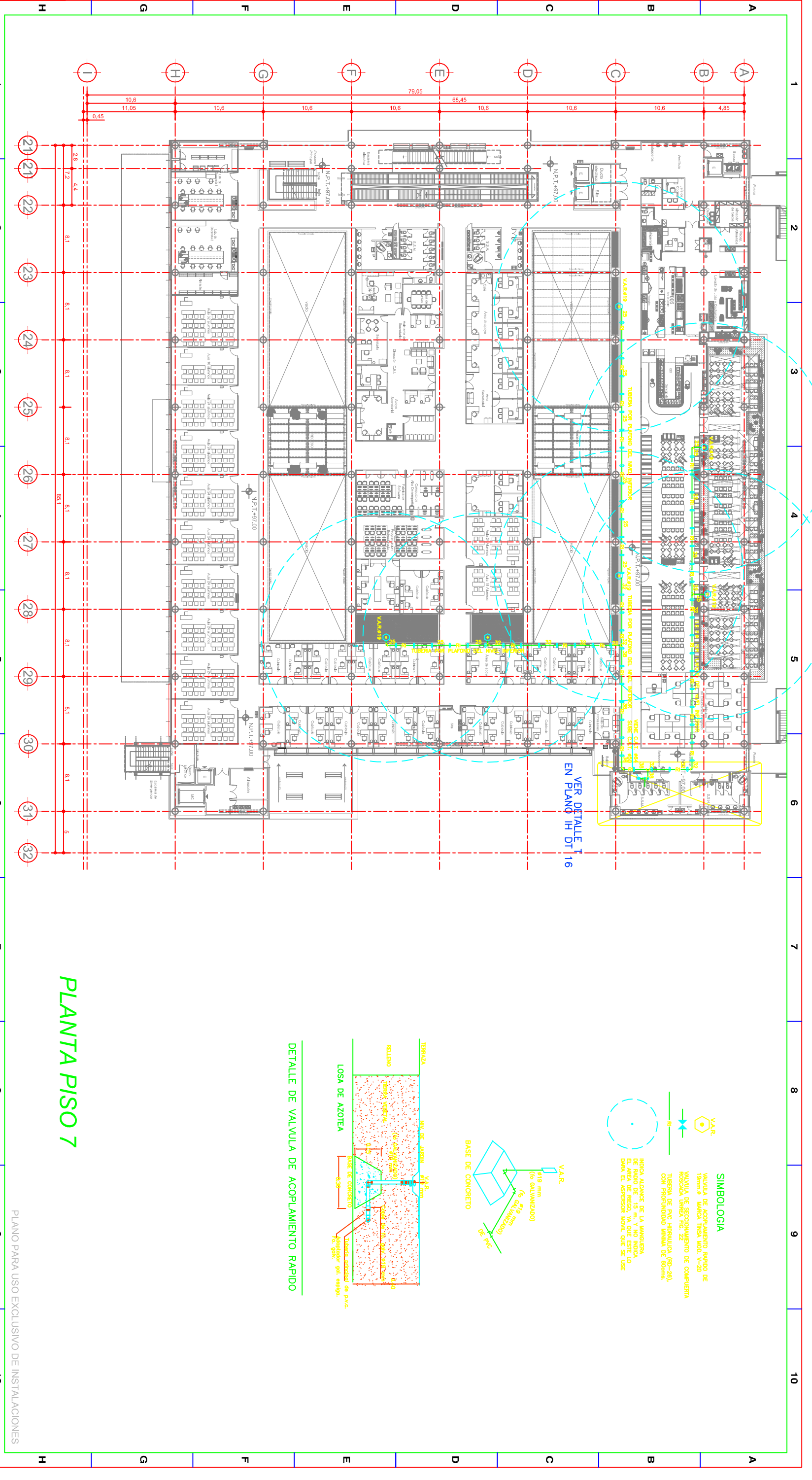
DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
RECTOR GENERAL
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MTRA. IRIS EDITH SANTIAGRUZ FABILA
SECRETARIA GENERAL
MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA TORRE III

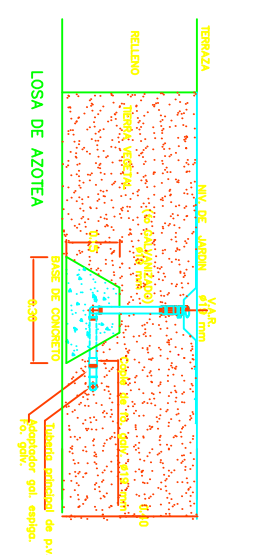
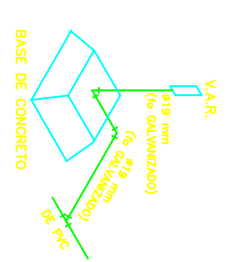
PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
DIRECCION: AV. JAYCOA No. 4971, COL. SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO DF.

RED DE RIEGO
PLANTA PISO 6 TORRE III
OBRA NUEVA
FECHA: 2017
PROYECTISTA: J.A.R.V.

Grupo Frase S.A. de C.V.
Ing. Rodolfo Koshik Nielsen
Colaborador: Ingeniero: Ing. Arc. Humberto Andrade M.



VER DETALLE T1
EN PLANO IH DT 16



DETALLE DE VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO

PLANTA PISO 7

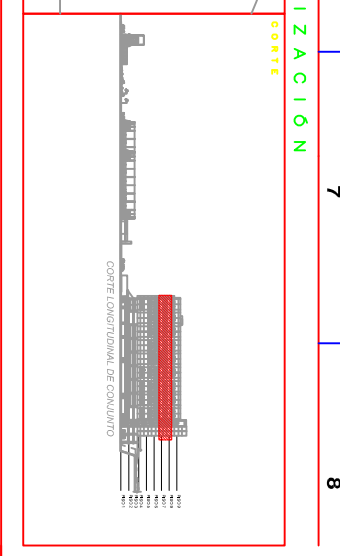
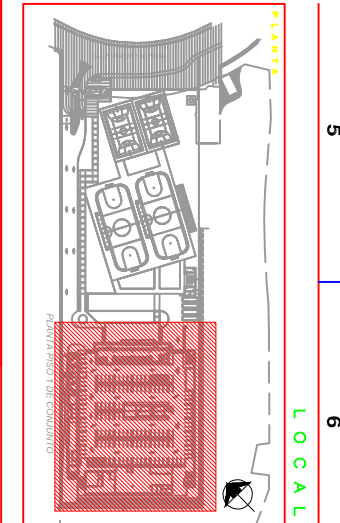
PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES
N.1. NIVEL DE FINIS TERMINADO
N.2. NIVEL DE FINIS DE FALDÓN
N.3. NIVEL DE FINIS DE LOSA
N.4. NIVEL DE FINIS DE PERFORACION
N.5. NIVEL DE FINIS DE CONCRETO
N.6. NIVEL DE FINIS DE PLACON

REVISION

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



Caso abierto al tiempo

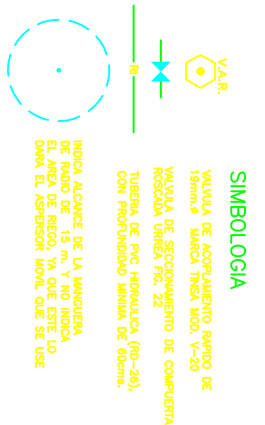
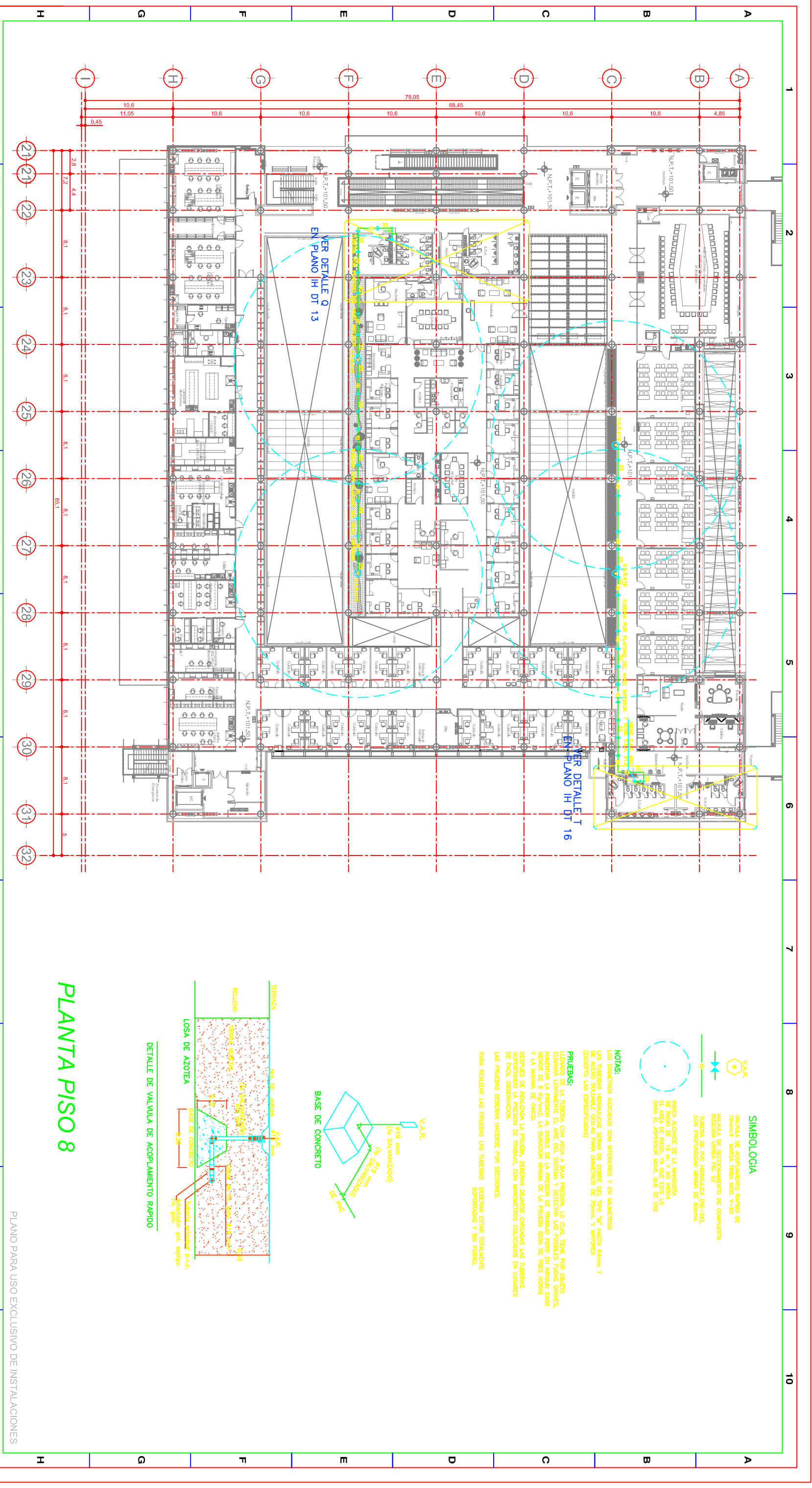
DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
SECRETARIA GENERAL
MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
DIRECCION: AV. VASCO DE QUARONA No.4871, COL. SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO DF

RED DE RIEGO

PLANTA PISO 7 TORRE III
OBRA NUEVA
Escala: 1:200

Grupo Frase S.A. de C.V.
Ing. Raúl Ibañez Medina
Ing. René Hernández Padilla II



NOTAS:

LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS

LAS TUBERIAS HIPERPLASTICAS SERAN DE COBRE DEL TIPO "C" HASTA 64mm Y DE ACERO SODABLE C60.40 PARA DIAMETROS DE 75mm. Y MAYORES (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)

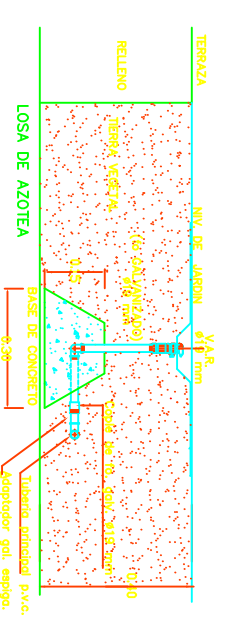
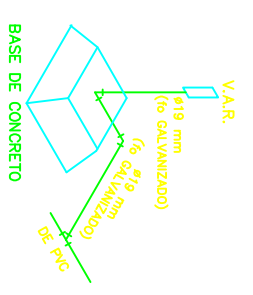
PRUEBAS:

LLENADO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR OBJETO ELIMINAR ENTUBAMENTE EL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS POSIBLES FUGAS GRAVES, AUMENTAR LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERO EN NINGUN CASO LA MANERA MINIMA DE LA PRUEBA SERA DE TRES HORAS Y LA MANERA DE CINCO

DESPUES DE REALIZADA LA PRUEBA, DEBERAN DEBANSER CARGADOS LAS TUBERIAS DE PUNTO DE LA ACCION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES DE FACIL OBSERVACION.

LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES

PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SOPORADOS Y SIN FOMBO.



PLANTA PISO 8

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

SIMBOLOGIA

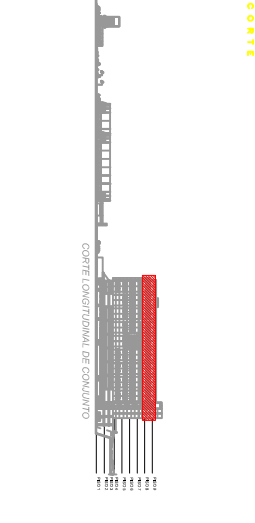
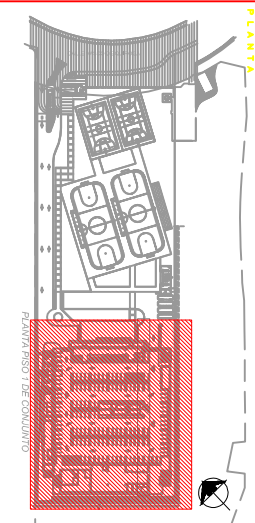
NOTAS GENERALES

1. LAS CORTES SEFAL AL DIBUJO.
2. LAS CORTES SEFAL A LOS SEFAL.
3. LAS CORTES Y MEDIDAS SEFAL A LOS SEFAL.
4. LAS CORTES Y MEDIDAS SEFAL A LOS SEFAL.
5. LAS CORTES Y MEDIDAS SEFAL A LOS SEFAL.
6. LAS CORTES Y MEDIDAS SEFAL A LOS SEFAL.
7. LAS CORTES Y MEDIDAS SEFAL A LOS SEFAL.
8. LAS CORTES Y MEDIDAS SEFAL A LOS SEFAL.

REVISION

No	REVISION	FECHA	AUTORIZADO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

LOCALIZACION



Caso abierto al tiempo

- DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
- RECTOR GENERAL
- DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
- RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
- MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
- SECRETARIA GENERAL
- MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
- SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

PROPIETARIO: UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIUDAD DE GUATEMALA

DIRECCION: AV. MARGARITA NO. 4971, COL. SANTA FE, CUAJIMALPA, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA

PROYECTO: PLANTA PISO 8 TORRE III

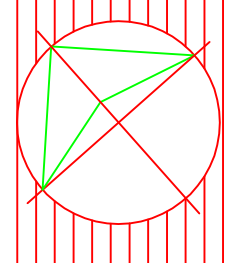
OBRA NUEVA

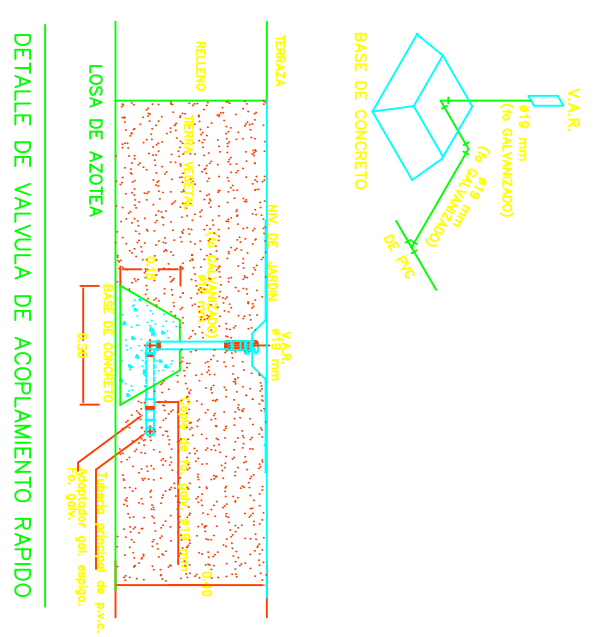
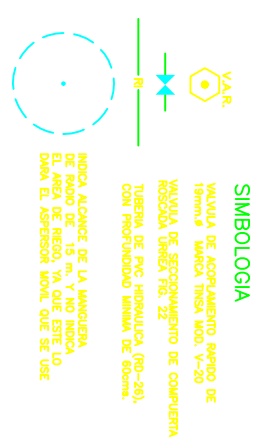
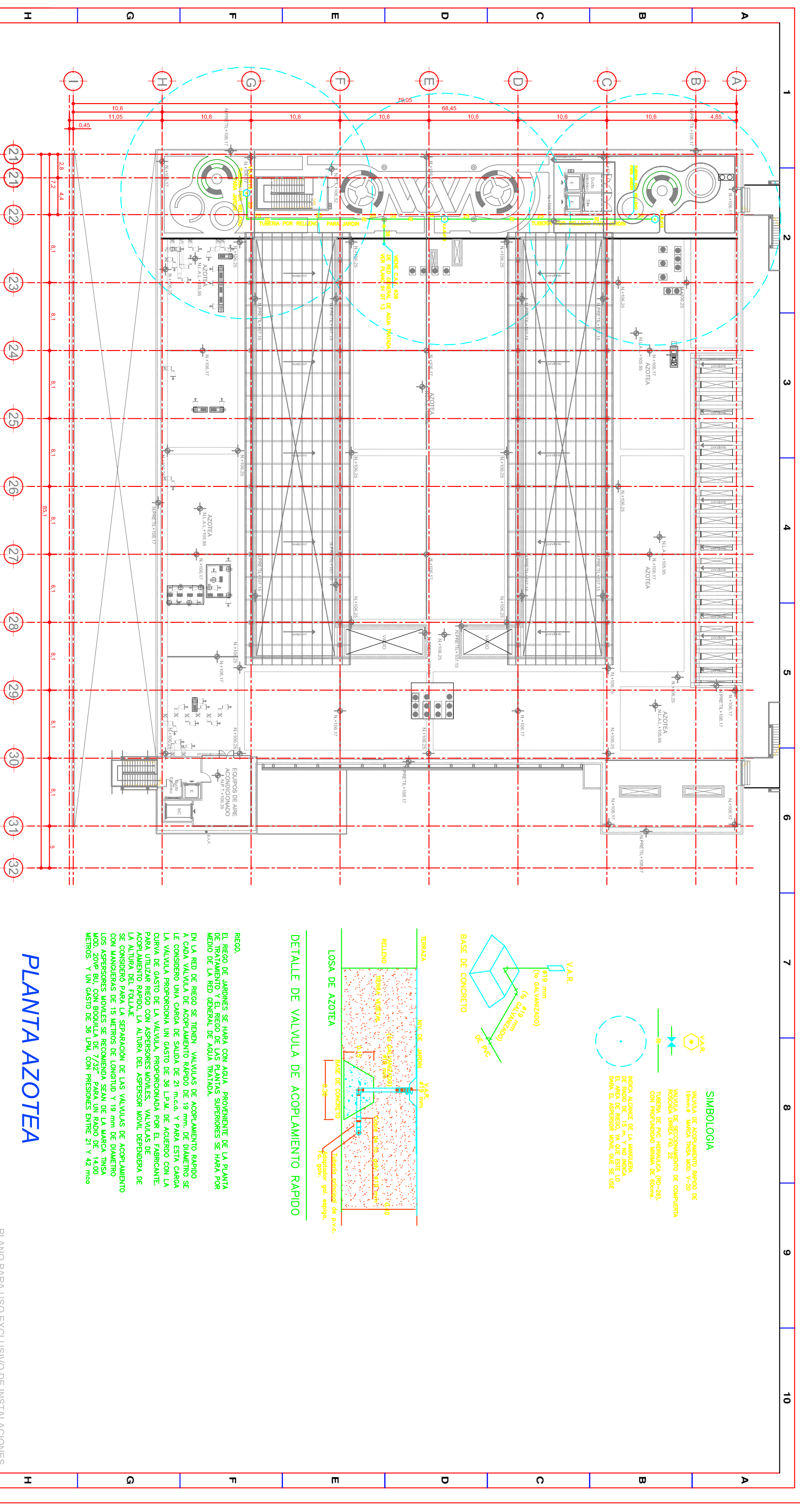
FECHA: 2017

GRUPO FRASE S.A. de C.V.

Ing. Román Ortiz Treviño

Colaboradora Independiente: Ing. Arq. Humberto Andrade M.





RIEGO.

EL RIEGO DE JARDINES SE HARA CON AGUA PROVENIENTE DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO RPIDO DE LAS PLANTAS SUPERIORES SE HARA POR MEDIO DE LA RED GENERAL DE AGUA TRATADA.

EN LA RED DE RIEGO SE TIENEN VALVULAS DE ACOPLAMIENTO RAPIDO LE CONSIDERO UNA CARGA DE SALIDA DE 21 m.c.a. Y PARA ESTA CARGA LA VALVULA PROPORCIONA UN GASTO DE 36 L.P.M. DE ACUERDO CON LA CURVA DE GASTO DE LA VALVULA, PROPORCIONADA POR EL FABRICANTE. PARA UTILIZAR RIEGO CON ASPERSORES MOVILES, VALVULAS DE ACOPLAMIENTO RAPIDO, LA ALTURA DEL ASPERSOR MOVIL DEPENDERA DE LA ALTURA DEL FOLLAJE.

SE CONSIDERO PARA LA SEPARACION DE LAS VALVULAS DE ACOPLAMIENTO CON MANIGUERAS DE 15 METROS DE LONGITUD Y 19 mm DE DIAMETRO LOS ASPERSORES MOVILES SE RECOMIENDA SEAN DE LA MARCA TMSA MOD. 20VP BU. CON BOQUILLA DE 7/32" PARA UN RADIO DE 14.00 METROS Y UN GASTO DE 36 LPM, CON PRESIONES ENTRE 21 Y 42 mca

PLANTA AZOTEA

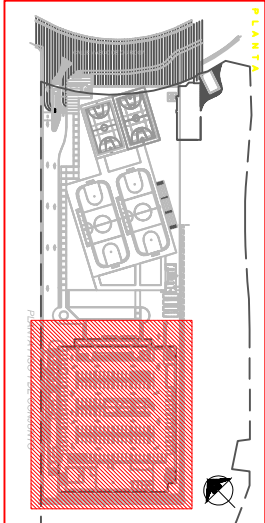
PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

SIMBOLOGIA

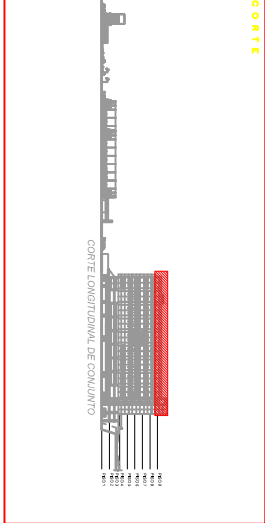
NOTAS GENERALES

1. LAS COTAS SIENEN AL DIBUJO.
2. LAS COTAS ESTAN DADOS EN METROS.
3. LAS COTAS NUMERES DEL TIPO HORIZONTAL EN TORSA.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

LOCALIZACION



CORTE



DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
DR. ARTURO ROLO DOMINGUEZ
SECRETARIA GENERAL
MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
SECRETARIA GENERAL
MTR. GERARDO QUIROZ VIEIRA
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 UNIDAD CUAJIMALPA
 NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORRE III

PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 DIRECCION: AV. VASCO DE QUIROGA No. 4871, CDMX
 SANTA FE CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO DF
RED DE RIEGO
 PLANTA PISO 9 TORRE III
 OBRA NUEVA
 1:2000
 03/07/2018
 J.A.R.V.
Grupo Frase S.A. de C.V.
 Ave. Mexico Ocosingo, No. 100, Col. Roma, Mexico DF
 Cofre de la Cruz, Mexico DF
 Tel: 55 52 52 52 52
 www.grupofrase.com