

Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Estudios Superiores
Plantel Acatlán

Estudios de Posgrado

Especialización De Costos En La Construcción

"Estudio de Rentabilidad de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales con Tecnología Agar para su implementación en una tienda de Autoservicio con base en la experiencia de la tienda Bodega Aurrera Acolman, Estado de México."

Trabajo de Tesina

Realizado por:

Salas Alexandre David

Asesorado por:

Arq. Miguel Jaramillo Domínguez

Santa Cruz Acatlán, 2010.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Índice

Objetivo _____	1
Marco Histórico _____	2
Marco Estadístico _____	4
Marco Conceptual _____	6
Criterios del Estudio de Rentabilidad _____	10
Definición de la Tecnología _____	11
Definición del Proyecto _____	12
Comparativa Costo-Beneficio _____	42
Conclusiones Generales _____	47
Bibliografía _____	48

OBJETIVO

Objetivo

Estructurar un criterio de estudio y análisis basado en fundamentos normativos y económicos desde un punto de vista arquitectónico, comprobando la rentabilidad de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el caso de la tienda de autoservicio “Bodega Aurrera Acolman” en el Estado de México, y su impacto a nivel económico tomando como parámetro la tecnología AGAR.

MARCO HISTÓRICO

Marco Histórico.

Todo asentamiento humano se ha dado al rededor de fuentes de agua. Valles rodeados por ríos, costas, deltas de ríos, lagos, lagunas, ha sido focos del desarrollo de la humanidad. Si no había ninguno de estos lugares cerca, se excavaban pozos, al igual que cuando la población desarrollaba un gran crecimiento.

A medida que la población crece, se buscan nuevas fuentes de agua, primero almacenándola, luego transportándola, más tarde creando servicios de instalaciones, después sistemas de captación de agua de lluvia.

La cultura que mejor reflejó adelantos en el manejo de agua era la romana, creando acueductos para su transporte, sistemas de distribución, baños públicos, principios de drenaje y un tratamiento purificador muy básico consistente en dejar airear el agua para limpiarla de impurezas, técnica heredada de la cultura griega.

Durante la edad media no se hizo buen uso de los sistemas previos y proliferaron condiciones insalubres, enfermedades y el transporte mediante personal. Las mejoras en la calidad del agua no se dieron sino hasta el siglo XIX. En 1804 se construyó la primera red de agua potable desde Paisley hacia Glaswod, en Escocia.

Dos años después en París empezó a trabajar la planta de tratamiento más grande de su época, con capacidad de retener agua hasta por 6 horas tras su tratamiento. En este siglo se empezaron a realizar estudio sobre los problemas que aguas de apariencia sucia, pueden causar a la salud.

Pasteur al descubrir la existencia de microorganismo en el agua clara, sentó las bases para empezar a analizar con cuidado el agua. Actualmente se usan diversos métodos de purificación del agua. Inicialmente éstos eran métodos de separación de sólidos visibles mediante filtros de arena o carbón activado para dejar pasar sólo el agua, dejando la suciedad en la arena.

Más tarde se incorporaron sistema de aireación que moviendo el agua mediante la inyección de aire a presión, le da la oportunidad a las bacterias de descomponer la materia fecal pequeña en diversos lapsos de tiempo. Actualmente estos dos sistemas se consideran como tratamientos primarios y secundarios.

Existen hoy día diversos tratamientos terciarios que principalmente constan de procesos químicos más que de métodos mecánicos para purificar el agua, ejemplo de ello son el uso de cloro, ozono u otro agente que mate bacterias; más la aplicación de filtros especiales de malla muy fina, etc.

MARCO ESTADÍSTICO

Marco Estadístico

De acuerdo al libro *Alternativa de Tratamiento de Aguas Residuales*, la cantidad de agua en la tierra es de aproximadamente $1,386'000,000\text{km}^3$. El 97% de ella es salada y prácticamente inútil para las necesidades humanas. El 3% restante es dulce de éste un 2.06% está en los casquetes polares. Sólo es aprovechable un 0.94% equivalente a $13'028,400\text{km}^3$. Considerando que el gasto promedio de una persona se estima en 250 litros al día distribuidos de la siguiente manera:

Actividad	Cantidad
En la ducha	100 litros
En la descarga del baño	50 litros
En el lavado de ropa	30 litros
En el lavado de loza	27 litros
En el jardín	18 litros
En lavar y cocinar alimentos	15 litros
Otros usos (lavarse las manos)	10 litros
TOTAL	250 litros

Y de acuerdo a la base de datos del buró del censo en Estados Unidos la población al año 2009 es de 6,768'167,712 habitantes. Considerando 250 litros por habitante tenemos un gasto de 1'692,041'928,000 litros al día (169.2042km^3). Para hacer un gasto total del agua potable disponible se necesitarían 66,403.67 días o aproximadamente 182 años.

De lo anterior se deduce que si los consumos que realizamos no se reducen, aunado al aumento en la población en menos de 200 años el agua podrá perder su calidad de potable y la escasez del agua sería inminente. En el caso particular de México, se dispone de 185km^3 en los ríos, lagos, canales y mantos acuíferos de extracción de agua, la cual se distribuye de la siguiente manera:

Uso	Porcentaje	Cantidad
Generación de energía hidroeléctrica	61%	112.85km^3
Riego Agrícola	30%	55.50km^3
Industrial	5%	9.25km^3
Doméstico	4%	7.40km^3

El 61% usada para producir energía regresa al cause natural de donde se tomó, el 29% del agua de riego agrícola tarda en procesarse para regresar a su estado natural. El 1% de agua agrícola, más el agua de uso industrial y de uso doméstico (19.1km³) termina contaminada. Esta contaminación además puede llegar a contaminar aun más agua una vez vertida en las fuentes de agua potable.

De acuerdo a los datos de la Semarnat, el nivel de precipitación en toda la república es de aproximadamente 1572km³ al año, y se pierde un 71% de agua (1100km³). Se consideran 472km³ en total para repartir entre 97.48 millones de habitantes, según datos del censo del año 2000. A cada habitante le corresponden 1897.82m³ de agua de lluvia reutilizada, o 4842m³ del total de agua de lluvia.

El informe de Recursos Mundiales de la WRI del 2000-2001 establece como muy bajos y bajos estos volúmenes de agua por habitante como indica la Tabla 3. La falta de agua provoca cortes al suministro para racionamiento. También reduce la recaudación de dinero para mantenimiento o nuevas obras de distribución. Se fomenta el robo y daño a la red de agua potable, iniciando un círculo vicioso de malas prácticas y elevando los costos de transporte de agua de un lugar a otro.

Para reducir costos y reducir la dependencia del hombre de la red de agua potable existe como alternativa el Tratamiento de Aguas Residuales.

Tabla 3. Clasificación de la disponibilidad de agua.	
Volumen de agua (m ³ /hab/año)	Categoría de disponibilidad
<1,000	Extremadamente Baja
1,000-2,000	Muy Baja
2,000-5,000	Baja
5,000-10,000	Media
10,000-20,000	Alta
>20,000	Muy Alta
	Nivel peligroso con precipitación escasa

MARCO CONCEPTUAL

Marco Conceptual

Se le denomina aguas residuales, a aquellas que resultan del uso doméstico o industrial de agua, también llamadas aguas negras (por su color), servidas (por haber sido ya usadas para un propósito concreto) o cloacales (por que deben ser desalojadas a las cloacas). Algunos autores hacen una distinción tomando aguas servidas a las de uso doméstico, y aguas residuales a las mezcladas con aguas de uso industrial.

Para el presente trabajo se tomará la definición establecida en la NOM-001-SEMARNAT-1996, publicada por la Semarnat en el diario oficial de la federación el 23 de abril de 2003:

"Las de composición variada provenientes de las descargas de municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, incluyendo mezclas de ellas"

NOM-001-SEMARNAT-1996, Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca, México, 2003

La composición variada de las aguas residuales se da por la presencia de contaminantes. La NOM-001-SEMARNAT-1996 considera como tales los siguientes: grasas, aceites, materia flotante, demanda bioquímica de oxígeno y sólidos suspendidos.

- Grasas y Aceites: Lípidos biológicos insolubles en agua, parcialmente biodegradables si son de origen natural, separables por gravedad o flotación en bajas condiciones de agitación. Ambos son químicamente muy semejantes, ya que se componen de carbono, hidrógeno y oxígeno en diversas cantidades. Se diferencian físicamente en que las grasas son sólidas y los aceites líquidos. Si estos compuestos (sobre todo las grasas) no se eliminan antes de la descarga residual pueden interferir con la biota acuática y pueden alterar los procesos de tratamiento. Se mide en miligramos por litro (mg/l)

- Materia Flotante: Todo aquel material que quede retenido en una malla de entre 2,8 mm y 3,3 mm de abertura. Solamente se establece si está presente o ausente.

- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅): La cantidad de oxígeno que requieren los microorganismos para degradar la materia orgánica en 5 días a 20°C. Aplica solamente para procesos de degradación de carbono, azufre e hierro, no así para nitrógeno. Se mide en mg/l.

- Sólidos Suspendidos: Es todo aquello que queda tras la evaporación del agua a 103°C. Se divide de la siguiente manera:

Sólidos Sedimentables (SS): La fracción sólida de contaminantes que sería fácilmente removida por decantación o sedimentación. Corresponde al volumen retenido tras 45 minutos de decantación, en el fondo de un cono (cono de Imhoff). Se mide en ml/l y su tamaño es mayor a 10 micras(μ).

Sólidos Suspendidos Totales (SST): Sólidos retenidos tras pasar por un filtro de 0.45 μ de apertura. Pueden eliminarse por sedimentación, floculación o filtración y son constituidos por partículas inorgánicas (arcillas, arenas) u orgánicas (bacterias, microorganismos).

Sólidos disueltos o filtrables: Todo sólido que logre atravesar por un filtro de 0.45 μ de apertura. Se componen generalmente de minerales, gases, químicos u otros elementos tóxicos que deben ser filtrados tras el proceso de tratamiento del agua.

Además de estos compuestos, se deben considerar dos agentes extra que son los cloriformes fecales y los huevos de Helminto. Los primeros son microorganismos presentes en la flora intestinal humana, no patógenos en un 90% indican la presencia de heces humanas en las aguas residuales. El 10% restante son patógenos como la *Escherichia coli* (causante del cólera). Los huevos de Helminto son los huevos de varias especies de lombrices intestinales (entre ellas las tenias) que causan cuadros diarreicos, anémicos y problemas intestinales y rectales.

Procesos de Tratamiento de Aguas Residuales

El Tratamiento de Aguas Residuales son la serie procesos físicos, químicos y biológicos necesarios para remover o estabilizar los contaminantes básicos

presentes en la aguas residuales. Existen diversos procesos divididos en tres grandes rubros:

Procesos físicos: Son aquellos que hacen uso de elementos o procesos que separan los diversos componentes contaminantes con una nula o pequeña alteración de las características químicas y biológicas del agua.

Procesos químicos: Son aquellos que generan reacciones químicas entre los diversos componentes contaminantes del agua aprovechando su inestabilidad o sus posibles degradaciones para separarlos en componentes menos dañinos o más fácilmente tratables por otros medios.

Procesos biológicos: Son aquellos que hacen uso de microorganismos para degradar los contaminantes a compuestos menos dañinos o más fácilmente tratables por otros medios.

A su vez, estos procesos, no obstante su tipo, se pueden agrupar en etapas, que son básicamente las mismas para todo sistema de tratamiento:

Tratamiento primario: Se emplea para la eliminación de los sólidos en suspensión y los materiales flotantes, impuesta en los límites, tanto de descarga al medio receptor, como para poder llevar los efluentes a un tratamiento secundario.

Tratamiento secundario: comprende tratamientos que degradan mayoritariamente la materia orgánica restante y normalmente son suficientes como para que el agua pueda ser vertida tanto a un medio receptor final como el drenaje o un río, o para darle un último tratamiento terciario.

Tratamiento terciario: Son tratamientos más profundos que permiten una calidad de agua más pura, librándola de contaminantes más pequeños y de microorganismos patógenos pudiendo llegar a obtener hasta agua potable al 100% de acuerdo al grado de tratamiento deseado.

Normatividad involucrada

En México existen tres normas principales mínimas que deben ser cumplidas para que el proceso de tratamiento de aguas residuales se diga

satisfactorio y para que las descargas de las mismas aguas sean ecológicamente adecuadas para el medio ambiente. A saber estas normas son:

SEMARNAP NOM-001-ECOL-1996
Norma Oficial Mexicana que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
SEMARNAP NOM-002-ECOL-1996
Norma Oficial Mexicana que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
SEMARNAP NOM-003-ECOL-1996
Norma Oficial Mexicana que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios al público.

De acuerdo a estas normas, los datos necesarios para el diseño de la PTAR son los siguientes:

Tabla 4. Requerimientos para el Cálculo de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales			
Parámetro	Unidad	Valores del Afluente	Valores del Efluente
Flujo de diseño	m ³ /d	42	Variable
BOD ₅	mg/l	1,100	30
BOD _{5soluble}	mg/l	960	30
SST	mg/l	240	0
SS	mg/l	216	0
Aceites y Grasas	mg/l	67	0
Temperatura de diseño	°C	22	22
pH	mg/l	6-8	6-8
Cloriformes Fecales	mg/l	Variable	<15
Huevos de Helminto	(h/l)	Variable	<5

Cabe aclarar que para proyectar una planta de tratamiento no es necesario ningún otro parámetro de diseño salvo la ubicación del terreno para definir áreas de desplante y las características del subsuelo para definir su posición en relación al Nivel de Terreno (superficial, semienterrada o enterrada completamente). El medio físico y el medio urbano inmediato no son determinantes.

Así mismo el proyecto, como se da en este caso de ejemplo, forma parte del proyecto ejecutivo de la obra total. Por lo tanto se tienen que seguir los diferentes reglamentos de seguridad y constructivos que se siguen para una obra civil normal.

CRITERIOS DEL ESTUDIO DE RENTABILIDAD

Criterios a Seguir en el Estudio de Rentabilidad

Un estudio de Rentabilidad determina si el objeto de estudio es factible, viable y que beneficios genera tras su realización. Para el caso, sabemos que la P.T.A.R. es factible dado que su construcción esta basada en un sistema constructivo eficiente y probado, con equipos y tecnologías existentes en el mercado y en un lugar con mano de obra accesible y capacitada.

Por otro lado es viable dado que este sistema ha sido probado y se ha determinado un tiempo de vida eficiente así como ya ha sido realizado previamente en condiciones similares por la misma empresa (Wal-Mart de México).

Para un estudio de rentabilidad existen cuatro fases básicas a saber:

Determinación de las variables que se van a incluir: Nos ayuda a definir la complejidad del análisis marcando límites y estableciendo criterios de validación de los resultados.

Estimación de los valores de dichas variables: El análisis de la información determinando los valores de las variables del objeto de estudio.

Aplicación de los modelos de análisis: Se sigue un criterio comparativo de la información para obtener una serie de resultados numéricos sobre las distintas variables previamente definidas.

Interpretación de los resultados: Se obtiene una conclusión con base en la información y se valida o refuta la rentabilidad del objeto analizado.

En este caso se analizaran como variables el costo de la Obra Civil, Instalaciones y Equipo, así como los gastos de mantenimiento y operación. Estos valores se analizaran con base al tiempo de vida de la P.T.A.R. de diez años, y contra una inversión equivalente al costo de la P.T.A.R. durante el mismo lapso de tiempo.

DEFINICIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Definición de la Tecnología

El proceso AGAR[®] (Attached Growth Airlift Reactor) es una tecnología desarrollada para el tratamiento de agua mediante un sistema de biomasa fija en soporte móvil.

El afluente de aguas negras llega a un cárcamo de recepción. Es enviado por un par de bombas trituradoras sumergibles a un tanque de nivelación. Pasa por flujo laminar a un juego de trampa de sólidos y grasas prefabricadas para eliminar estos residuos.

Es recibida en un tanque regulador diseñado para reenviar el líquido a un flujo constante de 0.49m³/h, por medio de dos bombas sumergibles. Tras esto es enviada a un tanque bioreactor dividido en dos etapas donde se da el tratamiento principal. En este se usan las mismas bacterias que normalmente descomponen la biomasa de esta, pero controlando el proceso y filtrando los residuos.

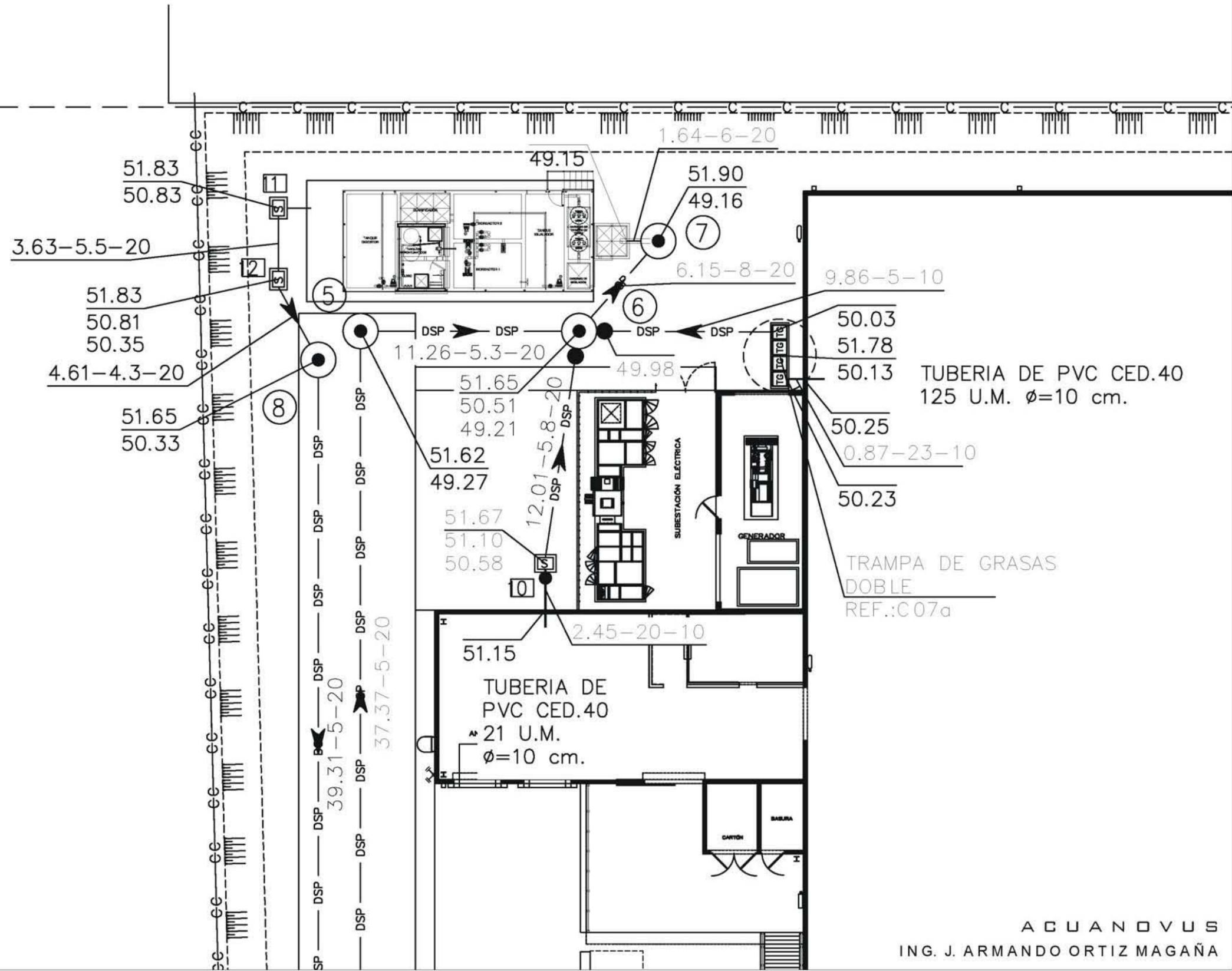
La tecnología AGAR involucra un soporte de biomasa (Aqwise Biomass Carriers o ABC) diseñado para permitir que la bacteria tenga un sitio fijo donde realizar los procesos con rapidez, pero que a la vez sea móvil ya que se encuentra flotando dentro del agua, dando una mayor área de acción. Por su diseño, el soporte tiene una superficie efectiva de 650m²/m³.

En estos tres tanques se suministra aire desde una serie de difusores de burbuja fina colocados en la parte inferior de los tanques bioreactores para evitar la generación de olores y mantener en movimiento la biomasa. A la salida del primer bioreactor existe un filtro para evitar la pérdida de biomasa, así como a la salida del segundo, que permite pasar el líquido al tanque clarificador.

El tanque clarificador actúa como un filtro por nivel, donde los sólidos y bacterias restantes se van sedimentando en el fondo, y fijando en un soporte de mayor tamaño hecho específicamente para retener bacterias. Se recibe en canaletas y pasa por gravedad a un último tanque de almacenamiento.

Esta agua es tomada después mediante dos bombas positivas y llevada a presión a servicios mientras se filtra y clora en línea. Fuera del flujo de proceso, se proyecta un tanque de almacenamiento de lodos para almacenar el excedente de los mismos si se requiere.

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

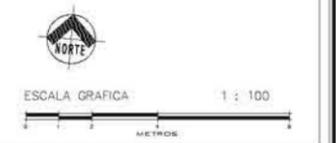


NOTAS:
 Modelo: BD4G
 Flujo: 0.49 LPS
 Area: 67.08 m²
 Perimetro: 36.20 m

SIMBOLOGIA

PROYECTISTA:
ACUANOVUS

ESTIPULACIÓN PARA EL RE-USO
 ESTE PLANO Y TODOS SUS DISEÑOS SON PROPIEDAD DE WALMART, S.A. DE C.V. QUEDA SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS DE PATENTE, QUICHA PROPIEDAD, REPRODUCCIÓN O USARLO PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LOS AUTORIZADOS. CUALQUIER CAMBIO REALIZADO AL LANTO ORIGINAL DEBERA CONTAR CON LA PREVIA AUTORIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTO DE WALMART, S.A. DE C.V. PARA SU APROBACIÓN Y VISO BUENO.
 PROPIETARIO: ARRENDADORA DE CENTROS COMERCIALES S. DE R. L. DE C. V.
 UBICACIÓN: CARRETERA LIBRE MÉXICO-PIRAMEDES KM 37,
 TEPELAPÁN, ESTADO DE MÉXICO
 GRUPO: TIENDA DE AUTOSERVICIO

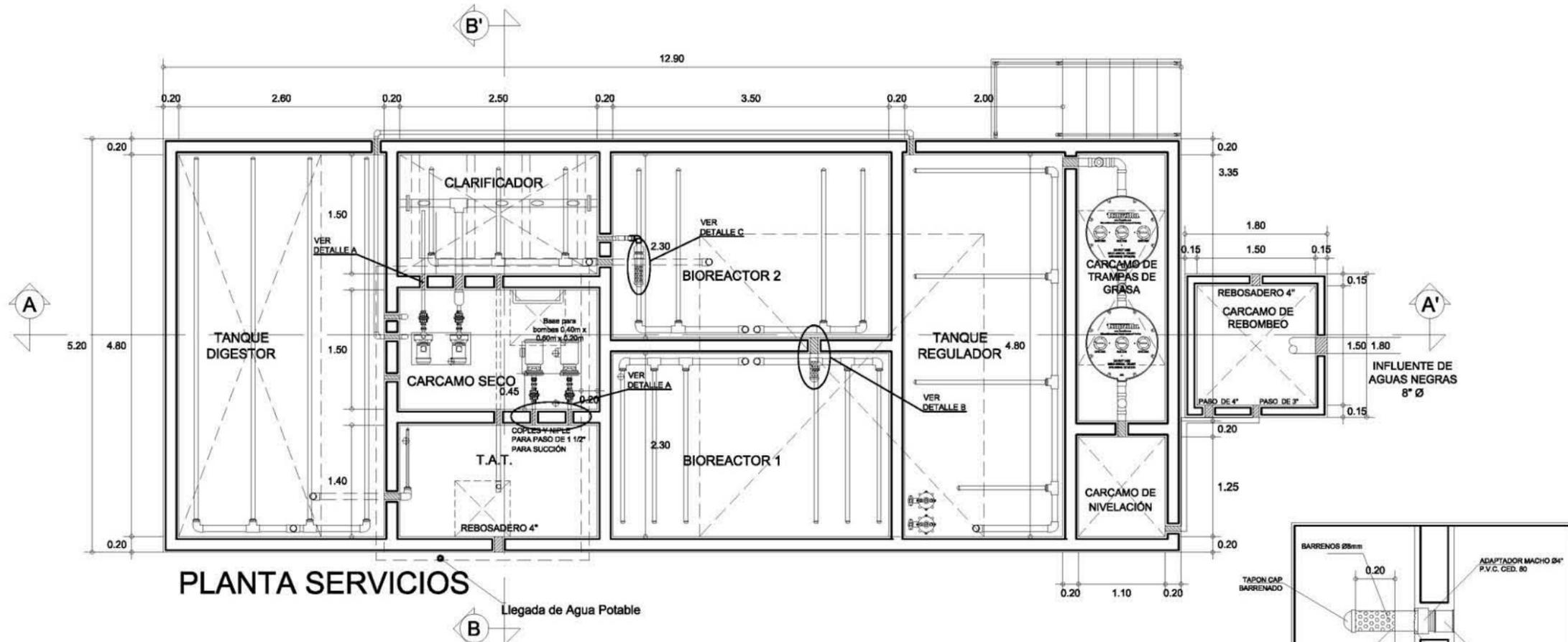


CONTENIDO:

SEMBRADO	
REVISIONES:	
EMISIÓN:	A 04-08-09
TENDAS:	
NÚMERO DE TIENDA:	
NÚMERO DE PROYECTO:	1-F
FECHA:	

ACUANOVUS
 ING. J. ARMANDO ORTIZ MAGAÑA

DISCIPLINA:	EXTERIORES	PROYECTO:	PTARDI-Acolman-Sembrado.dwg
ESCALA:	1:100		
DIMENSIONES EN METROS			C-01



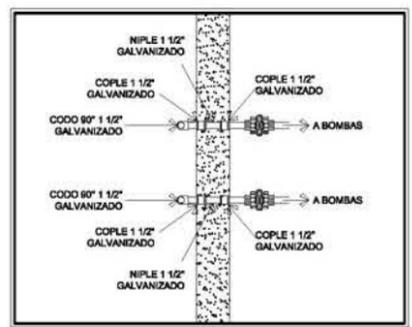
PLANTA SERVICIOS

Llegada de Agua Potable

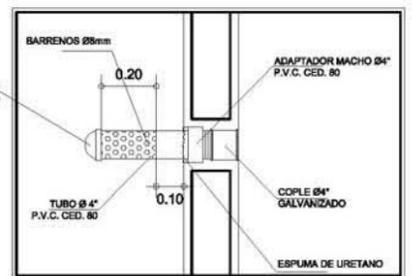


PLANTA CUARTO DE MAQUINAS

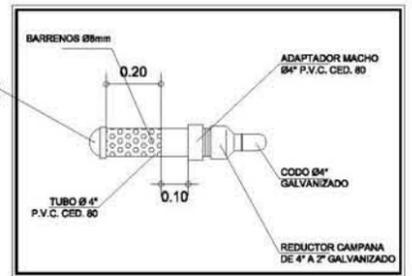
INFLUENTE 8" Ø
 LLEGADA DE AGUA POTABLE 2" Ø
 ACOMETIDA ELECTRICA 60 CICLOS 3 FASES, 4 HILOS, 480 VOLTS PARA 40 H.P. ATERORIZADA
 60 CICLOS, 1 FASE, 3 HILOS, 120 VOLTS P/1800 WATTS
 SALIDA DE REBOSADERO A DRENAJE 10 CM Ø
 TRAMPA DE GRASAS Y SÓLIDOS ANTES DE LLEGAR A LA PLANTA



DETALLE A



DETALLE B



DETALLE C

PLANTA DE SERVICIOS

ACUANOVUS
 ING. J. ARMANDO ORTIZ MAGAÑA

NOTAS:

Modelo: BD4G
 Flujo: 0.49 LPS
 Area: 67.08 m²
 Perimetro: 36.20 m

SIMBOLOGIA

PROYECTISTA:

ACUANOVUS

ESTIPULACION PARA EL RE-USO
 ESTE PLANO Y TODOS SUS DISEÑOS SON PROPIEDAD DE WALMART, S.A. DE C.V. SIEMPRE SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS DE PATENTE, DISEÑO, PROYECTO, INGENIERIA Y/O DISEÑO PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LOS AUTORIZADOS. CUALQUIER CAMBIO REALIZADO AL DISEÑO ORIGINAL SERA CONTA CON LA PREVIA AUTORIZACION DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTO DE WALMART, S.A. DE C.V. PARA SU APROBACION Y VISTO BUENO.

PROPIETARIO: ARRENDADORA DE CENTROS COMERCIALES S. DE R. L. DE C. V. UBICACION: CARRETERA LIBRE MEXICO-PIRAMIDES KM. 37, TEPIC, JALISCO, ESTADO DE MEXICO

DRO: TIENDA DE AUTOSERVICIO

ESCALA GRAFICA 1 : 30

Walmart

BOSSA AURRERA

"ACOLMAN"

PLANTA SERVICIOS

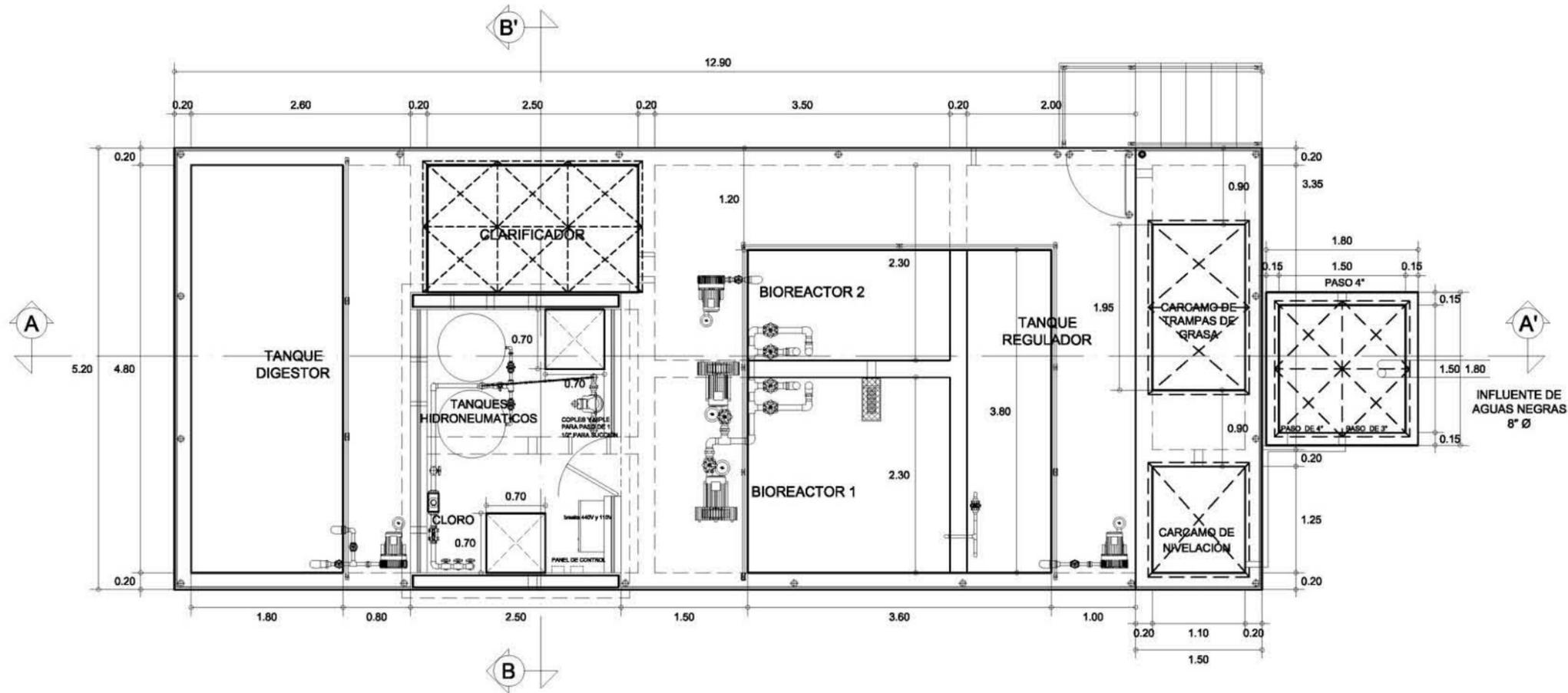
REVISIONES:	
EMISION	17/08/09
REVISION	08/09/09

TENDAJE:
 NUMERO DE TENDAJE:
 NUMERO DE PROYECTO:
 FECHA:

DISCIPLINA: EXTERIORES
 ESCALA: 1:30
 DIMENSIONES EN METROS

PTAR02-Acolman-Servicios.dwg
 C-02

03



INFLUENTE 8" Ø
 LLEGADA DE AGUA POTABLE 2" Ø
 ACOMETIDA ELECTRICA 60 CICLOS, 3 FASES, 4 HILOS,
 480 VOLTS PARA 40 H.P. ATERRIZADA
 60 CICLOS, 1 FASE, 3 HILOS, 110 VOLTS P/1800 WATTS
 SALIDA DE REBOSADERO A DRENAJE 10 CM Ø
 TRAMPA DE GRASAS Y SÓLIDOS ANTES DE LLEGAR A
 LA PLANTA

VISTA SUPERIOR

ACUANOVUS
 ING. J. ARMANDO ORTIZ MAGAÑA

NOTAS:
 Modelo: BD4G
 Flujo: 0.49 LPS
 Area: 67.08 m²
 Perimetro: 36.20 m

SIMBOLOGIA

PROYECTISTA:
ACUANOVUS

ESTIPULACIÓN PARA EL RE-USO
 ESTE PLANO Y TODOS SUS DISEÑOS SON PROPIEDAD DE WALMART, S.A. DE C.V. SIEMPRE SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS DE PATENTE, DISEÑO, PROYECTO, REPRODUCCIÓN O USOS PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LOS AUTORIZADOS. CUALQUIER CAMBIO REALIZADO AL DISEÑO ORIGINAL SERÁ CON CONTAR CON LA PREVIA AUTORIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE WALMART, S.A. DE C.V. PARA SU APROBACIÓN Y VISTO BUENO.

PROPIETARIO: ARRENDADORA DE CENTROS COMERCIALES S. DE R. L. DE C. V.
 UBICACIÓN: CARRETERA LIBRE MÉXICO-PIRAMIDES KM. 37,
 TEPIC, ESTADO DE MÉXICO

DRO: TIENDA DE AUTOSERVICIO

ESCALA GRAFICA 1 : 30

Walmart

BOSSA AURRERA

"ACOLMAN"

CONTENIDO:
 VISTA SUPERIOR

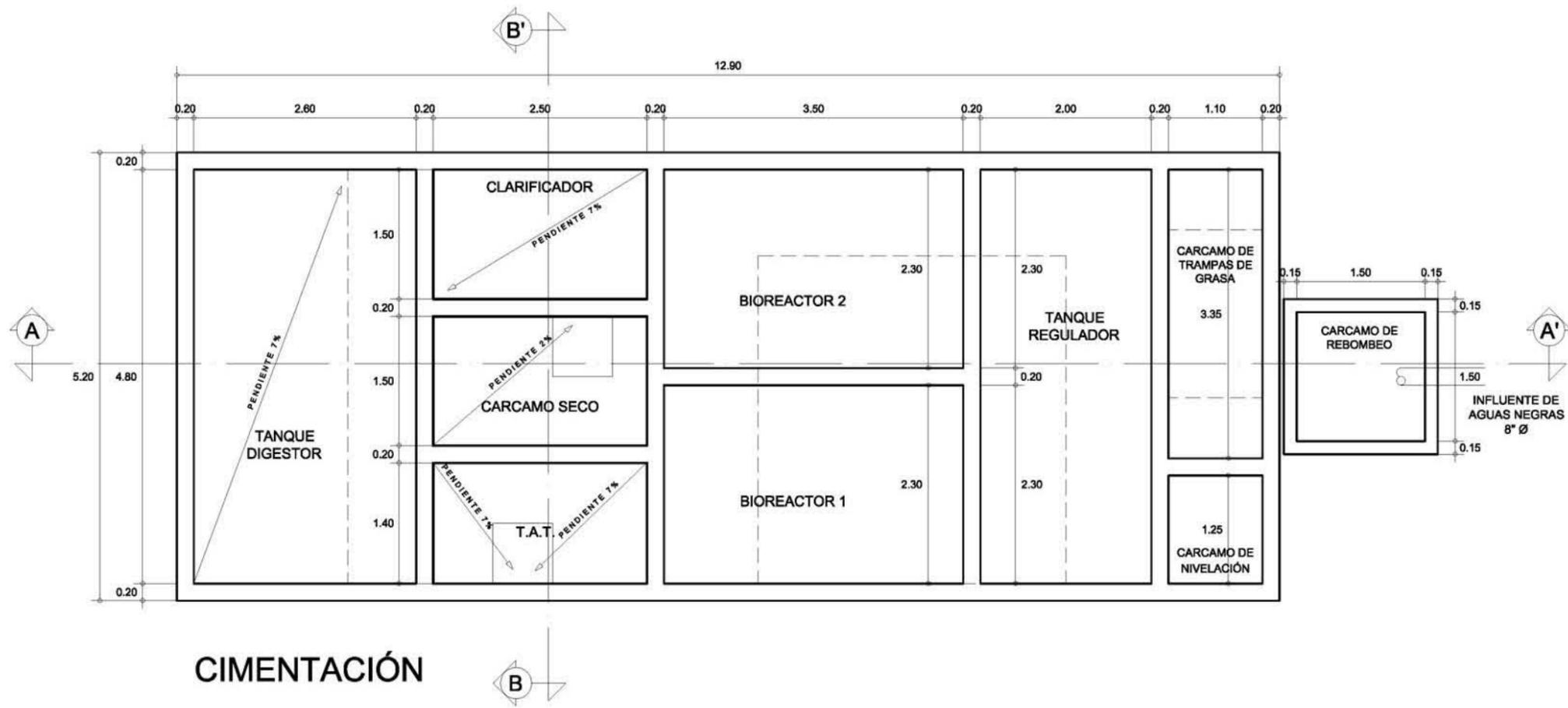
REVISIONES:	FECHA:
EMISOR:	17/08/09

TENDA: TIENDA DE AUTOSERVICIO
 NUMERO DE TENDA: 1-1
 NUMERO DE PROYECTO: 1-1
 FECHA: 17/08/09

DISCIPLINA: EXTERIORES
 ESCALA: 1:30
 DIMENSIONES EN METROS

PTX03-Acolman-VistaSuperior.dwg
C-03

04



CIMENTACIÓN

CIMENTACIÓN

NOTAS:
 Modelo: BD4G
 Flujo: 0.49 LPS
 Area: 67.08 m²
 Perimetro: 36.20 m

SIMBOLOGIA

PROYECTISTA:
ACUANOVUS

ESTIPULACIÓN PARA EL RE-USO:
 ESTE PLANO Y TODOS SUS DISEÑOS SON PROPIEDAD DE WALMART, S.A. DE C.V. SIEMPRE SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS DE PATENTE, DISEÑO, PROYECTO, REPRODUCCIÓN, USO PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LOS AUTORIZADOS, CUALQUIER CAMBIO REALIZADO AL LAYOUT ORIGINAL, SERÁ CON CUENTA CON LA PREVIA AUTORIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE WALMART, S.A. DE C.V. PARA SU APROBACIÓN Y VISTO BUENO.

PROPIETARIO: ARRENDADORA DE CENTROS COMERCIALES S. DE R. L. DE C. V.
 UBICACIÓN: CARRETERA LIBRE MÉXICO-PIRÁMIDES KM. 37,
 TEPEPAH, ESTADO DE MÉXICO



ESCALA GRAFICA 1 : 30
 0 1M 2M 3M 4M 5M METROS



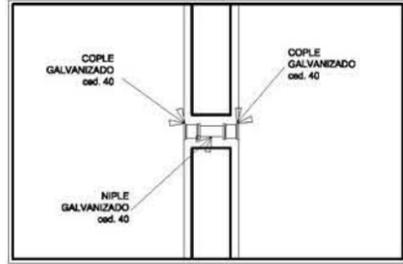
CONTENIDO:
CIMENTACIÓN

REVISIONES:	FECHA:
EMISIÓN	17/08/09

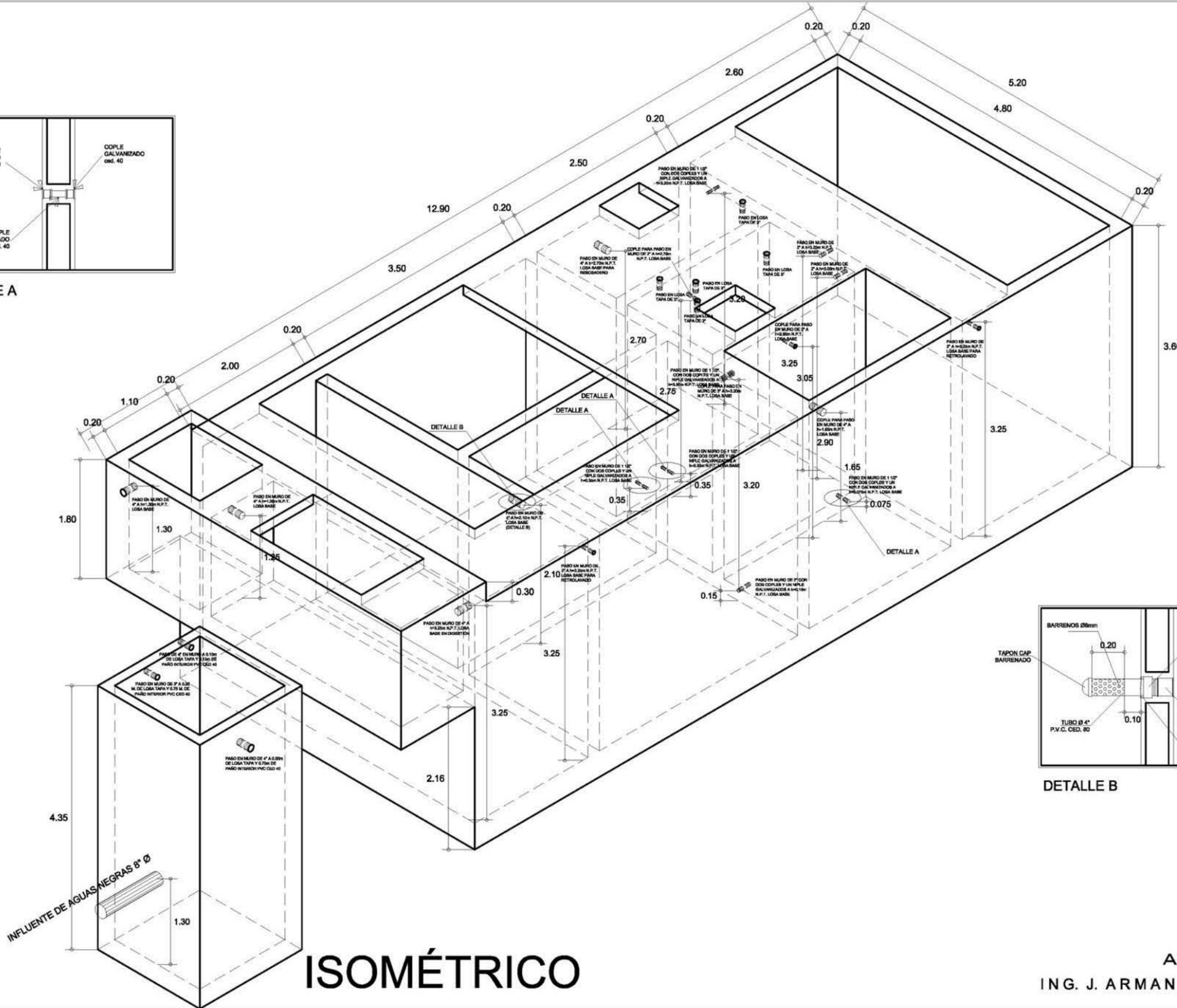
TENDAJE: 1-1
 DISCIPLINA: EXTERIORES
 ESCALA: 1:30
 DIMENSIONES EN METROS: C-04

ACUANOVUS
 ING. J. ARMANDO ORTIZ MAGAÑA

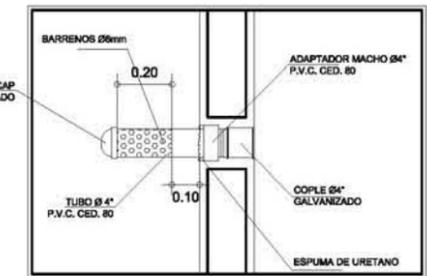
05



DETALLE A



ISOMÉTRICO



DETALLE B

NOTAS:

Modelo: BD4G
 Flujo: 0.49 LPS
 Area: 67.08 m²
 Perimetro: 36.20 m

SIMBOLOGIA

PROYECTISTA:

ACUANOVUS

ESTIPULACIÓN PARA EL RE-USO
 ESTE PLANO Y TODOS SUS DISEÑOS SON PROPIEDAD DE WALMART, S.A. DE C.V. QUEDA SU RESERVA TODOS LOS DERECHOS DE PATENTE, DISEÑO, PROYECTO, REPRODUCCIÓN, DISTRIBUCIÓN PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LOS AUTORIZADOS, CUALQUIER CAMBIO REALIZADO AL LANCE ORIGINAL, SERÁ CON CONTAR CON LA PREVA AUTORIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTO DE WALMART, S.A. DE C.V. PARA SU APROBACIÓN Y VISTO BUENO.

PROPIETARIO: ARRENDADORA DE CENTROS COMERCIALES S. DE R. L. DE C. V.
 UBICACIÓN: CARRETERA LIBRE MÉXICO-PIRAMEDES KM 37,
 TEMEPAN, ESTADO DE MÉXICO

DRO: TIENDA DE AUTOSERVICIO

ESCALA GRAFICA 1 : 30

0 1M 2M 3M 4M 5M 6M 7M 8M 9M 10M METROS

Walmart

BOSSA AURRERA

"ACOLMAN"

CONTENIDO:

ISOMÉTRICO

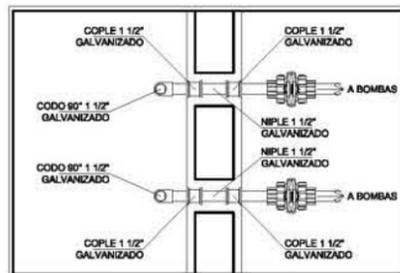
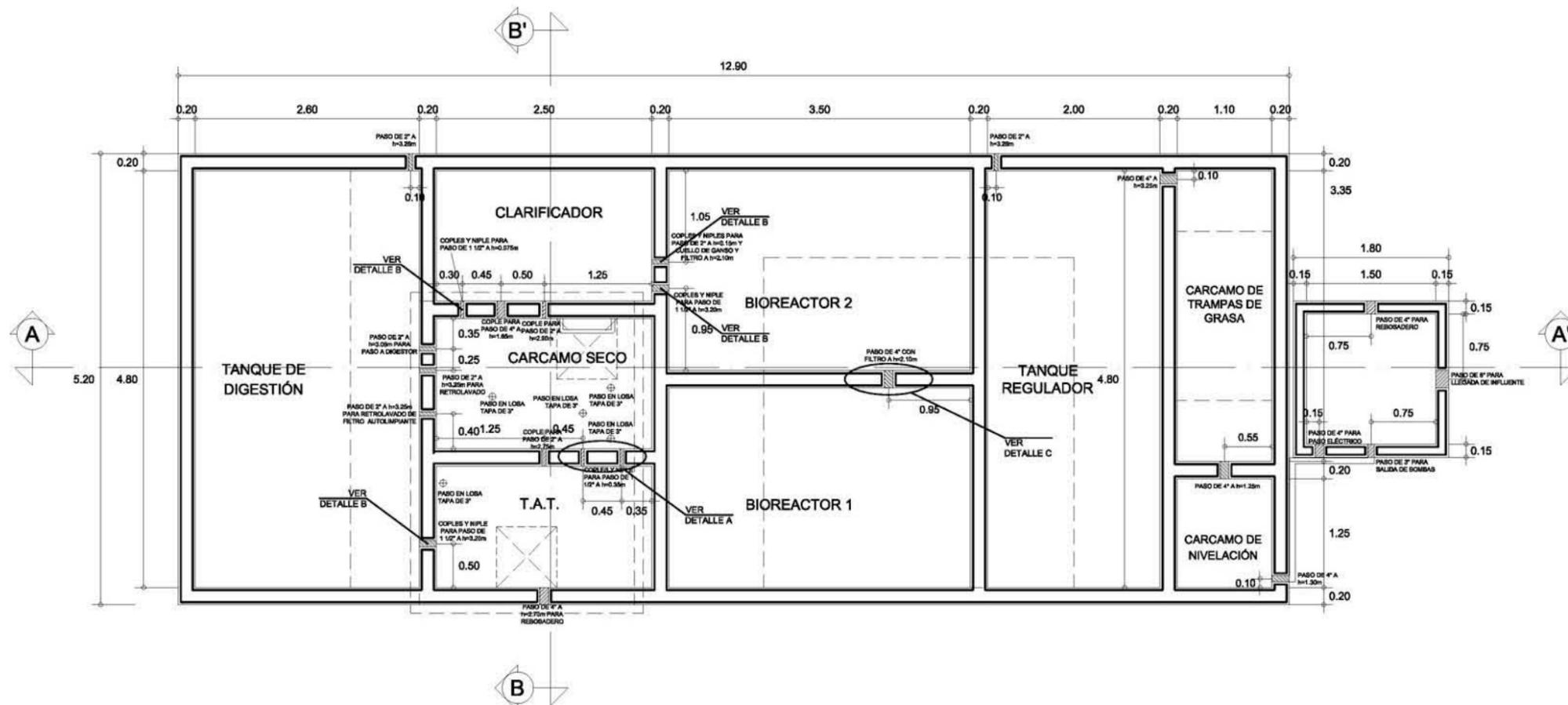
REVISIONES:	FECHA:
EMISIÓN	17/08/09
REVISIÓN	08/09/09

TENDA: TIENDA DE AUTOSERVICIO
 HOMOERO DE TENDA: 1-1
 HOMOERO DE PROYECTO: 1-1
 FECHA: 17/08/09

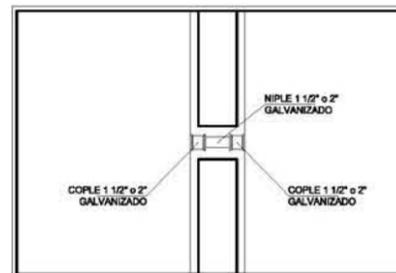
DISCIPLINA: EXTERIORES
 ESCALA: 1:30
 DIMENSIONES EN METROS

PTARD- Aceman- isometrica.dwg
C-05

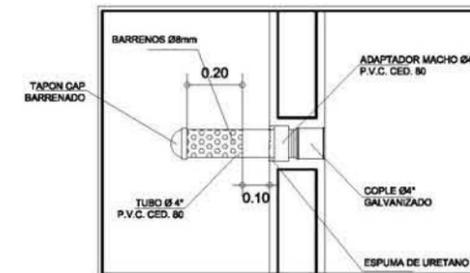
ACUANOVUS
 ING. J. ARMANDO ORTIZ MAGAÑA



DETALLE A



DETALLE B



DETALLE C

PASOS HIDRÁULICOS

ACUANOVUS
ING. J. ARMANDO ORTIZ MAGAÑA

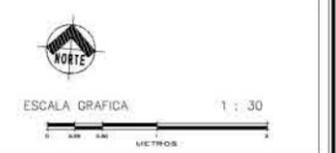
NOTAS:
Modelo: BD4G
Flujo: 0.49 LPS
Area: 67.08 m²
Perimetro: 36.20 m

SIMBOLOGIA

PROYECTISTA:
ACUANOVUS

ESTIPULACIÓN PARA EL RE-USO
ESTE PLANO Y TODOS SUS DISEÑOS SON PROPIEDAD DE WALMART, S.A. DE C.V. QUEDA SU RESERVA TODOS LOS DERECHOS DE PATENTE, DISEÑO, PROYECTO, REPRODUCCIÓN O USARLO PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LOS AUTORIZADOS. CUALQUIER CAMBIO REALIZADO AL DISEÑO ORIGINAL, SERÁ CON CONTAR CON LA PREVA AUTORIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTO DE WALMART, S.A. DE C.V. PARA SU APROBACIÓN Y VISTO BUENO.

PROPIETARIO: ARRENDADORA DE CENTROS COMERCIALES S. DE R. L. DE C. V.
UBICACIÓN: CARRETERA LIBRE MÉXICO-PIRÁMIDES KM. 37,
TEPEPAH, ESTADO DE MÉXICO
DRO: TIENDA DE AUTOSERVICIO



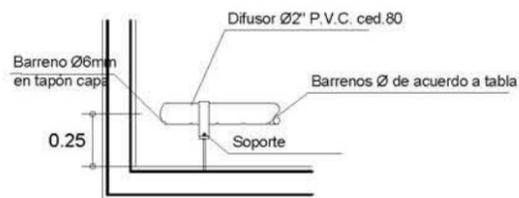
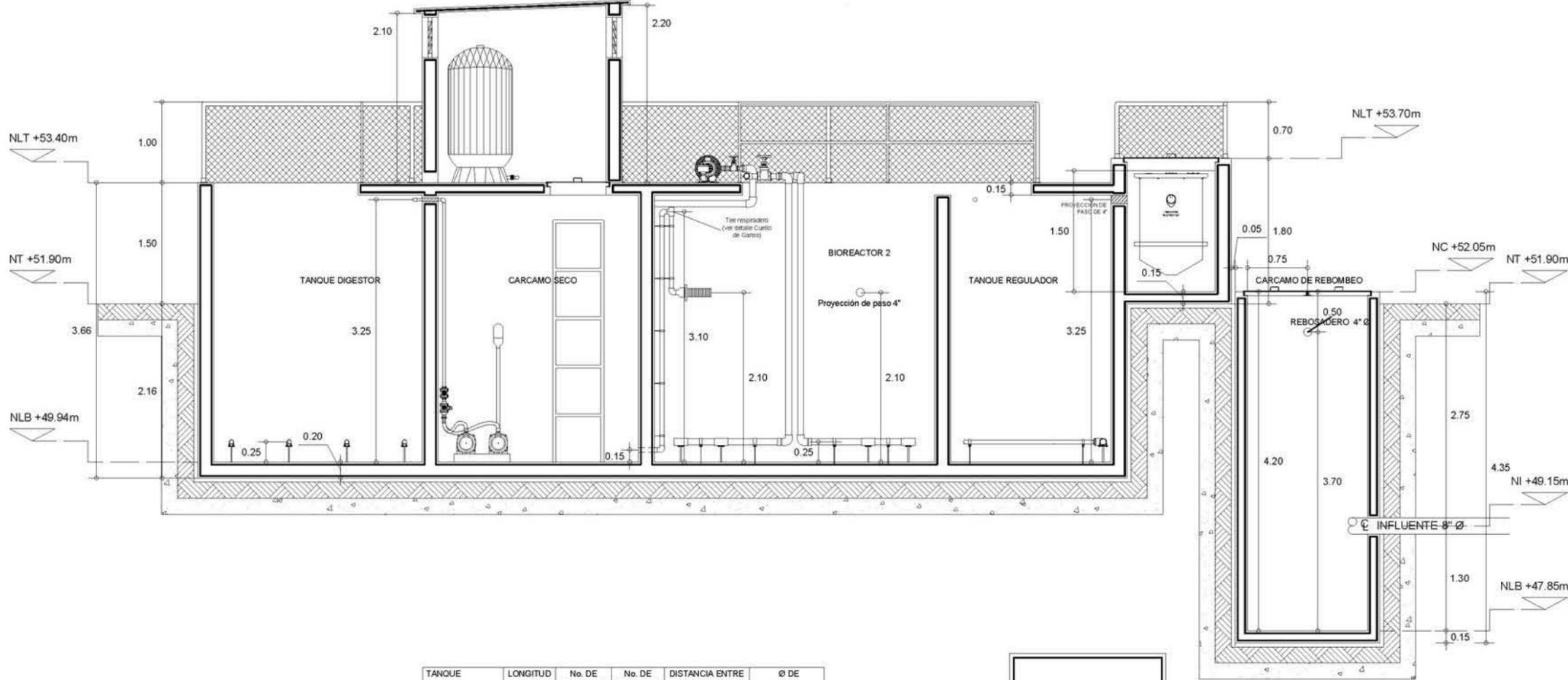
CONTENIDO:
PASOS HIDRÁULICOS

REVISIONES:	FECHA:
EMISIÓN	17/08/09
REVISIÓN	08/09/09

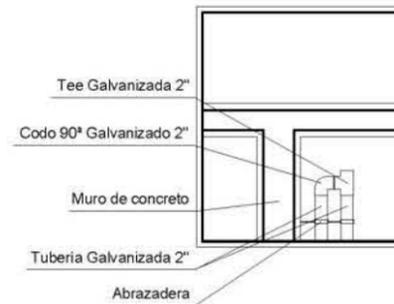
TIENDA:		
NÚMERO DE TIENDA:		
NÚMERO DE PROYECTO:		
FECHA:		

DISCIPLINA:	EXTERIORES
ESCALA:	1:30
DIMENSIONES EN METROS:	PTAR08-Acolman-PasosHidraulicos.dwg

07



TANQUE	LONGITUD (m)	No. DE DIFUSORES	No. DE BARRENOS	DISTANCIA ENTRE BARRENOS (m)	Ø DE BARRENOS (mm)
REGULADOR D1	1.75	3	7	0.29	5
REGULADOR D2	1.20	1	3	0.57	5
BIOREACTOR 1	2.00	6	12	0.13	5
BIOREACTOR 2	2.00	4	11	0.16	5
CLARIFICADOR	1.10	3	8	0.14	6
DIGESTOR	4.55	4	8	0.64	5
AGUA TRATADA	0.75	1	4	0.23	5



DETALLE CUELLO DE GANSO

CORTE A-A'

NOTAS:
 Modelo: BD4G
 Flujo: 0.49 LPS
 Area: 67.08 m²
 Perimetro: 36.20 m

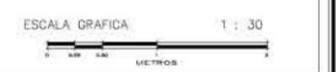
SIMBOLOGIA

PROYECTISTA:
ACUANOVUS

ESTIPULACIÓN PARA EL RE-USO:
 ESTE PLANO Y TODOS SUS DISEÑOS SON PROPIEDAD DE WALMART, S.A. DE C.V. SIEMPRE SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS DE PATENTE, DISEÑO PROPIETARIO, REPRODUCCIÓN O USUARIO PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LOS AUTORIZADOS. CUALQUIER CAMBIO REALIZADO AL DISEÑO ORIGINAL, SERÁ CONSIDERADO COMO LA PROPIEDAD DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE WALMART, S.A. DE C.V. PARA SU APROBACIÓN Y VISTO BUENO.

PROPIETARIO: ARRENDADORA DE CENTROS COMERCIALES S. DE R. L. DE C. V.
 UBICACIÓN: CARRETERA LIBRE MÉXICO-PIRAMIDES KM. 37,
 TEPIC, JALISCO, ESTADO DE MÉXICO

DRO: TIENDA DE AUTOSERVICIO



Walmart

BOOSGA AURRERA

"ACOLMAN"

CONTENIDO:

CORTE A-A'

REVISIONES:	FECHA:
EMISIÓN	17/08/09
REVISIÓN	08/09/09

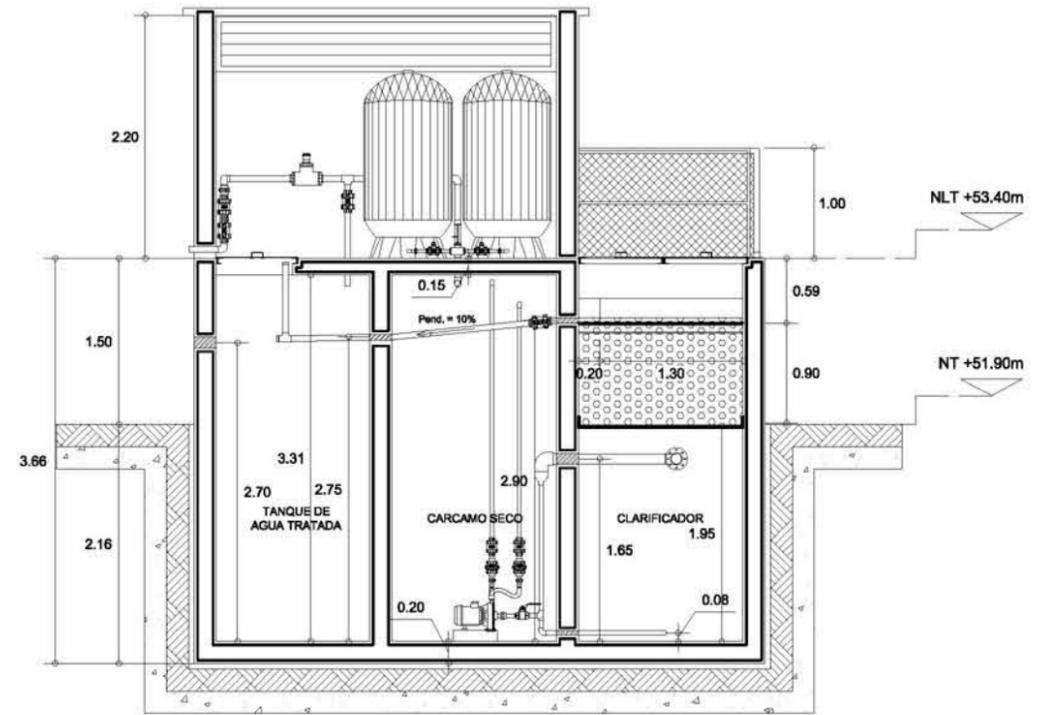
TENDA: 1-1
 NÚMERO DE TENDA:
 NÚMERO DE PROYECTO:
 FECHA:

DISCIPLINA: EXTERIORES
 ESCALA: 1:30
 DIMENSIONES EN METROS

PTAR07-Acolman-CorteAA.dwg
C-07

ACUANOVUS
 ING. J. ARMANDO ORTIZ MAGAÑA

08



CORTE B-B'

ACUANOVUS
ING. J. ARMANDO ORTIZ MAGAÑA

NOTAS:

Modelo: BD4G
Flujo: 0.49 LPS
Area: 67.08 m²
Perimetro: 36.20 m

SIMBOLOGIA

PROYECTISTA:

ACUANOVUS

ESTIPULACIÓN PARA EL RE-USO:
ESTE PLANO Y TODOS SUS DISEÑOS SON PROPIEDAD DE WALMART, S.A. DE C.V. SIEMPRE SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS DE PATENTE, DISEÑO PROPIETARIO, REPRODUCCIÓN O USUARIO PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LOS AUTORIZADOS. CUALQUIER CAMBIO REALIZADO AL LAYOUT ORIGINAL, SERÁ CONTA CON LA PREVIA AUTORIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTO DE WALMART, S.A. DE C.V. PARA SU APROBACIÓN Y VISTO BUENO.

PROPIETARIO: ARRENDADORA DE CENTROS COMERCIALES S. DE R. L. DE C. V.
UBICACIÓN: CARRETERA LIBRE MÉXICO-PIRAMIDES KM 37,
TEPEPAH, ESTADO DE MÉXICO

DRO: TIENDA DE AUTOSERVICIO

ESCALA GRAFICA 1 : 30

0 1M 2M 3M 4M 5M METROS

Walmart

BOOSGA AURRERA

"ACOLMAN"

CONTENIDO:

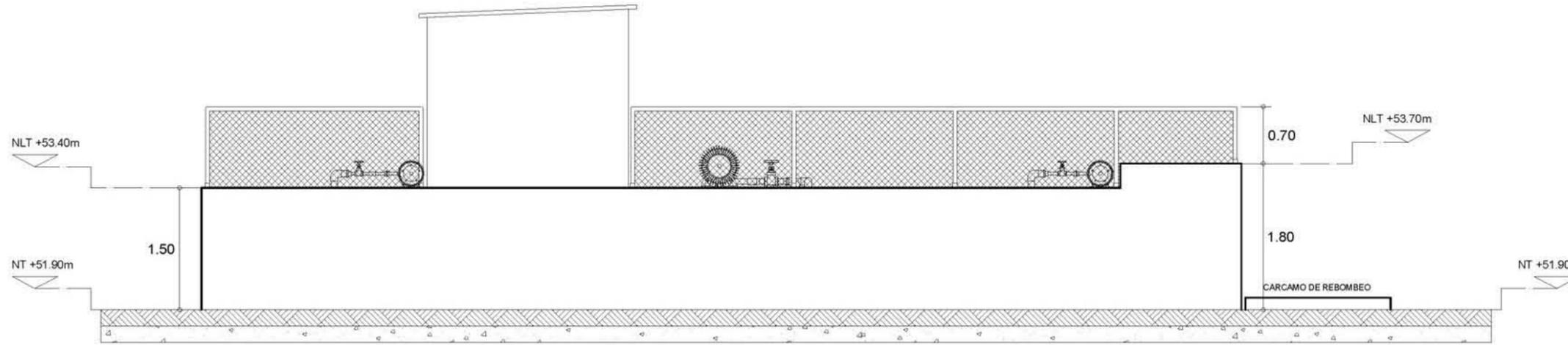
CORTE B-B'

REVISIONES:	FECHA:
EMISIÓN	17/08/09
REVISIÓN	08/09/09

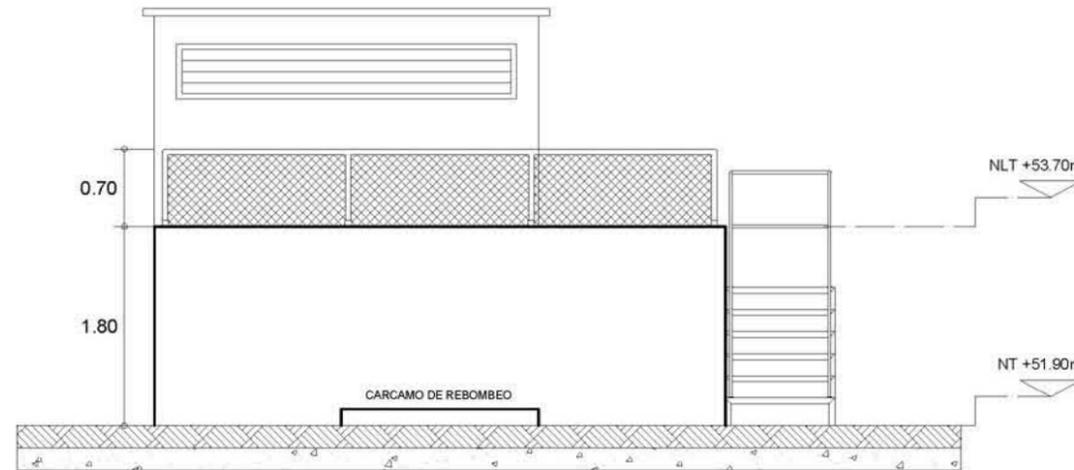
TENDA:
NOMBRE DE TENDA:
NOMBRE DE PROYECTO: 1-2
FECHA:

DISCIPLINA: EXTERIORES
ESCALA: 1:30
DIMENSIONES EN METROS: PTAP28-Acolman-CorteB-B.dwg
C-08

09



FACHADA LONGITUDINAL



FACHADA TRANSVERSAL

FACHADAS

ACUANOVUS
ING. J. ARMANDO ORTIZ MAGAÑA

NOTAS:

Modelo: BD4G
Flujo: 0.49 LPS
Area: 67.08 m²
Perimetro: 36.20 m

SIMBOLOGIA

PROYECTISTA:

ACUANOVUS

ESTIPULACIÓN PARA EL RE-USO
ESTE PLANO Y TODOS SUS DISEÑOS SON PROPIEDAD DE WALMART, S.A. DE C.V. QUIEN SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS DE PATENTE, DISEÑO, PROYECTO, REPRODUCCIÓN Y USUARIO PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LOS AUTORIZADOS. CUALQUIER CAMBIO REALIZADO AL LAYOUT ORIGINAL, SERÁ CONTA CON LA PREVIA AUTORIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTO DE WALMART, S.A. DE C.V. PARA SU APROBACIÓN Y VISTO BUENO.

PROPIETARIO: ARRENDADORA DE CENTROS COMERCIALES S. DE R. L. DE C. V.
UBICACIÓN: CARRETERA LIBRE MÉXICO-PIRÁMIDES KM. 37,
TEPEPAH, ESTADO DE MÉXICO

GRUPO: TIENDA DE AUTOSERVICIO

ESCALA GRAFICA 1 : 30

Walmart

BOOSGA AURRERA

"ACOLMAN"

CONTENIDO:

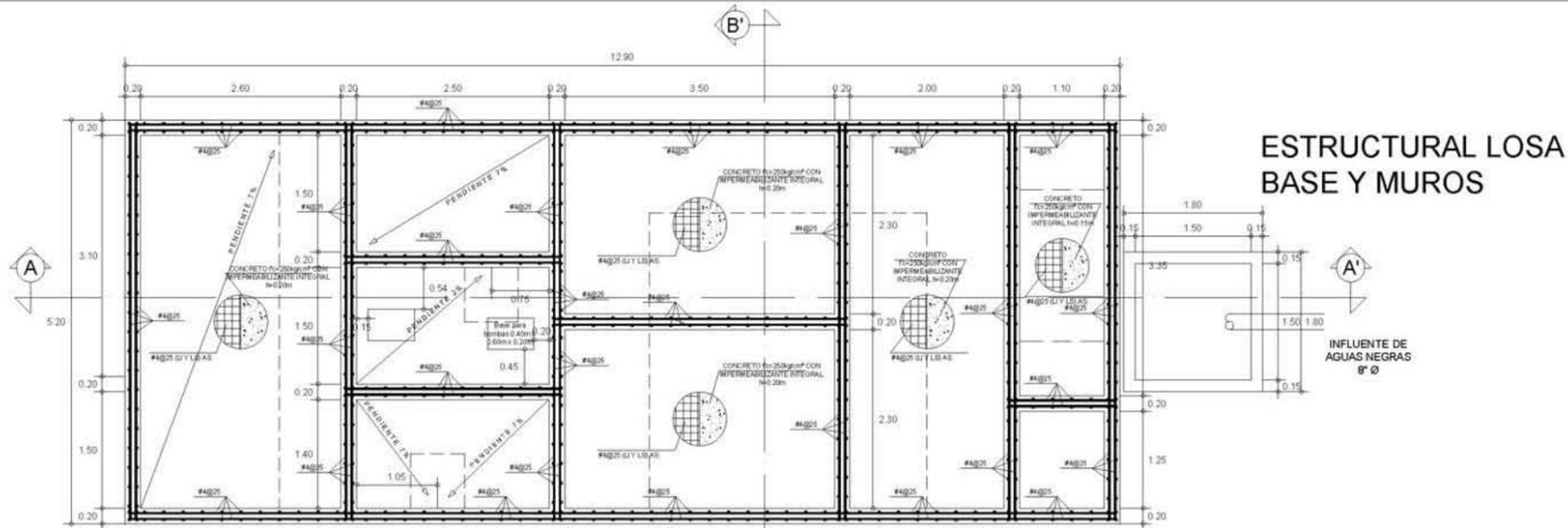
FACHADAS

REVISIONES:	EMISOR:	FECHA:
1		17/08/09

TIENDA: _____
NÚMERO DE TIENDA: _____
NÚMERO DE PROYECTO: 1-2
FECHA: _____

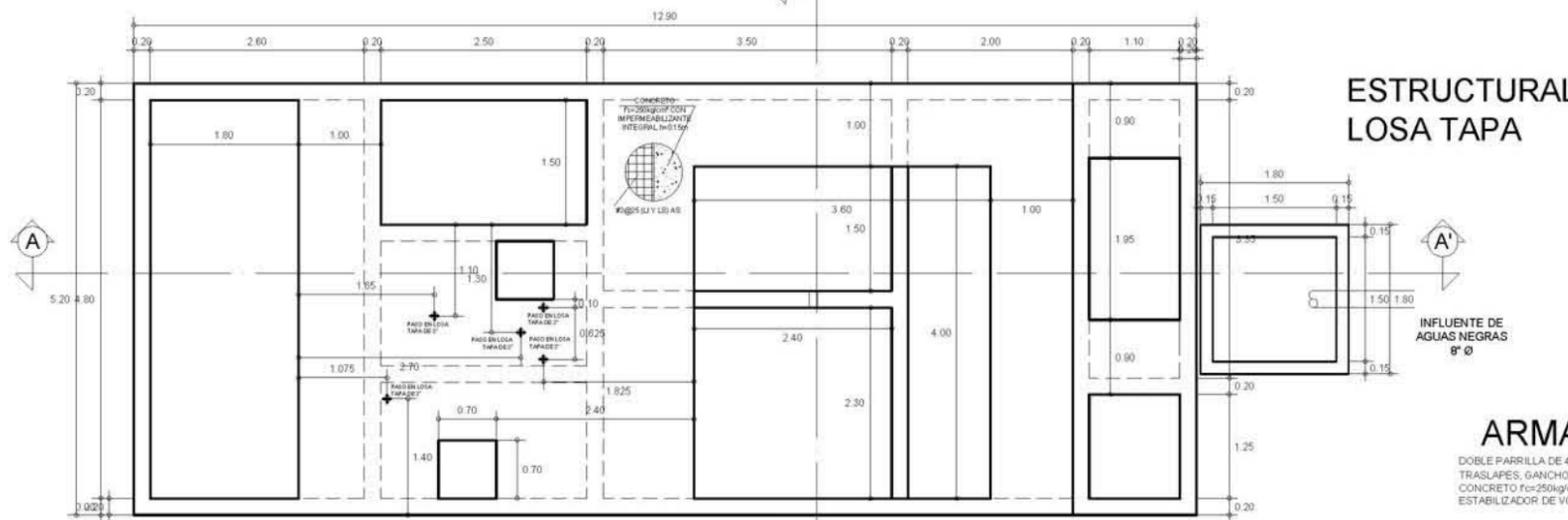
DISCIPLINA: EXTERIORES
ESCALA: 1:30
DIMENSIONES EN METROS

PROYECTO: P109-Adm-Exteriores.dwg
C-09



ESTRUCTURAL LOSA BASE Y MUROS

INFLUENTE DE AGUAS NEGRAS 8" Ø

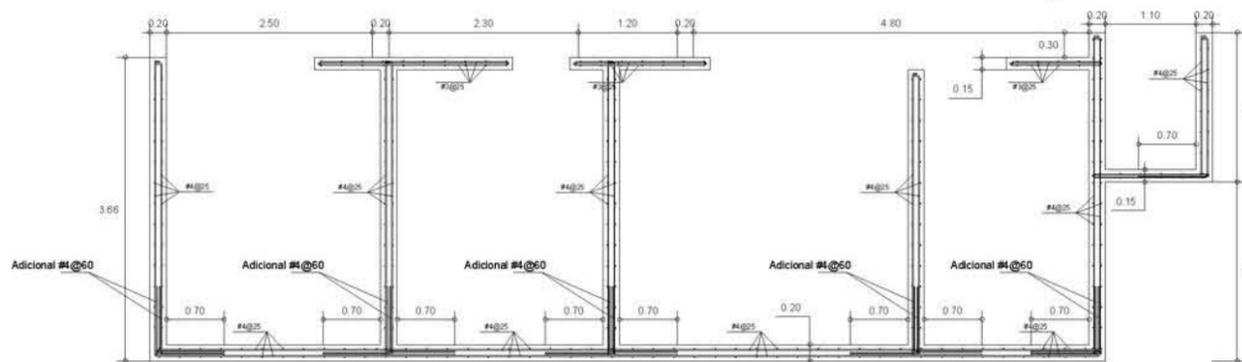


ESTRUCTURAL LOSA TAPA

INFLUENTE DE AGUAS NEGRAS 8" Ø

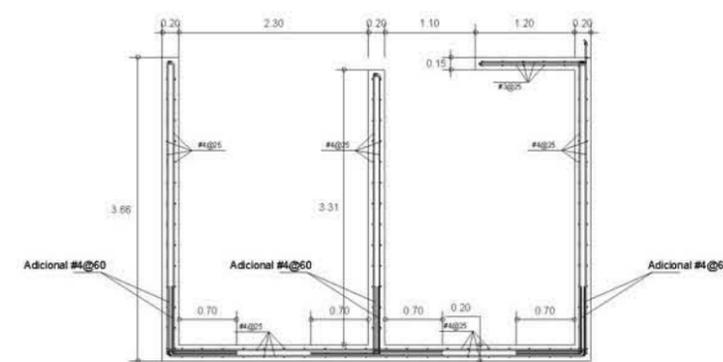
ARMADO

DOBLE PARRILLA DE 4 @25cm (CENTRO A CENTRO DE VARILLAS)
 TRASLAPES, GANCHO Y DOBLES 40 DIAMETROS MÍNIMO
 CONCRETO f'c=250kg/m³ CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL Y ESTABILIZADOR DE VOLUMEN



CORTE A-A'

ESTRUCTURAL

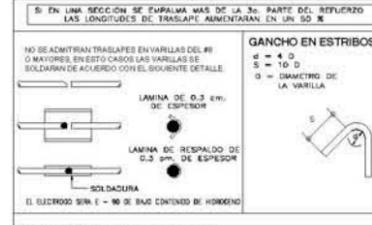


CORTE B-B'

- NOTAS GENERALES:**
- 1- ACOTACIONES EN CENTÍMETROS, NIVELES EN METROS.
 - 2- VERIFICAR COTAS Y NIVELES EN PLANOS ARQUITECTÓNICOS CORRESPONDIENTES Y EN CAMPO.
 - 3- TODA LA CIMENTACIÓN LLEVARÁ UNA PLANTILLA DE 5cm DE ESPESOR.
- MATERIALES:**
- 1- CONCRETO CLASE 1 f'c=250kg/m³ EN MUROS Y ZAPATAS CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL Y ESTABILIZADOR DE VOLUMEN, Y f'c=150kg/m³ EN PLANTILLA.
 - 2- ACERO DE REFUERZO #4 @25cm EN VARILLAS MAYORES AL #4 S. Y #2 @25cm EN VARILLAS DEL #2.
 - 3- TAMAÑO MÁXIMO DEL AOREGADO GRUESO 3/4".
 - 4- ACERO ESTRUCTURAL A 36 (E=2100kg/cm²).
 - 5- ELECTRODO E70X.
- REFUERZO:**
- 1- TODAS LAS VARILLAS SE COLOCARÁN EN UN SOLO LECHO EXCEPTO DONDE SE INDIQUE CLARAMENTE OTRA COSA.
 - 2- LA SEPARACIÓN INDICADA ENTRE VARILLAS ES DE CENTRO A CENTRO.
 - 3- EL RECURRIMIENTO LIBRE SERÁ DE 5cm.
 - 4- TODOS LOS ESTRIBOS DEBERÁN REMATARSE CON COBLES A 1/3P DE UNA LONGITUD NO MENOR A 5VECES EL DIÁMETRO DEL ESTRIBO.
 - 5- EL PRIMER ESTRIBO SE COLOCARÁ A LA MITAD DE LA SEPARACIÓN INDICADA A ARRIB DEL PAÑO.
 - 6- LOS TRASLAPES DE BARRAS LONGITUDINALES EN TRABES DEBERÁN HACERSE EN EL PRIMER Y ÚLTIMO TERCIO DEL CLARO EN EL CASO DE BARRAS DEL LECHO INFERIOR, Y A LA MITAD DEL CLARO EN EL CASO DE LAS BARRAS DEL LECHO SUPERIOR.
 - 7- EN EL CASO DE MUROS LOS TRASLAPES DE BARRAS DE DEBERÁN HACERSE EN LA PARTE CENTRA DEL ELEMENTO.

DETALLES DEL REFUERZO

#	r	s	b	c	f'c=150	f'c=200	f'c=250
25	5	5	15	15	40	40	40
3	8	8	18	25	45	45	45
4	8	8	20	25	50	50	50
5	10	10	25	30	75	75	75
8	12	15	35	40	110	95	90
8	16	20	45	50	—	—	—
10	21	30	55	70	—	—	—
12	25	40	65	80	—	—	—



- TRABES Y CONTRABES**
- 1- LOS ESTRIBOS SE FORMARÁN SEGUN EL CRITERIO INDICADO EN LAS NORMAS GENERALES.
 - 2- PODRÁN FORMARSE PAQUETES CON UN MÁXIMO DE DOS VARILLAS AMARRADA FIRMEMENTE CON ALAMBRE RECOCIDO.
 - 3- LO ANTERIOR PARA EVITAR QUE SE COLOQUE EL ACERO DE REFUERZO LONGITUDINAL EN VARIOS LECHOS.
 - 4- SE COLOCARÁ EL PRIMER ESTRIBO A UNA SEPARACIÓN DE 5cm DEL PAÑO DE APOYO Y SE COLOCARÁN LOS SIGUIENTES A LA MITAD DE LA SEPARACIÓN INDICADA EN UNA DISTANCIA DE DOS PERALTES DE LA TRABES O CONTRABES (SEGUN CROQUIS).
-

- CIMENTACIÓN:**
- 1- SE ADOPTÓ UNA CAPACIDAD DE CARGA AL TERRENO PARA DISEÑO DE q=90t/m² SEGUN RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS RESPECTIVO.
 - 2- TODOS LOS Rellenos DEBERÁN HACERSE CON MATERIAL SANO COMPACTADO AL 90% DE LA PRUEBA PROCTOR ESTANDAR EN CAPAS NO MAYORES DE 20cm CON HUMEDAD OPTIMA.
 - 3- BAJO TODA LA CIMENTACIÓN SE COLOCARÁ UN RELLENO DE MEJORAMIENTO EN CAPAS DE 20cm CADA UNA CON HUMEDAD OPTIMA.
 - 4- BAJO TODA LA CIMENTACIÓN SE COLOCARÁ UNA PLANTILLA DE CONCRETO POBRE DE f'c=100kg/m³ CON 5cm DE ESPESOR.
 - 5- LOS FIRMES SERÁN DE CONCRETO f'c=150kg/m³ * ARMADOS CON MALLA ELECTRO SOLDADA B68-99 Y JUNTAS DE DILATACIÓN EN ÁREAS MAYORES DE 10m².
 - 6- LOS FIRMES DEBERÁN DESPLANTARSE SOBRE MATERIAL SANO COMPACTO.
 - 7- LA CIMENTACIÓN SE RESOLVO CON ZAPATAS CORRIDAS.
 - 8- EL RECURRIMIENTO EN CIMENTACIÓN SERÁ DE 5cm MÍNIMO.

ACUANOVUS
 ING. J. ARMANDO ORTIZ MAGAÑA

NOTAS:

Modelo: BD4G
 Flujo: 0.49 LPS
 Area: 67.08 m²
 Perimetro: 36.20 m

PROYECTISTA:

ACUANOVUS

ESTIPULACIÓN PARA EL RE-ÚSO

ESTE PLANO Y TODOS SUS DISEÑOS SON PROPIEDAD DE WALKMART, S.A. DE C.V. QUEDA SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS DE AUTENTIA, GUARDA, PROTECCIÓN, REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN PARA OTROS FINES QUE LOS SEAN LOS AUTORIZADOS, CUALQUIER CAMBIO REALIZADO AL LADO ORIGINAL DEBERÁ CONSTAR CON LA PREVA AUTORIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTO DE WALKMART, S.A. DE C.V. PARA SU APROBACIÓN Y VISTO BUENO.

PROPIETARIO: ARRENDADORA DE CENTROS COMERCIALES S. DE C.V. DE C.V.
 UBICACIÓN: CARRETERA LIBRE MÉXICO-PIRÁMIDES KM 37, TEMICAPÁN, ESTADO DE MÉXICO

GRID: TIENDA DE AUTOSERVICIO

ESCALA GRAFICA 1 : 40

Walmart

BOBGA AUERRERA

"ACOLMAN"

CONTENIDO:

ESTRUCTURAL

REVISIÓN:

EMISIÓN	17/06/09
---------	----------

TÍTULO: NÚMERO DE TÍTULO: NÚMERO DE PROYECTO: FECHA:

1-7

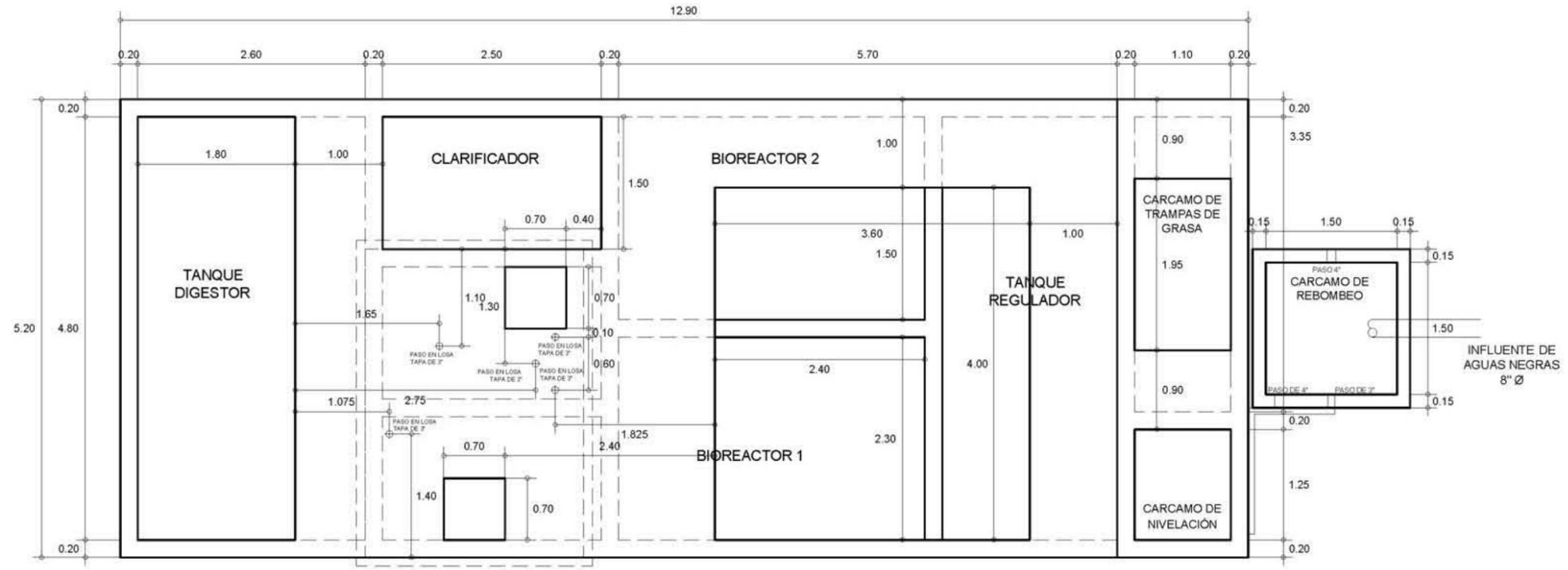
DISCIPLINA: EXTERIORES

ESCALA: 1:40

DIMENSIONES EN METROS

PTARID-Acolman-Exteriores.dwg

C-10



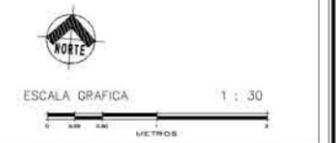
NOTAS:
 Modelo: BD4G
 Flujo: 0.49 LPS
 Area: 67.08 m²
 Perimetro: 36.20 m

SIMBOLOGIA

PROYECTISTA:
ACUANOVUS

ESTIPULACIÓN PARA EL RE-USO
 ESTE PLANO Y TODOS SUS DISEÑOS SON PROPIEDAD DE WALMART, S.A. DE C.V. SIEMPRE SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS DE PATENTE, DISEÑO PROPIETARIO, REPRODUCCIÓN O USUARIO PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LOS AUTORIZADOS. CUALQUIER CAMBIO REALIZADO AL LAYOUT ORIGINAL, DEBERÁ CONTAR CON LA PREVIA AUTORIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE WALMART, S.A. DE C.V. PARA SU APROBACIÓN Y VISTO BUENO.

PROPIETARIO: ARRENDADORA DE CENTROS COMERCIALES S. DE R. L. DE C. V.
 UBICACIÓN: CARRETERA LIBRE MÉXICO-PIRÁMIDES KM. 37,
 TEPEOPÁN, ESTADO DE MÉXICO
 DRO: TIENDA DE AUTOSERVICIO



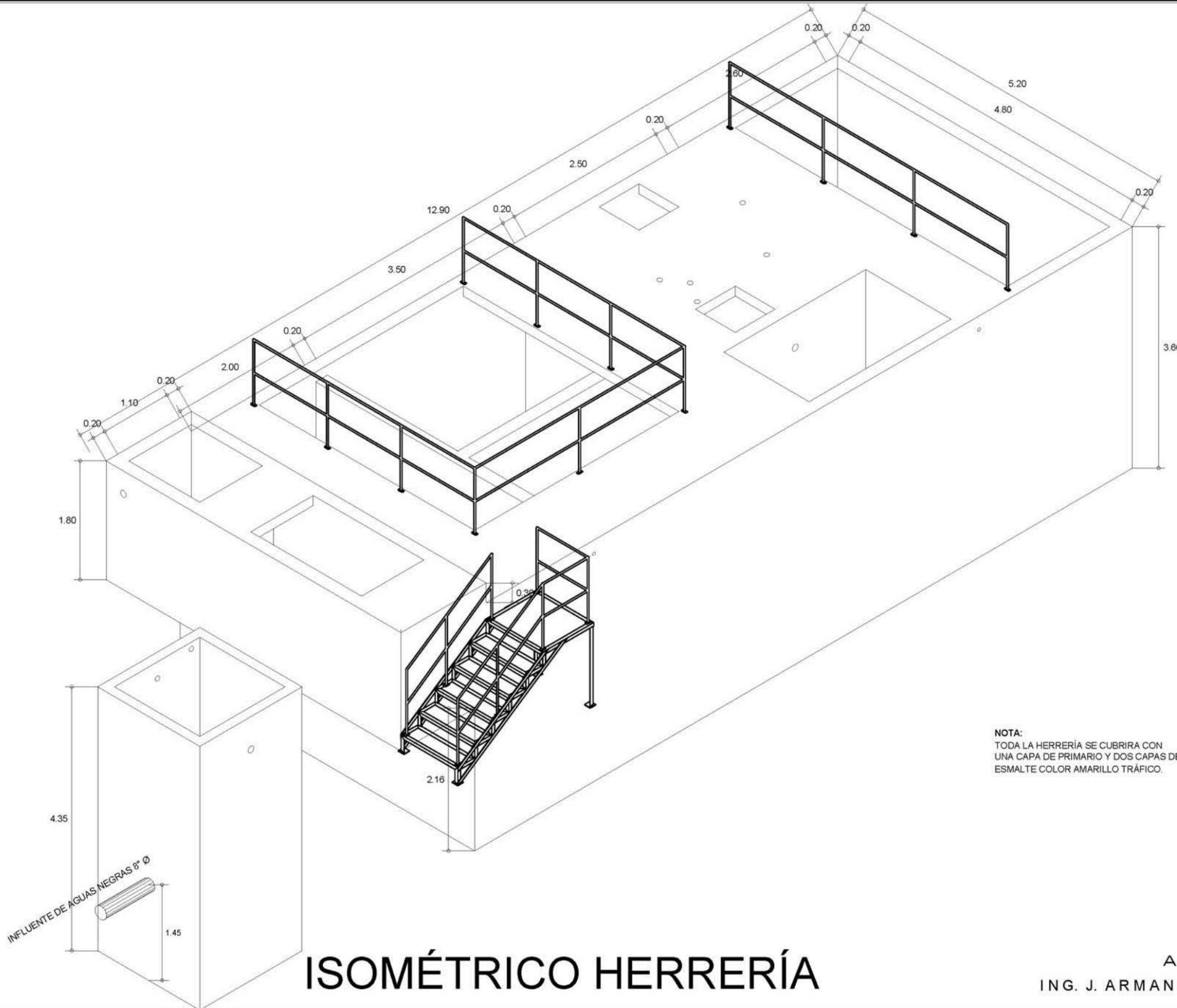
CONTENIDO:
LOSA TAPA

REVISIONES:	FECHA:
EMISOR:	17/08/09

DISCIPLINA:	EXTERIORES	
ESCALA:	1:30	PT012-Acolman-LosaTapa.dwg
DIMENSIONES EN METROS		C-12

LOSA TAPA

ACUANOVUS
 ING. J. ARMANDO ORTIZ MAGAÑA



NOTA:
TODA LA HERRERÍA SE CUBRIRÁ CON
UNA CAPA DE PRIMARIO Y DOS CAPAS DE
ESMALTE COLOR AMARILLO TRÁFICO.

ISOMÉTRICO HERRERÍA

ACUANOVUS
ING. J. ARMANDO ORTIZ MAGAÑA

NOTAS:

Modelo: BD4G
Flujo: 0.49 LPS
Area: 67.08 m²
Perimetro: 36.20 m

SIMBOLOGIA

PROYECTISTA:

ACUANOVUS

ESTIPULACIÓN PARA EL RE-USO:
ESTE PLANO Y TODOS SUS DISEÑOS SON PROPIEDAD DE WALMART, S.A. DE C.V. SIEMPRE SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS DE PATENTE, DISEÑO PROPIETARIO, REPRODUCCIÓN O USUARIO PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LOS AUTORIZADOS. CUALQUIER CAMBIO REALIZADO AL LAYOUT ORIGINAL SERÁ CON CONTAR CON LA PREVIA AUTORIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE WALMART, S.A. DE C.V. PARA SU APROBACIÓN Y VISTO BUENO.

PROPIETARIO: ARRENDADORA DE CENTROS COMERCIALES S. DE R. L. DE C. V.
UBICACIÓN: CARRETERA LIBRE MÉXICO-PIRAMIDES KM 37,
TEPEPAH, ESTADO DE MÉXICO

DRO: TIENDA DE AUTOSERVICIO

ESCALA GRAFICA 1 : 30

0 1M 2M 3M 4M 5M METROS

Walmart

BOSSA AURRERA

"ACOLMAN"

CONTENIDO:

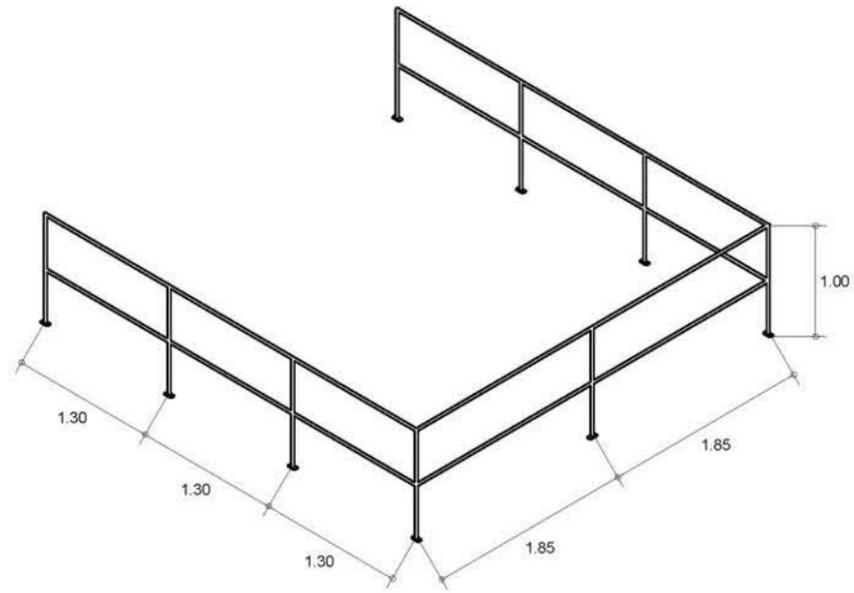
ISOMÉTRICO HERRERÍA

REVISIONES:	FECHA:
EMISIÓN	17/08/09

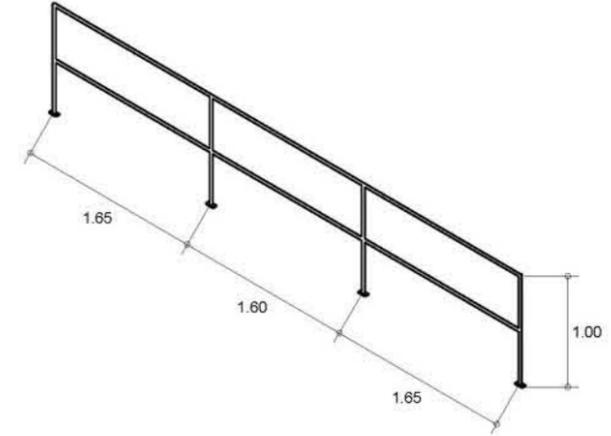
TENDA:
NOMBRE DE TENDA:
NOMBRE DE PROYECTO:
FECHA:

DISCIPLINA: EXTERIORES
ESCALA: 1:30
DIMENSIONES EN METROS

P:\0114-Acolman-Isomet\Isometria.dwg
C-14



BARANDAL DE TANQUE REGULADOR Y BIOREACTORES



BARANDAL DE TANQUE DIGESTOR



ESCALERA DE ACCESO

NOTA:
TODA LA HERRERÍA SE CUBRIRÁ CON UNA CAPA DE PRIMARIO Y DOS CAPAS DE ESMALTE COLOR AMARILLO TRÁFICO.

HERRERÍA EN ISOMÉTRICO

ACUANOVUS
ING. J. ARMANDO ORTIZ MAGAÑA

NOTAS:

Modelo: BD4G
Flujo: 0.49 LPS
Area: 67.08 m²
Perimetro: 36.20 m

SIMBOLOGIA

PROYECTISTA:

ACUANOVUS

ESTIPULACIÓN PARA EL RE-USO
ESTE PLANO Y TODOS SUS DISEÑOS SON PROPIEDAD DE WALMART, S.A. DE C.V. SIEMPRE SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS DE PATENTE, DISEÑO PROPIETARIO, DERECHOS DE USO PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LOS AUTORIZADOS, CUALQUIER CAMBIO REALIZADO AL LANCE ORIGINAL, SERÁ CON LA PREVA AUTORIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE WALMART, S.A. DE C.V. PARA SU APROBACIÓN Y VISTO BUENO.

PROPIETARIO: ARRENDADORA DE CENTROS COMERCIALES S. DE R. L. DE C. V.
UBICACIÓN: CARRETERA LIBRE MÉXICO-PIRAMIDES KM 37,
TEPECOPÁN, ESTADO DE MÉXICO

GRUPO: TIENDA DE AUTOSERVICIO

ESCALA GRAFICA 1 : 30

Walmart

BOSSA AURRERA

"ACOLMAN"

CONTENIDO:

HERRERÍA EN ISOMÉTRICO

REVISIONES:	FECHA:
EMISOR:	17/08/09

TIENDA: 1-2
NOMBRE DE TIENDA: 1-2
NOMBRE DE PROYECTO: 1-2
FECHA: 1-2

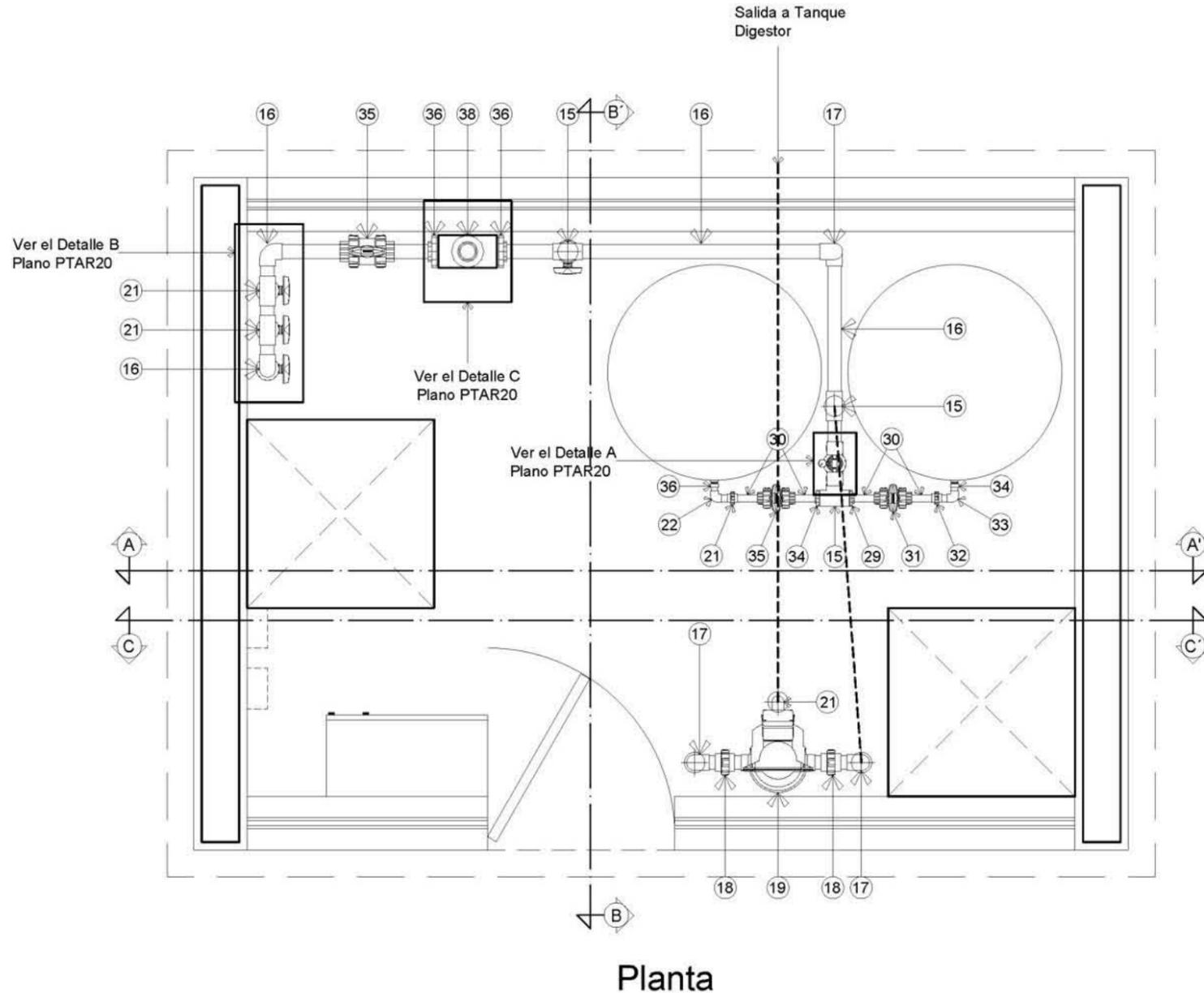
DISCIPLINA: EXTERIORES
ESCALA: 1:30
DIMENSIONES EN METROS

PTARIS-Acolman-HerreriaIsometrico.dwg
C-15

Detalle de Sistema de Agua Tratada (Planta Caseta)

SIMBOLOGIA SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA

- 1 - Codo 90° 1 1/2" galvanizado con cedazo
- 2 - Cople 1 1/2" galvanizado
- 3 - Niple 1 1/2" galvanizado
- 4 - Valvula de Bola 1 1/2" galvanizada
- 5 - Tuerca Unión 1 1/2" galvanizada
- 6 - Adaptador Macho 1 1/2" galvanizada
- 7 - Niple Flexible 1 1/4"
- 8 - Adaptador Macho 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 9 - Tuerca unión 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 10 - Valvula de Bola 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 11 - Valvula Check 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 12 - Codo 90° 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 13 - Tubo de 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 14 - Reducción Busing 2" x 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 15 - Tee 2" P.V.C. ced. 40
- 16 - Tubo de 2" P.V.C. ced. 40
- 17 - Codo 90° 2" P.V.C. ced. 40
- 18 - Tuerca unión 2" P.V.C. ced. 40
- 19 - Filtro Autolimpiante
- 20 - Tubo de 1 1/2" P.V.C. ced. 40
- 21 - Codo 90° 1 1/2" P.V.C. ced. 40
- 22 - Reducción Busing 2" x 1/2" P.V.C. ced. 40
- 23 - Reducción Busing 1/2" x 1/4" galvanizada
- 24 - Niple cuerda corrida 1/4" galvanizado
- 25 - Manometro 0-7kg
- 26 - Tee 1/4" galvanizada
- 27 - Codo 90° 1/4" galvanizado
- 28 - Presostato (Alterno y Simultaneo)
- 29 - Reductor Busing 2" x 1" P.V.C. ced. 40
- 30 - Tubo de 1" P.V.C. ced. 40
- 31 - Valvula de Bola 1" P.V.C. ced. 40
- 32 - Tuerca Unión 1" P.V.C. ced. 40
- 33 - Codo 90° 1" P.V.C. ced. 40
- 34 - Adaptador Macho 1" P.V.C. ced. 40
- 35 - Valvula de Bola 2" P.V.C. ced. 40
- 36 - Reductor Bushing 4" x 2" P.V.C. ced. 40
- 37 - Rejilla Plastica
- 38 - Tee 4" P.V.C. ced. 40
- 39 - Adaptador Hembra 2" P.V.C. ced. 40
- 40 - Tapón Macho 2" P.V.C. ced. 40
- 41 - Valvula Check 2" P.V.C. ced. 40



NOTAS:

Modelo: BD4G
Flujo: 0.49 LPS
Area: 67.08 m²
Perimetro: 36.20 m

SIMBOLOGIA

PROYECTISTA:

ACUANOVUS

ESTIPULACION PARA EL RE-USO

ESTE PLANO Y TODOS SUS DISEÑOS SON PROPIEDAD DE WALMART, S.A. DE C.V. SIEMPRE SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS DE PATENTE. QUEDA PROHIBIDO REPRODUCIRLO O USARLO PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LOS AUTORIZADOS. CUALQUIERA CAMBIO REALIZADO AL DISEÑO ORIGINAL DEBERA CONTAR CON LA PREVIA AUTORIZACION DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE WALMART, S.A. DE C.V. PREVIA SU APROBACION Y VISTO BUENO.

PROPIETARIO: ARRENDADORA DE CENTROS COMERCIALES S. DE R. L. DE C. V. UBICACION: AV. REFORMA LIBRE MEXICO-PIRAMIDES KM 37, TEMICAPAN, ESTADO DE MEXICO

DR. TIENDA DE AUTOSERVICIO CON AREA RENTABLE PARA RESTAURANTE DE VENTA DE COMIDA RAPIDA EN VENTA DE BEBIDAS ALICORNUECAN.

ESCALA GRAFICA 1 : 10



CONTENIDO:

DETALLE CASETA 01

REVISIONES:	FECHA:
EMISOR	17/08/08

DISCIPLINA: EXTERIORES

ESCALA: 1:10

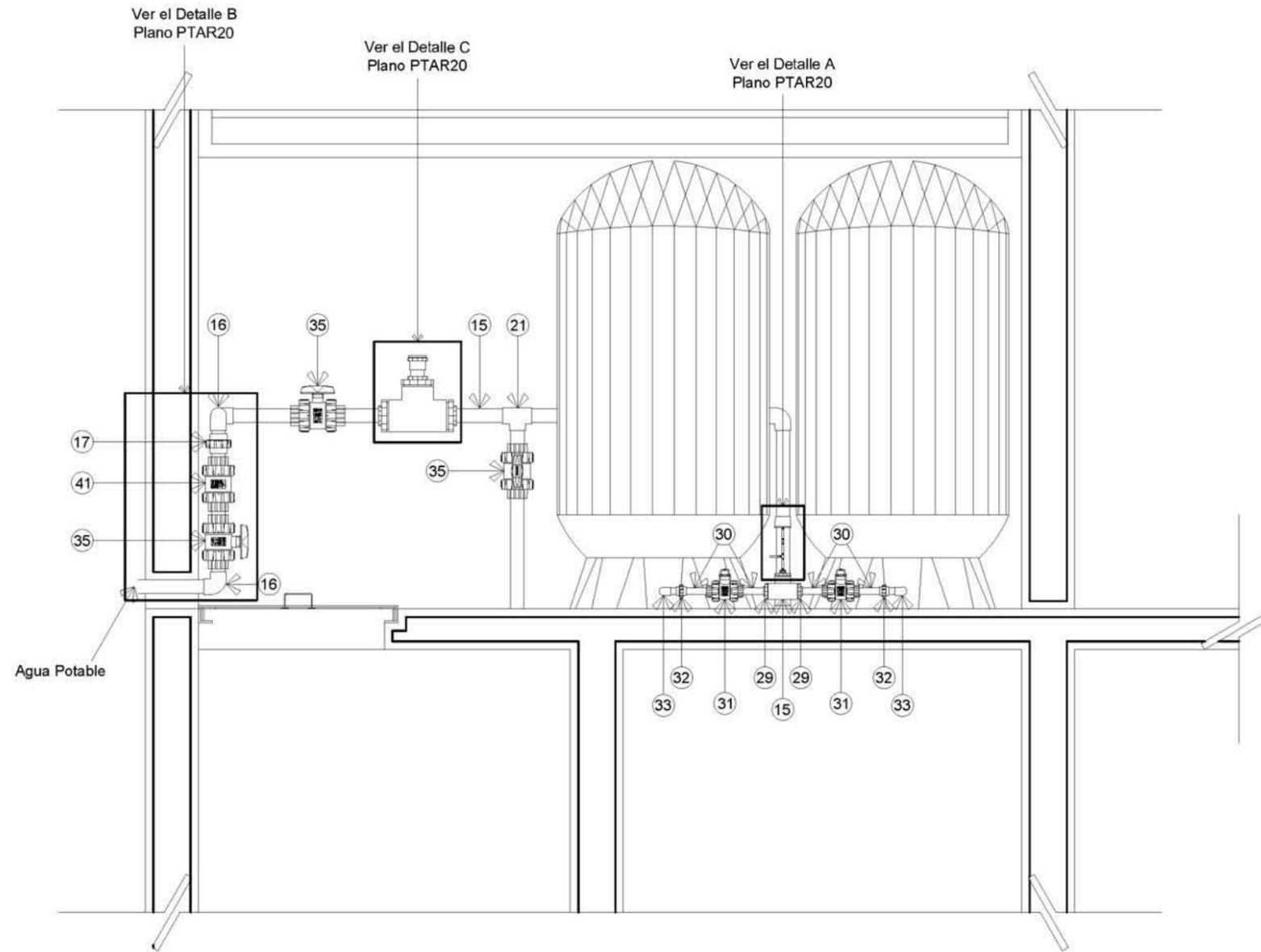
DIMENSIONES EN METROS

PTAR20-Asombr-DetalleCaseta01.dwg

C-16

ACUANOVUS
ING. J. ARMANDO ORTIZ MAGAÑA

Detalle de Sistema de Agua Tratada (Corte A-A')



Lateral A-A'

SIMBOLOGIA SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA

- 1 - Codo 90° 1 1/2" galvanizado con cedazo
- 2 - Cople 1 1/2" galvanizado
- 3 - Niple 1 1/2" galvanizado
- 4 - Valvula de Bola 1 1/2" galvanizada
- 5 - Tuerca Unión 1 1/2" galvanizada
- 6 - Adaptador Macho 1 1/2" galvanizada
- 7 - Niple Flexible 1 1/4"
- 8 - Adaptador Macho 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 9 - Tuerca unión 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 10 - Valvula de Bola 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 11 - Valvula Check 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 12 - Codo 90° 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 13 - Tubo de 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 14 - Reducción Busing 2" x 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 15 - Tee 2" P.V.C. ced. 40
- 16 - Tubo de 2" P.V.C. ced. 40
- 17 - Codo 90° 2" P.V.C. ced. 40
- 18 - Tuerca Unión 2" P.V.C. ced. 40
- 19 - Filtro Autolimpiante
- 20 - Tubo de 1 1/2" P.V.C. ced. 40
- 21 - Codo 90° 1 1/2" P.V.C. ced. 40
- 22 - Reducción Busing 2" x 1/2" P.V.C. ced. 40
- 23 - Reducción Busing 1/2" x 1/4" galvanizada
- 24 - Niple cuerda corrida 1/4" galvanizado
- 25 - Manometro 0-7kg
- 26 - Tee 1/4" galvanizada
- 27 - Codo 90° 1/4" galvanizado
- 28 - Presostato (Alterno y Simultaneo)
- 29 - Reductor Busing 2" x 1" P.V.C. ced. 40
- 30 - Tubo de 1" P.V.C. ced. 40
- 31 - Valvula de Bola 1" P.V.C. ced. 40
- 32 - Tuerca Unión 1" P.V.C. ced. 40
- 33 - Codo 90° 1" P.V.C. ced. 40
- 34 - Adaptador Macho 1" P.V.C. ced. 40
- 35 - Valvula de Bola 2" P.V.C. ced. 40
- 36 - Reductor Busing 4" x 2" P.V.C. ced. 40
- 37 - Rejilla Plastica
- 38 - Tee 4" P.V.C. ced. 40
- 39 - Adaptador Hembra 2" P.V.C. ced. 40
- 40 - Tapón Macho 2" P.V.C. ced. 40
- 41 - Valvula Check 2" P.V.C. ced. 40

NOTAS:
 Modelo: BD4G
 Flujo: 0.49 LPS
 Area: 67.08 m²
 Perimetro: 36.20 m

SIMBOLOGIA

PROYECTISTA:
ACUANOVUS

ESTIPULACION PARA EL RE-USO
 ESTE PLANO Y TODOS SUS DISEÑOS SON PROPIEDAD DE WALMART, S.A. DE C.V. SIEMPRE SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS DE PATENTE. QUEDA PROHIBIDO REPRODUCIRLO O USARLO PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LOS AUTORIZADOS. CUALQUIERA CAMBIO REALIZADO AL DISEÑO ORIGINAL DEBERA CONTAR CON LA PREVIA AUTORIZACION DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE WALMART, S.A. DE C.V. PREVIA SU APROBACION Y VISTO BUENO.
 PROPIETARIO/ARRENDADORA DE CENTROS COMERCIALES S. DE R. L. DE C. V. UBICACION: AV. LIBRE MEXICO-PIRAMIDES KM 37, TEPIC, JALISCO, ESTADO DE MEXICO.
 DR. TIENDA DE AUTO-SERVICIO CON AREA RESTAURANTE PARA RESTAURANTE DE VENTA DE COMIDA RAPIDA EN VENTA DE BEBIDAS ALICORQUEAR.

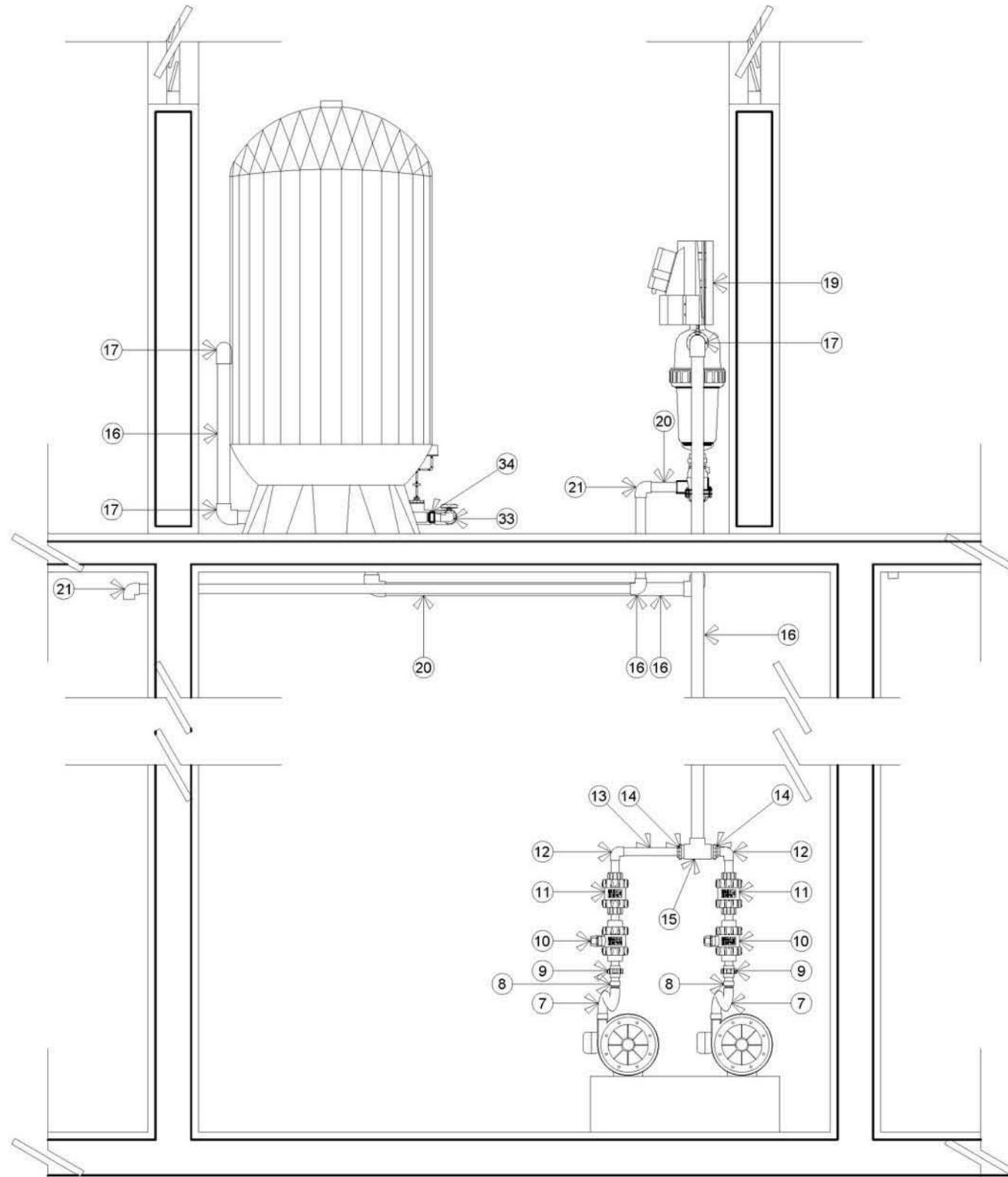


CONTENIDO: DETALLE CASETA 02

REVISIONES:	FECHA:
EMISOR	17/08/08

DISCIPLINA:	EXTERIORES
ESCALA:	1:10
DIMENSIONES EN METROS:	C-17

18



Lateral B-B'

Detalle de Sistema de Agua Tratada (Corte B-B')

SIMBOLOGIA SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA

- 1 - Codo 90° 1 1/2" galvanizado con cedazo
- 2 - Cople 1 1/2" galvanizado
- 3 - Niple 1 1/2" galvanizado
- 4 - Valvula de Bola 1 1/2" galvanizada
- 5 - Tuerca Unión 1 1/2" galvanizada
- 6 - Adaptador Macho 1 1/2" galvanizada
- 7 - Niple Flexible 1 1/4" galvanizado
- 8 - Adaptador Macho 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 9 - Tuerca unión 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 10 - Valvula de Bola 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 11 - Valvula Check 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 12 - Codo 90° 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 13 - Tubo de 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 14 - Reducción Busing 2" x 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 15 - Tee 2" P.V.C. ced. 40
- 16 - Tubo de 2" P.V.C. ced. 40
- 17 - Codo 90° 2" P.V.C. ced. 40
- 18 - Tuerca unión 2" P.V.C. ced. 40
- 19 - Filtro Autolimpiante
- 20 - Tubo de 1 1/2" P.V.C. ced. 40
- 21 - Codo 90° 1 1/2" P.V.C. ced. 40
- 22 - Reducción Busing 2" x 1/2" P.V.C. ced. 40
- 23 - Reducción Busing 1/2" x 1/4" galvanizada
- 24 - Niple cuerda corrida 1/4" galvanizado
- 25 - Manometro 0-7kg
- 26 - Tee 1/4" galvanizada
- 27 - Codo 90° 1/4" galvanizado
- 28 - Presostato (Alterno y Simultaneo)
- 29 - Reductor Busing 2" x 1" P.V.C. ced. 40
- 30 - Tubo de 1" P.V.C. ced. 40
- 31 - Valvula de Bola 1" P.V.C. ced. 40
- 32 - Tuerca Unión 1" P.V.C. ced. 40
- 33 - Codo 90° 1" P.V.C. ced. 40
- 34 - Adaptador Macho 1" P.V.C. ced. 40
- 35 - Valvula de Bola 2" P.V.C. ced. 40
- 36 - Reductor Bushing 4" x 2" P.V.C. ced. 40
- 37 - Rejilla Plastica
- 38 - Tee 4" P.V.C. ced. 40
- 39 - Adaptador Hembra 2" P.V.C. ced. 40
- 40 - Tapón Macho 2" P.V.C. ced. 40
- 41 - Valvula Check 2" P.V.C. ced. 40

NOTAS:

Modelo: BD4G
Flujo: 0.49 LPS
Area: 67.08 m²
Perimetro: 36.20 m

SIMBOLOGIA

PROYECTISTA:

ACUANOVUS

ESTIPULACIÓN PARA EL RE-USO
ESTE PLANO Y TODOS SUS DISEÑOS SON PROPIEDAD DE WALMART, S.A. DE C.V. SIEMPRE SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS DE PATENTE. QUEDA PROHIBIDO REPRODUCIRLO O USARLO PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LOS AUTORIZADOS. CUALQUIERA CAMBIO REALIZADO AL DISEÑO ORIGINAL DEBERÁ CONTAR CON LA PREVA AUTORIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE WALMART, S.A. DE C.V. ANTES DE SU APROBACIÓN Y VISTO BUENO.

PROPIETARIO/ARRENDADORA DE CENTROS COMERCIALES S. DE R. L. DE C. V.
UBICACIÓN: AV. REFORMA LIBRE MÉXICO-PIRAMIDES KM 37,
TEPECOPAN, ESTADO DE MÉXICO

DRD: TIENDA DE AUTOSEVICIO CON AREA RESTAURANTE PARA RESTAURANTE DE VENTA DE COMIDA RAPIDA EN VENTA DE BEBIDAS ALICORQUEAR.

ESCALA GRAFICA 1 : 10

Walmart

BOBGA AURRERA

"ACOLMAN"

CONTENIDO:

DETALLE CASETA 03

REVISIONES:	FECHA:
EMISOR	17/08/08

TITULO: NÚMERO DE TITULO: NÚMERO DE PROYECTO: 1-P
FECHA:

DISCIPLINA: EXTERIORES
ESCALA: 1:10
DIMENSIONES EN METROS

C-18

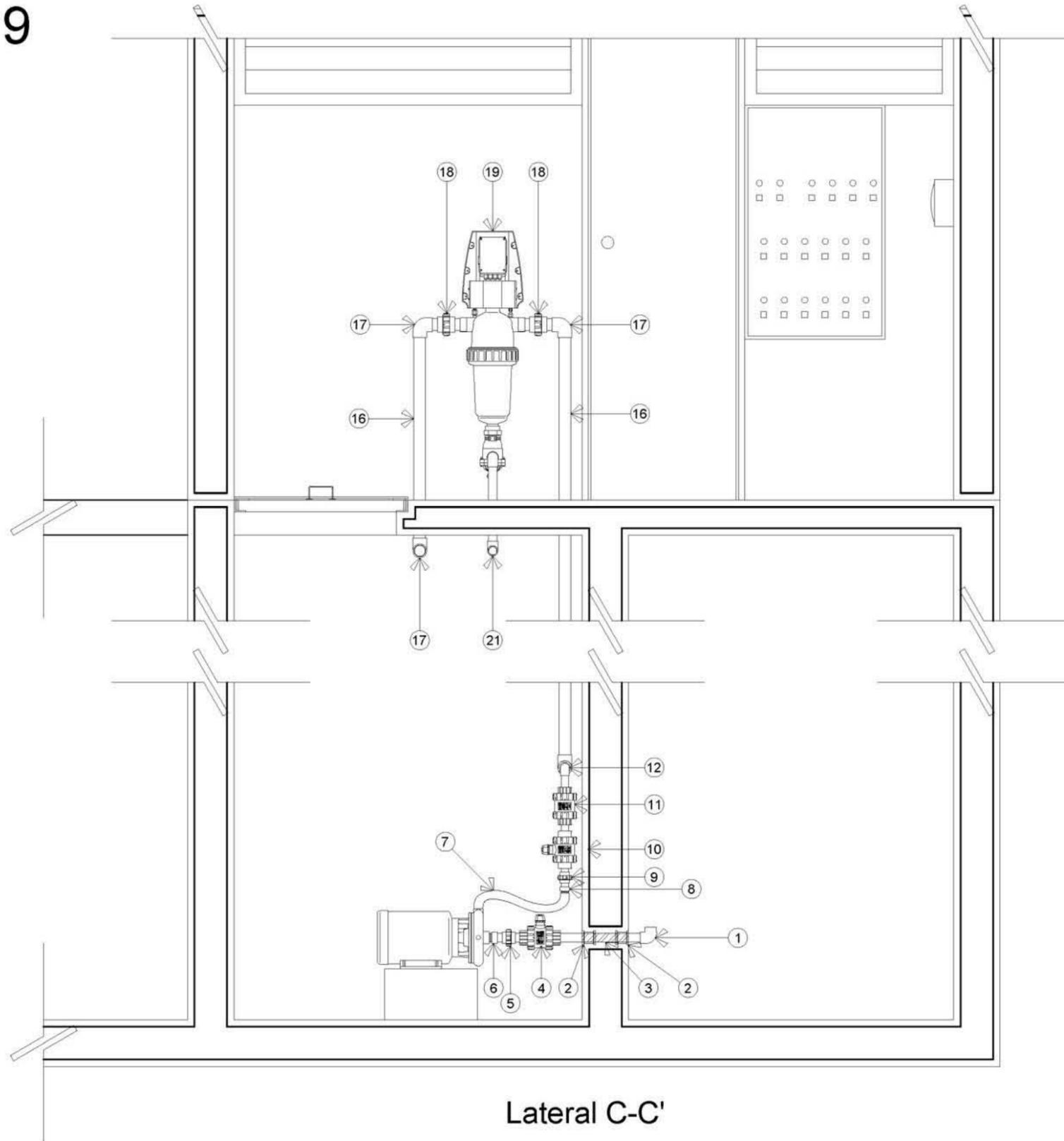
ACUANOVUS
ING. J. ARMANDO ORTIZ MAGAÑA

19

Detalle de Sistema de Agua Tratada (Corte C-C')

SIMBOLOGIA SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA

- 1 - Codo 90° 1 1/2" galvanizado con cedazo
- 2 - Cople 1 1/2" galvanizado
- 3 - Niple 1 1/2" galvanizado
- 4 - Valvula de Bola 1 1/2" galvanizada
- 5 - Tuerca Unión 1 1/2" galvanizada
- 6 - Adaptador Macho 1 1/2" galvanizada
- 7 - Niple Flexible 1 1/4"
- 8 - Adaptador Macho 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 9 - Tuerca Unión 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 10 - Valvula de Bola 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 11 - Valvula Check 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 12 - Codo 90° 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 13- Tubo de 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 14 - Reducción Busing 2" x 1 1/4" P.V.C. ced. 40
- 15 - Tee 2" P.V.C. ced. 40
- 16 - Tubo de 2" P.V.C. ced. 40
- 17 - Codo 90° 2" P.V.C. ced. 40
- 18 - Tuerca unión 2" P.V.C. ced. 40
- 19 - Filtro Autolimpiante
- 20 - Tubo de 1 1/2" P.V.C. ced. 40
- 21 - Codo 90° 1 1/2" P.V.C. ced. 40
- 22 - Reducción Busing 2" x 1/2" P.V.C. ced. 40
- 23 - Reducción Busing 1/2" x 1/4" galvanizada
- 24 - Niple cuerda corrida 1/4" galvanizado
- 25 - Manometro 0-7kg
- 26 - Tee 1/4" galvanizada
- 27 - Codo 90° 1/4" galvanizado
- 28 - Presostato (Alterno y Simultaneo)
- 29 - Reductor Busing 2" x 1" P.V.C. ced. 40
- 30 - Tubo de 1" P.V.C. ced. 40
- 31 - Valvula de Bola 1" P.V.C. ced. 40
- 32 - Tuerca Unión 1" P.V.C. ced. 40
- 33 - Codo 90° 1" P.V.C. ced. 40
- 34 - Adaptador Macho 1" P.V.C. ced. 40
- 35 - Valvula de Bola 2" P.V.C. ced. 40
- 36 - Reductor Bushing 4" x 2" P.V.C. ced. 40
- 37 - Rejilla Plastica
- 38 - Tee 4" P.V.C. ced. 40
- 39 - Adaptador Hembra 2" P.V.C. ced. 40
- 40 - Tapón Macho 2" P.V.C. ced. 40
- 41 - Valvula Check 2" P.V.C. ced. 40



Lateral C-C'

NOTAS:

Modelo: BD4G
Flujo: 0.49 LPS
Area: 67.08 m²
Perimetro: 36.20 m

SIMBOLOGIA

PROYECTISTA:

ACUANOVUS

ESTIPLACIÓN PARA EL RE-USO
ESTE PLANO Y TODOS SUS DISEÑOS SON PROPIEDAD DE WALMART, S.A. DE C.V. SIEMPRE SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS DE PATENTE. QUEDA PROHIBIDO REPRODUCIRLO O USARLO PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LOS AUTORIZADOS. CUALQUIER CAMBIO REALIZADO AL DISEÑO ORIGINAL DEBERÁ CONTAR CON LA PREVIA AUTORIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE WALMART, S.A. DE C.V. PREVIA SU APROBACIÓN Y VISTO BUENO.

PROPIETARIO: ARRENDADORA DE CENTROS COMERCIALES S. DE R. L. DE C. V. UBICACIÓN: AV. REFRIGERANTE LIBRE MEXICO-PIRAMIDES KM 37, TEMICAPAN, ESTADO DE MEXICO

DR. TIENDA DE AUTOSEVICIO CON AREA RENTABLE PARA RESTAURANTE DE VENTA DE COMIDA RAPIDA EN VENTA DE RECURSOS ALICUOTABLES.

ESCALA GRAFICA 1 : 10

Walmart

BOBGA AURRERA

"ACOLMAN"

CONTENIDO:

DETALLE CASETA 04

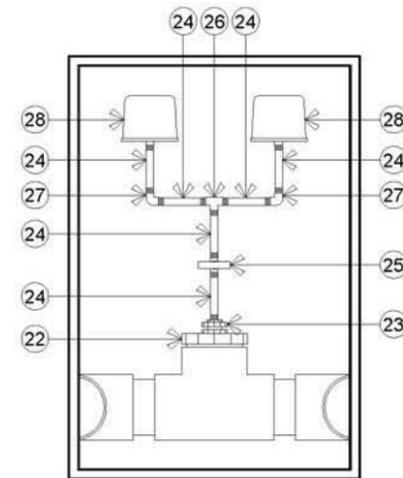
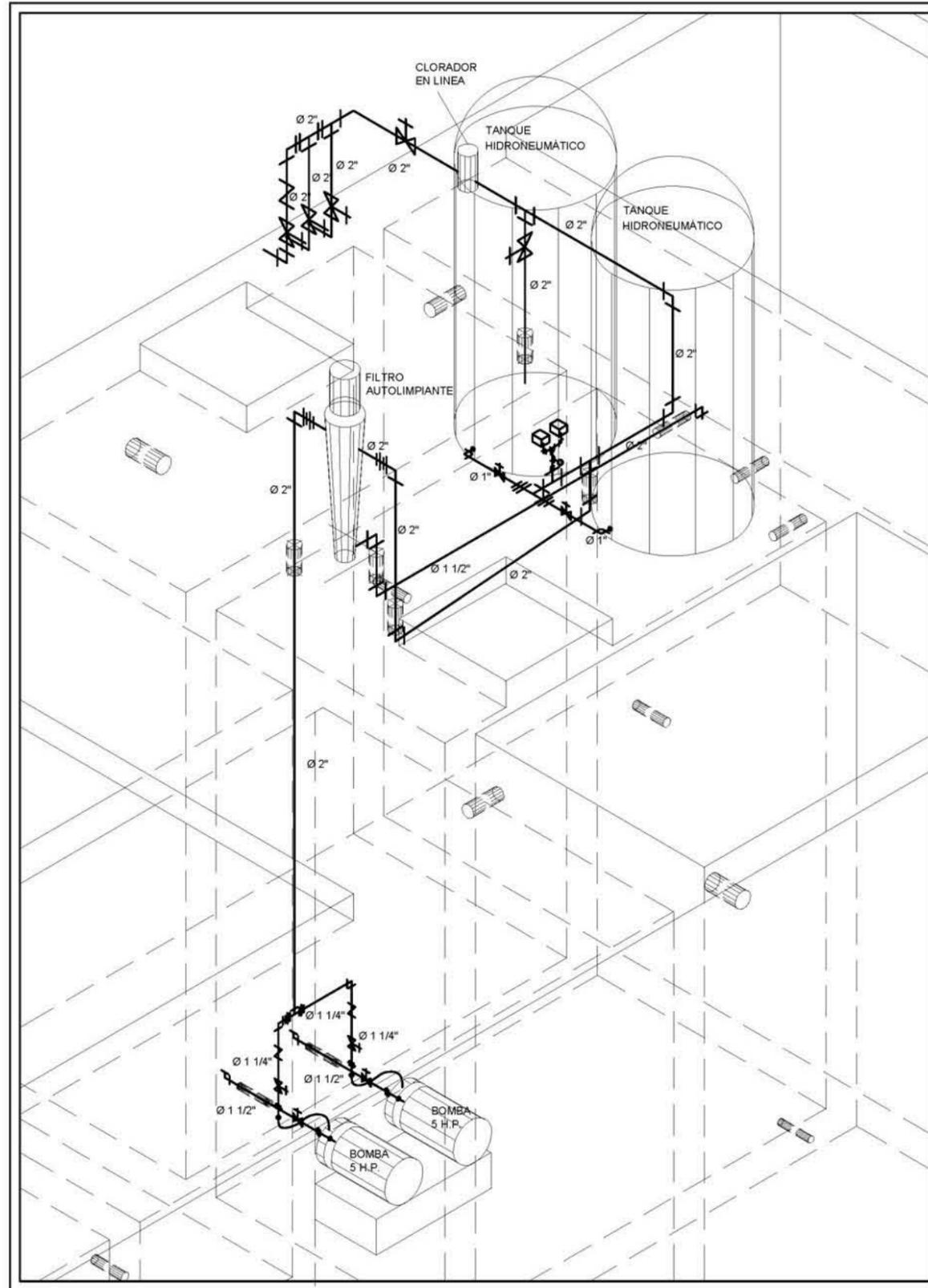
REVISIONES:	FECHA:
EMISOR	17/08/08

TIENDA:
NÚMERO DE TIENDA:
NÚMERO DE PROYECTO: 1-P
FECHA:

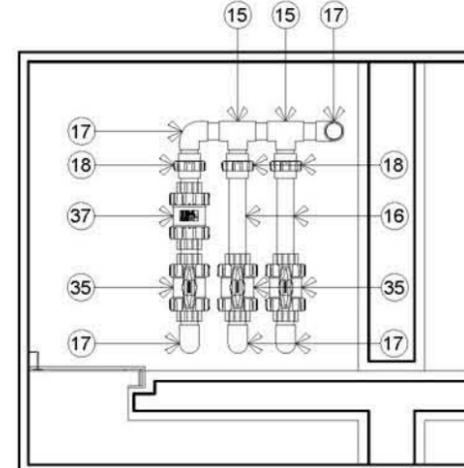
DISCIPLINA: EXTERIORES
ESCALA: 1:10
DIMENSIONES EN METROS

PTARIS-Acolman-DetalleCaseta04.dwg
C-19

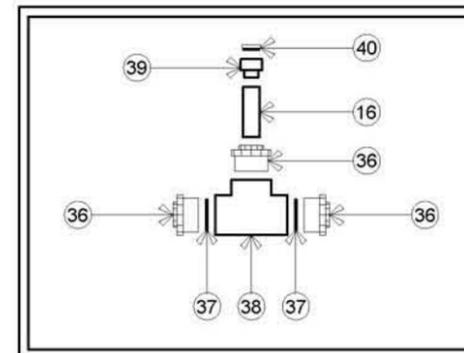
ACUANOVUS
ING. J. ARMANDO ORTIZ MAGAÑA



Detalle A



Detalle B



Detalle C

Isométrico

Detalle de Sistema de Agua Tratada (Isométrico, Detalles A y Detalle B)

SIMBOLOGIA SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA (Detalles)

- 15 - Tee 2" P.V.C. ced. 40
- 16 - Tubo de 2" P.V.C. ced. 40
- 17 - Codo 90° 2" P.V.C. ced. 40
- 18 - Tuerca unión 2" P.V.C. ced. 40
- 22 - Reducción Busing 2" x 1/2" P.V.C. ced. 40
- 23 - Reducción Busing 1/2" x 1/4" galvanizada
- 24 - Niple cuerda corrida 1/4" galvanizado
- 25 - Manómetro 0-7kg
- 26 - Tee 1/4" galvanizada
- 27 - Codo 90° 1/4" galvanizado
- 28 - Presostato (Alterno y Simultaneo)
- 35 - Valvula de Bola 2" P.V.C. ced. 40
- 36 - Reductor Busing 4" x 2" P.V.C. ced. 40
- 37 - Rejilla Plastica
- 38 - Tee 4" P.V.C. ced. 40
- 39 - Adaptador Hembra 2" P.V.C. ced. 40
- 40 - Tapón Macho 2" P.V.C. ced. 40
- 41 - Valvula Check 2" P.V.C. ced. 40

SIMBOLOGIA SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA (Isométrico)

- Codo 90°
- Arreglo cople-niple-cople ahogado en muro.
- Valvula de bola
- Tuerca Unión
- Adaptador Macho
- Valvula Check
- Reductor Busing
- Tee
- Manómetro 0-7kg
- Presostato (Alterno y Simultaneo)

NOTAS:
 Modelo: BD4G
 Flujo: 0.49 LPS
 Area: 67.08 m²
 Perimetro: 36.20 m

SIMBOLOGIA

PROYECTISTA:
ACUANOVUS

ESTIPULACIÓN PARA EL RE-USO
 ESTE PLANO Y TODOS SUS DISEÑOS SON PROPIEDAD DE WALMART, S.A. DE C.V. QUEDA BIEN RESERVA TODOS LOS DERECHOS AL PATENTE, QUEDA PROHIBIDA REPRODUCCIÓN O USARLO PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LOS AUTORIZADOS. CUALQUIER CAMBIO REALIZADO AL DISEÑO ORIGINAL DEBERÁ CONTAR CON LA PREVA AUTORIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTO DE WALMART, S.A. DE C.V. PARA SU APROBACIÓN Y VISTO BUENO.

PROPIETARIO: ARRENDADORA DE CENTROS COMERCIALES S. DE R. L. DE C. V.
 UBICACIÓN: CARRETERA LIBRE MÉDICO-PARAMÉDICO KM 37,
 TEMEPAL, ESTADO DE MÉXICO

DRD: TIENDA DE AUTOSERVICIO

ESCALA GRAFICA 1 : 15

Walmart
BOMBA AURRERA
"ACOLMAN"

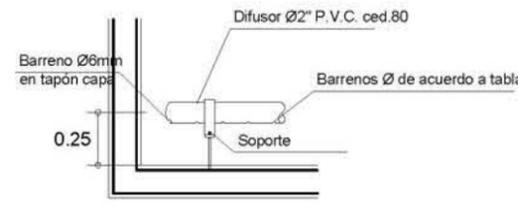
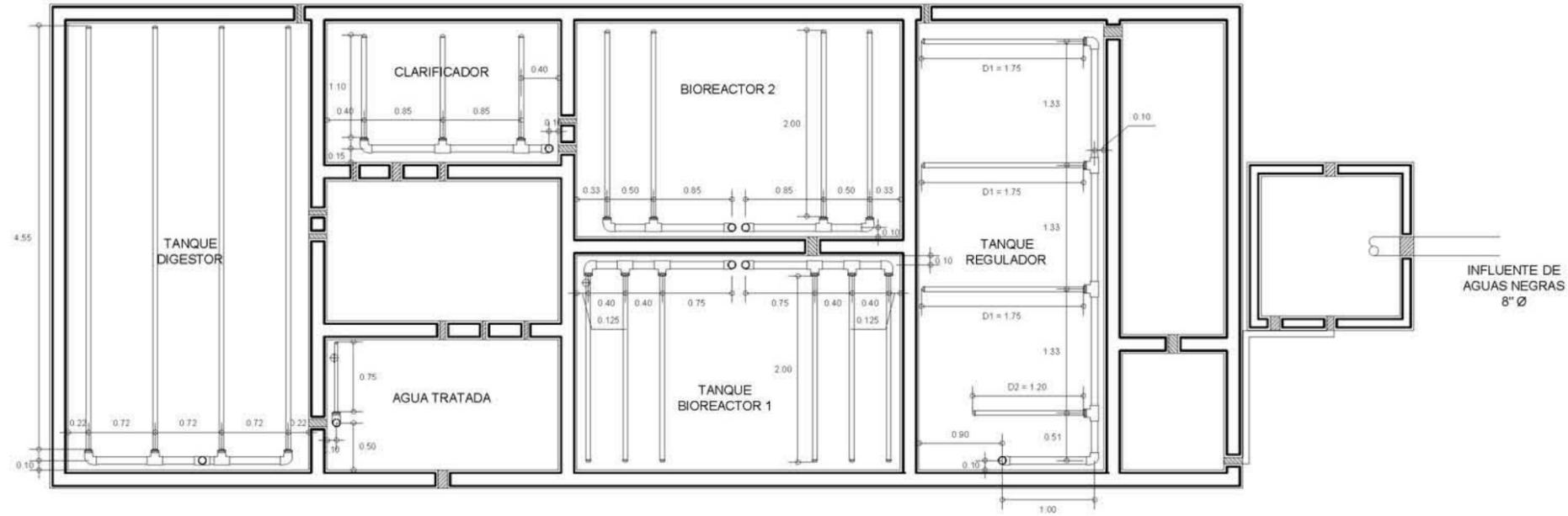
CONTENIDO:
DETALLE CASETA 05

REVISIÓN	FECHA
EMISIÓN	17/08/09

TÍTULO:
 NÚMERO DE TENDA:
 NÚMERO DE PROYECTO:
 FECHA:

DISEÑADOR	EXTERIORES
ESCALA:	PTAR05-Acolman-DetalleCasetas05.dwg
DIMENSIONES EN METROS	C-20

ACUANOVUS
 ING. J. ARMANDO ORTIZ MAGAÑA



TANQUE	LONGITUD (m)	No. DE DIFUSORES	No. DE BARRENOS	DISTANCIA ENTRE BARRENOS (m)	Ø DE BARRENOS (mm)
REGULADOR D1	1.75	3	7	0.29	5
REGULADOR D2	1.20	1	3	0.57	5
BIOREACTOR 1	2.00	8	12	0.13	5
BIOREACTOR 2	2.00	4	11	0.16	5
CLARIFICADOR	1.10	3	8	0.14	6
DIGESTOR	4.55	4	8	0.64	5
AGUA TRATADA	0.75	1	4	0.23	5

NOTAS:
 Modelo: BD4G
 Flujo: 0.49 LPS
 Area: 67.08 m²
 Perimetro: 36.20 m

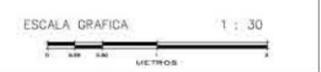
SIMBOLOGIA

PROYECTISTA:
ACUANOVUS

ESTIPULACIÓN PARA EL RE-USO
 ESTE PLANO Y TODOS SUS DISEÑOS SON PROPIEDAD DE WALMART, S.A. DE C.V. SIEMPRE SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS DE PATENTE, DISEÑO, PROYECTO, PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LOS AUTORIZADOS. CUALQUIER CAMBIO REALIZADO AL LAYOUT ORIGINAL, SERÁ CON CONTAR CON LA PREVIA AUTORIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTO DE WALMART, S.A. DE C.V. PARA SU APROBACIÓN Y VISTO BUENO.

PROPIETARIO: ARRENDADORA DE CENTROS COMERCIALES S. DE R. L. DE C. V.
 UBICACIÓN: CARRETERA LIBRE MÉXICO-PIRAMIDES KM. 37,
 TEPIC, PANAMA, ESTADO DE MÉXICO

DRO: TIENDA DE AUTOSERVICIO



CONTENIDO:

PLANTA DIFUSORES

REVISIONES:	FECHA:
EMISOR	17/08/09

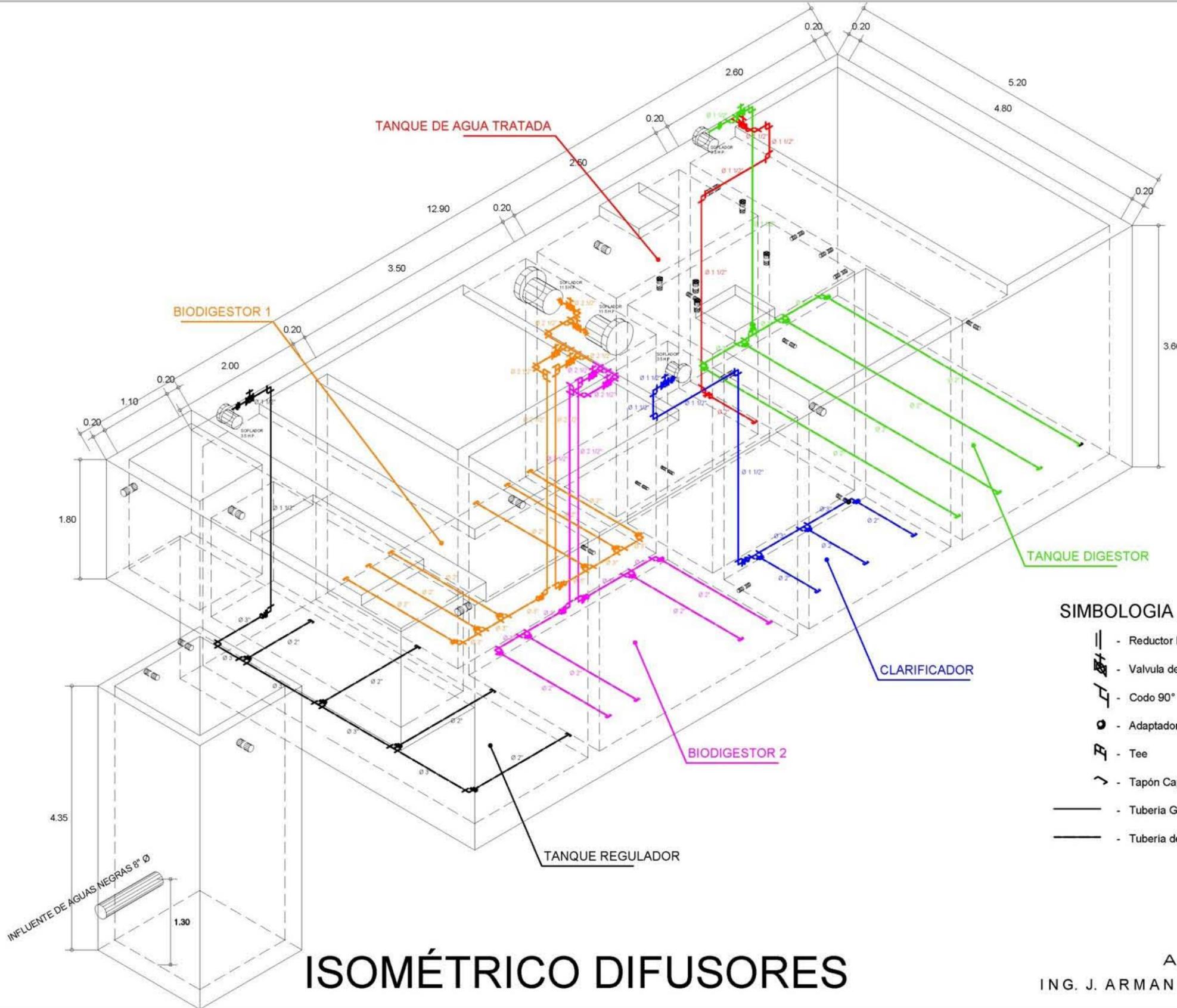
TIENDA: TIENDA DE AUTOSERVICIO
 NUMERO DE TIENDA: 1-2
 NUMERO DE PROYECTO:
 FECHA:

PLANTA DE DIFUSORES

ACUANOVUS
 ING. J. ARMANDO ORTIZ MAGAÑA

DISCIPLINA:	EXTERIORES
ESCALA:	1:30
DIMENSIONES EN METROS:	PTAR21-Acolman-Difusores.dwg

C-21



ISOMÉTRICO DIFUSORES

SIMBOLOGIA

- Reductor Bushing
- Valvula de Compuerta
- Codo 90°
- Adaptador Macho
- Tee
- Tapón Capa
- Tubería Galvanizada
- Tubería de P.V.C. ced. 80

NOTAS:
 Modelo: BD4G
 Flujo: 0.49 LPS
 Area: 67.08 m²
 Perimetro: 36.20 m

SIMBOLOGIA

PROYECTISTA:
ACUANOVUS

ESTIPULACIÓN PARA EL RE-USO:
 ESTE PLANO Y TODOS SUS DISEÑOS SON PROPIEDAD DE WALMART, S.A. DE C.V. QUEDA SU RESERVA TODOS LOS DERECHOS DE PATENTE, DISEÑO INDUSTRIAL, DISEÑO DE MARCA Y DERECHOS DE AUTOR. CUALQUIER CAMBIO REALIZADO AL LINEA ORIGINAL, DEBERÁ CONTAR CON LA PREVA AUTORIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTO DE WALMART, S.A. DE C.V. PARA SU APROBACIÓN Y VISTO BUENO.
 PROPIETARIO: ARRENDADORA DE CENTROS COMERCIALES S. DE R.L. DE C.V. UBICACIÓN: CARRETERA LIBRE MÉXICO-PIRAMIDES KM 37, TEPIC/PALM, ESTADO DE MÉXICO
 DRO: TIENDA DE AUTOSERVICIO

ESCALA GRAFICA 1 : 30

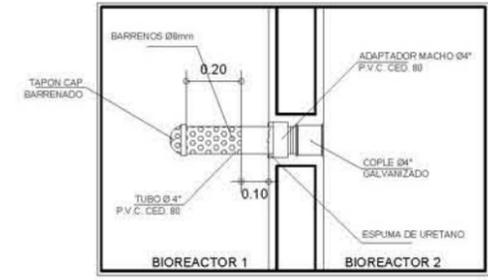
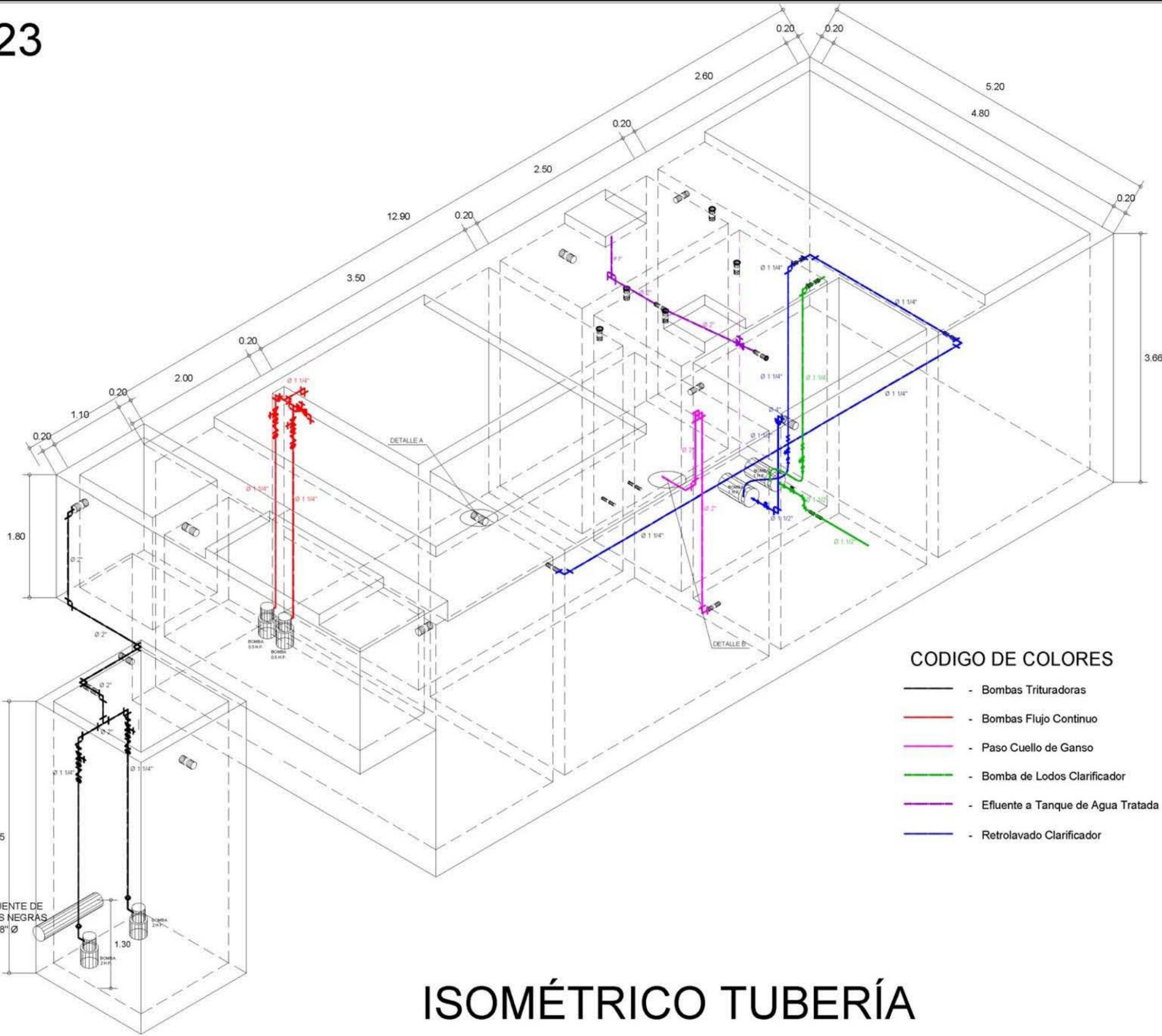


ISOMÉTRICO DIFUSORES

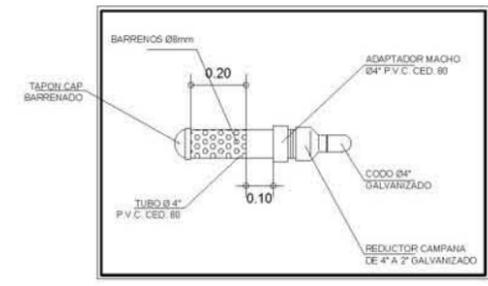
REVISIONES:	FECHA:
EMISOR:	17/06/09

TIENDA:
 NÚMERO DE TIENDA:
 NÚMERO DE PROYECTO: 1-1
 FECHA:
 DISEÑADOR: EXTERIORIS
 ESCALA: 1:30
 DIMENSIONES EN METROS:
 P:\2002-Acolman-IsometricoDifusores.dwg
C-22

ACUANOVUS
 ING. J. ARMANDO ORTIZ MAGAÑA



DETALLE A



DETALLE B

CODIGO DE COLORES

- - Bombas Trituradoras
- - Bombas Flujo Continuo
- - Paso Cuello de Ganso
- - Bomba de Lodos Clarificador
- - Efluente a Tanque de Agua Tratada
- - Retrolavado Clarificador

SIMBOLOGIA

- Tuerca Unión
- Reductor Bushing
- Valvula de Bola
- Codo 90°
- Adaptador Macho
- Tee
- Valvula Check
- Tuberia Galvanizada ced. 40
- Tuberia de P.V.C. ced. 80

ISOMÉTRICO TUBERÍA

NOTAS:
 Modelo: BD4G
 Flujo: 0.49 LPS
 Area: 67.08 m²
 Perimetro: 36.20 m

SIMBOLOGIA

PROYECTISTA:
ACUANOVUS

ESTIPULACIÓN PARA EL RE-USO:
 ESTE PLANO Y TODOS SUS DISEÑOS SON PROPIEDAD DE WALMART, S.A. DE C.V. QUEDA SU RESERVA TODOS LOS DERECHOS DE PATENTE, DISEÑO INDUSTRIAL, DISEÑO DE PRODUCTO PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LOS AUTORIZADOS. CUALQUIER CAMBIO REALIZADO AL LINEA ORIGINAL DEBERA CONTAR CON LA PREVIA AUTORIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTO DE WALMART, S.A. DE C.V. PARA SU APROBACIÓN Y VISTO BUENO.
 PROPIETARIO: ARRENDADORA DE CENTROS COMERCIALES S. DE R. L. DE C. V. UBICACIÓN: CARRETERA LIBRE MEXICO-PIRAMIDES KM 37, TEPIC, JALISCO, ESTADO DE MEXICO.
 DRD: TIENDA DE AUTOSERVICIO

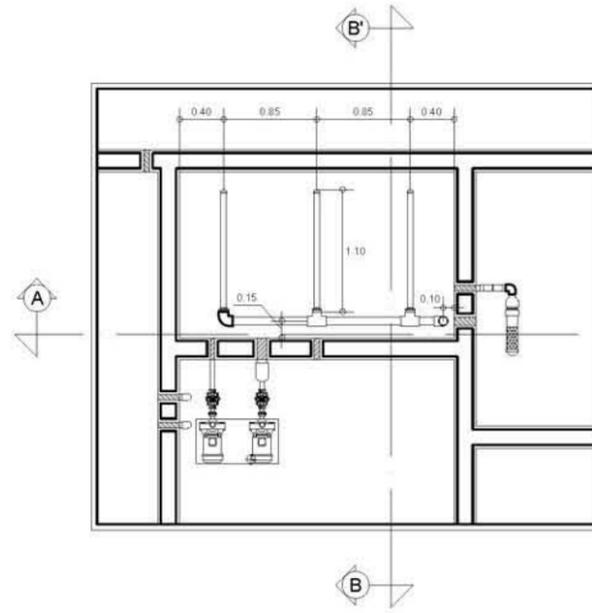


CONTENIDO:
ISOMÉTRICO TUBERÍA

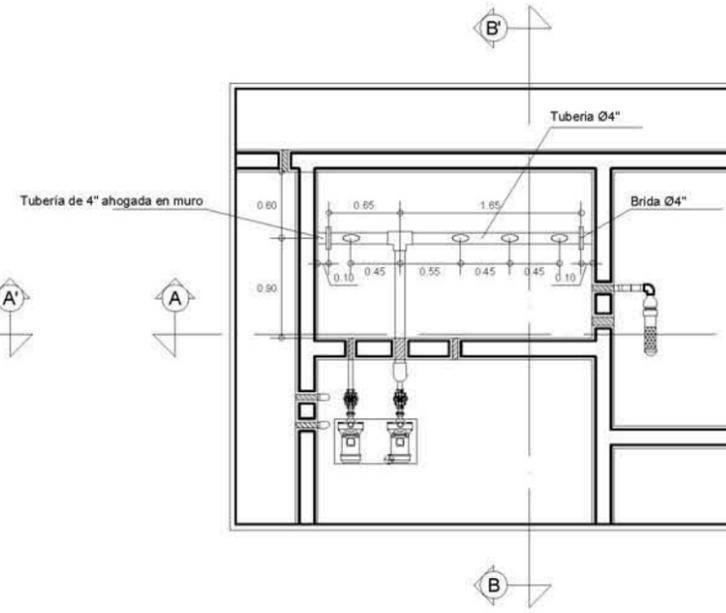
REVISIONES:	EMISOR:	FECHA:
1	17/06/09	

DISCIPLINA: EXTERIORES
 ESCALA: 1:30
 DIMENSIONES EN METROS: C-23

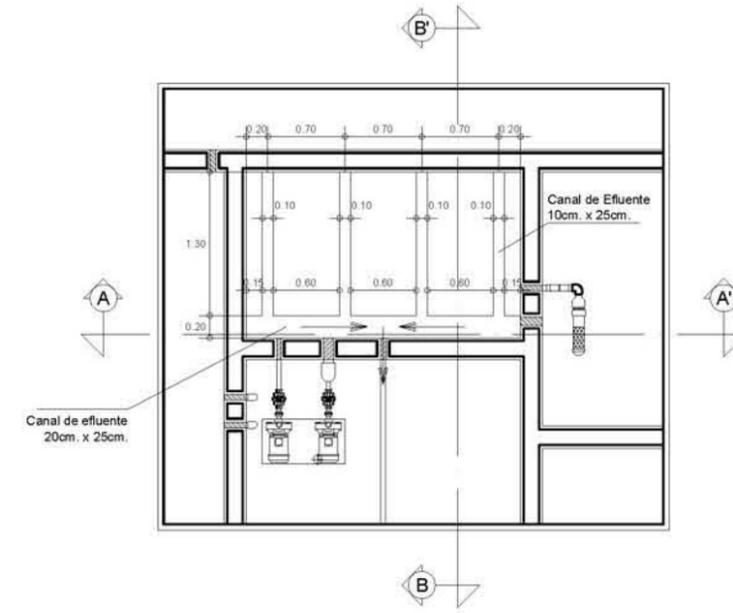
ACUANOVUS
 ING. J. ARMANDO ORTIZ MAGAÑA



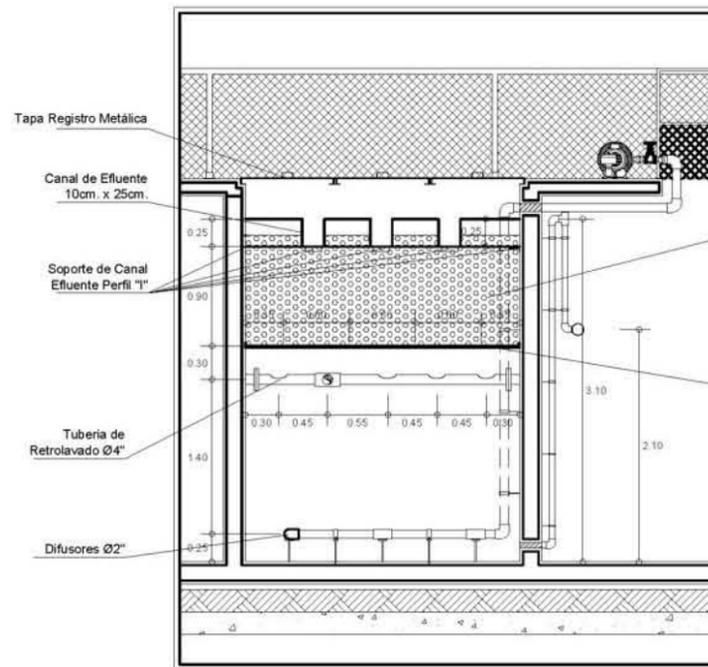
PLANTA DIFUSORES



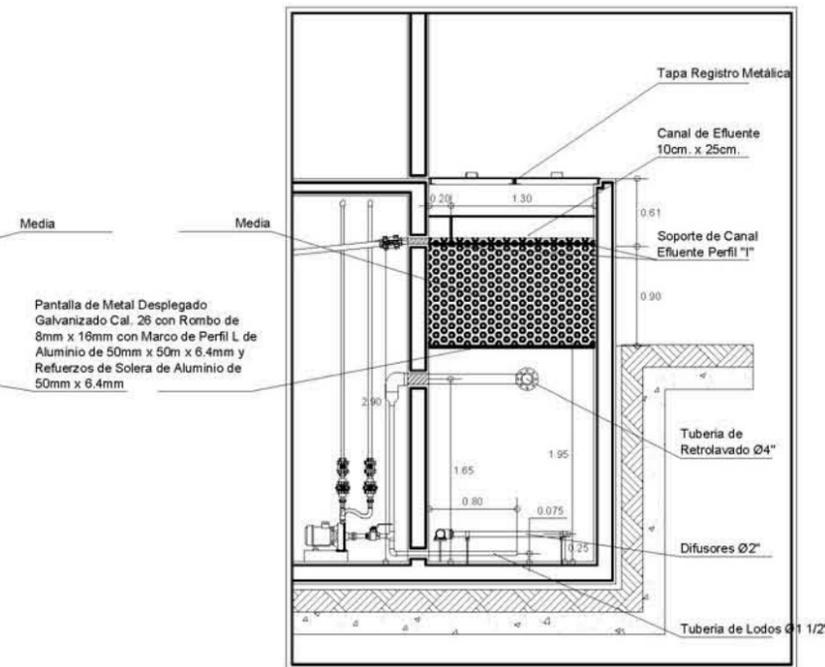
PLANTA RETROLAVADO



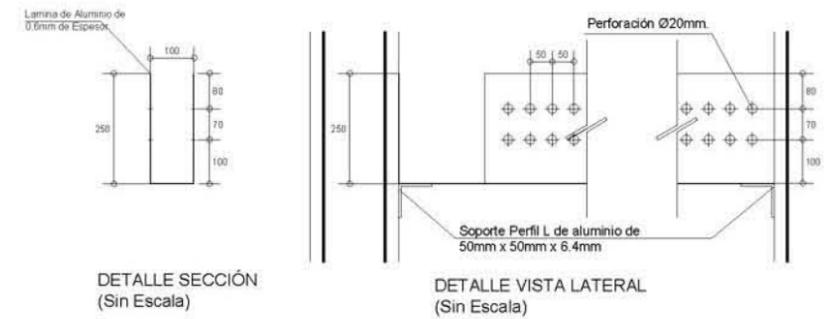
PLANTA CANALES DE EFLUENTE



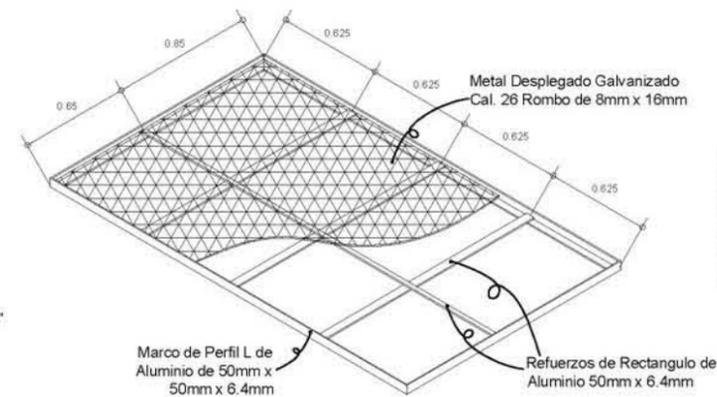
CORTE A-A'



CORTE B-B'



DETALLES CANALES DE EFLUENTE



DETALLE PANTALLA

NOTAS:
 - El metal desplegado de fija al marco a los refuerzos con pijas autorroscables galvanizadas de 3/4" @ 0.50m a partir del centro de los elementos.
 - El marco se fija al muro con Taquete Ancho tipo Arpon de 3/8" x 3" cat. ACC-38-300 @ 0.60m a partir del centro de los elementos.

DETALLES DE CLARIFICADOR

ACUANOVUS
 ING. J. ARMANDO ORTIZ MAGAÑA

NOTAS:
 Modelo: BD4G
 Flujo: 0.49 LPS
 Area: 67.08 m²
 Perimetro: 36.20 m

SIMBOLOGIA

PROYECTISTA:
ACUANOVUS

ESTIPULACION PARA EL RE-USO
 ESTE PLANO Y TODOS SUS DISEÑOS SON PROPIEDAD DE WALMART, S.A. DE C.V. SIEMPRE SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS DE PATENTE, DISEÑO PROPIETARIO, REPRODUCCION O USUARIO PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LOS AUTORIZADOS. CUALQUIER CAMBIO REALIZADO AL LINEA ORIGINAL SERA CON LA PREVIA AUTORIZACION DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTO DE WALMART, S.A. DE C.V. PARA SU APROBACION Y VISTO BUENO.
 PROPIETARIO: ARRENDADORA DE CENTROS COMERCIALES S. DE R. L. DE C. V. UBICACION: CARRETERA LIBRE MEXICO-PIRAMIDES KM. 37, TEPIC, JALISCO, ESTADO DE MEXICO
 DRO: TIENDA DE AUTOSERVICIO

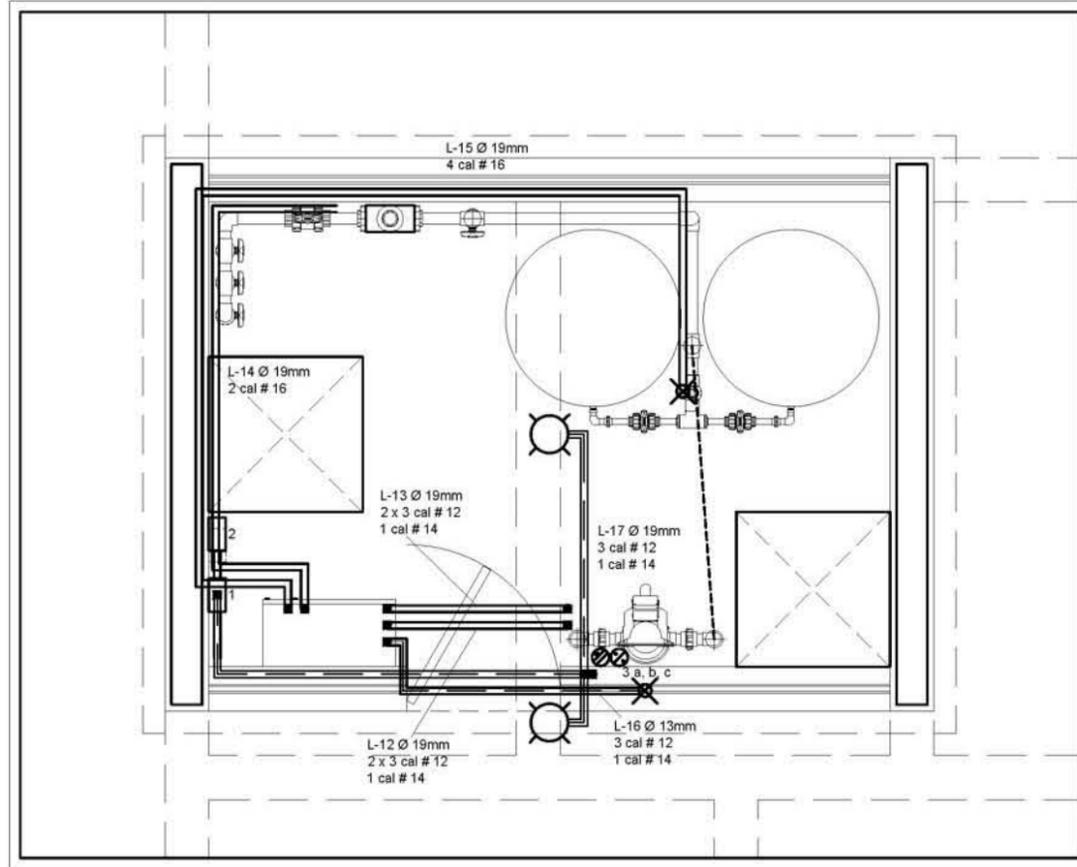
ESCALA GRAFICA 1 : 30

Walmart
 BOSSA AURRERA
 "ACOLMAN"

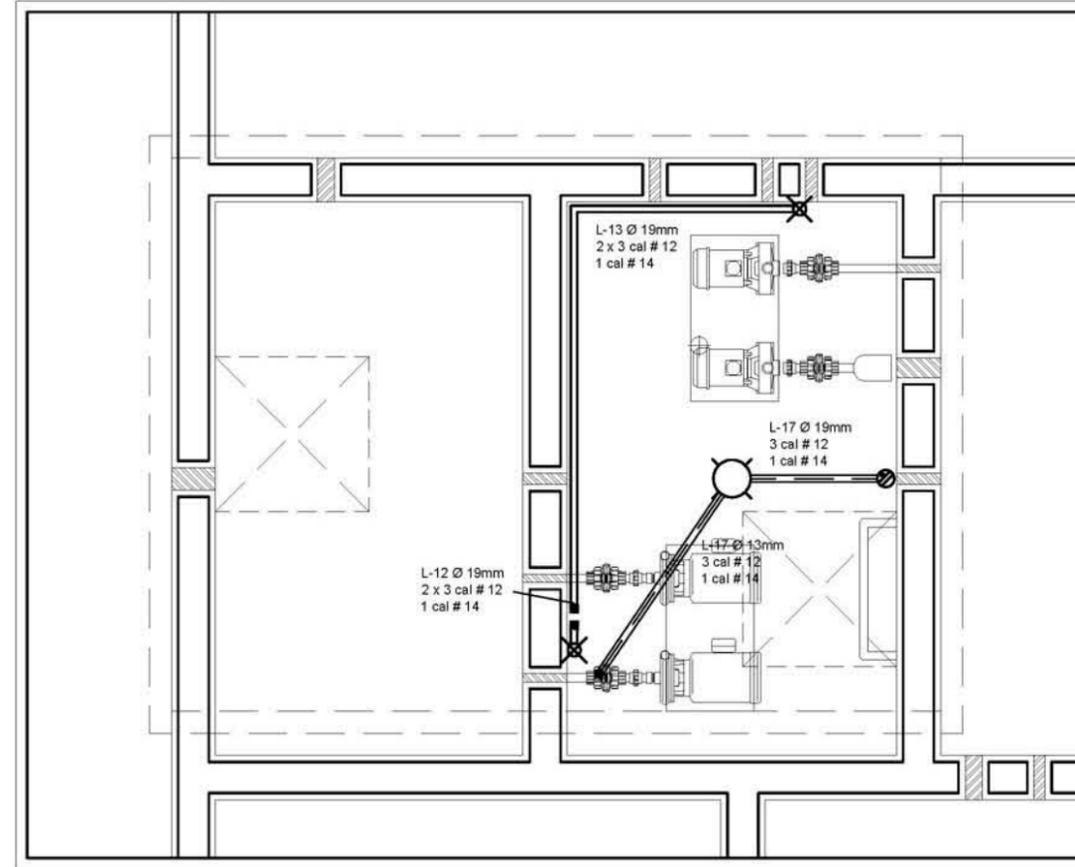
CONTENIDO:
 CLARIFICADOR

REVISION	FECHA
1	17/08/09
2	08/09/09

DISCIPLINA: EXTERIORES
 ESCALA: 1:30
 DIMENSIONES EN METROS



DETALLE CASETA



DETALLE CARCAMO SECO

SIMBOLOGIA

- ⊗ - Contacto Duplex Polarizado
- ⊗ - Tubería que Sube
- ⊗ - Apagador Sencillo
- ⊗ - Tubería que Baja
- ⊗ - Salida para Conector Licuatite
- ⊗ - Tubería Conduit Galvanizada Pared Delgada ahogada en losa o exterior en muro de Ø19mm.
- 1 - Q02
- 2 - FAL 3 x 100 480J
- ⊗ - Socket sencillo para sobreponer de porcelana 110V, 10A
- ⊗ - Tubería Conduit Galvanizada Pared Delgada en techo de Ø19mm.

ELÉCTRICO CASETA

NOTAS GENERALES:

- 1.- Todo el cableado se hará con cable CONDUMEX de los calibres especificados.
- 2.- Toda la tubería es con tubo Conduit Galvanizado Pared Delgada de Ø19mm (3/4")
- 3.- En cada salida de motores se colocara Condulet y Conector Recto para tubo Licuatite de Ø13mm (1/2")
- 4.- Se deberá dejar en cada extremo de la línea la longitud suficiente para realizar las conexiones pertinentes, las cuales deberán estar peinadas e incluir coca. En el extremo del tablero, la coca deberá ser de 1.20m.
- 5.- Se deberán sellar todos los pasos de tubería con espuma de uretano.

ACUANOVUS
ING. J. ARMANDO ORTIZ MAGAÑA

NOTAS:
Modelo: BD4G
Flujo: 0.49 LPS
Area: 67.08 m²
Perimetro: 36.20 m

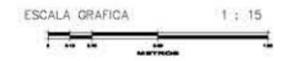
SIMBOLOGIA

PROYECTISTA:
ACUANOVUS

ESTIPULACIÓN PARA EL RE-USO
ESTE PLANO Y TODOS SUS DISEÑOS SON PROPIEDAD DE WALMART, S.A. DE C.V. QUEN SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS DE PATENTE, DISEÑO PROPIETARIO, ESTIPULACIÓN O CUALQUIER OTRA FORMA QUE SEAN LOS AUTORIZADOS, CUALQUIER CAMBIO REALIZADO AL DISEÑO ORIGINAL DEBERÁ CONTAR CON LA PREVIA AUTORIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTO DE WALMART, S.A. DE C.V. PARA SU APROBACIÓN Y VISTO BUENO.

PROPIETARIO: ARRENDADORA DE CENTROS COMERCIALES S. DE R. L. DE C. V.
UBICACIÓN: AV. LIBRE MEXICO-PYRAMIDES KM 37,
TEPECAPAL, ESTADO DE MEXICO

DIRECCIÓN: TIENDA DE AUTOSERVICIO



"ACOLMAN"

CONTENIDO:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA 02

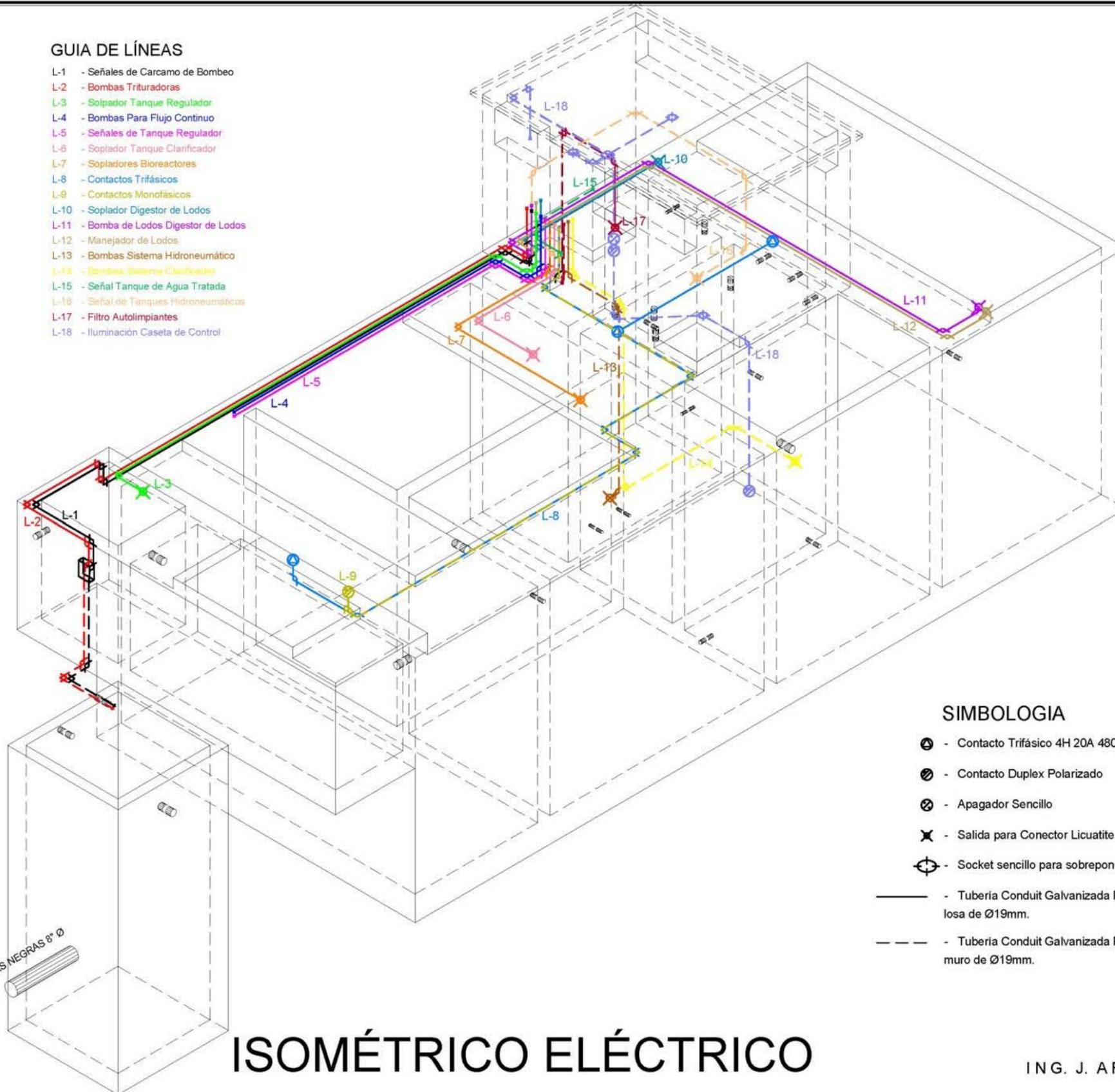
REVISIONES	FECHA
EMISIÓN	17/08/09

TENDAS:
NOMBRE DE TIENDA: 1-F
NOMBRE DE PROYECTO:
FECHA:

DISCIPLINA:	EXTERIORES	PTAR20-Acolman-Electrico02.dwg
ESCALA:	1:15	C-26
DIMENSIONES EN METROS		

GUIA DE LÍNEAS

- L-1 - Señales de Carcamo de Bombeo
- L-2 - Bombas Trituradoras
- L-3 - Solpador Tanque Regulador
- L-4 - Bombas Para Flujo Continuo
- L-5 - Señales de Tanque Regulador
- L-6 - Soplador Tanque Clarificador
- L-7 - Sopladores Bioreactores
- L-8 - Contactos Trifásicos
- L-9 - Contactos Monofásicos
- L-10 - Soplador Digestor de Lodos
- L-11 - Bomba de Lodos Digestor de Lodos
- L-12 - Manejador de Lodos
- L-13 - Bombas Sistema Hidroneumático
- L-14 - Bombas Sistema Clarificador
- L-15 - Señal Tanque de Agua Tratada
- L-16 - Señal de Tanques Hidroneumáticos
- L-17 - Filtro Autolimpiantes
- L-18 - Iluminación Caseta de Control



SIMBOLOGIA

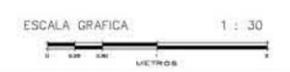
- Contacto Trifásico 4H 20A 480V 1/2 vuelta Arrow Hart
- Contacto Duplex Polarizado
- Apagador Sencillo
- Salida para Conector Licuatite
- Socket sencillo para sobreponer de porcelana 110V, 10A
- Tubería Conduit Galvanizada Pared Delgada ahogada en losa de Ø19mm.
- Tubería Conduit Galvanizada Pared Delgada exterior en muro de Ø19mm.

NOTAS:
 Modelo: BD4G
 Flujo: 0.49 LPS
 Area: 67.08 m²
 Perimetro: 36.20 m

SIMBOLOGIA

PROYECTISTA:
ACUANOVUS

ESTIPULACIÓN PARA EL RE-USO
 ESTE PLANO Y TODOS SUS DISEÑOS SON PROPIEDAD DE WALMART, S.A. DE C.V. QUIEN SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS DE PATENTE, DISEÑO INDUSTRIAL, DISEÑO DE MARCA Y DERECHOS PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LOS AUTORIZADOS. CUALQUIER CAMBIO REALIZADO AL DISEÑO ORIGINAL DEBERÁ CONTAR CON LA PREVIA AUTORIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTO DE WALMART, S.A. DE C.V. PARA SU APROBACIÓN Y VISTO BUENO.
 PROPIETARIO: ARRENDADORA DE CENTROS COMERCIALES S. DE R. L. DE C. V. UBICACIÓN: CARRETERA LIBRE MÉXICO-PIRAMIDES KM 37, TEPIC/PAL, ESTADO DE MÉXICO
 DRO: TIENDA DE AUTOSERVICIO



ISOMÉTRICO ELÉCTRICO

REVISIONES:	
EMISOR:	17/06/09

TITULO:	EXTERIORES
NÚMERO DE FOLIO:	1-F
NÚMERO DE PROYECTO:	
FECHA:	
DISEÑADOR:	
ESCALA:	1:30
DIMENSIONES EN METROS:	C-27

ISOMÉTRICO ELÉCTRICO

ACUANOVUS
 ING. J. ARMANDO ORTIZ MAGAÑA

El proyecto se realiza mediante obra civil a base de elementos de concreto con acero estructural, armados y colados en sitio, acabados en herrería metálica, instalaciones de P.V.C. cédulas 40 y 80, instalación eléctrica ahogada en losa y exterior, y equipamiento mecánico y de biomasa.

Dicha obra se realiza en un lapso ya programado no mayor a 8 semanas desde el inicio de trazo, hasta las pruebas de funcionamiento y la puesta en marcha de sistema.

Tras un análisis de Precios Unitarios, se obtiene un costo real de la planta dividido de la siguiente manera:

Resumen de Presupuesto de P.T.A.R.		
A	Obra Civil	M.N.
AA	Obras Preliminares	\$137,889.47
AB	Estructuras de Concreto	\$470,908.85
AC	Herrería	\$38,593.90
AD	Caseta de Control	\$28,738.45
AE	Limpieza	\$4,897.73
AF	Viáticos Personal Obra Civil	\$14,241.85
TOTAL OBRA CIVIL		\$695,270.25
B	Instalación Hidráulica	
BA	Cárcamo de Bombeo	\$7,150.58
BB	Trampas de Grasa	\$4,525.56
BC	Tanque Regulador	\$19,285.51
BD	Bioreactor 1	\$32,574.66
BE	Bioreactor 2	\$15,185.84
BF	Clarificador	\$9,705.30
BG	Digestor de Lodos	\$18,900.61
BH	Cárcamo Seco	\$15,116.07
BI	Caseta de Control	\$17,336.66
BJ	Viáticos Personal Obra Hidráulica	\$2,240.00
TOTAL INSTALACIÓN HIDRÁULICA		\$142,020.79
C	Instalación Eléctrica	
CA	Línea 1 Señales Cárcamo de Bombeo	\$10,286.12
CB	Línea 2 Bombas Trituradoras	\$3,255.93
CC	Línea 3 Soplador Tanque Regulador	\$1,334.57
CD	Línea 4 Bombas Para Flujo Continuo	\$1,288.64
CE	Línea 5 Señales Tanque Regulador	\$1,288.64
CF	Línea 6 Soplador Tanque Clarificador	\$1,062.09
CG	Línea 7 Sopladores Bioreactores	\$1,454.94
CH	Línea 8 Contactos Trifásicos	\$3,403.41

Resumen de Presupuesto de P.T.A.R. (continuación)		
C	Instalación Eléctrica (continuación)	M.N.
CI	Línea 9 Contacto Monofásico	\$591.37
CJ	Línea 10 Soplador Digestor de Lodos	\$939.28
CK	Línea 11 Bomba de Lodos de Digestor de Lodos	\$1,264.26
CL	Línea 12 Manejador de Lodos	\$1,298.94
CM	Línea 13 Bombas Tanques Hidroneumáticos	\$1,961.99
CN	Línea 14 Bombas Sistema Clarificador	\$2,559.28
CO	Línea 15 Señal Tanque de Agua Tratada	\$1,635.44
CP	Línea 16 Señal Tanque Hidroneumático	\$2,688.47
CQ	Línea 17 Alimentación Filtro Terciario	\$2,745.17
CR	Línea 18 Iluminación Caseta de Control	\$4,062.20
CS	Línea 19 Alimentación Eléctrica	\$13,765.80
CT	Viáticos Personal Obra Civil	\$2,240.00
TOTAL INSTALACIÓN ELÉCTRICA		\$59,068.97
D	Equipamiento	M.N.
DA	Juego de Bombas Trituradoras 2HP Cárcamo de Bombeo	\$32,911.98
DB	Juego de Trampas de Grasa y Sólidos	\$42,843.17
DC	Juego de Bombas de Flujo Continuo 0.5HP Tanque Regulador	\$14,115.48
DD	Soplador 3.5HP Tanque Regulador	\$15,127.83
DE	Empaque ABC Bioreactores	\$225,596.39
DF	Sopladores 11.5HP Bioreactores	\$61,506.03
DG	Soplador 3.5HP Clarificador	\$15,127.83
DH	Empaque Clarificador	\$125,733.55
DI	Juego de Bombas Centrifugas 1HP Cárcamo Seco	\$7,306.50
DJ	Bombas de Lodos 1.5HP Digestor de Lodos	\$12,508.73
DK	Soplador 3.5HP Digestor de Lodos y T.A.T.	\$15,127.83
DL	Equipo de Filtrado y Presurizado Caseta de Control	\$111,311.44
DM	Viáticos Personal Equipamiento	\$2,717.90
DN	Kit Inicial de operación y Mantenimiento	\$38,907.38
TOTAL EQUIPAMIENTO		\$720,842.04

RESUMEN	
Costo de la Obra Civil:	\$695,270.25 M.N.
Costo de la Instalación Hidráulica:	\$142,020.79 M.N.
Costo de la Instalación Eléctrica:	\$59,068.97 M.N.
Costo del equipamiento:	\$720,842.04 M.N.
Costo Total de la PTAR	\$1'617,202.00 M.N.

Todos estos costos son en pesos mexicanos e incluyen un 25% de indirectos y 20% de utilidad.

A esto hay que añadir el costo del terreno y los trámites necesarios para iniciar la obra en proporción al porcentaje que representa la planta dentro del proyecto en general, como se describe a continuación:

Concepto	Superficie (m ²)	% Sup	% Con
Superficie del Predio	18,108.840	100.00	
Total de m ² construidos	6,256.774	34.55	100.00
Desplante Tienda	5,993.938	33.10	95.80
Desplante Subestación	134.581	0.74	2.15
Rampa de Andenes	22.000	0.12	0.35
Rack de Refrigeración	35.935	0.20	0.58
Planta de Tratamiento	70.320	0.39	1.12
Banqueta	695.740	3.84	
Patio de Maniobras	937.615	5.18	
Área Verde	1,918.979	10.60	
Asfalto	7,618.036	42.07	
Andador Cubierto	327.507	1.81	
Rampas de Acceso	354.189	1.96	

El valor de los trámites requeridos y del costo del terreno aplicados a la Planta de Tratamiento exclusivamente quedan como sigue:

Concepto	Precio Unitario	Unidad de origen	Costo
Costo del Terreno (Venta)	\$650.00	/m ²	\$45,708.00
Estudio de Impacto Regional	\$2,601.00	/obra	\$10.14
Estudio de Impacto Ambiental	\$12,169.00	/obra	\$47.46
Licencia de Uso de Suelos	\$4,658.00	85SM	\$18.17
Licencia de Construcción	\$192,104.73	0.56SM*m ²	\$2151.57
		TOTAL	\$47,935.34

Sumando esto al costo de la PTAR el valor total de la planta sería:

$$\$1'617,202.00 \text{ M.N.} + \$47,935.34 \text{ M.N.} = \mathbf{\$1'665,137.30 \text{ M.N.}}$$

COMPARATIVA COSTO-BENEFICIO

Comparativa Costo-Beneficio

La planta de tratamiento de aguas residuales puede, al dar tratamiento al agua de uso sanitario, permitir reutilizarla nuevamente en estos servicios. De este modo se puede conseguir un ahorro significativo como se verá a continuación:

Gasto de agua promedio al año para una tienda de autoservicio

Bodega Aurrera

- Cantidad de muebles sanitarios por Bodega Aurrera

Sanitarios de	Excusados	Mingitorios
Hombres	4	2
Mujeres	6	
Asociados Hombres	4	2
Asociados Mujeres	6	
Total	20	4
Gasto por mueble	6 lpd	3.8 lpd
Totales	120 l	15.2 l

Total de Litros = 135.2l

Cabe aclarar que aunque la planta puede dar tratamiento a aguas producto de tarjas y lavabos, está tiene que reabastecerse como agua potable, por lo que únicamente hay un ahorro de parte del agua de los sanitarios.

Así mismo el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias prohíben el uso de agua potable para satisfacer las necesidades de riego de cualquier inmueble teniendo que ser estas forzosamente aguas tratadas o pluviales.

De acuerdo a esto se consideran 6 usos por hora promedio con un horario de tienda de 7:00 a 23:00 hrs (16 horas de servicio). Entonces:

$$135.2\text{litros} \times 6 \text{ usos} \times 16 \text{ horas} = \mathbf{12,979.2 \text{ litros / día}}$$

El cobro de Agua potable en el Estado de México se hace bimestralmente, es decir cada 60 días. Además se realiza con base en los metros cúbicos (m³) gastados. Siendo así tenemos:

Gasto bimestral = 12,979.2 litros/día x 60 días = **778,752 litros = 778.8m³**
de agua necesaria para los servicios sanitarios en un bimestre

De acuerdo a la Gaceta de Gobierno del Estado de México con fecha del 18 de Diciembre del año 2008, las tarifas por derecho de consumo de Agua Potable de la Red municipal, por derecho a Conexión a Drenaje Municipal, y por derecho a Recepción de Aguas Residuales, todos bimestrales son:

- Agua Potable Bimestral (de 700.01m³ a 1,200m³):

641.2899 Salarios Mínimos (\$53.19 MN.) como tarifa base + 1.1211 Salarios Mínimos por cada m³ adicional, de esto tenemos:

$$641.2899 + (79\text{m}^3 \times 1.1211) = 729.8568 \times \$53.19\text{MN} = \mathbf{\$38,821.08 \text{ MN}}$$

- Conexión a Drenaje: 12% del consumo bimestral de Agua Potable:

$$\mathbf{\$38,821.08 \text{ MN} \times 12\% = \$4,658.53 \text{ MN}}$$

- Recepción de Aguas Residuales para su Tratamiento: 51% de la tarifa de Agua Potable:

$$\mathbf{\$38,821.08 \text{ MN} \times 51\% = \$19,798.75 \text{ MN}}$$

- Total de costo de derechos bimestral:

$$\mathbf{\$38,821.08 \text{ MN} + \$4,658.53 \text{ MN} + \$19,798.75 \text{ MN} = \$63,278.36 \text{ MN}}$$

De acuerdo a esto, en un año el costo de derechos del agua es de:

$$\mathbf{\$63,278.36 \text{ MN} \times 6 \text{ bimestres} = \$379,670.16 \text{ MN}}$$

De este total se deben de restar los costos por mantenimiento y operación de la P.T.A.R. de acuerdo a lo siguiente:

Gastos de Mantenimiento y operación		
Sueldo del operador		
Sueldo Semanal		\$1,200.00
Aguinaldo(/12)		\$272.72
Fondo de Ahorro (9% del Salario)		\$108.00
Semanal		\$1,580.72
	Mensual (x4)	\$6,322.88
Consumibles (Anual)		
Tabletas de cloro 50kg		\$5,030.10
Colorante Azul		\$2,907.06
	TOTAL	\$7,937.16
	Mensual (/12)	\$661.43
Telefonía		
Red Privada Telcel (Mensual)		\$300.00
Análisis Químicos (uno al año)		
LABAIND		\$4,500.00
	Mensual (/12)	\$375.00
Uniforme (Bianual)		
Oberol de gabardina		\$483.00
Playera polo Jaspe		\$82.80
Playera Yazbek blanca		\$86.94
Gorra azul		\$16.93
Bordados		\$115.00
Zapato industrial		\$449.65
Bota jardinera		\$161.00
	TOTAL	\$1,395.32
	Mensual (/24)	\$58.14
Herramienta (único por planta)		
Arco profesional alta tensión		\$119.00
Caja para herramientas 23"		\$185.00
Cinta teflón 1/2" blíster		\$6.00
Cinta transparente 48mm x 50m.		\$11.01
Pegamento para P.V.C.		\$45.00
Desarmador 1/8" x 6"		\$23.00
Juego de desarmadores		\$13.00
Espatula Flex 6"		\$55.00
Flexómetro 3m.		\$32.00
Lubricante en aerosol 235ml		\$22.00
Juego de 30 llaves Allen		\$145.00
Juego de 20 llaves combinadas		\$494.99
Llave para tubo Stilson 12"		\$160.00
Llave para tubo Stilson 18"		\$275.00
Manguera reforzada 1/2"		\$165.00
Martillo pulido 16oz uña curva		\$85.00
Pinza de presión recta 12"		\$125.01
Juego de 3 pinzas y perico		\$185.00
Multímetro		\$230.00
Aspiradora de lodos		\$1,438.49
Alcohol en gel		\$42.09

Herramienta (Continua)	
Cubeta de Plástico	\$33.35
Recogedor	\$22.89
Escoba	\$45.90
Silla de plástico	\$113.85
Repisa	\$151.80
Franela chica	\$10.98
Franela grande	\$19.55
Bitacora con folio	\$58.56
Candados	\$316.25
TOTAL	\$4,629.72
Mensual (/10/12)	\$38.58
Equipo de Seguridad (cada 2 años)	
Goggles	\$17.00
Tapón Auditivo	\$10.01
Cartucho Para Vapores	\$23.00
Juego de Careta con Protección	\$98.00
Faja con Tirantes Ajustables	\$120.00
Guante Antiderrapante	\$17.01
Mascara Respiradora	\$55.00
Guante Uso Químico	\$39.01
Guante Largo	\$65.00
Extingidor de 2.5Kg	\$287.50
TOTAL	\$731.53
Mensual (/2/12)	\$30.48
Mantenimiento de Equipo	
Dato Promedio Mensual (Estadístico)	\$955.15
Total Mensual	\$8,741.66
Total Anual	\$104,899.92

Por lo que tenemos:

$$\$379,670.16 \text{ MN} - \$104,899.92 \text{ MN} = \$274,770.24 \text{ MN}$$

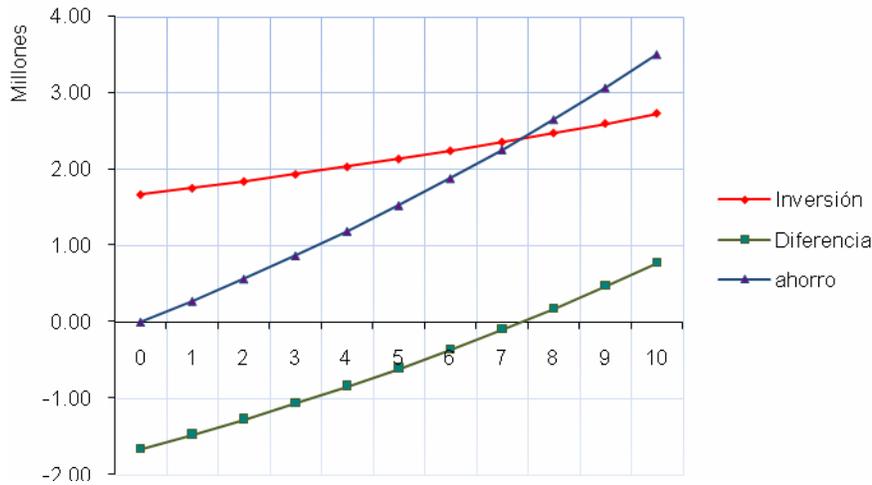
Tenemos que considerar además el valor del dinero en el tiempo. Para ello tenemos que calcular el valor futuro de la inversión que es:

$$VF = \text{Inversión} \times (1 + \text{interés})^{\text{años}}$$

tomando como tasa de interés la correspondiente a los CETES a 365 días para el día 17 de Diciembre de 2009 de 5.07% y un periodo de 10 años tenemos que la inversión, ahorro y diferencia son las que se muestran en la siguientes tabla y gráfica.

Año	Inversión	ahorro	Diferencia	%
0	\$1,665,137.30	0	-\$1,665,137.30	-100.00%
1	\$1,749,559.76	\$274,770.24	-\$1,474,789.52	-84.29%
2	\$1,838,262.44	\$564,079.75	-\$1,274,182.69	-69.31%
3	\$1,931,462.35	\$868,692.99	-\$1,062,769.36	-55.02%
4	\$2,029,387.49	\$1,189,414.41	-\$839,973.08	-41.39%
5	\$2,132,277.43	\$1,527,090.50	-\$605,186.93	-28.38%
6	\$2,240,383.90	\$1,882,612.05	-\$357,771.85	-15.97%
7	\$2,353,971.36	\$2,256,916.38	-\$97,054.98	-4.12%
8	\$2,473,317.71	\$2,650,989.81	\$177,672.10	7.18%
9	\$2,598,714.92	\$3,065,870.18	\$467,155.26	17.98%
10	\$2,730,469.77	\$3,502,649.56	\$772,179.79	28.28%

Punto de Equilibrio



De esto podemos confirmar que la planta de Tratamiento nos produce una ganancia que equivale al 28.08% de la inversión una vez cumplido su ciclo de vida. Ese porcentaje equivale a \$772,179.79MN ya con su debido interés pero para saber realmente cual es la ganancia el día de hoy tenemos que convertir este valor futuro al presente mediante la siguiente fórmula:

$$VP = Ganancia \times (1 / (1 + \text{interés})^{\text{años}})$$

lo que nos daría:

$$\$772,179.79 \times (1 / (1 + 0.0507)^{10}) = \mathbf{\$470,902.62 \text{ MN}}$$

Lo que quiere decir que una sola planta nos genera, tras sus diez años de vida útil una ganancia de \$470,902.62 MN al día de hoy.

CONCLUSIONES GENERALES

Conclusiones:

La carencia de agua es un problema que cada día se agrava más. Actualmente en México hay muy bajo nivel de recuperación y captación del agua a nivel gubernamental. Por lo tanto cualquier sistema implementado por medio de la iniciativa privada es de ayuda para la mejora de la calidad del agua que deseamos, así como para reducir su consumo de forma significativa.

Así como el Sistema Agar, existen varias otras tecnologías que pueden ser aprovechadas para reducir el consumo de agua, o reutilizarla en diversos sectores. Se ha demostrado además que este sistema es auto sustentable, debido a su periodo de vida, por lo cual la inversión inicial al cabo de diez años se traduce en ganancias.

Invertir en un sistema de tratamiento de aguas residuales es una inversión que no solo ayuda al medio ambiente sino que puede generar ganancias a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

- Nogala Robles Adalberto et al. "Alternativas de Tratamiento de Aguas Residuales". IMTA 2000. México.

- Gomella Cyril. "La Sed Del Mundo". Labor. 1973. España. 260pp.

- Metcall & eddy "Wastewater Engineering. Treatment Disposal Reuse." McGraw Hill International Editions. Civil Engineering Series. Third Edition. Singapore 1991. 1336pp.

- Jiménez Cisneros Blanca Elena. "La Contaminación Ambiental en México, causas, efectos y tecnologías adecuadas." Limusa-Noriega Editores. Colegio de Ingenieros Ambientales de México A.C. FEMISCA, Instituto de Ingenieria UNAM. México 2001. 925pp.

- Crites, Ron et al. "Tratamiento de Aguas Residuales en Pequeñas Poblaciones". McGraw Hill. Colombia. 2000. 776pp.

- Ramalho, R. S. "Tratamiento de Aguas Residuales". Reverte S.A. 2ª Edición. 1996. España. 706pp.

- Perez Carmona, Rafael. "El Agua" Escala. 2ª Edición. 1988. Colombia. 1995pp.

- González Villarreal, Fernando J. et al. "Manual de pruebas a instalaciones sanitarias - Guía práctica para la evaluación de muebles y aparatos sanitarios." UNAM. México. 2008.

- Poder Ejecutivo del Estado de México. 2008. Gaceta de Gobierno. Tomo CLXXXVI. Sección Octava.

- <http://www.lenntech.es/procesos/desinfeccion/historia/historia-tratamiento-agua-potable.htm>. "Historia del Tratamiento del Agua Potable". 14 de Octubre de 2009, 9:32PM

- Norma Oficial Mexicana NOM-005-CNA-1996. "Fluxómetros - Especificaciones y métodos de prueba". Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 1996.

- Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996. "Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Dirección general del sector primario y recursos naturales". 1997.

- Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996. "Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal". Dirección general del sector primario y recursos naturales. 1998.

- Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996. "Límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios al público. Dirección general del sector primario y recursos naturales. 1998.

- Norma Oficial Mexicana NMX-AA-004-SCFI-2000. "Análisis de agua - determinación de sólidos sedimentables en aguas naturales, residuales y residuales tratadas - método de prueba (Cancela a la NMX-AA-004-1977)". Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. 2000.

- Norma Oficial Mexicana NMX-AA-005-SCFI-2000. "Análisis de agua. Determinación de grasas y aceites recuperables en aguas naturales, residuales y residuales tratadas. (Cancela a la NMX-AA-005-1980)". Secretaria de Comercio y Fomento Industrial. 2000.

- Norma Oficial Mexicana NMX-AA-006-SCFI-2000 "Análisis de agua. Determinación materia flotante en aguas residuales y residuales tratadas. (Cancela a la NMX-AA-006-1973)". Secretaria de Comercio y Fomento Industrial. 2000.

- Norma Oficial Mexicana NMX-AA-028-SCFI-2001. "Análisis de agua. Determinación de la demanda bioquímica de oxígeno en aguas naturales, residuales (DBO5) y residuales tratadas - Método de prueba (Cancela a la NMX-AA-028-1981)". Secretaria de Comercio y Fomento Industrial. 2001.

- Norma Oficial Mexicana NMX-AA-034-2001 "Análisis de agua. Determinación de sólidos y sales disueltas en aguas naturales y residuales". Secretaria de Comercio y Fomento industrial. 2001.

- Norma Oficial Mexicana NMX-AA-113-1999 "Análisis de agua - Determinación de huevos de helminto - Método de prueba." Secretaria de Comercio y Fomento Industrial. 2001.

- "Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias". Gobierno del Distrito Federal. 2004.

- "Código Financiero del Estado de México y Municipios" Gobierno del Estado de México. 2004.

- <http://es.wikipedia.org/wiki/Agua>, "Agua – Wikipedia, la enciclopedia libre". 18 de Octubre de 2009, 2:52:17PM.

- <http://www.agua.org.mx/content/section/4/26/>. "Agua.org.mx. Centro Virtual de Información del Agua" 18 de Octubre de 2009, 1:36:58PM.

- <http://www.census.gov/ipc/www/idb/worldpop.php>. "International Data Base Information Gateway - U.S. Census Bureau" 17 de Octubre de 2009, 4:20:05PM.

- http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/estadisticas_2000/informe_2000/04_Agua/4.4_Disponibilidad/index.shtml "Semarnat - Disponibilidad del Agua" 18 de Octubre de 2009, 2:52:17PM.

- www.e-seia.cl/archivos/gyaAP.pdf "Las grasas, aceites y soluciones de tratamiento de efluentes aceitosos (Extracto de Seminario de suficiencia Investigadora, 'Eliminación de grasas y aceites por tratamiento biológico de fangos activos', Pedro Cisterna, Universidad de Oviedo, Departamento de Ingeniería Química y Tecnologías del medio ambiente)". 4 de Noviembre de 2009, 10:28:33 PM

- http://books.google.com.mx/books?id=jPTppKDvIv8C&pg=PA119&lpg=PA119&dq=calculo+de+valor+futuro+anualidad&source=bl&ots=e9h8_MZV_8&sig=y7UVJkwWfeZHcxAggnGe_IXNDEY&hl=es&ei=-kKES9PZCoiwsgOgmqmgDw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=9&ved=0CCQQ6AEwCA#v=onepage&q=&f=false "Finanzas - Google Libros" 17 de febrero de 2010 3:25pm

- <http://www.banamex.com/esp/finanzas/historicos/cetes/cete.jsp?id=29&year=2009> "Banamex.com.mx : Tasa e Inflación: Finanzas", 23 de febrero de 2009 4:35pm

- http://portal2.edomex.gob.mx/edomex/tramitesyservicios/catalogo_tramites/area_gobierno/index.htm "Lista de Trámites y Servicios - Gobierno del Estado de México" 22 de Abril de 2010 4:40pm

- <http://www.edomex.gob.mx/portal/page/portal/sedur/tramites-servicios>
“Secretaria de Desarrollo Urbano - GEM” 22 de Abril de 2010 4:45pm