

ESTUDIO HIDRÁULICO Y SANITARIO

ANEXO 6

ÍNDICE

1. DESCRIPCION DEL PROYECTO A DESARROLLAR.

- 1.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO A DESARROLLAR.
- 1.2 ÁREA DEL PREDIO.
- 1.3 USO DEL PREDIO.

2. DETERMINACION DE DEMANDAS DEL DESARROLLO.

- 2.1 DEMANDA DE AGUA POTABLE.
- 2.2 DETERMINACION DE LOS GASTOS DEL PROYECTO.
 - 2.2.1 GASTO MEDIO ANUAL.
 - 2.2.2 GASTO MEDIO DIARIO.
 - 2.2.3 GASTO MAXIMO HORARIO.
- 2.3 DIAMETRO DE LA TOMA DOMICILIARIA.
- 2.4 DETERMINACION DEL VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE.
- 2.5 DEMANDA DE AGUA RESIDUAL TRATADA.
 - 2.5.1 VOLUMEN DE AGUA PARA EL SISTEMA CONTRA INCENDIO.
- 2.6 VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO DE AGUA RESIDUAL TRATADA

3. INDICAR SI SE TIENE OTRA FUENTE DE ABASTECIMIENTO PROPIA.

4. INDICAR SI HAY ALGUN METODO DE TRATAMIENTO.

5. CAPACIDAD DE LA RED DE AGUA POTABLE MUNICIPAL QUE ALIMENTARA AL PROYECTO.

6. DETERMINACION DEL IMPACTO QUE CAUSARA EL DESARROLLO A LA RED MUNICIPAL.

7. MEDIDAS DE MITIGACION.

8. DETERMINACION DE LOS GASTOS SANITARIO Y PLUVIAL GENERADOS DENTRO DEL DESARROLLO.

- 8.1 GASTO PLUVIAL CAPTADO EN EL PREDIO
 - 8.1.1 COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO PONDERADO
 - 8.1.2 INTENSIDAD DE LLUVIA



8.1.2.1 PRECIPITACION DE DISEÑO

8.1.2.2 PRECIPITACION BASE

8.1.2.2.1 FACTORES DE CORRECCION POR TIEMPO Y DURACION

8.1.2.2.2 FACTORES DE CORRECCION POR ÁREA

8.1.3 ÁREA DE CAPTACION

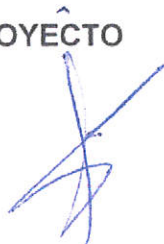
8.1.4 VOLUMEN DEL TANQUE DE TORMENTA

8.2 GASTO SANITARIO

9. DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE CONDUCCION DE LA LINEA QUE CAPTARA LAS DESCARGAS DEL CONJUNTO (RED MUNICIPAL.

10. IMPACTO QUE CAUSARAN LAS DESCARGAS DEL CONJUNTO A LA RED MUNICIPAL

11. MEDIDAS DE MITIGACION A IMPLEMENTAR DENTRO DEL PROYECTO PARA DISMINUIR LAS DESCARGAS A LA RED MUNICIPAL.





1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO A DESARROLLAR.

1.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO A DESARROLLAR

El predio en estudio se encuentra localizado en Avenida De las Fuentes N° 549, Colonia Jardines del Pedregal, Alcaldía Álvaro Obregón, C.P. 01900, Ciudad de México.

Croquis de Localización.



PREDIO





1.2 ÁREA DEL PREDIO (m²)

En el terreno ubicado en Avenida De las Fuentes 549, se desarrollará una plaza comercial en 4 niveles de construcción incluyendo un sótano para estacionamiento. se encuentra emplazada en un predio de 1,647.00 m², y teniendo una superficie construida de 2,162.74 m² para el uso comercial y 1,584.75 m² bajo nivel de banqueta para estacionamiento y equipos, siendo 3 niveles para Locales comerciales y restaurante, dándonos un total de superficie construida de 3,747.49 m².

1.3 USO DEL PREDIO

De acuerdo a la Ubicación del proyecto denominado "PLAZA COMERCIAL PABELLON PEDREGAL 549", localizado en la Avenida De las Fuentes 549, Colonia Jardines del Pedregal y conforme al Certificado Único de Zonificación de Uso de Suelo, expedido por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de la Ciudad de México, se determina que a nuestro inmueble le aplica:

zonificación de uso de suelo H/2/70/R (1000).

Uso de suelo:	Habitacional
Altura Máxima:	2 Niveles
% de área libre:	70 %.
Densidad	1 vivienda cada 1,000m ² de terreno

Descripción del Proyecto:

El proyecto se desarrolla en 3 niveles SNB y un sótano, con un total, como se describe a continuación, sin considerar áreas comunes o circulaciones:

Nivel sótano	Estacionamiento con 54 cajones, una rampa de acceso y otra d salida, un núcleo de circulación vertical (escaleras de emergencia y un elevador de pasajeros), así como de 2 núcleos verticales de servicio que cuenta con ductos para instalaciones.
Nivel 1	En este nivel tendremos 3 locales comerciales, con una terraza publica al centro de la Plaza y un Jardín al fondo del terreno, un núcleo de circulación vertical (escaleras de emergencia y un elevador de pasajeros), así como de 2 núcleos verticales de servicio que cuenta con ductos para instalaciones y núcleo de baños (hombres y mujeres).



- Nivel 2** En este nivel tendremos 3 locales comerciales, un núcleo de circulación vertical (escaleras de emergencia y un elevador de pasajeros), así como de 2 núcleos verticales de servicio que cuenta con ductos para instalaciones que den servicio a estos locales comerciales.
- Nivel 3** En este nivel contaremos con un restaurante, un núcleo de circulación vertical (escaleras de emergencia y un elevador de pasajeros), así como de 2 núcleos verticales de servicio que cuenta con ductos para instalaciones que den servicio al restaurante, una terraza cubierta propia del restaurante y núcleo de baños (hombres y mujeres).
- Azotea.-** Este nivel solo será para contener equipos que dan servicio a la plaza.

2 DETERMINACIÓN DE DEMANDAS DE AGUA POTABLE Y RESIDUAL TRATADA, REQUERIDAS POR EL DESARROLLO DE ACUERDO A LAS NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN PARA EL D.F. (PARÁMETROS DE DISEÑO).

El Proyecto de la Plaza Comercial contempla la construcción de 3 niveles de comercio. en 4 niveles de construcción. Se encuentra emplazada en un predio de 1,647.00 m², y teniendo una superficie construida de 2,162.74m² sobre nivel de banqueta y 1,584.75 m² bajo nivel de banqueta, siendo 4 niveles para Locales comerciales, cuenta también con 1 sótano para uso exclusivo de estacionamientos y equipos, dándonos un total de superficie construida de 3,747.49 m².

Dado lo anterior se determinó la demanda de agua potable para el área comercial, quedando de la siguiente manera:

COMERCIO				
TIPO	NIVELES	M2	DOTACION	VOLUMEN
			LTS/M2/DIA	LTS/DIA
PLAZA COMERCIAL	3	2,162.74	6	12,976.44
SUBTOTAL COMERCIO				12,976.44

2.1 La demanda de agua potable para este tipo de desarrollo se considera el que establece en el Artículo 81 del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal y la

pagina 125 de las Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas, editadas el 6 de octubre del 2004 el cual especifica que las edificaciones deberán estar previstas de servicios de agua potable capaz de cubrir las demandas mínimas como se indica a continuación:

6 de octubre de 2004

GACETA OFICIAL DEL DISTRITO FEDERAL

125

de edificios comerciales o de servicios e industrias la que se presenta en la tabla 2-13

TABLA 2-13 Dotación mínima de agua potable

TIPOLOGÍA	DOTACIÓN
I HABITACIONAL	
I.1 Vivienda de hasta 90 m ² construidos	150 l/hab día
I.2 Vivienda mayor de 90 m ² construidos	200 l/hab día
II COMERCIAL	
II.1 Comercios	6 l m ² día
II.2 Mercados públicos y mercados	100 l puesto día
III SERVICIOS	
III.1 Servicios administrativos y financieros	50 l persona día
III.1 Oficinas de cualquier tipo	50 l persona día
III.2 Servicios autonómicos	100 l trabajador día

TABLA 2-13 (continuación)

TIPOLOGÍA	DOTACIÓN
III.3 Servicios diversos	
III.3.1 Baños públicos	300 l bañista día
III.3.2 Servicios sanitarios públicos	
III.3.3 Limpieza	40 l kg ropa seca
III.3.4 Otros servicios	100 l trabajador día
III.3.5 Dotación para animales, en su caso	25 l animal día
III.4 Servicios de salud y asistencia	
III.4.1 Atención médica a usuarios externos	12 l uno paciente
III.4.2 Servicios de salud a usuarios internos	300 l cama día
III.4.3 Orfanatorios y asilos	300 l huésped día
III.5 Educación ciencia y cultura	
III.5.1 Educación preescolar	20 l alumno turno

III.5.2 Educación básica y media	25 l alumno turno
III.5.3 Educación media superior y superior	25 l alumno turno
III.5.4 Institutos de investigación	50 l persona día
III.5.5 Museos y centros de información	10 l asistente día
III.6 Centros de reunión	
III.6.1 Servicios de alimentos y bebidas	12 l comida día
III.6.2 Espectáculos y reuniones	10 l asistente día
III.6.3 Recreación social	25 l asistente día
III.6.4 Prácticas deportivas con baños y vestidores	150 l asistente día
III.6.5 Espectáculos deportivos	10 l asistente día
III.6.6 Lugares de culto Templos, iglesias y sinagogas	10 l asistente día
III.7 Servicios turísticos	
III.7.1 Hoteles, moteles, albergues y casas de huéspedes	300 l huésped día
III.7.2 Campamentos para remolques	200 l persona día

TABLA 2-13 (continuación)

TIPOLOGÍA	DOTACIÓN
III.8 Seguridad	
III.8.1 Defensa, policía y bomberos	200 l persona día
III.8.2 Centros de readaptación social	200 l interno día
III.9 Servicios funerarios	
III.9.1 Agencias funerarias	10 l uno visitante
III.9.2 Cementerios, crematorios y mausoleos	100 l trabajador día
III.9.3 Visitantes a cementerios, crematorios y mausoleos	10 l uno visitante
III.10 Comunicaciones y transportes	
III.10.1 Estacionamientos	8 l cajón día
III.10.2 Simos paraderos y estaciones de transferencia	100 l trabajador día
III.10.3 Estaciones de transporte y terminales de autobuses foráneos	10 l pasajero día
III.10.4 Estaciones del sistema	



Para el Proyecto "PLAZA COMERCIAL PABELLON PEDREGAL 549" se tienen las siguientes dotaciones.

Comercio _____ 6 lts/m2/día

2.2 DETERMINACIÓN DE LOS GASTOS DEL PROYECTO (ANUAL, DIARIO Y HORARIO).

2.2.1 PARA DETERMINAR EL GASTO MEDIO ANUAL (LPS), ÉSTE SE CALCULARÁ CON LA SIGUIENTE EXPRESIÓN:

$$Q_{ma} = \frac{D \times P_m}{86,400}$$

Donde:

Q_{ma} = Gasto medio anual en lps.

D = Dotación, en l/habitantes/día.

P = Población, en habitantes

$$Q_{ma} = \frac{12,976.44 \text{ lts/día.}}{86,400}$$

Q. Med. Anual
0.1502 lps

2.2.2 PARA DETERMINAR EL GASTO MEDIO DIARIO (LPS), ÉSTE SE CALCULARÁ CON LA SIGUIENTE EXPRESIÓN:

$$Q_{md} = 1.2 \times Q_{ma}$$

Donde:

Q_{md} = Gasto medio diario en lps.

Q_{ma} = Gasto medio anual en lps.



Q Medio anual	Coef. De variación diaria	Q Medio. Diario
0.1502 lts/seg.	1.20	0.1802 lts/seg.

2.2.3 PARA DETERMINAR EL GASTO MAXIMO HORARIO (LPS), ÉSTE SE CALCULARÁ CON LA SIGUIENTE EXPRESIÓN:

$$Q_{mh} = 1.5 \times Q_{md}$$

Donde:

Q_{mh} = Gasto máximo horario en lps.

Q_{md} = Gasto medio diario en lps.

Q Medio. Diario	Coef. De variación horario	Q Máximo. Horario
0.1802 lts/seg.	1.50	0.2703 lts/seg.

2.3 EL DIAMETRO DE LA TOMA DOMICILIARIA, SE DETERMINA TOMANDO EL GASTO MEDIO DIARIO Y LA VELOCIDAD SERÁ EN FUNCIÓN DE LA SIGUIENTE TABLA:

Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)
13	0.90
19	1.20
25	1.60
32	2.15
38 o mas	2.50

Calculamos el gasto para cada diámetro

$$Q = V \times A$$

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

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}}$$

Donde:

Q = Gasto Medio Diario

$$Q = 0.1802 \text{ lts/seg.} = 0.0001802 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

$$V = 1.20 \text{ m/seg.}$$

$$\varnothing = \frac{\sqrt{4(0.0001802 \text{ m}^3/\text{seg})}}{\pi 1.20 \text{ m/seg.}}$$

$$\varnothing = 0.01383 \text{ m} \approx 13.83 \text{ mm} \approx \mathbf{19 \text{ mm.}}$$

Para el caso de nuestro proyecto se adoptará una velocidad de 1.20 m/s, por otro lado, se presentaron buenas presiones de trabajo en la zona de estudio.

Por lo que la toma seleccionada será de 19 mm. (3/4")

2.4 PARA DETERMINAR EL VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN LOS CONJUNTOS SERÁ DE ACUERDO CON LAS NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN PARA EL D.F., LAS CUALES ESPECIFICAN QUE SERÁ DE:

Volumen = 3 veces la demanda diaria

Con base en lo anterior el volumen en la cisterna será a razón de:

$$\text{Volumen} = 3 \times \mathbf{12,976.44 \text{ lts.}}$$

$$\text{Volumen de almacenamiento} = \mathbf{38,929.32 \text{ lts}}$$

2.5. DEMANDA DE AGUA RESIDUAL TRATADA (DE ACUERDO A LAS NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN PARA EL D.F.)

2.5.1 VOLUMEN DE AGUA PARA EL SISTEMA CONTRA INCENDIO (DE ACUERDO A LAS NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN PARA EL D.F.)

Con base en el artículo 90 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, las edificaciones se clasifican en función al grado de riesgo de incendio, de acuerdo a sus dimensiones, uso y ocupación conforme lo que establecen las Tablas 4.5-A.

TABLA No. 4.5-A

CONCEPTO	GRADO DE RIESGO PARA EDIFICACIONES NO HABITACIONALES		
	BAJO	MEDIO	ALTO
Altura de la edificación (en metros)	Hasta 25	No aplica	Mayor a 25
Número total de personas que ocupan el local incluyendo trabajadores y visitantes	Menor de 15	Entre 15 y 250	Mayor de 250
Superficie construida (en metros cuadrados)	Menor de 300	Entre 300 y 3.000	Mayor de 3.000
Inventario de gases inflamables (en litros)	Menor de 500	Entre 500 y 3.000	Mayor de 3.000
Inventario de líquidos inflamables (en litros)	Menor de 250	Entre 250 y 1.000	Mayor de 1.000
Inventario de líquidos combustibles (en litros)	Menor de 500	Entre 500 y 2.000	Mayor de 2.000
Inventario de sólidos combustibles (en kilogramos)	Menor de 1.000	Entre 1.000 y 5.000	Mayor de 5.000
Inventario de materiales pirofóricos y explosivos	No existen	No existen	Cualquier cantidad

De acuerdo con el apartado 2.6.4 Instalaciones Contra Incendio de las Normas Técnicas Complementarias del Distrito Federal, Cuando se trate de edificaciones clasificadas como de riesgo mayor, deberá proveerse de una capacidad de almacenamiento de agua para cisternas contra incendio, de acuerdo con lo estipulado en el Artículo 124 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. Para satisfacer esta demanda podrán aprovecharse las aguas pluviales captadas dentro de la edificación (previo filtrado).

El sistema contra incendio debe contar con una estructura almacenadora de cuando menos 5l/m² de construcción tomando en cuenta losas de techo y piso así como muros pero no menor de 20,000 lts siempre y cuando se trate de edificaciones de hasta 4,000 m² de construcción; este volumen debe mezclarse con el volumen destinado a servicios con el fin de permitir la renovación del agua potable, ambos volúmenes estarán en la misma cisterna dejando siempre el tirante de agua destinado exclusivamente al sistema contra incendio.

Se deberá proyectar y construir una red hidráulica para alimentar directa y exclusivamente las mangueras contra incendio instaladas en los gabinetes respectivos.

Se deberá colocar una toma siamesa por fachada o bien una por cada 90 m., de fachada.

Se deberán colocar gabinetes con salida y mangueras contra incendio, las cuales deberán cubrir un área de 15 y 30 m radiales, de acuerdo con las necesidades del inmueble.

La ubicación de los gabinetes será tal, que al punto donde se inicie el siniestro se llegue con cualquiera de los hidrantes ubicados en esa zona.

El volumen de almacenamiento se calcula considerando una dotación para protección contra incendio de 5 lts/m².

Para este caso, el área de construcción de la Plaza Comercial es de 3,747.49 m², por lo tanto:

DEMANDA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO		
M2	DOTACION	VOLUMEN
3,747.49	5 lts/m ²	18,737.45

Nota: El volumen de agua para el sistema de protección contra incendio es de 18,737.45 lts., la cual se incrementará a la demanda mínima de 20,000.00 lts.

2.6 VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO DE AGUA RESIDUAL TRATADA SERÁ DE ACUERDO A LAS NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN PARA EL D.F., LAS CUALES ESPECIFICAN QUE SERÁ DE:

Para determinar el número de usos que se tendrá de los inodoros se consideró un tiempo de uso por persona y el tiempo que estará funcionando las áreas comunes y la cantidad de sanitarios que se tendrán en esas áreas quedando de la siguiente manera:

USOS PARA SERVICIOS					
MUEBLE	No. DE MUEBLES	TIEMPO/USO/MUEBLE	HORARIO DE FUNCIONAMIENTO	USOS/MUEBLE	USOS
		MIN	MIN	USOS	TOTAL
INODOROS	10	10	1,140	114	1,140
MINGITORIO	2	2	1,140	570	1,140

Por lo que se tendrá una demanda de agua tratada para los servicios de la Plaza Comercial de la siguiente forma:

DEMANDA DE AGUA TRATADA				
CONCEPTO	DOTACION		No.	VOLUMEN
	L/USO/DIA	L/CAJON/DIA	USOS	LTS/DIA
INODOROS	6		1,140	6,840.00
MINGITORIOS	0.5		1,140	570.00
LAVADO DE AUTOS		8	54	432.00
TOTAL				7,842.00

Volumen de Agua Tratada = **7,842.00 lts.**

Para el almacenamiento se consideran 3 días en la cisterna:

Volumen en cisterna = $(7,842.00) * (3) = 23,526.00$ litros = **23.53 m³.**

Este volumen se almacenará en la cisterna de agua tratada.

3. INDICAR SI SE TIENE OTRA FUENTE DE ABASTECIMIENTO PROPIA:

No existe otra fuente de abastecimiento.

4. INDICAR SI HAY ALGÚN MÉTODO DE TRATAMIENTO Y SI LO HAY CUANTO CAUDAL ES TRATADO.

Por normatividad, se implementará un sistema alternativo de captación y aprovechamiento de agua pluvial, el cual será evaluado y autorizado por el Sistema de Aguas de la Ciudad de México.

5. CAPACIDAD DE LA RED DE AGUA POTABLE MUNICIPAL QUE ALIMENTARA AL PROYECTO (lps.).

Esta información estará en función de los datos estadísticos que posea el Sistema de Aguas de la Ciudad de México.

En caso de no contar con el dato se podrá analizar en forma teórica considerando una velocidad entre 1.50 y 2.00 m/s con la siguiente expresión:

$$Q_{red} = V \times A$$

Donde:

Q_{red} = Gasto de la red en lps

V = Velocidad en m/s

A = Área hidráulica de la tubería, en m²

De acuerdo a los planos de catastro del Sistema de Aguas de la Ciudad de México la zona de estudio es abastecida por una línea de 15 cm. (6") sobre la Avenida

de la Fuentes, la cual se conecta a una línea de agua potable con un diámetro de 30 cm., ubicada sobre Boulevard de la Luz.

En base a la descripción de la red primaria y secundaria existentes en la zona de estudio y considerando la tubería de 15 cm. (6") de diámetro, localizada sobre la calle Avenida De las Fuentes, a continuación, se presenta el análisis hidráulico de la capacidad de conducción de dicha tubería:

$$A = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3.1416 (0.15)^2}{4} = 0.01767 \text{ m}^2$$

$$Q = 2.0 \text{ m/s} * 0.01767 \text{ m}^2 = 0.03534 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{red} = 35.34 \text{ lps.}$$

6. DETERMINACIÓN DEL IMPACTO QUE CAUSARÁ LA PLAZA COMERCIAL PABELLON PEDREGAL 549 A LA RED MUNICIPAL,

Este será calculado por medio de la siguiente expresión:

$$\% = Q_{md}/Q_{red} \times 100$$

Donde:

Q_{red} = Gasto de la red municipal, en lps

Q_{md} = Gasto medio diario, en lps

$$\% = (0.1802 / 35.34) \times 100 = 0.005099 = 0.51 \%$$

Como se observa este valor porcentual es bajo para la capacidad de conducción de la tubería existente de 6" de diámetro, es poco probable alterar o desequilibrar el sistema de distribución existente de la zona de estudio que nos ocupa.

No obstante, a lo anterior se recomienda reemplazar la línea de agua potable existente 6" (150 mm) sobre la Avenida de las Fuentes por otra de polietileno de alta densidad, dicha línea será de 6" (150 mm) en una longitud de 415 m en el tramo comprendido entre Boulevard de la Luz y la calle Agua para su mejor comprensión ver plano APE-01.

Se anexa al presente el plano de la infraestructura existente plano APE-01.



7.- Medidas de mitigación a implementar dentro del proyecto para disminuir las demandas de agua pluvial a la red municipal. Ver artículo 35 de la Ley de Aguas del D. F.

Artículo 35. Los usuarios de los servicios hidráulicos deberán sujetarse a las siguientes disposiciones:

- Mantener en buen estado sus instalaciones hidráulicas interiores a fin de evitar el desperdicio de agua, y deberán de abstenerse de realizar conductas que contaminen o propicien el mal funcionamiento de las redes y sistemas descritos en este estudio.
- Los muebles de baño, regaderas, llaves, tuberías y accesorios sanitarios deberán reunir los requisitos técnicos especificados por las normas oficiales mexicanas correspondientes.
- Con el objeto de hacer más racional el consumo de agua se deberán instalar aparatos ahorradores, en los casos y con las características siguientes:
 - a) La instalación de inodoros deberá ser de los que incorporen en su funcionamiento, la menor cantidad de agua por descarga (6 litros/descarga).
 - b) Las regaderas para baño y las llaves de lavabo deberán contar con sistemas que ahorren el consumo de agua.
 - c) Se deberá contar con aparato medidor, así como drenajes separados, uno para aguas residuales y otro para grises o pluviales.

En esta plaza comercial instalarán en todos los servicios que utilicen agua potable, muebles sanitarios con sistema ahorrador para el bajo consumo de agua en cada uno.

8. DETERMINACIÓN DE LOS GASTOS SANITARIO Y PLUVIAL GENERADOS DENTRO DEL DESARROLLO.

8.1 Gasto pluvial captado será solamente el generado por la construcción del Desarrollo Residencial (determinar sus parámetros de diseño), Es necesario ampliar este concepto, debido a que para este cálculo se debe emplear el Método Racional Americano, el cual se determina con la siguiente expresión:

$$Q_p = 2.778 \times C_i A$$

Qp. = Gasto Pluvial, en lps



C = Coeficiente de escurrimiento, adimensional
i = Intensidad de lluvia, en mm/hr
A = área de captación, será el área total del predio.

8.1.1 Para el coeficiente de escurrimiento ponderado, este se determina de acuerdo a las Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcciones para el D.F, con la siguiente expresión:

$$C = (A_{\text{imper}}/A_{\text{total}}) * 0.95 + (A_{\text{adoq}}/A_{\text{total}}) * 0.85 + (A_{\text{jard}}/A_{\text{total}}) * 0.35$$

Donde

A_{imper} = Área impermeable, en m².

A_{adoq} = Área adoquinada, en m².

A_{jard} = Área jardinada o natural, en m².

A_{total} = Área total, en m².

Para nuestro caso tenemos

$$C = (1,647.00/1,647.00) * 0.95 + (00.00/1,647.00) * 0.85 + (00.00/1,647.00) * 0.35$$

$$C = (1.00 * 0.95) = 0.95$$

Por lo que se concluye que el coeficiente de escurrimiento a utilizar en este cálculo es igual a **0.95**

8.1.2 Intensidad de lluvia, para determinar esta se deberá obtener de la estación climatológica con pluviógrafo, más próxima a la zona donde se ubique la obra, con base en el periodo de retorno de la duración establecida. En caso de no existir dicha estación, la intensidad de lluvia se podrá calcular a partir de la siguiente expresión:

$$I = \frac{60 \times H_p \text{ diseño}}{t_c}$$

Donde:

I = intensidad de precipitación, en mm/hr

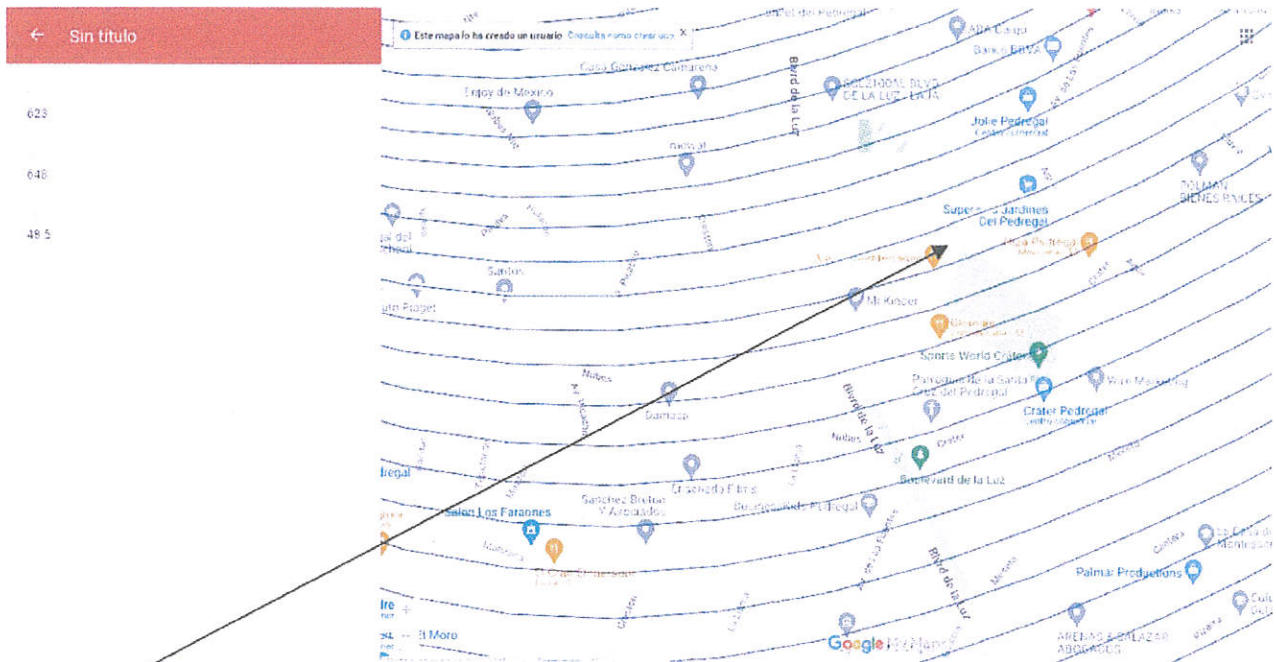
H_p diseño = Altura de precipitación de diseño para un periodo de retorno (tr) y una duración de tormenta (d) en mm

t_c = tiempo de concentración, en minutos

8.1.2.1 De acuerdo a los nuevos lineamientos del SACMEX la altura de precipitación de diseño para un periodo de retorno (tr) de 10 años y una duración de la tormenta (d) de 60 minutos se determina con la gráfica de isolneas siguiente:

ESTUDIO HIDROSANITARIO - INICIATIVA DE DECRETO EN MATERIA DE PROGRAMAS

Avenida De las Fuentes No.549, Colonia Jardines del Pedregal, Alcaldía Álvaro Obregón C.P. 01900, CDMX.



PREDIO

I = 48.5 mm/hr.

Aplicando la expresión de la intensidad de lluvia, se obtiene:

$$I(tr,d) = \frac{60 H_p(tr,d)}{tc}$$

Sustituyendo el valor de $H_p(tr,d) = H_p(5,60) = 49.90$ mm. y haciendo la consideración de que la duración efectiva sea igual al tiempo de concentración, resulta lo siguiente:

$$I(10,60) = \frac{60(48.50)}{60}$$

$$I(10,60) = 48.50 \text{ mm/hr.}$$

Determinación del Gasto Pluvial

Nota importante: Para la determinación del área de captación de la cuenca se utiliza el área total del polígono del predio. Por lo que el área de captación es igual a 1,647.00 m². (0.1647 has).

Sustituyendo los resultados obtenidos, se obtiene:

Q_p 2.778 C.I.A.

$Q_p = 2.778 (0.95)(48.50)(0.1647)$

$Q_p = 21.08$ lps.

8.1.4 El volumen del tanque de tormenta, se determina por la siguiente expresión:

$$V = Q_p \times d$$

Donde:

V = volumen de almacenamiento en m^3

Q_p = Gasto pluvial a captarse en el predio, en lps

d = duración de la tormenta en segundos

$V = 21.08 \text{ lps} \times 3600 \text{ seg} = 75,891.60 \text{ litros} = \mathbf{75.89 m^3}$

8.2 Gasto sanitario, este se determina por el método de Hunter (Unidades Mueble de descarga), para su cálculo se utiliza la siguiente expresión:

$$Q_s = 0.1128 \times (UMD)^{0.6865}$$

Donde:

Q_s = Gasto sanitario generado dentro de la Plaza Comercial "Pabellón Pedregal 549" en lps.

UMD = Unidades mueble de descarga, adimensional

Para nuestro caso tenemos:

MUEBLES SANITARIOS SERVICIO			
TIPO DE MUEBLE	UNIDADES DE DESCARGA	No. DE MUEBLES	TOTAL DE U.M.
WC FLUXOMETRO	8	10	80
MINGITORIO FLUXOMETRO	4	2	8
LAVABO/NORM	1	8	8
		TOTAL	96

Número de unidades de descarga = 96 U.M.

$$Q_s = 0.1128 (96)^{0.6865} = \mathbf{2.59 \text{ l.p.s.}}$$

Otra manera de determinar este gasto es por medio de la tabla 3.2 de los Lineamientos y Recomendaciones para la Revisión y Supervisión de Obras de Proyectos para el Abastecimiento de Agua Potable en Edificaciones del D.F.,

Para la determinación del diámetro de la tubería de descarga esta se calcula como lo indican los Lineamientos y Recomendaciones para la Revisión y Supervisión de Obras de Proyectos para el Abastecimiento de Agua Potable en Edificaciones del D.F., en sus páginas 195 y 294 con el gasto máximo instantáneo (la suma de los gastos pluvial y sanitario)

Para verificar que la tubería es la adecuada, la velocidad del fluido dentro de esta no deberá de rebasar una velocidad de 3.00 m/s y se determina por medio de la ecuación de Manning, siendo esta la siguiente:

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

Donde:

V= velocidad del fluido, en m/s

R= Radio hidráulico, en m.

S= Pendiente que llevara la tubería en milésimas

n= Coeficiente de rugosidad del material de la tubería

Se determinará el diámetro de la descarga mediante la ecuación de continuidad:

$$Q = V \times A$$

Se considerará para este cálculo el gasto máximo instantáneo $Q_{mi} = Q_s + Q_p$

$$Q_{mi} = 2.59 \text{ lps} + 21.08 \text{ lps} = \mathbf{23.67 \text{ lps}}$$

Donde:

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

$$R_h = D/4$$

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

Aplicando el coeficiente de rugosidad para PVC., de 0.009 y una pendiente de 0.015, despejando resulta

$$D=2 \left(\frac{Q_{mi} \times n}{S^{1/2}} \right)^{3/8} = D= 2 \left(\frac{(0.02367) (0.009)}{(0.015)^{1/2}} \right)^{3/8} = 0.1992m = 19.91 \text{ cm}$$

Concluyendo, en base a lo anterior, el diámetro comercial más adecuado para la descarga del gasto medio instantáneo es de 20 cm.

Para verificar la velocidad del fluido tenemos que

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

$$V = ((0.050)^{2/3} (0.015)^{1/2}) / 0.009 = 1.51 \text{ m/s}$$

Por lo cual el diámetro de (20cm.,) es el indicado.

9. LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE LA LÍNEA QUE CAPTARÁ LAS DESCARGAS DE LA PLAZA COMERCIAL "PABELLON PEDREGAL 549" A LA (RED MUNICIPAL), SE HARÁ POR MEDIO DE LA ECUACIÓN DE MANNING Y LOS DATOS QUE INDICAN LOS PLANOS DE LA RED SANITARIA DONDE SE DESCARGARAN LAS AGUAS (LONGITUD, PENDIENTE Y DIÁMETRO) Y LA SIGUIENTE EXPRESIÓN:

$$Q = \frac{\pi D^2 R_h^{2/3} S^{1/2}}{4 n}$$

Donde:

π = valor de pi, 3.14159

D = Diámetro de la tubería de la red, en m.

R_h =Radio hidráulico, en m.

S = pendiente de la tubería en milésimas.

n = Coeficiente de rugosidad del material de la tubería, adimensional.

Con apoyo de los planos de drenaje existentes en la zona de estudio de los cuales, se observa que no se cuenta con drenaje en la zona de estudio por lo que se tendrá que utilizar una fosa séptica o biodigestor para la descarga del drenaje sanitario.

10.- IMPACTO QUE CAUSARAN LAS DESCARGAS DEL CONJUNTO A LA RED MUNICIPAL. ESTE SE DETERMINA CONSIDERANDO EL GASTO MÁXIMO INSTANTÁNEO Y EL GASTO DE LA RED QUE CAPTARA LAS DESCARGAS DEL DESARROLLO Y SE CALCULA CON LA EXPRESIÓN

$$\% = Q_{mi}/Q_{red} \times 100$$

Donde:

Q_{mi}= Gasto Máximo Instantáneo, en lps.

Q_{red}= Gasto de la red municipal, en lps

Nota: no se cuenta con drenaje en la zona del proyecto Plaza Comercial Pabellón Pedregal 549 por lo que no se tiene impacto en la red municipal.

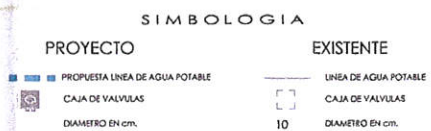
Se anexa al presente el plano de la infraestructura existente plano RSE-01.

11. MEDIDAS DE MITIGACIÓN A IMPLEMENTAR DENTRO DEL PROYECTO PARA DISMINUIR LAS DESCARGAS A LA RED MUNICIPAL.

a) No se descargará el agua pluvial a la red existente, debido a que se construirá dentro del inmueble un tanque de tormentas para la regulación y aprovechamiento del agua de lluvia en usos que no requieran que la calidad del agua sea potable.

b) Este volumen de agua de lluvia se regulará internamente utilizándola en WC's, mingitorios, el lavado de autos, de terrazas y áreas comunes, lo que apoyará para tener un ahorro considerable de agua potable, el cual de acuerdo con el análisis realizado se tendrá un volumen de captación de agua pluvial de 75.89 m³, el cual se reutilizará en los inodoros y lavado de autos de todo el inmueble.

c) Para las aguas negras generadas en el proyecto se tendrá que utilizar una planta de tratamiento de aguas negras para su reutilización en los servicios que no requieran agua potable de la Plaza Comercial.





RSE-01

