

MEMORIA DE CÁLCULO DE DESAGÜE DE NUEVA TUBERÍA DE TRATAMIENTO DE AGUAS

PH BARCOVENTO
DISTRITO DE CHAME, VÍA PUNTA BARCO

1. CÁLCULO DE CAUDAL DE MÁXIMA DEMANDA:

DATOS GENERALES	
Descripción	Cantidades
- Apartamentos	40
- Cantidad de Personas por Apartamento	5
- Consumo por día por persona (Galones)	100
- Cantidad de Personas en Hora de Mayor Demanda (No. Habitantes)	200

Parámetros Generales de Diseño:

Se utilizará para el análisis hidráulico de las líneas sanitarias el Caudal en función del Diseño (Qd), el cual será la contribución del Caudal de Aguas Servidas (QAS), que representa el 80% del consumo per cápita ($q=100$ galones por persona por día), amplificado por un factor de máxima (Fdm), que dará como resultado un Caudal de Demanda Máxima.

- Caudal de Aguas Servidas:

$$QAS = 80\% * q = 80\% * 100 = 80 \text{ Galones por Persona por día.}$$

$$QAS = 80 \text{ gppd.}$$

- Caudal de Diseño:

$$Qd = QAS * \text{No. De habitantes (Mayor demanda)} = 80 * 200$$

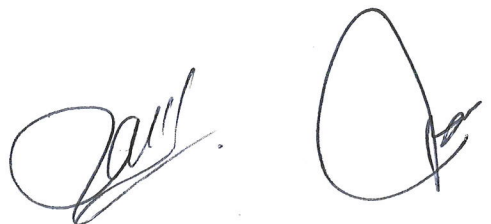
$$Qd = 16000 \text{ Galones por día.}$$

- Factor de Máxima:

$$Fdm = 6.46 * \text{No. Habitantes}^{(-0.152)} = 6.46 * (200^{(-0.152)})$$

$$Fdm = 2.887 \text{ (Fdm debe ser menor a 3 y mayor de 1.8)}$$

- Caudal Máximo (Qm):



$$Q_m = Q_d * F = 16000 \text{ gpd} * 2.887 = 46192 \text{ Galones por día}$$

$$Q_m = 46192 \text{ Galones por día} = 0.002037933 \text{ m}^3/\text{segundos.}$$

2. CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE DESAGÜE POR GRAVEDAD:

Para este análisis utilizaremos la Fórmula de Hazen-Williams, en función de lo plasmado en el perfil del terreno, el caudal máximo y la tabla del coeficiente de Hazen-Williams:

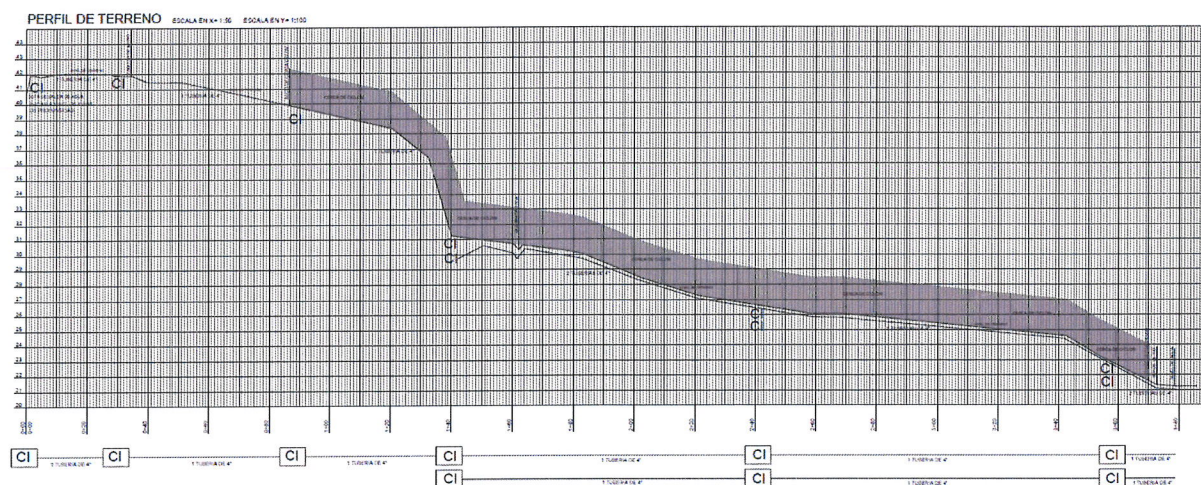


Tabla 1. Coeficiente de Hazen-Williams para diferentes materiales
(elaborado por los autores según valores estándares de la literatura)

Material	C	Material	C
Asbesto cemento	140	Hierro galvanizado	120
Latón	130-140	Vidrio	140
Ladrillo de saneamiento	100	Plomo	130-140
Hierro fundido nuevo	130	Plástico (PE, PVC)	140-150
Hierro fundido, 10 años de edad	107-113	Tubería lisa nueva	140
Hierro fundido, 20 años de edad	89-100	Acero nuevo	140-150
Hierro fundido, 30 años de edad	75-90	Acero	130
Hierro fundido, 40 años de edad	64-83	Acero rolado	110
Concreto	120-140	Lata	130
Cobre	130-140	Madera	120
Hierro dúctil	120	Hormigón	120-140

ECUACIÓN DE HAZEN-WILLIAMS:

$$Q_m = 0.2785 * C * D^{2.63} * S^{0.54}$$

Donde,

C → Coeficiente de Hazen-Williams

D → Diámetro de la Tubería

Qm → Caudal Máximo

S → Pérdida de Carga

- Coeficiente de Hazen – Williams:

Para este diseño utilizaremos el valor de 150, el cual corresponde a tubería de PVC, por ende:

$$C = 150.$$

- Pérdida de Carga:

Este valor lo calculamos de la siguiente manera:

$$S = \frac{\Delta H}{L}$$

Donde,

ΔH → diferencia de altura

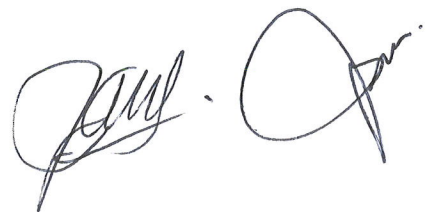
L → Longitud del recorrido del desagüe

$$S = \frac{(42 - 21) \text{ m}}{380 \text{ m}}$$

$$S = 0.05526$$

$$Qm = 0.2785 * C * D^{2.63} * S^{0.54}$$

Despegamos la ecuación, para obtener el valor de D:



$$D = \sqrt[2.63]{\frac{Qm}{0.2785 * C * S^{0.54}}}$$

$$D = \sqrt[2.63]{\frac{0.002037933}{0.2785 * 150 * 0.209363937^{0.54}}}$$

$$D = 0.041569276 \text{ m} \approx 1.63''$$

CONCLUSIÓN:

En base a estos cálculos, podemos concluir, que es posible utilizar para este diseño, tuberías de 4 pulgadas de PVC.



Plantas de tratamiento.- Son los puntos donde se realiza el tratamiento de las aguas residuales domésticas.

Efluente.- Es la tubería que lleva las aguas tratadas al punto de disposición final o cuerpo receptor. Las plantas de tratamiento de aguas residuales más utilizadas en el ámbito rural son las lagunas de estabilización

Lagunas de estabilización.- Son estanques que generan cuerpos de agua artificiales y grandes, para el tratamiento del agua residual mediante procesos naturales.

Las tuberías pueden ser de diferentes materiales como acero, concreto, cloruro de polivinilo (PVC), hierro galvanizado, poliéster reforzado con fibra de vidrio, entre (CONAGUA, s.f.).



Cálculo del caudal de red de saneamiento por gravedad

Método de cálculo que permite calcular el caudal en una tubería sin presión. La fórmula de cálculo que se utiliza es la de Manning Strickler. El caudal se determina a partir del diámetro, del índice de llenado, de la pendiente y del coeficiente de Strickler. El caudal máximo se obtiene con un índice de llenado del 94 %. El coeficiente de Strickler depende del material. Se ubica entre 62 y 77 para el hormigón bruto, entre 71 y 90 para el hormigón liso y entre 90 y 120 para un polímero.

¿Cómo se calcula drenaje?

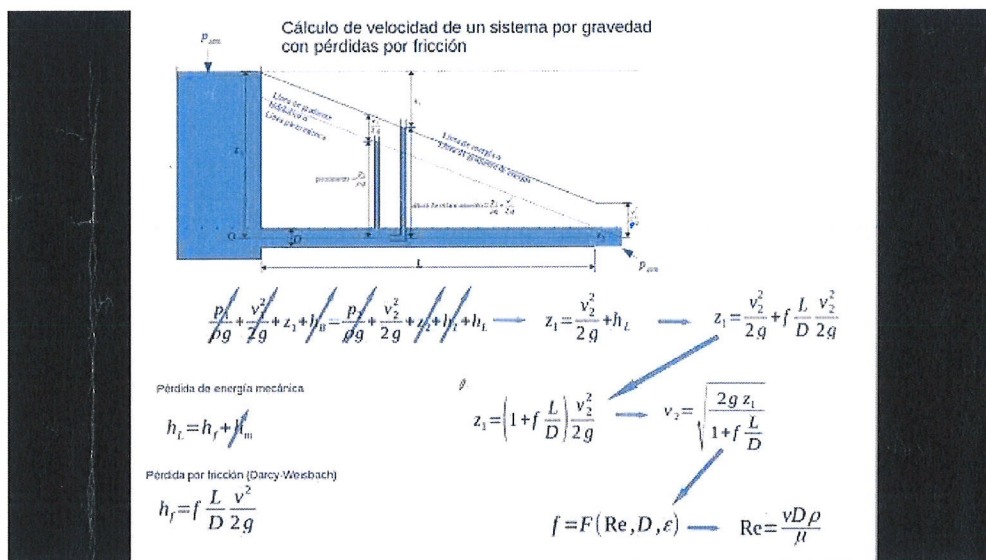
El tiempo de drenaje se calcula con la siguiente fórmula: $t_d = t_t - t_{10}$ Donde: t_d = tiempo de drenaje, (hr). t_t = tiempo total de exceso de agua, (hr). t_{10} = tiempo para que el suelo alcance un 10% de aireación, (hr).

¿Cómo calcular la presión de agua por gravedad?

La fórmula para calcular la presión hidrostática es muy simple: $P = \rho gh$, donde P es la presión hidrostática, ρ es la densidad del líquido, g es la aceleración debido a la gravedad y h es la profundidad del objeto.

¿Cómo se calcula la pendiente de un drenaje?

Se puede calcular la pendiente mediante el uso de la siguiente fórmula: $(\text{Elevación} / \text{Distancia}) \times 100 = \text{Pendiente}$. Ejemplo: 0,20 m de cambio de elevación / 10 m de distancia $\times 100 = \text{Pendiente de } 2\%$.



extremo final de una descarga por gravedad a un ambiente o cuerpo receptor río