



David Enrique Araúz D.

Ingeniero Civil y Sanitario
Especialista Ambiental



**MEMORIA DE DISEÑO
SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES
DE GALERA TIPO INDUSTRIAL**



UBICADA EN VILLA GRECIA, CORREGIMIENTO DE LAS CUMBRES,
DISTRITO DE PANAMA, NORTE
CONSULTOR, MAGISTER DAVID ARAUZ
JUNIO 2025

I- OBJETIVO:

Dimensionamiento de los componentes de un sistema de tratamiento de aguas residuales domesticas. Tratamiento Primario y Secundario a fin de cumplir con las normativas COPANIT 2019.

II-PROYECTO:

Local Tipo Galera de Actividades Industriales en Villa Grecia
de Las Cumbres.

SERVICIOS PROFESIONALES MAGISTER DAVID ARAUZ, JUNIO DE 2025





David Enrique Araúz D.

Ingeniero Civil y Sanitario

Especialista Ambiental



III- DESCRIPCION:

El PROYECTO se constituye de galera para actividades industriales en 2 planta baja y una vivienda en planta alta, en la primera fase. Y en una segunda fase siete

Artefacto	Numero artefacto
Inodoros	4
Lavamanos	19
Duchas/Baños	19
urinales	
tina de aseo	4
fregador	1

IV- PREMISAS:

El aporte de aguas servidas se tomará en base a la rata de aporte promedio por accesorio sanitario y otras características de domesticas con un uso público restringido, tales como:

- Aporte de los W.C.
- Aporte de los lavamanos.
- Aporte de duchas.
- Aporte de fregadores



IV- APORTES DE AGUAS RESIDUALES Y NEGRAS:

Los aportes de aguas residuales y negras se estimarán utilizando la Tabla No 9 "Distribución estimada del gasto de aguas negras, en ltr/pers/día" del Manual de Fosas Sépticas editado por la A.I.D., ver en cuadro siguiente la estimación del volumen diario de aguas residuales y negras.



David Enrique Araúz D.

*Ingeniero Civil y Sanitario
Especialista Ambiental*



Colo

Tabla No 9.

Tipos de Accesorio	Volumen, litros por día, por accesorio			
	Cantidad	Aporte	24 horas	8 horas
Urinales				
W.C	4	500	2,000	660
Duchas	19	1,500	28,500	8,550
Lavamanos	19	300	14,700	4,400
Fregadores	1	300	300	100
Tina de lavar	4	200	200	100
TOTAL				14,000

Nota:

Como no conocemos la frecuencia y horarios de trabajo, usaremos una producción de aguas residuales de 14,000 ltr/día (14 m³/día) EN 8 HORAS DE TRABAJO

V- DISEÑO DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO:

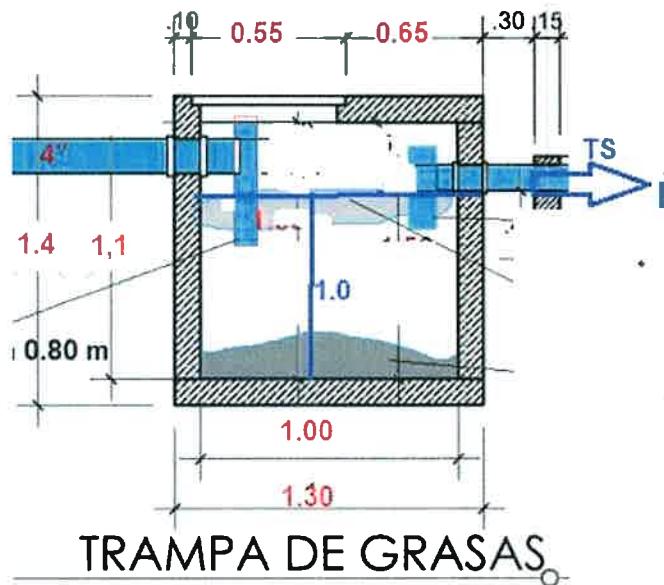
A- DISEÑO DEL PRETRATAMIENTO.

Se construirá una cámara para retención por flotación de grasas y aceites con un peso específico menor 1.0 mgr/cc y retención de sólidos con un peso específico mayor de 1,0 mgr/cc.

Parámetros del diseño:

- Q diario = 14.0 m³/día
- Tiempo de retención 30 .0 minutos
- VolTG =14.0/48 =0.302 m³

Por razones constructiva se utilizará una TGR de 0.70x0.70 x1.0 m libres, ver figura 1.



B.- DISEÑO DEL TRATAMIENTO PRIMARIO

En el Reactor Anaerobio (Tanque Séptico) se da el tratamiento primario.

El mismo consiste en la disminución de la velocidad del flujo de aguas residuales provenientes del hogar o locales, retenerlas por no menos de 24 horas, para permitir la sedimentación de las partículas grandes. Los materiales flotantes como los aceites y grasas se acumulan en la superficie superior de la masa de agua. Tanto en la materia sedimentada como en la sobrenadante, se da lo que se conoce como, Digestión Anaeróbica, o sea la acción de descomposición de la materia sólida orgánica por bacterias en ausencia del oxígeno, con lo cual también se controla los Nitrógeno y Fosforo.

En el tratamiento primario se remueve alrededor del 50.00% de los microorganismos patógenos y sólidos sedimentables.

5-1 Parámetros para el Diseño de Tanques Sépticos.

- Volumen de Diseño (Vd) : Aporte total de accesorios
- Periodo de retención (PR) : 8 a 36 horas (0.51 a 1.5 días)



- Periodo de limpieza (PL) : 2 a 3 años
- Consumo de Agua (C_{H2O}): No de Artefactos X Aporte
- Caudal de Diseño (Qdis) : 14,000 ltrs/día
- Aporte de Iodos (Vlds.): 10 % a 25 % de Vdis. O
15 ltrs./per./año 60 ltrs./per./año

5-1-1 Capacidad del Reactor Anaerobio (TS).

Volumen (V) = No de Artefactos x Aporte Unitario x PR + Vlds.

$$V = 14,000 \times 1.0 \times 1.0 + 0.10 \times 14,000$$

$$V = 15,400 \text{ Litros} = 15.40 \text{ Metros cúbicos}$$

5-1-1-1 Dimensiones del Tanque Séptico.

- Ancho (B) = 3,00 en metros (asumido)
- Largo (L) = 1@3 veces el Ancho en metros = $1.5 \times 3.0 = 4.50$
- Profundidad (H) = 1@3 al Ancho en metros = 1.50
- Volumen (V) = Ancho X Largo X Profundidad
= $3.75 \times 3.00 \times 1.5 = 17.00$ metros cúbicos

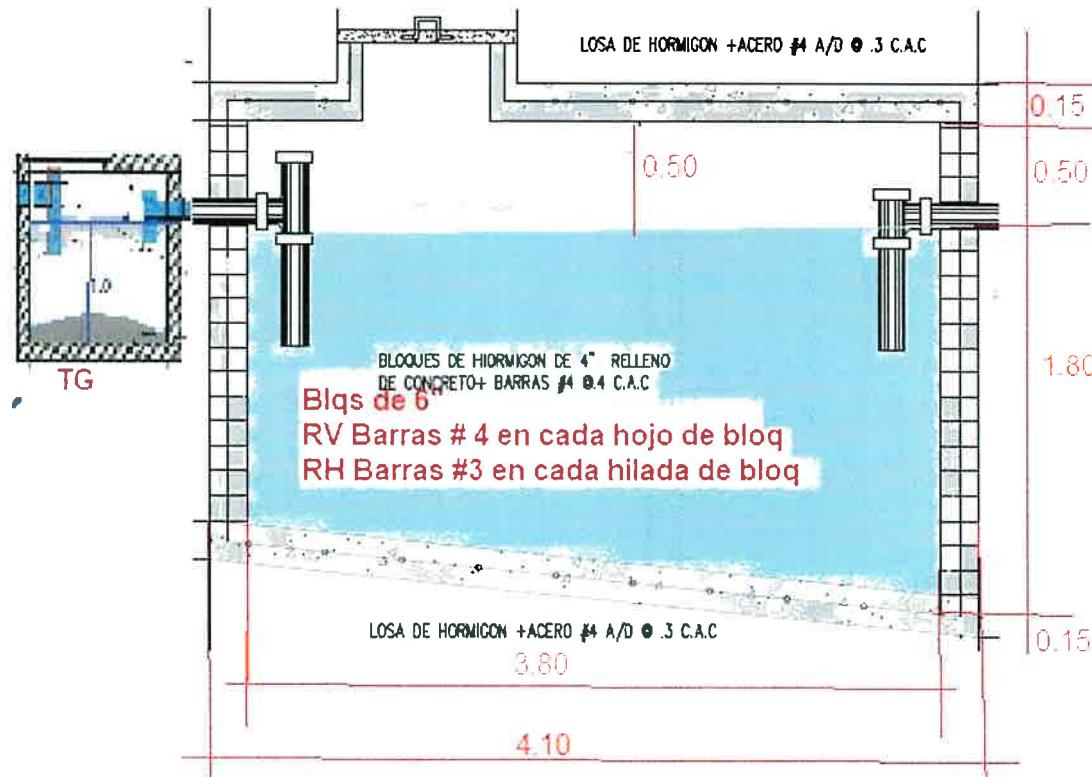
5-1-1-2 Dimensiones Finales

- Largo = 3.80 mtrs. + 2(0.15 mtrs.) = 4.10 mtrs.
- Profundidad = 1.50 mtrs. + 2(0.15 mtrs.) + 0.50 mtrs. = 2.30 mtrs.
- Ancho = 3.00 mtrs. + 2(0.15 mtrs.) = 3.30 mtrs.

5-1-1-2 Características estructurales.

- Paredes, bloques de 6 pulgadas rellenos de concreto con acero vertical de 1/2 pulgadas a 30 centímetros centro a centro y acero horizontal de 3/8 pulgadas a 20 centímetros centro a centro.
- Losa de piso, de 15.0 centímetros de espesor fundida en hormigón, con refuerzo de acero de ½ pulgadas a 30 centímetros centro a centro en ambas direcciones.
- Losa de tapa, de 15.0 centímetros de espesor fundida en hormigón, con refuerzo de acero de ½ pulgadas a 25 centímetros centro a centro en ambas direcciones.

Ver detalles en figura adjunta..



C Diseño de Zanjas y/o Lechos de Infiltración y/o Percolación para el Tratamiento Secundario.

a) Para efluentes del edificio de comercial..

El tratamiento secundario es la eliminación del 90.0% de los remanentes de microorganismos patógenos , partículas sólidas y grasas. Por medios físicos (filtración), oxidación y digestión).

5-2-1Parametros de Diseño de Zanjas y Lechos de Infiltración y/o Percolación

- Rata de Infiltración en Suelo Natural = de 0.0 a 300.0 ltrs./ mtrs.2/ día
- Rata de percolación en Lecho Artificial = de 300.0 a 1,000.0 ltrs./ mtrs.2/ día
- Tasa de infiltración, tiempo en minutos para que el agua descienda 1.0 pulgadas, se determina en el campo.



7 *David Enrique Araúz D.*

Ingeniero Civil y Sanitario
Especialista Ambiental



- Ancho de zanjas : 0.30 mtrs. a 0.75 mtrs.
 - Profundidad de zanja de infiltración: mínimo 0.50 metros
 - Profundidad mínima en lecho artificial :0.90 metros
 - Largo 2 a 3 veces el ancho en metros en lecho artificial
- 5-2-2 Tratamiento Secundario para efluentes del edificio.
- Aporte de aguas residuales o negras : 15,000 ltrs./día
 - Tiempo de infiltración(promedio) determinado en el campo en minutos/plg, aparecen en el informe adjunto, de acuerdo a las pruebas de campo, este suelo no es adecuado para tratamiento secundario en zanjas de infiltración. Por consiguiente se recomienda el uso del lecho percolador compacto
 - Rata de percolación: 500.0 ltrs./mtrs.2/día
 - Área = $15,000 / 500.0 = 50.0$ mtrs.2
 - Ancho del lecho de percolación = 5.0 metros
 - Largo del lecho de percolación = 10.0 metros

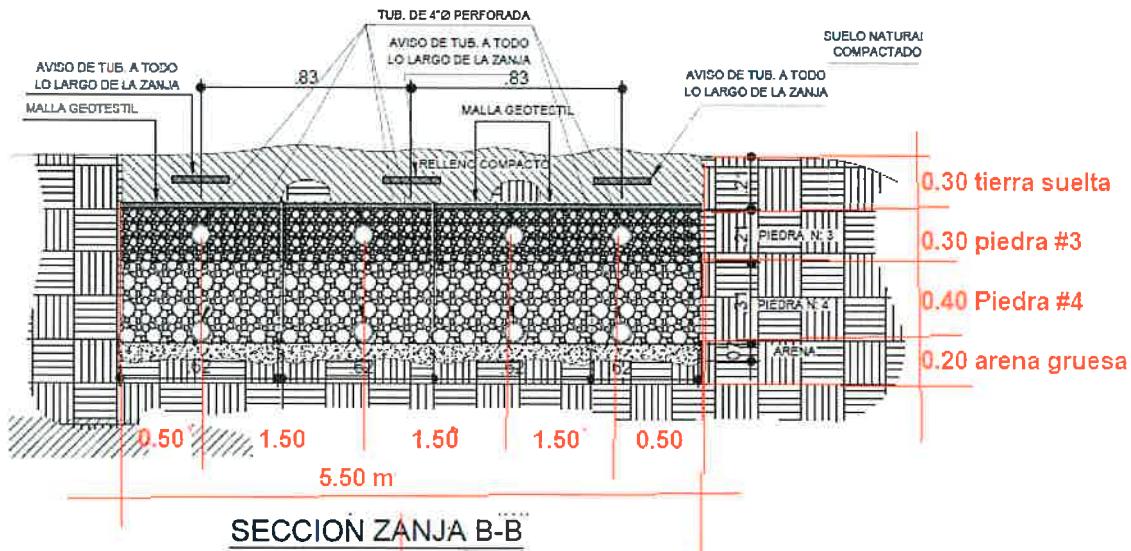
5.3 En documentos adjunto se dan detalles de otras obras accesorias, tales como:

- Cámara de Inspección (C.I.)
- Trampa de Grasa (Para efluentes de cocina)
- Pozo Ciego
- Cámara de contacto para el cloro
- Detalles estructurales.

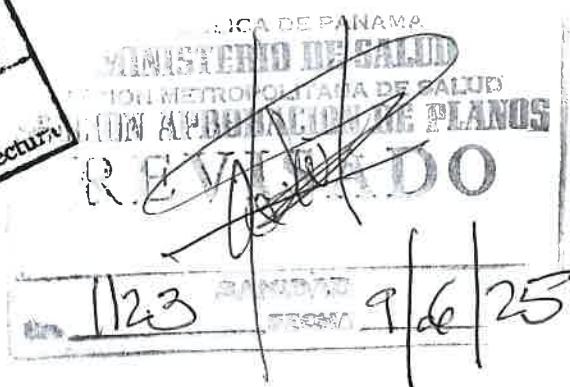
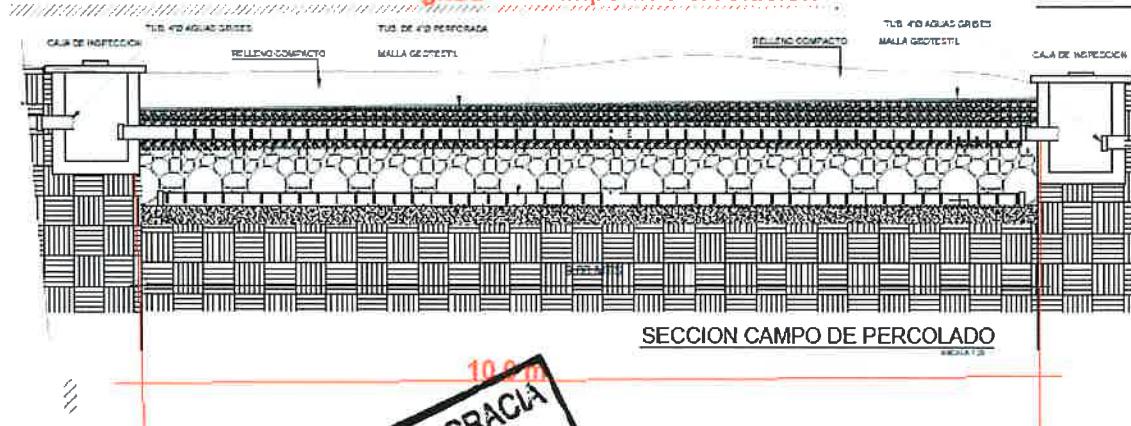
- Preparado por David Araúz
- Ingeniero Civil y Sanitario
- Especialista Ambiental
- Licencia 70-006-062
- 2025



*Magister DAVID ARAUZ
Ingeniero Civil y Sanitario
Consultor Ambiental IAR-035-097*



Sección longitudinal campo de Percolacion





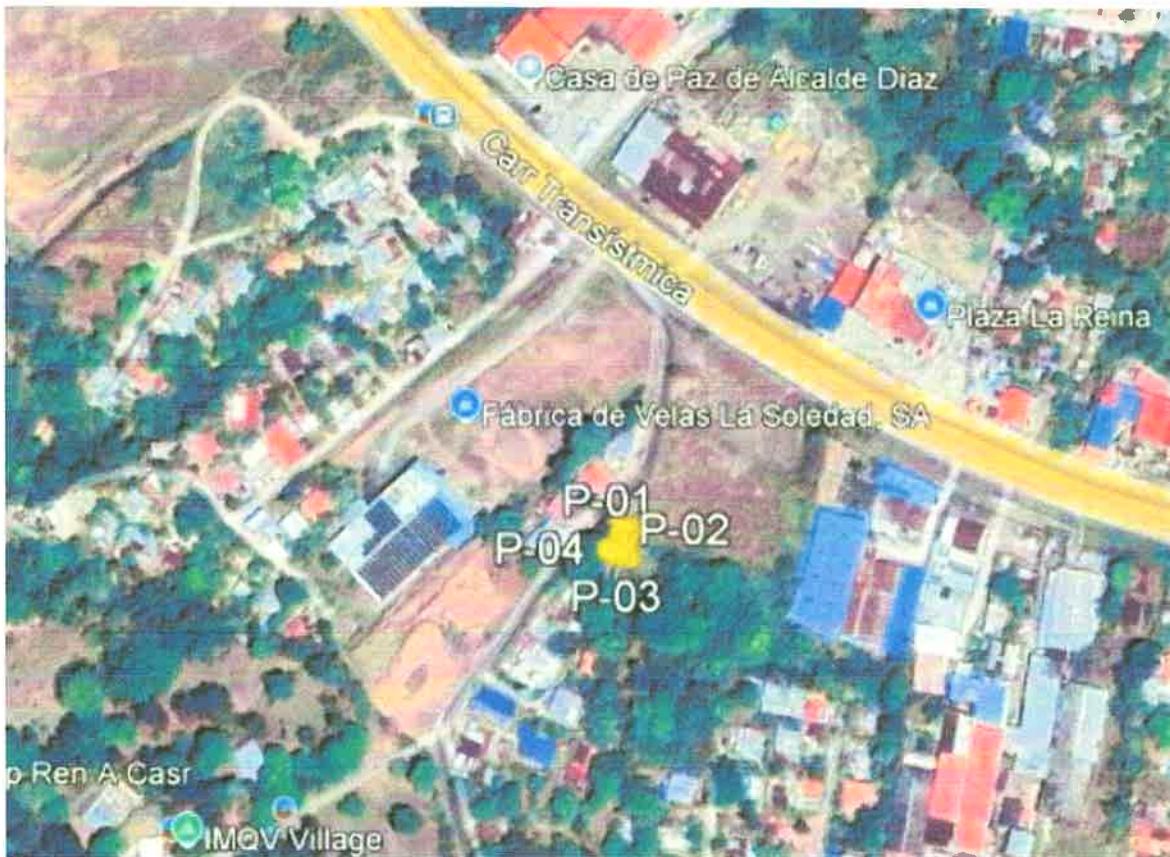
David Enrique Araúz D.

Ingeniero Civil y Sanitario
Especialista Ambiental



72

PRUEBA DE CAMPO EN VILLA GRECIA



Prueba de campo en Villa Grecia

1. Nombre del Proyecto: Galera Industrial
2. Descripción de la obra: Galera comercial que trabajar no mas de 10 hora al día, seis días a la semana
3. Localización: Localidad de Villa Grecia, corregimiento de Las Cumbres, de Panamá Norte
4. Objetivo determinar la capacidad de absorción del suelo natural para diseñar descarga de efluentes tratados en un tanque séptico o reactor anaerobio
5. Caudal de AR al día , 14,000 litros
6. Resultado de Prueba de Campo.
 - Tiempo nublado, pero sin lluvia





Vertido-Efluentes-Tratados¶

Fundamento-Técnico/Legal.¶

El Reglamento-Técnico-DGNTI-COPANIT-35-2019.¶

Medio Ambiente y Protección de la Salud. Seguridad.¶

"Calidad del Agua, Descarga de Efluentes Líquidos a Cuerpos y Masas de Aguas Continentales y Marinas"¶

Definiciones:¶

4.2. Aguas continentales: Se trata de las aguas que se encuentran dentro del territorio del país, constituida generalmente por ríos, quebradas, lagos y lagunas, ya sean estas naturales o artificiales, superficiales o subterráneas.

4.3. Aguas subterráneas: Son todas las aguas que se encuentran bajo la superficie del suelo, en la zona de saturación y en contacto directo con el suelo o el subsuelo.

4.5. Aguas superficiales: Cuerpos de aguas naturales o artificiales, que se encuentran en la superficie del suelo.

CNA: Consejo Nacional de Acreditación, es el organismo de acreditación autorizado por el Estado.

4.15. Cuerpo de agua receptor o cuerpo receptor: Cursa, volumen o masa de agua, natural o artificial, marino o continental que sea susceptible de recibir descargas de efluentes líquidos directa o indirectamente. Se incluye como cuerpo receptor los terrenos con capacidad de infiltración.

4.17. Descarga de efluentes líquidos: Es el vertimiento de efluentes líquidos, directamente a cuerpos y masas de aguas continentales y/o marinas, o indirectamente a éstos a través del suelo.

4.39. Pozo de infiltración o de absorción: Es toda excavación en terreno o conducto perforado o taladrado a cierta profundidad, en donde las aguas se infiltran al subsuelo a través de las paredes, piso y/o material permisible.

4.45. Sistema de tratamiento de aguas residuales: Conjunto de operaciones y procesos secuenciales físicos, químicos, biológicos o combinación de ellos, natural o artificial (tales como plantas de tratamiento, lagunas de oxidación, tanques sépticos u otros), cuyo propósito es reducir la carga contaminante de las aguas residuales.