



PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES  
“PLAZA COMERCIAL EL FUERTE – LA CHORRERA”

**MEMORIA DE CALCULOS**

## Índice

A.	INTRODUCCION.....	2
A.1.	OBJETO .....	2
A.2.	NORMAS.....	2
A.3.	LIMITES OPERATIVOS .....	2
B.	DATOS DE PROYECTO .....	3
B.1.	DATOS DE PARTIDA .....	3
B.2.	CARACTERISTICAS DEL INFLUENTE.....	3
B.3.	CARACTERISTICAS DEL EFLUENTE.....	3
B.4.	EFICIENCIA DE LAS FASES DEL TRATAMIENTO .....	4
B.5.	FASES DEL TRATAMIENTO EN CADA MODULO .....	5
B.6.	DIAGRAMA DE BLOQUES .....	5
C.	DESCRIPCION GENERAL DEL PROCESO .....	5
C.1.	LINEA DE TRATAMIENTO DE AGUA .....	6
C.2.	LINEA DE TRATAMIENTO DE LODOS .....	7

## A. INTRODUCCION

### A.1. OBJETO

El objeto de la presente Memoria Descriptiva es el estudio y diseño de las obras y trabajos necesarios para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “PTAR PLAZA COMERCIAL EL FUERTE - LA CHORRERA” con una capacidad total de tratamiento de 30,000 GPD en 1 módulo de tratamiento.

Coordenadas de Ubicación (UTM) de la PTAR

Puntos	Norte	Este
1	982626.819	635027.692
2	982630.031	635030.988
3	982618.573	635042.156
4	982615.361	635038.860

### A.2. NORMAS

La normativa que cumplirá el presente proyecto será la siguiente:

- Normas técnicas del IDAAN para aprobación de planos de los sistemas de acueductos y alcantarillados sanitarios (marzo 2006).
- Los valores establecidos en la columna "Valores de Salida" se establecen de acuerdo al Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 47-2000 sobre usos y disposición de lodos.

### A.3. LIMITES OPERATIVOS

Los equipos y componentes han sido proyectados para funcionar con las siguientes condiciones climáticas:

- |                    |              |
|--------------------|--------------|
| • Temperatura      | : 5 ÷ 45 °C; |
| • Humedad relativa | : ≤ 95 %;    |
| • Altitud s.n.m.   | : 0 ÷ 1000 m |

## B. DATOS DE PROYECTO

### B.1. DATOS DE PARTIDA

DESCRIPCION	CAUDAL
<b>CAUDAL x MODULO</b>	30,000 GPD
<b>CAPACIDAD DE DISEÑO</b>	30,000 GPD
<b>COEFICIENTE DE PUNTA (C punta)</b>	2,0
<b>CAUDAL PUNTA Q punta</b>	41,67 GPM

La planta de tratamiento se diseña, por tanto, para una capacidad de 30,000 GPD.

### B.2. CARACTERISTICAS DEL INFLUENTE

Los parámetros de entrada se detallan en la siguiente tabla:

Parámetro	Unidad	Concentración (mg/l)
pH	-	7,0
Temperatura	°C	25
Sólidos Suspensidos	mg/l	200
DBO <sub>5</sub>	mg/l	225
Nitrógeno Total (NTK+NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> )	mg/l	40
Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)	mg/l	30

### B.3. CARACTERISTICAS DEL EFLUENTE

Los parámetros de vertido máximos permitidos en Panamá a cuerpos y masas de agua se regulan mediante el “Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 – 2019” de la Dirección General de Normas y Tecnología Industrial del Ministerio de Comercio e Industrias de la república de Panamá, este reglamento establece los siguientes límites.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
pH	-	5,5÷9,0
Temperatura	°C	+ - 3°C TN
Aceites y grasas	mg/L	20
Sólidos Sedimentables	mL/L	5
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	35
DBO <sub>5</sub>	mg/L	50
Nitrógeno total	mg/L	15
Coliformes fecales	NMP/100 ml	200

El agua tratada se descargará a un cámara de inspección del sistema de alcantarillado existente:

Coordenadas de Punto de Descarga (UTM)

Norte	Este
982632.220	634935.657

#### B.4. EFICIENCIA DE LAS FASES DEL TRATAMIENTO

Los rendimientos del sistema de tratamiento deben garantizar que la carga contaminante del efluente sea inferior a las concentraciones límites establecidas en el apartado anterior. Se entiende como carga contaminante a la concentración de cada contaminante por el caudal diario. Así pues, los rendimientos exigidos al sistema serían.

Parámetro	Concentración	% Eficiencia Requerida	% Eficiencia Esperada
DBO <sub>5</sub>	50	77,77 %	≥ 90%
Sólidos Suspendidos	35	82,50%	≥ 90%
Nitrógeno total	15	62,50%	≥ 85%

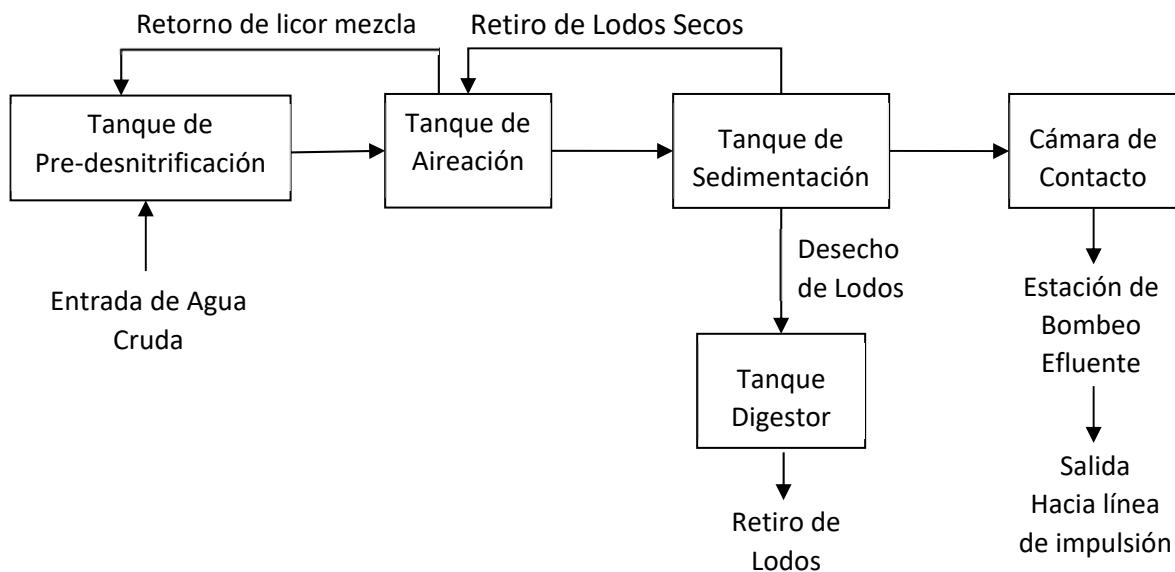
## B.5. FASES DEL TRATAMIENTO EN CADA MODULO

Las fases del proceso depurativo se pueden resumir en el orden siguiente:

- Rejilla Gruesa Manual;
- Pre-Desnitrificación Anóxica;
- Oxidación Biológica (Aireación Extendida);
- Sedimentación Secundaria;
- Desinfección Final;
- Digestión de Lodos;
- Estación de Bombeo de Elevación de Efluentes

## B.6. DIAGRAMA DE BLOQUES

Se presenta a continuación un Diagrama de Bloques del todo el sistema de tratamiento.



## C. DESCRIPCION GENERAL DEL PROCESO

El módulo de tratamiento tendrá una capacidad de 30,000 GPD.

La red de alcantarillado sanitario conducirá las aguas residuales hasta el Tanque Pre-Desnitrificación Anóxica donde se instalará una (1) rejilla gruesa tipo canasta extraíble.

La tecnología de depuración adoptada es del tipo Lodos Activados con Aireación Extendida, con una secuencia depurativa que prevé las fases de pretratamiento con rejilla gruesa manual, tratamiento de pre-desnitrificación anóxica, reactor de lodos activados con aireación extendida, sedimentación secundaria y tratamiento terciario de desinfección mediante clorador de pastillas de hipoclorito de calcio y estación de bombeo e elevación de efluentes.

Se completa el tratamiento con la línea de lodos compuesta por un digestor aireado para la estabilización de los lodos en exceso y lecho de secado para deshidratación del lodo.

#### C.1. LINEA DE TRATAMIENTO DE AGUA

El pretratamiento se inicia con la rejilla para retención de sólidos gruesos de tipo canasta extraíble con limpieza manual fabricada en acero inoxidable AISI 304, esta rejilla será instalada en Reactor de Pre- Desnitrificación Anóxica.

Las diferentes fases de tratamiento biológico se van a realizar en un depósito de concreto que constarán con sus respectivas divisiones. El agua residual pretratada pasa al Tratamiento Biológico compuesto por una Cámara Anóxica de Pre-Desnitrificación de 32,0 m<sup>3</sup> (8,455 galones) de volumen útil. En el interior de esta cámara se instalarán 1 agitador sumergible de hélice de 1,1kw (1,5hp) para evitar que se depositen sólidos en el fondo de reactor y homogenizar el residual en entrada, el funcionamiento del agitador sumergibles será temporizado.

Se considera para el Reactor de Pre- Desnitrificación, una recirculación de licor mezcla desde el Reactor de Lodos Activados con Aireación Extendida hasta el propio Reactor Anóxico, esta recirculación va a garantizar la fuente de carbono interna necesaria para el proceso de desnitrificación y la reducción de los nitratos. El caudal de recirculación se garantiza por medio de una (1) bomba de vacío tipo air lift con un caudal de 100% - 140% de Q medio (Q<sub>24</sub>), el funcionamiento de la bomba de vacío de recirculación será temporizado.

Posteriormente el agua residual pasará al Reactor Biológico tipo Lodos Activados con Aireación Extendida de volumen útil 102,70m<sup>3</sup> (27,133 galones). En esta etapa se introducirá aire mediante una red de difusores de disco de 12" de diámetro, los difusores son de burbuja fina con membrana de EPDM de tipo no-atascable, el Reactor de aireación incluye 35 unidades de difusores.

El suministro de aire se realizará mediante sopladores regenerativos de canales laterales en funcionamiento alternado de 4,8Kw (6,43hp) capaces de suministrar el caudal de aire necesario.

Esta división entre la zona aeróbica y zona anóxica, logrará la reducción biológica del nitrógeno al completar las reacciones de nitrificación y desnitrificación. La línea de tratamiento biológico secundario se completa con 1 sedimentador horizontal. El sedimentador garantiza una velocidad ascensional en torno a  $0,60\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$  (354 gal/P<sup>2</sup>/día) y una Tasa de sedimentación de  $14,4\text{ m}^3/\text{m}^2/\text{día}$  aún para un Q punta de  $2,0 \times Q_{24}$ .

El agua clarificada es recolectada a través de tuberías perforadas de PVC.

El lodo sedimentado podrá ser recirculado al Reactor de Lodos Activados con Aireación Extendida, con la posibilidad de ser recirculado también al Reactor de Pre Desnitrificación y/o extraídos al Digestor Aireado como lodos en exceso.

El caudal de recirculación de lodos se garantiza por medio de dos (2) bomba de vacío tipo air lift con un caudal de 100% - 140% de Q medio ( $Q_{24}$ ), el funcionamiento de las bombas de vacío será temporizado.

Posterior a la fase de sedimentación secundaria el agua residual va a pasar a la desinfección final como parte del tratamiento terciario para eliminación de coliformes y patógenos que van a estar presentes aún en el agua clarificada.

Se garantiza la desinfección con el uso de cloradores de pastillas.

El tanque de contacto con cloro será de  $9,0\text{m}^3$  (2,378 galones) de volumen útil que va a garantizar un tiempo de más de 30 minutos de contacto.

Se prevé una Estación de Bombeo de Elevación de Influentes para poder elevar el agua residual ya tratada.

## C.2. LINEA DE TRATAMIENTO DE LODOS

El módulo de tratamiento contará con un Digestor Aireado de  $18,75\text{m}^3$  (4,954 galones) de volumen útil e incorpora una red de 9 difusores de 12" de diámetro, que recibirán aire proveniente de los sopladores del sistema de aireación.

Los fangos en exceso una vez digeridos y con una concentración de 2-3% de peso seco serán extraídos periódicamente por una entidad autorizada.