

Panamá, 13 de agosto de 2024

Licenciado
JAIME OCAÑA
Dirección Regional de Herrera
MINISTERIO DE AMBIENTE
E. S. D

Por medio de la presente, yo **PETER LYKKE PEDERSEN**, varón, mayor de edad, residente permanente en la república de Panamá, con cédula de identidad personal **E-8-56051**, representante legal de la sociedad anónima **ALIMENTOS AMMA, S.A.**, y en Inglés **AMMA FOODS, S.A.** registrada en (MERCANTIL) Folio N°155711297, y promotor del proyecto **PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS AMMA**, formalizo la entrega de las respuestas aclaratorias solicitadas en la Nota de Solicitud de Información Aclaratoria **DRHE-SEIA-0921-2024**.

Agradeciendo de antemano la atención al trámite correspondiente,

Atentamente,



PETER LYKKE PEDERSEN

Representante Legal
ALIMENTOS AMMA, S.A.

1. En el punto 4.1 Objetivo de la actividad, obra o proyecto y su justificación, especifica que "La decisión de utilizar fosas de infiltración se deriva a la falta de flujo de agua de la quebrada La Gallinaza y quebrada Embalsadero de Jesús, las cuales se mantienen secas, debido a las bajas precipitaciones y efectos de los cambios climáticos, característicos en esta región del país. Además, la distancia de los cuerpos de agua con respecto al polígono del proyecto es una condicionante relevante; debido a que la quebrada La Gallinaza mantiene una distancia de 800 metros y la quebrada Embalsadero de Jesús a 495 metros". En el punto 12 Conclusiones y recomendaciones se indica "La PTAR en su fase de operación no descargará en fuentes de agua superficiales, por lo contrario, sus descargas se realizarán mediante cuatro (4) Fosas de Infiltración, según los dispuesto en los diseños presentados. Las descargas previamente tratadas podrán ser controladas y monitoreadas por el promotor, con el propósito de cumplir los estándares de calidad normados en el país". Sin embargo, en el punto 14. Anexos se presenta la Memoria Técnica de la Planta de Tratamiento de Agua Residual, dicho documento hace mención que: "para la ejecución de este proyecto se plantea someter ante el Ministerio de Ambiente, un Estudio de Impacto Ambiental, categoría I, para lograr entre otros temas, la autorización de descargar los efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas, atendiendo a las disposiciones estipuladas en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019, específicamente en un cabezal sanitario que descarga sobre la quebrada La Gallinaza, siendo las coordenadas del punto de descarga, las siguientes: 892874.22N 543739.25". Por lo cual se debe:

- a. Aclarar información presentada sobre si se pretende realizar descargas hacia la quebrada La Gallinaza.
- b. De pretender realizar descargas presentar coordenadas de alineamiento que irían desde la PTAR hacia el cajón pluvial que se encuentra en la quebrada La Gallinaza. Indicar si estas tuberías pasan por la servidumbre o por fincas vecinas, De ser de esta manera presentar permisos de propietarios de fincas.
- c. Las coordenadas UTM de la ubicación de la PTAR que se encuentran en la Memoria Técnica presentada no coinciden con las indicadas en el punto 4.2.1. Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto y sus componentes.

Respuestas:

- a. El proyecto no contempla descargas ni directa o indirectas a cuerpos de agua superficiales. Esto se debe a la distancia mayor de 600 metros y la falta de caudales permanentes en las quebradas La Gallinaza y el Embalsadero de Jesús, principalmente atribuida a las bajas precipitaciones, niveles freáticos muy bajos y potencialmente a los efectos del cambio climático en la región. En este sentido, y con la intención de subsanar la incongruencia en cuanto a la descarga final, se hacen las correcciones en las páginas de la Memoria Técnica de la Planta de Tratamiento de Agua Residual, haciendo énfasis en que se mantiene lo descrito en el contenido del documento del estudio de impacto ambiental en los apartados 4.1 Objetivo de la actividad, obra o proyecto y su justificación; y 12 Conclusiones y recomendaciones. Asimismo, para efectos de adición al expediente se anexa las páginas corregidas de la Memoria Técnica.
- b. No se prevé realizar descargas hacia las quebradas desde la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), ya que las descargas se realizarán a través de fosas de infiltración. Por lo tanto, no se dispone de coordenadas de alineamiento para la instalación de tuberías que puedan atravesar servidumbres o fincas vecinas. Se adjunta memoria técnica actualizada para corroborar esta información.
- c. Las coordenadas UTM correctas de la ubicación de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) son las indicadas en el punto 4.2.1 de la memoria técnica, donde se especifican con precisión las coordenadas del polígono de la actividad. A adjunta memoria técnica con las coordenadas actualizadas.

Tabla 3. Coordenadas UTM, Datum WGS84

PI	Coordenadas WGS84 – UTM – Zona 17	
	mN	mE
1	0543012	0893042
2	0543027	0893040
3	0543027	0893050
4	0543013	0893052

Fuente: AASA, 2023.

Anexo.

**Páginas originales y corregidas de la Memoria Técnica de la Planta de Tratamiento de
Agua Residual.**

La planta de tratamiento se ubicará soterrada respecto al nivel de suelo natural, en un sitio que garantiza evitar problemas de inundaciones y con un retiro, respecto al pozo de agua mas cercano, muy superior a lo que las normas establecen.

Para la ejecución de este proyecto, se plantea someter ante el Ministerio de Ambiente un Estudio de Impacto Ambiental, categoría I, para lograr, entre otros temas, la autorización de descargar los efluentes líquidos directamente a cuatro pozos de infiltración que se encuentran dentro de la propiedad, siendo las coordenadas del punto de descarga las siguientes:

- PI #1: Norte 0543012 y Este 0893042
- PI #2: Norte 0543027 y Este 0893040
- PI #3: Norte 0543027 y Este 0893050
- PI #4: Norte 0543013 y Este 0893052



El sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto tendrá una capacidad mínima de 12,000 litros por día. Estará conformado por un módulo de tratamiento prefabricado en fibra de vidrio de capacidad neta de 7,560 litros por día. El módulo prefabricado contará con un tanque anóxico, dos tanques de aireación y un tanque de sedimentación. El sistema de tratamiento contará también, con una estación de bombeo de aguas residuales crudas, una trampa de sólidos, una trampa de flotantes (grasas) y un de contacto de cloro, que en conjunto albergarán 4,500 litros. Toda esta infraestructura de tratamiento de aguas residuales quedará soterrada, en un sitio que garantiza evitar problemas de inundaciones. Por otro lado, la trampa de flotantes y la estación de bombeo sanitaria o de aguas servidas crudas, estarán soterradas ubicadas en un área aledaña al módulo de tratamiento de aguas residuales.

I. INTRODUCCIÓN

i.1. Generalidades

El sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto para las instalaciones de Productos Lácteos Artesanales, que se construirá en la provincia de Herrera, tendrá la capacidad para procesar adecuadamente las aguas residuales, originadas principalmente del metabolismo humano, que provengan de los baños, cocina, tinajas y drenajes del proyecto. El proyecto contará con un área de construcción cerrada, que sirvió de base para que en base a sus dimensiones y usos se asignarán los estimados de caudales.

i.2. Capacidad de la planta de tratamiento:

Tal como se estableció en el Título Descripción General del Proyecto el sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto permitirá las siguientes ventajas:

II. SISTEMA PROPUESTO

ii.1. Justificación del empleo de planta de tratamiento

En vista de que no existe un sistema de alcantarillados sobre el que se puedan descargar los influentes, que son conducidos desde los artefactos sanitarios a través de la red sanitaria interna de las edificaciones construidas, se construirá un sistema de tratamiento para aguas residuales del tipo Lodos Activados por Aireación Extendida, cuya descarga de los efluentes se hará sobre cuatro (4) pozos de infiltración.

ii.2. Descripción del sistema de tratamiento

El sistema de tratamiento propuesto se basa en el principio de lodos activados por aeración extendida. Este es un proceso secundario de oxidación biológica en el cual el afluente al sistema es puesto en contacto, en un reactor de aeración, con lodo rico en concentración microbiana (lodo activado) que ha sido recirculado parcialmente del sedimentador secundario.

De esta forma, una planta de tratamiento de aguas servidas de origen doméstico basada en el sistema de digestión aeróbica, también llamado de "aeración extendida", consiste en poner al agua que entra a la planta en contacto íntimo con el oxígeno del aire. El principio en que se basa este proceso de digestión aeróbica y remoción de la Demanda Bioquímica de Oxígeno del agua cruda, tiene varias facetas:

- a. Adsorción y coagulación de aquellos sólidos suspendidos y coloidales que no hayan sido previamente separados mediante cribado a través de rejillas.

Bioadsorción en donde la materia orgánica soluble en el líquido residual es inicialmente removida por adsorción y almacenamiento en las células de los organismos responsables de la actividad biológica presente en el reactor y que se pone en íntimo contacto con esos substratos al promoverse una mezcla efectiva del lodo activo recirculado con el líquido afluente al proceso.

A través del crecimiento del lodo, producto de una asimilación microbiológica mediante sus mecanismos de respiración y de síntesis (crecimiento y multiplicación).

A través de una auto digestión (respiración endógena) de las masas microbianas, cuando existan limitaciones de substrato biodegradable.

Para lograr todo esto, es parte fundamental del proceso la recirculación de los lodos que ya han pasado su contacto íntimo con el oxígeno en el reactor y un proceso final de sedimentación; éste sirve para clarificar el agua que ya ha pasado por el reactor y también para sedimentar los lodos activados que luego se recircularán hacia la entrada del reactor.

Las plantas de tratamiento BIOLAM consisten en la utilización de un proceso que combina el tratamiento a través de lodos activados y de película fija, dicho proceso se denomina MBBR por sus siglas en Inglés ("Mixed Biological Bed Reactor").

Este proceso utiliza un medio de retención de biopelícula fabricado de un material especial que tiene



MEDIO DE
RETENCIÓN

un peso específico que oscila entre 0.93 – 0.95, por lo que el mismo se mantiene en suspensión. Cuando las comunidades de microorganismos crecen adheridas a una superficie se denomina biopelícula. Los microorganismos en un proceso de tratamiento de aguas residuales de biopelícula son más resistentes a alteraciones en el proceso en comparación con otros tipos de tratamientos biológicos. Por lo tanto, los tratamientos de aguas residuales basados en la tecnología de biopelícula resultan ser más robustos especialmente en comparación con tecnologías convencionales.

En la tecnología MBBR el biofilm crece protegido en el interior de un soporte plástico, diseñado especialmente con una elevada superficie interna. Estos soportes plásticos se encuentran en suspensión y completamente distribuidos en la fase líquida.

Esta tecnología tiene las siguientes ventajas:

- Operar con cargas extremadamente altas sin riesgo de colmatación y tratar tanto aguas residuales como industriales en espacios relativamente pequeños como aguas domésticas.
- Eficiente, compacta y fácil de operar.
- Tratamientos más robustos en comparación con los procesos convencionales.

ii.3. Descripción de cada elemento del sistema de tratamiento.

Tratándose de aguas procedentes del proyecto, el sistema de tratamiento seleccionado para depurar estas aguas residuales estará compuesto por los siguientes elementos:

- Estación de Bombeo primaria, para impulsar las aguas negras crudas (afluente)
- Trampa de sólidos
- Trampa de grasas y de flotantes
- Tanque anóxico
- Reactor de aeración (2 compartimientos)
- Sedimentador
- Cámara de cloración



Estación de bombeo: Se utiliza con el objeto de elevar los afluentes, que provienen de la red sanitaria, hasta la tubería de entrada en el sistema de tratamiento de aguas residuales y que el contenido fluya hasta su posterior descarga al cuerpo receptor. Contará con dos bombas sumergibles con encendidos alternos y la capacidad de trabajar simultáneamente de acuerdo a las señales de cuatro distintas boyas encargadas de acotar las funciones de las bombas.

Trampa de sólidos: Para proceder a separar los lodos mayores y objetos indeseados entrantes al sistema, se ha diseñado como primera parte del tratamiento un compartimiento, que se utiliza para retener sólidos gruesos o mayores a 2.5 centímetros, lo que garantiza que los lodos que efectivamente entren al sistema de aireación serán solamente sólidos suspendidos, lo cual representa para el sistema de aeración extendida una gran ventaja: garantizar que los lodos entrantes son perfectamente digeribles mediante un sistema aeróbico.

Trampa de grasas y de flotantes. El proceso de tratamiento comenzará al pasar los desechos orgánicos emanados de los distintos locales por una trampa de grasas y flotantes donde se separarán las partículas mas livianas.

Tanque anóxico: En el tanque anóxico se realiza el proceso de desnitrificación, proceso biológico que se genera por la asimilación bacteriana del Oxígeno de los Nitritos y Nitratos presentes en el lodo retornado de la etapa de clarificación, para lograr la reducción necesaria del Nitrógeno Total.

Reactor de aeración: Se empleará un reactor de aeración para darle al agua entrante la oxigenación que requiere. En el interior de éste se instalarán tres aireadores sumergibles, los cuales brindarán una continua inyección de aire y movimiento del volumen contenido en el mismo. La agitación del agua y su mezcla con oxígeno disuelto permite una degradación de los sólidos por contacto. Los centros de control de motores se ubicarán, debidamente protegidos, en una caseta y todo el equipo eléctrico contará con circuito propio y paneles de control.

En el reactor de aireación:

- a. Concentración de sólidos: Deberá ser de 2,500 a 3,800 mg/lit.

$\sqrt{\sum u}$ = Suma de todas las unidades de gasto para la trampa de grasas

V = Volumen en litros $> \text{ó} = 300 \text{ litros} = Q * t$; $V = A * H$

H = altura mínima de la trampa de grasas, $H > \text{ó} = 0.8 \text{ m}$

t = período de retención, $t = 150 \text{ a } 180 \text{ segundos}$

A = área de la trampa de grasas

Entonces:

$Q = 1.703 \text{ L/s}$



$$V = Q * t = (1.703 \text{ L/s}) * (180 \text{ s}) = 306.54 \text{ L} = 0.3069 \text{ m}^3$$

$$A = V / H = (0.3069 \text{ m}^3) / (0.8 \text{ m}) = 0.3837 \text{ m}^2$$

$A = L * a$; por lo tanto:

$$A = (0.69 \text{ m}) * (0.59 \text{ m}) = 0.4071 \text{ m}^2$$

$$A = 0.4071 \text{ m}^2 > 0.3837 \text{ m}^2$$

SI CUMPLE



iv.3. Diseño de la estación de bombeo:

La estación de bombeo está diseñada para elevar las aguas residuales, desde el nivel de recepción de la última Cámara de Inspección, hasta la tubería de entrada del sistema de tratamiento de aguas residuales.

El volumen útil de la estación de bombeo se determinó a través de la acotación de los caudales mínimos, medio y máximo de forma tal que se hiciera un máximo de 6 arranques por hora de los equipos y un tiempo de residencia máximo de dos horas, para evitar la posibilidad de que se generara un proceso de anoxia en la estación y evitar la posibilidad de generación de malos olores,

En la siguiente tabla se muestra la matriz para acotar las dimensiones seleccionadas para la estación de bombeo.

Tiempo (min)	Q medio	Q Maximo	Q min	L (m)	A(m)	H(m)	Dimension
10	0.79	1.19	0.20	1.54	0.77	1	
15	1.19	1.78	0.30	1.89	0.94	1	2.2 * 1.15 * (1+0.3)
20	1.58	2.38	0.40	2.18	1.09	1	2.2 * 1.1 * (1+.3)
30	2.38	3.56	0.59	2.67	1.33	1	
60	4.75	7.13	1.19	3.78	1.89	1	
120	9.50	14.26	2.38	5.34	2.67	1	
VOLUMEN							

Para los caudales medio, Máximo y mínimo, se muestran los volúmenes para diferentes tiempos, resultando la relación más efectiva la sombreada en azul, que para el caudal medio tiene una residencia menor de 30 min, para el máximo menos de 30 minutos y para el mínimo menos de dos horas, lo cual cumple con los parámetros de menos de 6 arranques por hora y menos de 2 horas de residencia.

El equipo de bombeo está diseñado para evacuar cada una de las bombas dos y media (2.5) veces el caudal medio de la planta; es decir, cada bomba maneja un caudal de:

$$QPD = 7.57 \text{ m}^3/\text{día} \times 2.5 = 18.92 \text{ m}^3 / \text{día} (3.47 \text{ gal/min c/u})$$

$$QPD = 18.9 \text{ m}^3/\text{día}$$

Y la Altura de bombeo será la altura a bombear más pérdidas, es decir

$$H = Dh + hw + J$$

$$H = 1.85 + 1.3 + 1.45 = 4.60 \text{ m}$$

Donde :

H= Altura de bombeo

Dh= Variación de altura (cota de entrada a PTAR - cota de operación máxima)

Hw= variación de agua (cota de operación máxima - cota de nivel muerto o mínimo).

J= pérdida por piezas y recorrido.

Con estos parámetros se tiene un equipo de bombeo con las siguientes características:

Dos (2) bombas sumergibles con capacidad para 50 gal/min a 5.5 m.c.a, marca Barnes, modelo SC53-1, de 0.5HP o similar.



iv.4. Diseño del reactor de aireación

Siguiendo la referencia bibliográfica, se ha determinado que la remoción de DBO y de sólidos suspendidos totales en la trampa de sólidos es de 40% y 68%, respectivamente.

Según Ref. 6, la capacidad máxima de recirculación de lodos debe ser 100% del caudal máximo diario de aguas residuales y serán dos, considerando retorno de lodos y recirculación de lodos.

Por lo tanto, la cantidad de flujo a recircular (R_L), es:

$$R_L = 100\% \times QMD \times 2 = 9.4 \text{ m}^3 / \text{día} \times 2 = 18.8 \text{ lt/min} = 0.66 \text{ cfm};$$

Por otra parte, la altura de bombeo, medida desde el fondo del sedimentador secundario hasta el nivel superior de la tubería de retorno a cada reactor de aireación es de 2.85 metros.

$$\text{Carga Dinámica Total} = 0.54 \text{ m} = 0.054 \text{ kg/m}^2 = 0.77 \text{ psi} = \text{aprox. } 1 \text{ psi de descarga}$$

v.3. Selección del equipo inyector de aire:

El equipo de inyección de aire a utilizar debe tener la capacidad de soportar la demanda de oxígeno que necesita en el reactor de aireación para su normal funcionamiento, además, proveer de la succión necesaria para una recirculación de lodos eficiente. En este caso, el sistema para soplar deberá tener la siguiente capacidad:

$$RO_2 = 5.13 \text{ CFM} + 0.66 \text{ CFM} = 5.79 \text{ CFM}$$

Adicionando un 25% por seguridad;

El caudal del aire será de 7.24 CFM

Selección de equipo de inyección de aire: Se empleará para el reactor, un equipo Aireador regenerativo, marca EWS, modelo 2RB 420 A31 o similar aprobado, con un caudal de inyección de aire de 49.5 m³/h (29 CFM) a 2.0 m (2.9 psi de presión). Con motor de 2.5 HP (1.75 KW), 230 voltios, monofásico, 60Hz. Se instalará un equipo adicional similar, para operar alternadamente y tener un respaldo en caso de daño.

Factor de seguridad = $29\text{CFM}/7.24\text{CFM} = 4.0 > 1.25$ POR LO TANTO, SI CUMPLE

Factor de seguridad = $2.9\text{psi}/1.0\text{psi} = 2.9 > 1.25$ POR LO TANTO, SI CUMPLE

VI. CÁLCULO DE LA EFICIENCIA DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO:

vi.1. Remoción de DBO en cada elemento del sistema

De acuerdo a los cálculos anteriores, la remoción de cada uno de los elementos del sistema de tratamiento diseñado, es la siguiente:

DIMENSIONES DE LOS COMPONENTES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DISEÑADA

El proceso de operación de la planta de tratamiento ofrecida contempla lo siguiente:

- 1. ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUAS NEGRAS CRUDAS:** se utiliza en los casos en que la entrada a la PTAR se encuentre soterrada a más de 0.50 metros. Consiste en una estructura soterrada lo suficiente para que la tubería sanitaria de entrada, llegue a la estación a una altura superior mínima de 1.20 metros sobre el nivel de piso de la estación. Las aguas negras ingresan por la fuerza de gravedad, pero son impulsadas, por bombas sumergibles inatascables, hacia la tubería de entrada de la PTAR. Los diámetros de las tuberías de entrada son de 6 y 4 pulgadas, mientras que cada bomba cuenta con una tubería de impulsión de 3 pulgadas de diámetro que descargarán a una red hidráulica de 6 pulgadas.

Al constituirse en el primer elemento del proceso de la PTAR, dentro de la estación se instala la Trampa de Sólidos.

Las dimensiones de la Estación de Bombeo son las siguientes:

Diámetro: 1.82 metros

Profundidad: 1.80 metros

Volúmen: $(3.1416 * 0.91 * 0.91 * 1.80) = 4.68 \text{ m}^3$ (1,237 galones)

2. **CANASTA PARA RETENER SÓLIDOS:** es una canasta fabricada en acero inoxidable, que se utiliza para retener sólidos gruesos o mayores a 2.5 centímetros. Esta canasta está construida con láminas de acero inoxidable perforadas, con las siguientes dimensiones:

Ancho: 0.45 metros

Largo: 0.45 metros

Profundidad: 0.90 metros



3. **TRAMPA DE SÓLIDOS:** compartimiento que retiene la materia sólida y el material no biodegradable, los cuales no pueden ser tratados biológicamente. Sus dimensiones son:

Ancho: 0.48 metros

Largo: 0.77 metros

Altura Neta: $(0.50 - 0.24) = 0.26$ metros

Volumen Neto: $(0.77 * 0.48 * 0.26) = 0.10$ m³ (25.39 galones)

4. **TRAMPA DE FLOTANTES:** en esta etapa se separan y retienen los flotantes; tales como grasas, detergentes, etc. Aunque las normas y la práctica establecen que estos elementos deben instalarse lo más cerca posible de los puntos de origen de esos flotantes; en este caso, se ha incorporado al sistema de tratamiento de aguas residuales para retener cualquier elemento flotante que no hayan podido ser retenidos en la(s) trampa(s) cercana(s). Sus dimensiones son las siguientes:

Ancho: 0.59 metros

Largo: 0.69 metros

Profundidad Neta: $(1.02 - 0.32) = 0.70$ metros

Volumen Neto: $(0.69 * 0.59 * 0.70) = 0.28$ m³ (75.29 galones)

5. **TANQUE DE AIREACIÓN (DIGESTOR AERÓBICO):** esta etapa del proceso operativo de una PTAR, se constituye en el reactor, y es la parte medular de los procesos, ya que en él se llevan a cabo las reacciones necesarias para la reducción de la materia orgánica. En el digestor se genera el crecimiento de los microorganismos que llevan a cabo la asimilación de los contaminantes, el proceso da lugar a la generación de una suspensión que se conoce como lodo activado.

Sus dimensiones son las siguientes:

Cantidad de módulos: 2 unidades

Largo: 1.83 metros

Ancho: 1.20 metros

Profundidad Neta: 1.15 metros

Volúmen Neto = $(1.83 \times 1.20 \times 1.15) \times (2) = 5.05 \text{ m}^3$ (1,334 gal)

6. **SEDIMENTADOR O CLARIFICADOR:** cuando el lodo activado se deja en reposo existe una espontánea separación del agua y el lodo, generando un flujo de este último hacia el fondo del sedimentador y dejando en la superficie agua clarificada, la cual es recolectada por rebalse en el vertedero de desinfección. Los lodos concentrados que se acumulan en el fondo del sedimentador, son retornados al compartimiento anaeróbico, ingresando posteriormente por vasos comunicantes al reactor biológico.

Sus dimensiones son las siguientes:

Ancho: 1.20 metros

Largo: 1.83 metros

Profundidad Neta: 1.15 metros

Volúmen = $(1.83 \times 1.20 \times 1.15) = 2.53 \text{ m}^3$ (667 galones)



7. **TANQUE DE CONTACTO DE CLORO O DESINFECCIÓN:** el líquido o agua clarificada pasa del tanque de sedimentación hacia el tanque de desinfección, pasando a través de un dosificador mecánico para tabletas de cloro. Su volumen permite estar en contacto con el cloro por un mínimo de 30 minutos antes de salir por gravedad de la PTAR. Este proceso permite eliminar la gran mayoría de los coliformes que vienen contenidos en el líquido clarificado, antes de salir de la PTAR en dirección a los pozos de infiltración.

Sus dimensiones son las siguientes:

Ancho: 0.59 metros

Largo: 0.69 metros

Profundidad Neta: $(1.10 - 0.27) = 0.83$ metros

Volúmen Neto (VolTC) = $(0.69 \times 0.59 \times 0.83) = 0.34 \text{ m}^3$ (89.27 galones)

$Q = (\text{Volumen Tanque Aireación} / 1.25) + (\text{Volúmen Sedimentador} \times 0.75) = (1,334 / 1.25) + (667 \times 0.75) = 1,067 + 500 = 1,567$ galones por día

$$\text{Tiempo de retención disponible} = (\text{VolTC}/(Q/(24*2))) * 30 = ((89.27/(1,567.25/48)) * 30 = 82.02 \text{ min} > 30 \text{ min SI CUMPLE}$$

8. **SOPLADOR DE AIRE:** el soplador regenerativo suministra el aire necesario requerido en el Tanque de Aireación (reactor biológico) para los procesos biológicos que requieren oxidación. Se utilizarán dos sopladores regenerativos, cada uno con motor eléctrico de 1.75 KW, 230 voltios, 60 Hz, monofásico.

Para el tratamiento de las aguas residuales del proyecto Productos Lácteos Artesanales, se usará un sistema prefabricado tipo paquete marca BIOLIM 4000 cuyas especificaciones son las siguientes:

CARACTERISTICA	ESPECIFICACION
Modelo:	BIOLAM 4000
Capacidad instalada (GPD):	2000
Capacidad en Lbs. de BOD por día:	5
Tiempo de residencia en recámara de Aireación (Hrs.):	8
Capacidad del soplador (SCFM):	29 @ 2.9 PSI
Volumen de Biofilm usado (m3):	0.25
% De Biofilm respecto al volumen de aireación:	25 %
Área superficial del Biofilm:	650 m2/m3



DEPURACIÓN DE PARÁMETROS MÁS IMPORTANTES

- Eficiencia esperada de la planta: Entre 85 y 91 %
- DBO del influente: 300 mg/l; DBO del efluente: 35 – 52.5 mg/l.
- SST del influente: 300 mg/l.; SST del efluente: 30 – 45 mg/l.
- Se contará con trampa de rejillas para retención de sólidos mayores.
- Se contará con trampa de grasas.
- El efluente debe ser tratado con cloro u otra desinfección para tener una depuración de coliformes de tal manera que el NMP/100 ml, no sea mayor a 1×10^4 .
- Los resultados anteriores indican que se cumple, tanto si la disposición del efluente se hace en alguna corriente receptora, como en pozos de infiltración.

- h. De acuerdo al rango de eficiencia esperada de la planta de tratamiento, la descarga de ésta cumple con las normas más exigentes a nivel mundial (Las Estadounidenses y las Europeas).

OBSERVACIONES GENERALES

Las plantas de tratamiento BIOLAM son equipos sumamente confiables para el tratamiento de aguas negras. Sin embargo, deben tenerse con ellas los siguientes cuidados:

