

**MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ
ÁREA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL
EVALUACIÓN Y ORDENAMIENTO AMBIENTAL**

DRCC-IT-ADM-237-18

FECHA:	6 DE JULIO DE 2018
PROYECTO:	CONSTRUCCION DE PLAZA AGUAS BLANCAS
PROMOTOR:	LIPING ZHONG
CONSULTORES:	DIOMEDES VARGAS Y DIGNO M. ESPINOSA
LOCALIZACIÓN:	AGUAS BLANCAS, CORREGIMIENTO DE EL COCO, DISTRITO DE PENONOME, PROVINCIA DE COCLE

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto consiste en la construcción de una Plaza Comercial que contara con once (11) locales comerciales que ocuparan un área de 825 metros cuadrados, y un local comercial que ocupara un área de 350 metros cuadrados contara con doce (12) servicios sanitarios con planta de tratamiento para la descarga de las aguas residuales ya existente, estacionamientos (12), y abastecimiento o de agua mediante pozos subterráneos ya existentes y área para tinaqueras y área verdes. Las aguas residuales serán debidamente recogidas mediante sistema de Planta de tratamiento ya existente a fin de cumplir con el reglamento DGNTI COPANIT 35-2,000.

Localizado en Aguas Blancas, corregimiento El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

CONCLUSIONES:

De acuerdo a la revisión del EsIA, durante la Fase de Admisión del proyecto **“CONSTRUCCION DE PLAZA AGUAS BLANCAS”**, se concluye que el documento cumple con lo siguiente:

- El contenido de la solicitud de evaluación cumple con lo establecido en el artículo 38 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.
- Los documentos presentados, incluyendo el EsIA, cumplen con lo establecido en el artículo 39 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.
- Los consultores que firman el EsIA cumplen con lo establecido en el artículo 62 Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.
- El EsIA original y copia impresos cumplen con los contenidos mínimos según la categoría propuesta, establecidos en el artículo 26 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.
- El contenido del EsIA Digital (Cd) y copia concuerda con el EsIA impreso, incluyendo sus anexos.



11
12

-La revisión del Estudio de Impacto Ambiental y documentos anexos cumple con los requisitos establecidos en los artículos 26, 38, 39 y 62 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009 y el artículo 4, modificado por el artículo 7 del Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011.

ENUNCIACIÓN DE LA LEGISLACIÓN APLICABLE:

Ley 41 de 1 de julio de 1998.

Ley 8 de 25 de marzo de 2015.

Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No.155 de 5 de agosto de 2011.

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN Y ORDENAMIENTO AMBIENTAL:

Después de evaluar el estudio concluimos que el documento presentado cumple con los contenidos mínimos establecidos en el artículo 26 y lo establecido en los artículos 38,39 y 62 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011.

RECOMENDACIONES:

Se recomienda **ACEPTAR** la solicitud de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, del proyecto **“CONSTRUCCION DE PLAZA AGUAS BLANCAS”**, promovido por **LIPING ZHONG**, ya que a través de la revisión del Estudio de Impacto Ambiental se pudo constatar que el mismo cumple con los contenidos mínimos establecidos en el artículo 26 y lo establecido en los artículos 38, 39 y 62 del Decreto Ejecutivo No.123 del 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No.155 de 5 de agosto de 2011.



Angela López Name
Evaluadora
MiAMBIENTE-Coclé



José M. Quirós
Jefe de Área de Evaluación y Ord. Ambiental
MiAMBIENTE-Coclé



Ing. Ricardo Herrera
Director Regional
MiAMBIENTE-Coclé



REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

PROVEIDO DRCC-ADM-071-18
De 9 de julio de 2018

El suscrito Director Regional de Coclé, del Ministerio de Ambiente en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO

Que el promotor **LIPING ZHONG**, persona natural, con cédula de identidad personal N° E-8-84114, presento el Estudio de Impacto Ambiental, categoría I, denominado "**CONSTRUCCION DE PLAZA AGUAS BLANCAS**", a desarrollarse en Aguas Blancas, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

Que en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 23 de la Ley N° 41 del 1 de julio de 1998, el día cuatro (04) de julio de 2018, el promotor **YUAN TIAN ZHU**, presentó el Estudio de Impacto Ambiental, categoría I, elaborado bajo la responsabilidad de los consultores **DIOMEDES VARGAS** y **DIGNO M. ESPINOSA**, personas naturales inscritas en el Registro de Consultores Idóneos que lleva el Ministerio de Ambiente, mediante Resoluciones **IAR-050-98 e IAR-037-98**, respectivamente.

Que luego de revisado el Estudio de Impacto Ambiental, categoría I, del proyecto denominado "**CONSTRUCCION DE PLAZA AGUAS BLANCAS**", se detectó que el mismo cumple con lo siguiente:

- El contenido de la solicitud de evaluación cumple con lo establecido en el artículo 38 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.
- Los documentos presentados, incluyendo el EsIA, cumplen con lo establecido en el artículo 39 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.
- Los consultores que firman el EsIA cumplen con lo establecido en el artículo 62 Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.
- El EsIA original y copia impresos cumplen con los contenidos mínimos según la categoría propuesta, establecidos en el artículo 26 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.
- El contenido del EsIA Digital (Cd) y copia concuerda con el EsIA impreso, incluyendo sus anexos.
- La revisión del Estudio de Impacto Ambiental y documentos anexos cumple con los requisitos establecidos en los artículos 26, 38, 39 y 62 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009 y el artículo 4, modificado por el artículo 7 del Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011.

Que por lo anterior, el informe de revisión de la solicitud de evaluación de la Sección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental, con fecha de seis (06) de julio de 2018 , visible en el expediente administrativo correspondiente, recomienda **ADMITIR** el Estudio de Impacto Ambiental, categoría I, del proyecto denominado "**CONSTRUCCION DE PLAZA AGUAS BLANCAS**", por considerar que el mismo, cumple con lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009; modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 05 de agosto de 2011, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto de 2012 .

Que dadas las consideraciones antes expuestas, el suscrito Director Regional de Coclé, Ministerio de Ambiente

RESUELVE

ARTÍCULO 1: ADMITIR la solicitud de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, categoría I, del proyecto "**CONSTRUCCION DE PLAZA AGUAS BLANCAS**", presentado por el promotor **LIPING ZHONG**, para la ejecución del proyecto.

19
xc

ARTÍCULO 2: ORDENAR el inicio del proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental correspondiente.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Constitución Política de la República de Panamá; Ley 8 de 25 de marzo de 2015; Ley 41 de 1 de julio de 1998; Artículo 98 de la Ley No.38 de 2000; Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009; modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 05 de agosto de 2011, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto de 2012 y demás normas concordantes y complementarias.

Dada en la ciudad de Penonomé, a los nueve (9) días, del mes de julio del año dos mil dieciocho (2018).

CÚMPLASE,

Ricardo Herrera H.

Ing. Ricardo Herrera
Director Regional
MiAMBIENTE–Coclé





MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCION DE EVALUACION Y ORDENAMIENTO AMBIENTAL

Verificación de Coordenadas

Nº Solicitud: _____
Fecha de solicitud: 11-7-2018

Proyecto: CONSTRUCCION DE PLAZA AGUAS BLANCAS

Categoría: I Expediente: IF-056-18

Provincia: COCLÉ
Distrito: PENONOMÉ
Corregimiento: EL COCO

Técnico Evaluador solicitante: Angela López
Nivel Central: _____ Dirección Regional de: Coclé

Observaciones (hallazgos o información que se debe aclarar):

COORDENADAS UTM WGS84
AREA APROXIMADA DEL POLIGONO 9060.5 M²
LAS COORDENADAS SE LOCALIZAN FUERA DE AREA PROTEGIDA

Procesado por: **Amarilis Judith Tugrí**

Fecha de Entrega: **11-Julio-2018**

Nota: Se adjunta el mapa de ubicación del proyecto a este formulario

MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCION REGIONAL DE COCLE
EVALUACION Y ORDENAMIENTO AMBIENTAL

Penonomé, 10 de julio de 2018
DRCC-1015-18

Señora

LIPING ZHONG

Representante legal del proyecto

CONSTRUCCION DE PLAZA AGUAS BLANCAS

E. S. M.

Hoy 17 de julio de 2018
siendo las 9:20 de la mañana
notifique personalmente a
Liping Zhong de la presente
documentación DRCC-1015-18
Juli 10 Zhang Liping
Notificador Notificado

Estimada señora:

Por medio de la presente, solicitamos ampliar la información del Estudio de Impacto Ambiental categoría I, titulado "**CONSTRUCCION DE PLAZA AGUAS BLANCAS**". Ubicado en el corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé sobre lo siguiente:

1. Aclarar la descripción del proyecto presentado en el EsIA, ya que en el plano del proyecto, se observa la construcción de cuatro (4) locales comerciales, un supermercado y treinta y seis (36) estacionamientos, mientras que el punto 5. Descripción del proyecto, obra o actividad. Indica que el proyecto consiste en la construcción de una Plaza Comercial que contara con once (11) locales comerciales que ocuparan un área de 825 metros cuadrados, un local comercial que ocupara un área de 350 metros cuadrados y contara con doce (12) servicios sanitarios con planta de tratamiento para la descarga de aguas residuales ya existente, estacionamientos doce (12), y abastecimiento de agua mediante pozos subterráneos, área de tinaquera y área verde.
2. En adición a la pregunta anterior el punto 5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar, presentan otra descripción del proyecto.
3. En el plano presentado de la planta arquitectónica Niv. 00, en el cuadro de Indice de contenido de hojas, punto N°3, describe una planta arquitectónica nivel 100, del que también presentan el plano. Aclarar, ya que este nivel 100, no lo indican en el punto 5. Descripción del proyecto, obra o actividad, del EsIA presentado.
4. Presentar la memoria técnica de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, que recibirá la descarga del proyecto a construir.

Agradecemos la presentación de la información solicitada en un periodo de quince (15) días hábiles, a partir de su notificación. De no presentar la documentación e información solicitada dentro del plazo otorgado para tal efecto, o si la misma se presenta en forma incompleta o no se ajusta a lo requerido, se procederá a rechazar el Estudio de Impacto Ambiental correspondiente. (Art. 43, D.E. 123 del 14 de Agosto de 2009, modificado por el D.E. N° 155 de 5 de agosto de 2011).

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.


Ing. Ricardo Herrera
Director Regional
MiAMBIENTE-Coclé



✓ ✓
José: Para tu consumo
y atención
Pfener
23-7-18

Penonomé 18 de julio de 2,018

INGENIERO

RICARDO HERRERA

DIRECTOR REGIONAL MINISTERIO DE AMBIENTE-COCLE

E. S. D.

Por este medio le damos respuesta a la ampliación solicitada en la nota DRCC-1015-18 en relación al Estudio de Impacto Ambiental categoría I del Proyecto "CONSTRUCCION DE PLAZA COMERCIAL AGUAS BLANCAS" el cual se desarrollará en Aguas Blancas, en el corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé provincia de Coclé y promovido por LIPING ZHONG

Agradeciendo por la tramitación de la misma me despido

Atentamente;

Liping Zhong
LIPING ZHONG

PROMOTOR DEL PROYECTO.



27/07/18

AMPLIACIÓN A ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

CATEGORÍA I

**PROYECTO:
“CONSTRUCCION DE PLAZA AGUAS
BLANCAS”**

**UBICACIÓN: AGUAS BLANCAS,
CORREGIMIENTO DE EL COCO, DISTRITO DE
PENONOME, PROVINCIA DE COCLE.**

PROMOTOR: LIPING ZHONG

ELABORADO POR:

Diomedes A. Vargas T.
Diomedes A. Vargas T.
ING. DIOMEDES A. VARGAS T.
IAR-050-98



INFORMACIÓN SOLICITADA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

PROYECTO: "CONSTRUCCION DE PLAZA AGUAS BLANCAS

PROMOTOR: LIPING ZHONG

UBICACION: AGUAS BLANCAS, CORREGIMIENTO DE EL COCO
DISTRITO DE PENONOME, PROVINCIA DE COCLE.

1.0 Aclarar la descripción del proyecto presentado en el EsIA ya que el plano del proyecto se observa la construcción de cuatro locales comerciales un supermercado y treinta y seis estacionamientos mientras que el punto 5 Descripción del proyecto obra o actividad indica que el proyecto consiste en la construcción de once (11) locales comerciales que ocuparan un área de 825 metros cuadrados un local comercial que ocupara un área de 350 metros cuadrados y contara con doce servicios sanitarios con planta de tratamiento para la descarga de las aguas residuales ya existente estacionamientos doce (12) y abastecimiento mediante pozo subterráneos área de tinaquera y área verde.

Respuesta.

La descripción del proyecto Construcción de Plaza Aguas Blancas es la siguiente:

5.0– DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD.

El proyecto consiste en la construcción de una Plaza Comercial Aguas Blancas que contara con dos (2) niveles en el nivel 00 (planta baja) se

25
xx

construirán cuatro (4) locales comerciales con servicios sanitarios, un supermercado, área de carga y descarga, pasillos y aceras, cuarto eléctrico, áreas verdes, treinta y seis (36) estacionamientos y tinaqueras en el **Nivel Uno (100)** se construirán cuatro (4) Locales para depósitos de mercancía seca, Las aguas residuales serán debidamente recogidas mediante sistema de Planta de tratamiento ya existente a fin de cumplir con el reglamento DGNTI COPANIT 35-2,000

2.0 En adición a la pregunta anterior en el punto 5.5 infraestructuras a desarrollar y equipo a utilizar presenta otra descripción del proyecto.

Respuesta:

Esta descripción del proyecto del punto 5.5 son las infraestructuras que contempla el proyecto Construcción de Plaza Aguas Blancas. En la cual se construirá una plaza comercial de dos niveles.

3.0 En el plano presentado de la planta arquitectónica nivel 00 el cuadro de índice de contenido de hojas punto N 3 describe una planta arquitectónica nivel 100 del que también presentan el plano aclarar ya que este nivel 100 no lo indican en el punto cinco (5) descripciones del proyecto obra o actividad del EsIA presentado.

Respuesta:

Tal como se mencionó estos planos corresponden al proyecto Plaza Aguas Blancas el cual contempla la construcción de una plaza comercial de dos niveles de acuerdo a la descripción del proyecto de la respuesta a la pregunta 1 de esta ampliación.

4. Presentar la Memoria técnica d la Planta de tratamiento de aguas residuales que recibirá la descarga del proyecto a construir.

Respuesta:

Las aguas residuales de este proyecto de Construcción de Plaza aguas Blancas serán debidamente recogidas y descargadas en el sistema de recolección de aguas residuales tipo planta de tratamiento del proyecto **URBANIZACION VILLAS DE LLANO MARIN** el cual fue debidamente aprobado mediante resolución DIEORA-IA-217-2012 el cual contemplaba la construcción de esta área comercial dentro del proyecto aprobado se adjuntó la nota donde el representante Legal de la sociedad **URBANIZACION VILLAS DE LLANO MARIN, S.A** autoriza a la promotora señora LIPING ZHONG a realizar la descarga de las aguas residuales de su proyecto en la planta de tratamiento del proyecto **URBANIZACION VILLAS DE LLANO MARIN**.

Adjuntamos Memoria Técnica de la Planta de tratamientos donde se incluyen las 742 viviendas del proyecto y áreas de comercios y áreas públicas del proyecto Urbanización Villas de Llano Marín. (página 10) Por error se menciona al proyecto como **Altos de Llano Marín, pero en realidad es Villas de Llano Marín.**

Nota: Se adjunta plano de la Urbanización donde se observa que este lote comercial estaba incluido en el proyecto inicial general de la Urbanización Villas de Llano Marín.

ANEXOS



28
15

**TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE AGUAS RESIDUALES
MEDIANTE LODOS ACTIVADOS EN MODALIDAD DE
AEREACIÓN EXTENDIDA**

**PROYECTO
PLANTA DE TRATAMIENTO
ALTOS DE LLANO MARÍN**

MEMORIA TÉCNICA DE CALCULOS

CAPACIDAD: 310,000 GPD.

**UBICACIÓN:
CORREGIMIENTO: PENONOME
DISTRITO DE PENONOME
PROVINCIA DE COCLE**

29
PV

TRATAMIENTO BIOLÓGICO SECUNDARIO DE AGUAS RESIDUALES
MEDIANTE LAGUNAS AEREADAS

MEMORIA DE CÁLCULOS

PROYECTO
PLANTA DE TRATAMIENTO
ALTOS DE LLANO MARIN

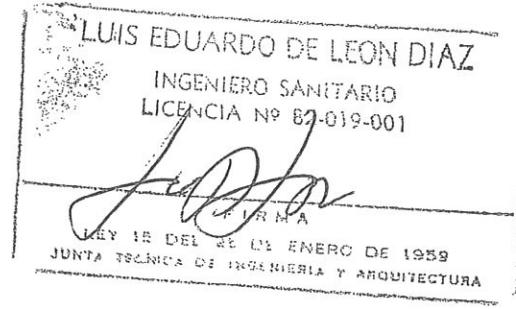
LUIS EDUARDO DE LEON DIAZ

INGENIERO SANITARIO

LICENCIA N° 82019-001

A handwritten signature in black ink.

LEY 15 DEL 27 DE ENERO DE 1959
JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE LODOS ACTIVADOS EN MODALIDAD DE AEREACIÓN EXTENDIDA

PROYECTO PLANTA DE TRATAMIENTO ALTOS DE LLANO MARÍN

- 1- PLANTA DE TRATAMIENTO AERÓBICA CON CAPACIDAD DE 310,000 GPD. LA PLANTA FUE DISEÑADA PARA QUE EL AGUA TRATADA FINAL CUMPLA CON LAS CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS EN LA NORMA DGNTI COPANIT 35-2000 PARA DESCARGA DE EFLuentes A CUERPO RECEPTOR Y LOS LODOS PRODUCTO DEL TRATAMIENTO CUMPLIRÁN CON LA NORMA DGNTI COPANIT 47-2000.
- 2-EL RETIRO MÍNIMO DE 20 MTS. DESDE LA RESIDENCIA MAS CERCANA.
- 3-PUNTO DE DESCARGA: HACIA ALCANTARILLADO PLUVIAL EXISTENTE.
- 4-DISPOSICIÓN DE LODOS SECOS: LOS LODOS SECOS SERÁN DESECHADOS EN RELLENOS SANITARIOS.
- 5- PLAN DE CONTINGENCIA:
 - A- EL DISEÑO DE ESTA PLANTA PERMITE EL FLUJO POR GRAVEDAD DEL AGUA A TRAVÉS DE TODOS LOS TANQUES; POR LO TANTO, DURANTE LOS PERIODOS DE FALTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA, LA PLANTA DE TRATAMIENTO SE COMPORTARÁ COMO UN GRAN TANQUE SEDIMENTADOR CON UN TIEMPO DE RETENCIÓN HIDRÁULICA DE APROXIMADAMENTE 24 HORAS; POR LO CUAL, LA CALIDAD DEL EFLUENTE NO SE AFECTARÁ DURANTE ESTE PERÍODO. LA DESINFECCIÓN DEL EFLUENTE TAMPOCO SERÁ AFECTADA, YA QUE LA MISMA NO DEPENDE DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA PARA SU FUNCIONAMIENTO.
 - B- EN CASO DE REQUERIR REPARACIONES, CADA EQUIPO SE PUEDE RETIRAR DEL SISTEMA SIN DETENER LOS DEMÁS Y SIN LA NECESIDAD DE VACIAR LOS TANQUES PARA ESTA OPERACIÓN.
- 6- SE SEMBRARAN ARBOLES DE ESPECIES NATIVAS EN EL PERÍMETRO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.

LUIS EDUARDO DE LEON DIAZ

INGENIERO SANITARIO

LICENCIA N° 82019-001

R H A

LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959

JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

MARCO TEÓRICO

Introducción

El tratamiento de aguas residuales es una réplica del proceso natural de descomposición por medio del uso de procesos físicos y biológicos. Por lo general, el tratamiento de las aguas residuales domésticas incluye dos niveles de tratamiento: el primario y el secundario. También incluye la disposición de las aguas residuales tratadas y los derivados de lodos. El objetivo del tratamiento primario es sacar la materia sólida de las aguas residuales. El tratamiento secundario elimina los contaminantes restantes utilizando un proceso biológico.

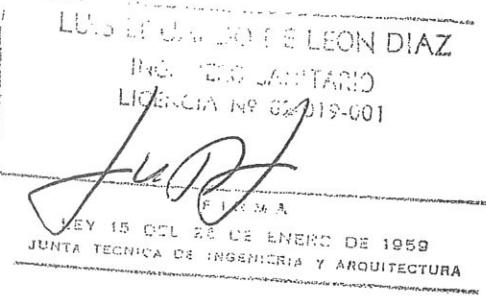
El proceso de lodos activos, un proceso de tratamiento secundario, utiliza microorganismos para desintegrar la materia orgánica en las aguas residuales. Esto elimina los contaminantes adicionales de las aguas residuales.

Los lodos activados son un proceso de tratamiento por el cual el agua residual y el lodo biológico (microorganismos) son mezclados y aereados en un tanque denominado aereador, los flóculos biológicos formados en este proceso se sedimentan en un tanque de sedimentación, lugar del cual son recirculados nuevamente al tanque aereador o de aereación.

En el proceso de lodos activados los microorganismos son completamente mezclados con la materia orgánica en el agua residual de manera que ésta les sirve de alimento para su producción. Es importante indicar que la mezcla o agitación se efectúa por medios mecánicos (aereadores superficiales, sopladores, etc) los cuales tienen doble función: 1) producir mezcla completa y 2) agregar oxígeno, al medio para que el proceso se desarrolle.

Los elementos básicos de las instalaciones del proceso de lodos activados.

- Tanque de aereación: Estructura donde el influente y los microorganismos (incluyendo biomasa de los lodos activados) son mezclados. Se produce reacción biológica.
- Tanque sedimentador: El influente mezclado procedente del tanque aereador es sedimentado separando los sólidos suspendidos (lodos activados), obteniéndose un efluente tratado clarificado.
- Equipo de aereación: Inyección de oxígeno para activar las bacterias heterotróficas.
- Sistema de retorno de lodos: El propósito de este sistema es el de mantener una alta concentración de microorganismos en el tanque de aereación. Una gran parte de sólidos biológicos sedimentables en el tanque sedimentador son retornados al tanque de aereación.
- Exceso de lodos y su disposición: El exceso de lodos, debido al crecimiento bacteriano en el tanque de aereación, son eliminados, tratados y dispuestos.



Operaciones Básicas

1. Pretratamiento/ Ajuste de Aguas Residuales

El primer paso en el tratamiento de aguas residuales consiste en un acondicionamiento antes de proceder hacia el proceso de lodos activados, esto es debido a que ciertos elementos inhiben el proceso biológico. Este acondicionamiento se hace mediante la eliminación de los sólidos grandes a través del uso de rejillas. Después de pasar por las rejillas entra al tanque de aereación para su tratamiento. Los sólidos retenidos se desechan en bolsas hacia rellenos sanitarios.

2. Remoción de DBO en Tanque de aereación

Ya dentro del proceso de lodos activados, la biomasa de lodos y la aereación proveen los dos medios a través de los cuales la materia coloidal y disuelta del influente puede ser tratada.

Las aguas residuales crudas mezcladas con el lodo activado retorna desde los tanques sedimentadores son aereadas hasta obtener cerca de 2 mg/l de oxígeno disuelto. En este proceso una parte de la materia orgánica contenida en el influente es mineralizada y gasificada; y la otra parte, es asimilada como nuevas bacterias.

A través de las bacterias presentes en las partículas la biomasa de lodos, el oxígeno y la mezcla provista por el sistema de aereación, ocurren dos procesos biológicos:

- a. El primero es la síntesis de la materia coloidal y disuelta.

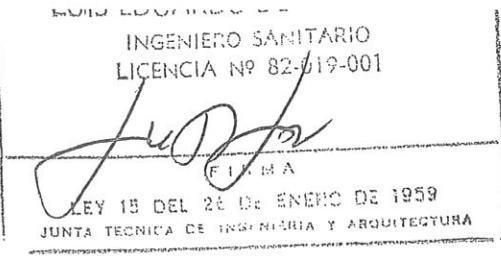
Aquí los organismos activos, con la ayuda de oxígeno, absorben, digieren y crean sólidos suspendidos. Luego de un adecuado tiempo de retención en los tanques de aereación, estos sólidos se sedimentan en los tanques sedimentadores y luego son devueltos a los tanques de aereación.

El sobreflujo del vertedero de los sedimentadores estará relativamente libre de materia coloidal y disuelta. Una proporción de los sólidos sedimentables deberá ser periódicamente retirada del sistema. Esto ayudará a prevenir la formación de una concentración de partículas de lodos activados mayor a lo requerido en el tanque de aereación (licor mezclado) al formarse nuevos sólidos a partir de los presentes en las aguas servidas.

- b. El segundo proceso es llamado oxidación.

La oxidación, al igual como ocurre en otras formas biológicas de vida, es simplemente la quema del alimento (partículas de las aguas servidas y fecales) y la creación resultante de energía, CO₂ y agua.

En la planta de tratamiento se tiene un tanque de aereación que es oxigenado mediante el uso de aereadores superficiales flotantes, estos equipos también se encargan de proporcionar la mezcla requerida por el proceso biológico de este tanque.



3. Separación sólido líquido en el Tanque de Sedimentación

Los lodos activados son lodos sedimentados de las aguas residuales crudas previamente agitados en la presencia de abundante oxígeno atmosférico. Los lodos activados son diferentes de otros lodos tanto en apariencia como en características físicas y composición biológica. Un lodo activado de buena calidad tiene un particular olor a tierra húmeda y mohosa cuando está en circulación en el tanque de aereación.

El lodo es un flóculo de un color café claro que precipita y sedimenta rápidamente en el líquido de origen dejando un sobrenadante claro sin olor ni color y brillante.

Los lodos activados deben ser separados del licor mezclado proveniente del tanque de aereación. Este proceso se realiza en el tanque de sedimentación, concentrándolos por gravedad. La finalidad de este proceso es:

- a. Conseguir un efluente clarificado con un mínimo de sólidos suspendidos
- b. Asegurar el lodo de retorno.

Con la finalidad de mantener la concentración de los lodos activados en el licor mezclado en un determinado valor, una parte de los lodos son eliminados del sistema al tanque digestor de lodo.

Un aspecto relacionado con la separación de lodos es el concerniente a los flóculos biológicos de los lodos activados, estos están compuestos de bacterias heterotróficas y son el elemento principal para la purificación, tienen dos importantes características en el proceso:

- a. Eficiente remoción de materia orgánica.
- b. Eficiente separación de sólidos.

En la planta de tratamiento se cuenta que con un tanque sedimentador y el retorno de lodos se hace mediante bombas sumergibles para aguas negras que permiten regresar los lodos hacia el tanque de aereación o hacia el digestor de lodo cuando es necesario reducir la concentración de microorganismos en el tanque de aereación.

4. Desactivación de sólidos en el Tanque Digestor y disposición hacia Lechos de Secado

La digestión aeróbica se basa en el principio de que los microorganismos metabolizarán su masa celular ante la ausencia de materia cruda nueva entrando a la mezcla. Este componente del proceso reduce los sólidos volátiles de la mezcla reduciendo el total de sólidos que se envía a los lechos de secado. El proceso de digestión también elimina olores, aceites, grasas y reduce la población de microorganismos patógenos del lodo.

La digestión de lodos se realiza continuamente por medio de la alimentación intermitente de lodo activado desde el sedimentador de la planta y la remoción en lotes de lodo y nata del mismo. El tanque digestor es aereado para el desarrollo del proceso de digestión mediante la provisión de



oxígeno y la mezcla. Esta aereación debe ser detenida periódicamente para sedimentar los lodos y retirar la nata en la parte superior. En la medida que se va retirando la nata del digestor aumentan la concentración de lodos. Una vez alcanzada una concentración de sólidos suspendidos en el digestor superior al 2%, la separación de la nata de la mezcla del digestor se hace más y más difícil por lo que el mismo es retirado hacia lechos de secado para su posterior disposición.

Los lechos de secado son filtros que reciben los lodos digeridos y separan mayor cantidad de líquido de los mismos y manteniendo los sólidos en la parte superior los cuales se secan para su remoción y disposición final. Los líquidos filtrados son llevados a la entrada de agua cruda de la planta para su ingreso al sistema nuevamente.

En la planta de tratamiento se cuenta con un tanque digestor de lodos que descarga hacia dos lechos de secado. La aereación del digestor se hace mediante un soplador de aire tipo regenerativo y difusores de burbuja instalados en el fondo del tanque, la descarga de lodos digeridos hacia los lechos de secado se realiza por medio de una bomba sumergible para aguas residuales.

5. Desinfección

El impacto de las aguas servidas en las fuentes de agua superficial y subterránea ha puesto en relevancia diversas problemáticas de salud y seguridad. Los organismos potencialmente problemáticos en el agua residual doméstica incluyen a las bacterias entéricas, los virus y los quistes de protozoarios.

Como respuesta a estas preocupaciones, la desinfección se ha convertido en uno de los mecanismos principales para la desactivación o destrucción de los organismos patógenos. Para que la desinfección sea efectiva, el agua residual debe ser tratada adecuadamente. El cloro es el desinfectante más usado para el tratamiento del agua residual doméstica porque destruye los organismos a ser inactivados mediante la oxidación del material celular.

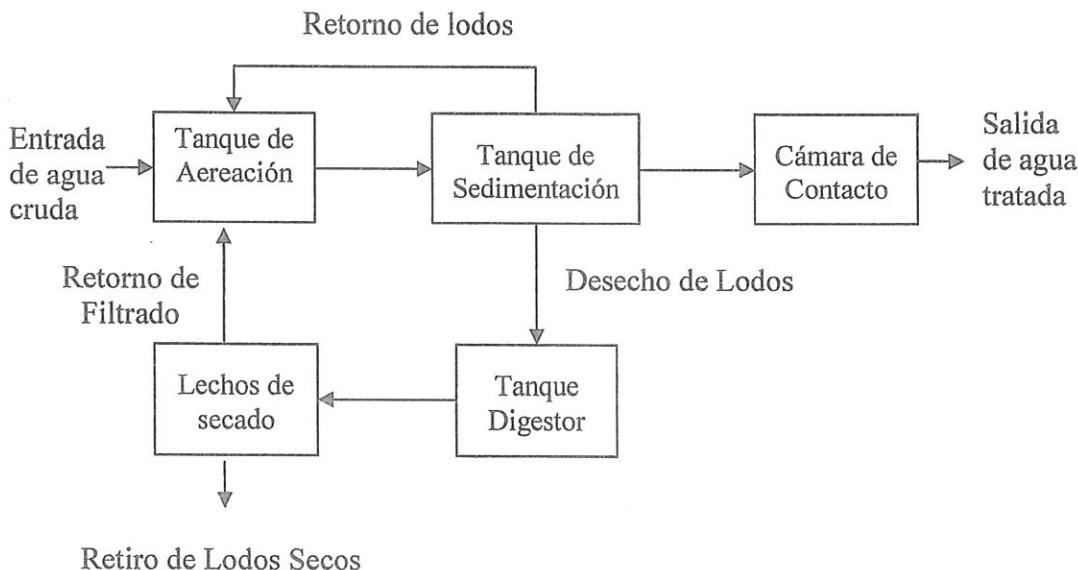
En el tratamiento de aguas servidas, las normas sobre coliformes fecales no se cumplirán sin una operación de desinfección adecuada. El líquido efluente del sedimentador de lodos debe ser conducido a un sistema de desinfección que permita descargar agua tratada adecuadamente. Es claro que el sistema de tratamiento biológico se diseña sólo para el abatimiento bioquímico de DBO₅ ya que los sólidos suspendidos se controlan en el sedimentador y los Coliformes fecales en una unidad de desinfección.

La dosis mínima debe ser aproximadamente de 7 mg Cl₂/l, para abatir el número de coliformes fecales en el orden de magnitud adecuado por la norma sin que adicionalmente se alteren las propiedades fisicoquímicas. El tiempo de retención en la cámara de contacto con la dosis óptima es de 30 minutos.

En la planta de tratamiento de aguas residuales se cuenta con un sistema de dosificación de gas cloro. El efluente mezclado con cloro pasa por una cámara de contacto que cuenta con

separaciones alternadas que hacen circular el agua y permitir la acción desinfectante del cloro. Una vez recorrido el tanque de contacto el efluente ya desinfectado es enviado al sitio de descarga final.

Esquema de procesos realizados en la planta



Retiro de Lodos Secos

La Planta de Tratamiento es aeróbica con capacidad de 310,000 GPD, diseñada bajo los siguientes parámetros:

Agua Cruda
 DBO₅: 300 mg/l
 TSS: 250 mg/l
 TKN: 40 mg/l

Agua Tratada
 DBO₅: 35 mg/l
 TSS: 35 mg/l
 TKN: 5 mg/l

LUIS EDUARDO DE LEON DIAZ
 INGENIERO SANITARIO
 LICENCIA N° 82-079-001
 FIRMA
 LEY 15 DEL 27 DE ENERO DE 1959
 JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



**TRATAMIENTO BIOLÓGICO SECUNDARIO DE AGUAS RESIDUALES
MEDIANTE LAGUNAS AEREADAS**

**PROYECTO
PLANTA DE TRATAMIENTO
ALTOS DE LLANO MARIN**

CÁLCULOS SANITARIOS

CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y SANITARIOS**SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LODOS ACTIVADOS DE AEREACIÓN EXTENDIDA**

PROYECTO: URB. VILLAS DE LLANO MARÍN

OBJETIVOS:

LOS CÁLCULOS DESARROLLADOS ASUMEN QUE EL AGUA CRUDA A TRATAR TIENE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS TÍPICAS DE NUESTRO MEDIO. LA PLANTA SE DISEÑARÁ PARA QUE EL AGUA TRATADA FINAL CUMPLA CON LAS CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS EN LA NORMA DGNTI COPANIT 35-2000 PARA DESCARGA DE EFLUENTES A CUERPO RECEPTOR Y LOS LODOS PRODUCTO DEL TRATAMIENTO CUMPLIRÁN CON LA NORMA DGNTI COPANIT 47-2000.

CANTIDAD DE VIVIENDAS:

742	U.V.
5	HABITANTES
80	GPPD
296,800	GPD

HABITANTES POR VIVIENDA:

RETORNO DE AGUAS RESIDUALES POR HABITANTE:

CAUDAL TOTAL DE VIVIENDAS:

CAUDAL DE COMERCIOS Y ÁREAS PÚBLICAS:

13,200	GPD
--------	-----

CAUDAL TOTAL POR TRATAR:

310,000	GPD
---------	-----

CAUDAL POR TRATAR (Q - PROMEDIO DIARIO):

310,000	GPD	215	GPM	0.48	PIE3/SEG
---------	-----	-----	-----	------	----------

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO ENTRADA:

250	MG/LT	646	LBS/DIA
-----	-------	-----	---------

SÓLIDOS SUSPENSIDOS TOTALES ENTRADA:

220	MG/LT	569	LBS/DIA
-----	-------	-----	---------

NITRÓGENO AMONIACAL ENTRADA:

25	MG/LT	65	LBS/DIA
----	-------	----	---------

NITRÓGENO KJENDAL ENTRADA:

40	MG/LT	103	LBS/DIA
----	-------	-----	---------

REQUERIMIENTOS:

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO SALIDA:

30	MG/LT
----	-------

SÓLIDOS SUSPENSIDOS TOTALES SALIDA:

30	MG/LT
----	-------

NITRÓGENO AMONIACAL SALIDA:

MG/LT

NITRÓGENO KJENDAL SALIDA:

5	MG/LT
---	-------

TANQUE DE AERACION

TIEMPO DE RETENCIÓN HIDRÁULICA:

0.96 DÍA

CAPACIDAD DEL TANQUE DE AERACION

$$= 310,000 \times 0.96 \\ = 297,083 \text{ GALONES}$$

VOLUMEN MÍNIMO DE AGUA

= 297,083 GALONES

DIMENSIONES RECOMENDADAS PARA TANQUE DE AERACION:

ANCHO - NIVEL DE AGUA (A):	60	PIES	18.29	METROS
PROFUNDIDAD - NIVEL DE AGUA (P):	10	PIES	3.05	METROS
PENDIENTE-TALUD (T):	1.2			
LONGITUD - NIVEL DE AGUA (L):	84.5	PIES	25.75	METROS
AREA SUP. - NIVEL DE AGUA:	5,070	P/CUAD	470.97	M/ CUADRADOS
VOLUMEN NIVEL DE AGUA:	39,840	P/CUBICO	298,003	GALONES
			1,127.95	M/CUBICOS
ANCHO DE TALUD - NIVEL DE AGUA:	12	PIES	3.66	METROS
ANCHO FONDO (AF):	36	PIES	10.97	METROS
LONGITUD FONDO (LF):	72.5	PIES	22.10	METROS
BORDE LIBRE (BL):	1.96	PIES	0.60	METROS
PROFUNDIDAD TOTAL (PT):	11.96	PIES	3.65	METROS
ANCHO DE TALUD TOTAL (AT):	14.352	PIES	4.37	METROS

TANQUE DE SEDIMENTACIÓN

CONSIDERANDO QUE EL TANQUE DE AERACION FUNCIONA A LA VEZ COMO UN TANQUE DE ECUALIZACIÓN CON TIEMPO DE RETENCIÓN DE 1.0 DÍA, SE UTILIZARÁ UN FACTOR DE FLUJO PICO MÁXIMO DE: 1.5 SOBRE EL FLUJO PROMEDIO DIARIO.

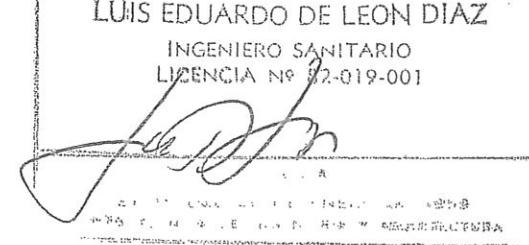
CAUDAL PICO-ENTRADA AL DIGESTOR = 310,000 GPD x 1.5 = 465,000 GPD

VELOCIDAD DE SOBREFLUJO CONSIDERADA PARA CAUDAL PROMEDIO =

10

200 GAL/P2/DIA

LUIS EDUARDO DE LEÓN DIAZ

INGENIERO SANITARIO
LICENCIA N° 02-019-001

 A handwritten signature in black ink, appearing to read "Luis Eduardo de Leon Diaz".

38

AREA SUPERFICIAL REQUERIDA: = 310,000 / 200 GAL/P2/DIA
= 1,550 PIÉS CUADRADOS

LONGITUD MÍNIMA DE SEDIMENTADOR = 1,550 / 60 = 26 PIÉS = 7.87 METROS

REVISANDO LA VELOCIDAD DE SOBREFLUJO PARA CAUDAL MÁXIMO = = 465,000 / 1,550 PIÉS CUADRADOS
= 300 GAL/P2/DIA

ESTOS VALORES ESTAN DENTRO DE LOS LÍMITES DE REFERENCIA DE METCALF AND EDDY, INC. PARA LA VELOCIDAD PROMEDIO DE SUPERFICIAL DE SOBREFLUJO EN TANQUE DE CLARIFICACIÓN SECUNDARIA PARA SISTEMAS DE AEREACIÓN EXTENDIDA - ENTRE 200 Y 400 GAL/P2/DIA.

PRODUCCIÓN DE LODOS

TIEMPO DE RETENCIÓN HIDRÁULICA	=	0.96 DIAS (A NIV. MIN.)
MLSS	=	2,500 MG/L (A NIV. MIN)
F/M	=	0.09 LBS DBO/ LBS MLSS-DIA
TIEMPO DE RETENCIÓN DE LODOS	=	14.68 DIAS
PRODUCCIÓN DE LODOS	=	437 LBS /DIA

REQUERIMIENTO ACTUAL DE OXÍGENO

REQUERIMIENTO DE OXÍGENO (DBO)	=	1.25 LB/LB x 646.35 LB/DIA x 1.0 DIA / 24 HR
	=	32.26 LB DE O2/HR
REQUERIMIENTO DE OXÍGENO (N-KJENDAL)	=	4.6 LB/LB x 103.42 LB/DIA x 1.0 DIA / 24 HR
	=	19.00 LB DE O2/HR
AOR TOTAL	=	51.26 LB DE O2/HR

EFICIENCIA DE TRANSFERENCIA DE OXÍGENO

EFICIENCIA DE TRANSFERENCIA DE OXIG. = $SOTE \times ((Cs \times \beta) - Cr) \times 1.024^{(T-20)} \times \delta$
9.09

FACTOR DE CORRECCIÓN EN EL SITIO (SOTE)	=	3.0 LBS O2/ BHP-HR
TEMPERATURA	=	28.0 GRADOS CENTIGRADOS
Cs	=	9.09 MG/L (A 20 GRADOS)
β	=	0.95 (VALOR TÍPICO ASUMIDO)
δ	=	0.85 (VALOR TÍPICO ASUMIDO)
Cr	=	2.0 MG/L

EFICIENCIA DE TRANSFERENCIA DE OXIG. = 2.25 LBS DE O2/ BHP-HR

REQUERIMIENTO DE POTENCIA

POTENCIA (AEREACIÓN)	=	51.26 LB DE O2/HR
	=	2.25 LBS DE O2/ BHP-HR x 0.92
	=	24.76 HP

LUIS EDUARDO DE LEON DIAZ
INGENIERO SANITARIO
LICENCIA N° 32-019-001


FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

REQUERIMIENTO DE MEZCLA

POTENCIA DE MEZCLA	=	100 HP/MG x 0.30 MG
	=	29.71 HP

SE RECOMIENDA UTILIZAR DOS (2) AEREADORES DE 25.0 HP EN EL TANQUE DE AEREACIÓN PARA ASEGURAR LA MEZCLA EN ESQUINAS Y PARA TENER UN (1) AEREADOR DE RESERVA PARA CUBRIR DE DAÑOS.

FLUJO DE RETORNO DE LODOS

FLUJO DE RETORNO DE LODOS (FRL) = $[Cl / (Cs - Ct)] \times Q \text{ PROMEDIO} \times F_s$

DONDE:

Cl	=	MLSS (MG/L)
	=	2500 MG/L
Cs	=	CONCENTRACIÓN PROMEDIO DEL FRL (MG/L)
	=	5000 MG/L
Q PROMEDIO	=	FLUJO PROMEDIO DE ENTRADA (GPM)
	=	215 GPM

FACTOR DE SEGURIDAD (F_s) = 2.0

FLUJO DE RETORNO DE LODOS (FRL) = 431 GPM

CAPACIDAD DE LA CÁMARA DE CONTACTO CON CLORO

TIEMPO DE RETENCIÓN DE LA CÁMARA	=	30 MINUTOS
CAPACIDAD DE LA CÁMARA DE CONTACTO CON CLORO	=	215 GPM x 30.00 MIN
	=	6,458 GALONES = 24.44 M3

39
30

AREA DE LA CAMARA DE CONTACTO CON CLORO = 8.02 M²

DIGESTOR DE LODOS

VOLUMEN DE LODOS = 437 LBS /DIA = 198.20 KG/DIA

% DE SOLIDOS VOLATILES = 70%

% DE REDUCCION DE SOLIDOS= 40%

% SOLIDOS EN EL DIGESTOR= 2%

DIAS DE RETENCION EN EL DIGESTOR= 20 DIAS

RATA DE OXIGENO = 2.0 LBS DE O₂ / LB DE SOLIDOS VOLÁTILES REDUCIDO

DEMANDA DE OXIGENO = 244.62 LBS DE O₂/DIA = 10.19 LBS DE O₂/HR

SOR = 10.19 / 0.33
= 30.89 LB DE O₂/HR

SOTE = 2% x 9.50 ples de profundidad del difusor
= 19 %

SCFM REQUERIDOS = $\frac{\text{DEMANDA}/60}{0.0175 \times \text{effic. De transferencia del difusor} \times \text{sumergencia}}$

$$= \frac{\text{SOR}/60}{(0.0173 \times \text{SOTE}/100)} = \frac{0.51}{0.0033}$$

$$= 156.61 \text{ SCFM}$$

CANTIDAD DE DIFUSORES = 156.61 / 3 = 52 DIFUSORES (3 SCFM POR DIFUSOR)

FLUJO DE LODOS DIGESTOR = $\frac{\text{VOLUMEN DE LODOS}}{\text{% DE SOLIDOS EN EL DIGESTOR} \times 8.34} = \frac{436.83}{0.17} = 2,619 \text{ GPD}$

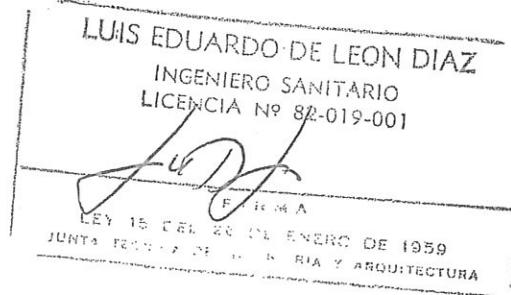
VOLUMEN DEL DIGESTOR = 2,619 GPD X 18 DIAS = 47,140 GAL
= 6,298 PIE CUBICOS
= 178.36 MTS CUBICOS

AREA DEL DIGESTOR = $\frac{178.36}{3.05} = 58.52 \text{ MTS CUADRADOS}$

DATOS DEL SOPLADOR DE AIRE

VOLUMEN DE AIRE TOTAL = DIGESTOR 156.61 + RECOL. ESPUMAS 39.15 = 195.76 SCFM

PRESION DE DESCARGA = PROFUNDIDAD + PÉRDIDA EN LA LINEA
= 10 + 1.5 = 11.50 PIES = 4.98 PSI



**CÁLCULOS DE MODELO DE TRATAMIENTO
SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LODOS ACTIVADOS DE AEREACIÓN EXTENDIDA
PROYECTO: URB. VILLAS DE LLANO MARÍN**

Los siguientes cálculos se basan en el modelo de lodos activados aplicado basándose en los siguientes criterios de diseño:

Flujo=	Flujo influente diario promedio	
	0.31 MGD	= 1173 m ³ /día
Volumen	= Volumen total de todas las celdas de aereación	
	= 0.30 MGD	= 1124 m ³
T	= Temperatura de diseño en los tanques	
	= 30 °C	
BOD ₅	= BOD ₅ de diseño en el Influente	
	= 250 mg/l	
TSS	= Sólidos suspendidos totales de diseño del Influente	
	= 220 mg/l	
TKN	= Nitrógeno Kjeldahl total de diseño del Influente	
	= 40 mg/l	
MLSS	= Sólidos Suspensos de Licor Mezclado de diseño	
	= 2,500 mg/l	
Horas de Aereación=	Tiempo de areación por día	
	= 24 hr/día	
WS Conc=	= Concentración de Lodo de Desecho	
	= 7,500 mg/l (asumida)	
Parametros del Sistema		
HRT	= Volumen/Flujo	
	= 1.0 días	

Tiempo de retención de Sólidos, SRT

El tiempo de retención de sólidos, o edad del lodos, es calculado asumiendo un valor inicial para el SRT, y entonces calculando la masa total asociada, M_t. Se hacen iteraciones hasta que la masa total calculada por el programa sea igual al MLSS de diseño. De esta manera:

$$SRT = 14.68 \text{ días}$$

Rata Alimento a Masa, F/M

$$F/M = \frac{BOD_5 \text{ alimentación (lbs/día)}}{MLSS \text{ Total, lbs}} = 0.09 \text{ 1/día}$$

Coeficientes cinéticos (Como una función de la temperatura de diseño)

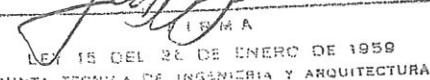
Coeficiente de Remoción de BOD, K_m

$$TSS \text{ Eff} = TSS \text{ esperado del efluente desde un clarificador propiamente diseñado} \\ \wedge 20 \text{ mg/l}$$

LUIS EDUARDO DE LEON DIAZ

INGENIERO SÁNTARIO

LICENCIA N° 82019-001


FIRMA

LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Desecho de Lodo

Rata de desecho de lodo, WS

$$\begin{aligned} WS &= (\text{MLSS, lbs} - \text{TSS Efluente, lbs}) / \text{SRT} \\ &= 437 \text{ lb WS/día} \end{aligned}$$

Flujo de Lodos, Q_{ws} (Asume 7500 mg/l de TSS desde el clarificador)

$$\begin{aligned} Q_{ws} &= WS / (\text{Sludge concentration} \times 8.34) \\ &= 6,984 \text{ gal/día} \quad = \quad 5 \text{ GPM} \end{aligned}$$

Requerimientos de Nitrificación**Carga Influyente TKN**

$$\text{TKN Influyente} = 103 \text{ lb/día}$$

Nitrógeno utilizado como nutriente

Basado en 5% del BOD_5 influente:

$$\begin{aligned} \text{Nutriente-N} &= 0.05 \times \text{Flujo, MGD} \times \text{Influyente } \text{BOD}_5, \text{ mg/l} \times 8.34 \\ &= 32 \text{ lb/día} \end{aligned}$$

Nitrógeno Orgánico Refractorio

Asumiendo 1-2 mg/l de nitrógeno orgánico en el efluente:

$$\begin{aligned} \text{Refractario-N} &= 1.5 \text{ mg/l} \times \text{Flujo, MGD} \times 8.34 \\ &= 4 \text{ lb/día} \end{aligned}$$

Requerimiento de Nitrificación

$$\begin{aligned} \text{Req. de Nitrificación} &= \text{TKN Influyente} - \text{Nutriente-N} - \text{Refractario-N} \\ &= 67 \text{ lb/día} \end{aligned}$$

Capacidad de Nitrificación

$$\text{Cap. Nitrificación} = \frac{\text{lbs NH}_3\text{-N Nitrificado}}{(\text{Horas de aereación} \times \text{lbs MLVSS})} \times 24 \text{ hrs/día} \times \text{lbs MLVSS}$$

A 30°C:

$$\text{Cap. Nitrif.} = 0.0631101$$

Requerimiento Actual de oxígeno

El modelo McKinney calcula el requerimiento total actual de oxígeno como la suma del oxígeno requerido para la síntesis del BOD_5 influente, oxígeno requerido para la respiración endógena, y la requerida para la nitrificación

Demandada de Síntesis O_2 , AOR_s

LUIS EDUARDO DE LEON DIAZ
INGENIERO SANITARIO
LICENCIA N° 82.019-001


FIRMA
LEY 15 DEL 21 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

43
P

$$\begin{aligned} AOR_s &= 0.5 \times (F_i - F) \times \text{Flujo, MGD} \times 8.34 \\ &= 323 \text{ lb/día} \end{aligned}$$

Demanda Endógena O₂, AOR_e

$$\begin{aligned} AOR_e &= 1.415 \times Ma \times (0.76 \times Ke) \times \text{Volume} \times 8.34 \\ &= 450 \text{ lb/día} \end{aligned}$$

Demanda de Nitrificación O₂, AOR_n

$$\begin{aligned} AOR_n &= 4.57 \times (\text{requerimiento de nitrificación}) \\ &= 307 \text{ lb/día} \end{aligned}$$

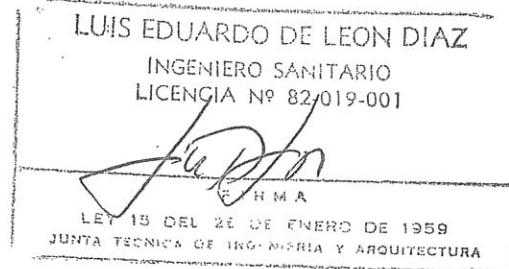
Requerimiento total de oxígeno, AOR_t

$$\begin{aligned} AOR_t &= AOR_s + AOR_e + AOR_n \\ &= 1080 \text{ lb/día} = 44.98 \text{ lbs de O}_2/\text{hr} \end{aligned}$$

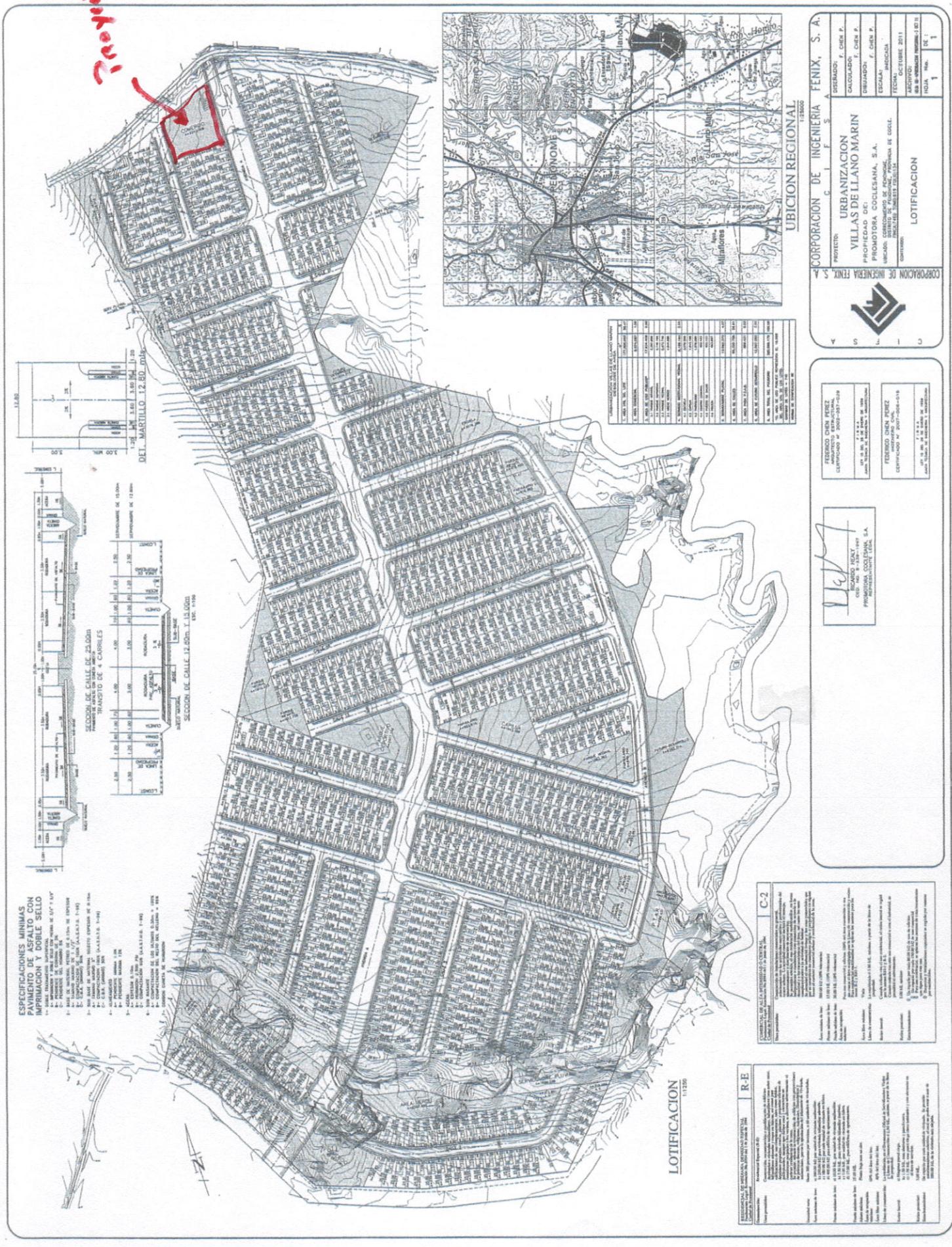
Para ser mas conservadores utilizaremos el valor de AOR TOTAL= 51.26 lbs de O₂/ hr obtenido con las fórmulas de requerimiento actual de oxígeno de la sección anterior para dimensionar los equipos de aereación.

Rata de Toma de oxígeno, OUR

$$\begin{aligned} OUR (\text{mg/l/hr}) &= AOR_t / (\text{Volumen, MG} \times \text{Horas de Aereación} \times 8.34) \\ &= 18 \text{ mg/l/hr} \end{aligned}$$



44



15

**MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

DRCC-IT-APRO-251-18

“CONSTRUCCION DE PLAZA AGUAS BLANCAS”

I. DATOS GENERALES

FECHA: 25 DE JULIO DE 2018
NOMBRE DEL PROYECTO: “CONSTRUCCION DE PLAZA AGUAS BLANCAS”
PROMOTOR: LIPING ZHONG
UBICACIÓN: Aguas Blancas, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé

Coordenadas:

Punto	Norte	Este
1	939249	573960
2	939290	573919
3	939284	573981
4	939319	573957

II. ANTECEDENTES

El día cuatro (04) de julio de 2018, el promotor la señora **LIPING ZHONG**, persona natural, portadora de la cédula de identidad personal N° E-8-84114, localizable al teléfono 6775-6605, presento el Estudio de Impacto Ambiental, categoría I, denominado “CONSTRUCCION DE PLAZA AGUAS BLANCAS”, elaborado bajo la responsabilidad de los consultores **JORGE CARRERA** y **DIOMEDES VARGAS**, personas naturales inscritas en el Registro de Consultores Idóneos que lleva el Ministerio de Ambiente, mediante Resoluciones **IRC-006-03** e **IAR-050-98**, respectivamente.

Conforme a lo establecido en el artículo 26, del Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009, se procedió a verificar que el EsIA, cumpliera con los contenidos mínimos. Mediante **PROVEÍDO-DRCC-ADM-071-18** de nueve (09) de julio de 2018, el Ministerio de Ambiente Dirección Regional de Coclé, admite a la fase de evaluación y análisis el EsIA, categoría I, del proyecto en mención.

De acuerdo al Estudio de Impacto Ambiental, el proyecto consiste en la construcción de una Plaza Comercial Aguas Blancas que contara con **dos (2) niveles en el nivel 00 (planta baja)** se construirán cuatro (4) locales comerciales con servicios sanitarios, un supermercado, área de carga y descarga, pasillos y aceras, cuarto eléctrico, áreas verdes, treinta y seis (36) estacionamientos y tinaqueras, en el **Nivel Uno (100)** se construirán cuatro (4) Locales para depósitos de mercancía seca. Ubicado en (inmueble) Penonomé, código de ubicación 2501, folio real N° 484726 (F), con una superficie de dos mil doscientos cuarenta y tres con seis metros cuadrados (2243.6 m²), Aguas Blancas, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé..

El monto aproximado de inversión es de novecientos mil balboas (B/. 900,000.00)

Mediante la nota **DRCC-1015-18**, fechado el día diez (10) de julio de 2018, la Sección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental, solicita al promotor del proyecto información complementaria de la cual el promotor se notifica el día diecisiete (17) de julio de 2018.

Mediante nota sin número, recibida el día veintitrés (23) de julio de 2018, el promotor presenta en tiempo oportuno, ante la Sección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental, la respuesta a la aclaración solicitada mediante nota **DRCC-1015-18**.

II. ANÁLISIS TÉCNICO

Después de realizada la inspección el día nueve (09) de julio de 2018 y de revisado y analizado el Estudio de Impacto Ambiental y cada uno de los componentes ambientales del mismo, así como su Plan de Manejo Ambiental, pasamos a revisar algunos aspectos destacables en el proceso de evaluación del Estudio.

En cuanto al análisis del **ambiente físico** (suelo, agua, aire), el estudio indica que el suelo en el área del proyecto es arcilloso y compactados como resultantes de actividades humanas desde hace varios años atrás. La topografía es plana. No se registra fuente hídrica dentro del lote, se cuenta con buenos drenajes pluviales para la descarga de las lluvias en el área, La cuenca hidrográfica a la que pertenece el proyecto es la 134 del río Grande. Por el hecho de encontrarse al margen de una carretera ya de por si el área se encuentra sometida a la presencia de CO₂ y partículas en suspensión en el ambiente local, más aún durante la etapa operativa este efecto se verá aumentado por la constante entrada y salida de vehículos al área del proyecto.

En cuanto al análisis del **ambiente biológico** (flora y fauna) el estudio indica que la flora del área está representada por una cobertura vegetal constituida por vegetación menor tipo gramíneas dispersas no se observan arboles dentro del globo de terreno donde se desarrollará el proyecto. Debido a la poca frecuencia de una vegetación mayor, así como la presencia constante de personas por el uso del lote, no se evidenció la presencia de fauna.

En cuanto al **ambiente socio-económico**, el estudio indica que para conocer la percepción de la población aledaña al proyecto, el día cinco (05) de febrero de 2018, se aplicaron un total de trece (13) encuestas en el área de influencia directa del proyecto, dando como resultado: De los trece(13) encuestados doce (12) personas afirmó no tener conocimiento del proyecto enterándose por medio de la encuesta. Los trece (13) encuestados opinó que el desarrollo del proyecto influirá positivamente en la economía local y en el desarrollo del corregimiento y facilitara la actividad de compra de artículos de primera necesidad. En cuanto a los efectos negativos que puede causar el proyecto sobre el ambiente y la comunidad la población manifestó en un 100% que no afectaría a ninguno de los dos aspectos respectivamente. Debido a que el proyecto se ubica al margen de dos calles y la carretera El Promotor debe tomar las correspondientes medidas preventivas para evitar posibles accidentes, tanto con otros vehículos como con los peatones que circulan por esta área El promotor del proyecto estableció que mantendrá medidas y señalizaciones y cerca perimetral sobre el margen de las vías para prevenir posibles accidentes.

En cuanto a las condiciones históricas, arqueológicas y culturales, el estudio indica que la zona no presenta proximidad a sitios de interés histórico, arqueológico o cultural, además es un área altamente intervenida con presencia de residencias de interés social y locales comerciales

Hasta este punto, y de acuerdo a la evaluación y análisis del EsIA presentado, se determinó que en el documento existían aspectos técnicos, que eran necesarios aclarar, por lo cual se solicitó al promotor la siguiente información, mediante la Nota **DRCC-1015-18**, fechado el día diez (10) de julio de 2018:

1. Aclarar la descripción del proyecto presentado en el EsIA, ya que en el plano del proyecto, se observa la construcción de cuatro (4) locales comerciales, un supermercado y treinta y seis (36) estacionamientos, mientras que el punto 5. Descripción del proyecto, obra o actividad. Indica que el proyecto consiste en la construcción de una Plaza Comercial que contara con once (11) locales comerciales que ocuparan un área de 825 metros cuadrados, un local comercial que ocupara un área de 350 metros cuadrados y contara con doce (12) servicios sanitarios con planta de tratamiento para la descarga de aguas residuales ya existente, estacionamientos doce (12), y abastecimiento de agua mediante pozos subterráneos, área de tinaquera y área verde.
2. En adición a la pregunta anterior el punto 5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar, presentan otra descripción del proyecto.

3. En el plano presentado de la planta arquitectónica Niv. 00, en el cuadro de Indice de contenido de hojas, punto N°3, describe una planta arquitectónica nivel 100, del que también presentan el plano. Aclarar, ya que este nivel 100, no lo indican en el punto 5. Descripción del proyecto, obra o actividad, del EsIA presentado.
4. Presentar la memoria técnica de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, que recibirá la descarga del proyecto a construir.

Pasamos a destacar algunos puntos importantes del resultado de la primera información aclaratoria solicitada al promotor:

1. La descripción del proyecto Construcción de Plaza Aguas Blancas es la siguiente: **5.0– DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD.** El proyecto consiste en la construcción de una Plaza Comercial Aguas Blancas que contara con **dos (2) niveles en el nivel 00 (planta baja)** se construirán cuatro (4) locales comerciales con servicios sanitarios, un supermercado, área de carga y descarga, pasillos y aceras, cuarto eléctrico, áreas verdes, treinta y seis (36) estacionamientos y tinaquerías en el **Nivel Uno (100)** se construirán cuatro (4) Locales para depósitos de mercancía seca, Las aguas residuales serán debidamente recogidas mediante sistema de Planta de tratamiento ya existente a fin de cumplir con el reglamento DGNTI COPANIT 35-2,000
2. Esta descripción del proyecto del punto 5.5 son las infraestructuras que contempla el proyecto Construcción de Plaza Aguas Blancas. En la cual se construirá una plaza comercial de dos niveles.
3. Tal como se mencionó estos planos corresponden al proyecto Plaza Aguas Blancas el cual contempla la construcción de una plaza comercial de dos niveles de acuerdo a la descripción del proyecto de la respuesta a la pregunta 1 de esta ampliación.
4. Las aguas residuales de este proyecto de Construcción de Plaza aguas Blancas serán debidamente recogidas y descargadas en el sistema de recolección de aguas residuales tipo planta de tratamiento del proyecto **URBANIZACION VILLAS DE LLANO MARIN** el cual fue debidamente aprobado mediante resolución DIEORA-IA-217-2012 el cual contemplaba la construcción de esta área comercial dentro del proyecto aprobado se adjuntó la nota donde el representante Legal de la sociedad **URBANIZACION VILLAS DE LLANO MARIN, S.A** autoriza a la promotora señora LIPING ZHONG a realizar la descarga de las aguas residuales de su proyecto en la planta de tratamiento del proyecto URBANIZACION VILLAS DE LLANO MARIN. Adjuntamos Memoria Técnica de la Planta de tratamientos donde se incluyen las 742 viviendas del proyecto y áreas de comercios y áreas públicas del proyecto Urbanización Villas de Llano Marín. (página 10) Por error se menciona al proyecto como **Altos de Llano Marín, pero en realidad es Villas de Llano Marín** (ver páginas de la 25 a la 44 del expediente).

En resumen durante la Evaluación del Estudio se determinó que los impactos más significativos a generarse por el desarrollo de la actividad son: alteración de micro hábitat, modificación del paisaje actual, cambios en la estructura del suelo, inicio de procesos erosivos, generación de polvo, partículas en suspensión y CO₂, generación de ruidos, generación de basura, potencial ocurrencia de accidentes laborales, potencial contaminación del suelo, aguas superficiales y subterráneas, por generación de aguas residuales, potencial generación de malos olores, aumento de la economía local y regional, aumento del valor agregado de áreas circundantes, mejoras en la economía de promotor, aumento de las fuentes de trabajo, mejoras en la economía hogareña del sector. Para los cuales, el Estudio presenta medidas de prevención y mitigación adecuada para cada uno de los impactos arriba señalados, por lo que se considera viable el desarrollo de la actividad. No obstante, se recomienda incluir en la parte resolutiva que aprueba el Estudio lo planteado a continuación.

En adición a los compromisos adquiridos en el Estudio de Impacto Ambiental, el promotor del Proyecto, tendrá que:

- a. Reportar a la Dirección Regional de Coclé, por escrito, con anticipación de por lo menos un (1) mes, la fecha de inicio de las actividades relativas al Proyecto.

- A.D
P
- b. Colocar, dentro del área del Proyecto y antes de iniciar su ejecución, un letrero en un lugar visible con el contenido establecido en formato adjunto.
 - c. Remediari y subsanar conflictos y afectaciones durante las diferentes etapas del proyecto en lo que respecta a la población afectada con el desarrollo del mismo.
 - d. Deberá contar con la debida señalización de los frentes de trabajo, sitios de almacenamiento de materiales y entrada y salida de equipo pesado en las horas diurnas, esto deberá ser coordinado con las autoridades competentes.
 - e. El promotor deberá aplicar y garantizar de manera general en el proyecto, todas aquellas medidas de producción más limpia que contribuyan a mejorar el ambiente, principalmente en lo que respecta al manejo racional del agua y de la energía eléctrica (por el uso de hidrocarburos); al igual que en la disposición de los desechos sólidos en término de reciclaje y reutilización para aquellos materiales que por naturaleza y composición permitan este tipo de manejo. De ninguna manera se permitirá la acumulación de desperdicios en los predios y sitios donde se desarrolla el referido proyecto.
 - f. Efectuar el pago en concepto de indemnización ecológica, por lo que contará con (30) treinta días hábiles, una vez la Dirección Regional de Coclé, le establezca el monto a cancelar. Según la Resolución N° AG-O235 -2003, del 12 de junio de 2003, por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosque o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones.
 - g. Ninguna fuente hídrica o drenaje pluvial podrá ser objeto de obstrucción producto de la remoción de suelo ó corte de material vegetal que se requiera realizar durante la fase de construcción del proyecto.
 - h. Cumplir con el D.E N° 25 de 2009, sobre legislación laboral y reglamenta los aspectos de seguridad industrial e higiene en el trabajo.
 - i. Colocar barreras físicas o cercas perimetrales provisionales y redes de protección las cuales contribuirán a contener los ruidos, no afectar a los transeúntes, o las actividades humanas que se desarrolle cercanas a la zona y prevenir accidentes.
 - j. Previo inicio de obra el promotor deberá contar con la Certificación de recolección de desechos sólidos por parte del Municipio correspondiente.
 - k. El promotor deberá implementar las medidas necesarias para evitar daños a las estructuras y calles colindantes.
 - l. El promotor será responsable del manejo integral de los desechos sólidos que se producirán en el área del proyecto, con su respectiva ubicación para la disposición final, durante la fase de construcción, cumpliendo con lo establecido en la ley 66 de 10 de noviembre de 1947 “Código Sanitario”.
 - m. Cumplir con el Decreto Ejecutivo N° 306 del 4 de septiembre de 2002. “Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales. Y el Decreto Ejecutivo N° 1 del 15 de enero de 2004 “Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.
 - n. Cumplir con la norma DGNTI-COPANIT-35-2000, establecida para la descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.
 - o. Cumplir con la norma DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y seguridad en ambientes de trabajos donde se genere ruido. Resolución No. 506 de 6 de octubre de 1999.

- AA
- p. Presentar cada tres (3) meses, ante la Dirección Regional de Coclé, contados a partir de la notificación de la presente resolución administrativa, durante la construcción del proyecto, un informe sobre la implementación de las medidas de prevención y mitigación, un (1) ejemplar original impreso y tres (3) copias en formato digital (Cd), de acuerdo a lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental, en las respuestas a las Ampliaciones y en esta Resolución. Este informe deberá ser elaborado por un profesional idóneo e independiente de EL PROMOTOR del Proyecto.
 - q. Presentar ante el Ministerio de Ambiente, cualquier modificación, adición o cambio de las técnicas y/o medidas que no estén contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, con el fin de verificar si se precisa la aplicación de las normas establecidas para tales efectos en el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009; modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 05 de agosto de 2011, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto de 2012.

III. CONCLUSIONES

1. Que una vez evaluado el Estudio de Impacto Ambiental y la Declaración Jurada presentada por el promotor, se verificado que este cumple con los aspectos técnicos y formales, con los requisitos mínimos establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 del 5 de agosto de 2011, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto de 2012. y que el mismo se hace cargo adecuadamente de los impactos producidos por la construcción del proyecto, se considera viable el desarrollo de dicha actividad.
2. Que el Estudio de Impacto Ambiental en su Plan de Manejo Ambiental propone medidas de mitigación apropiadas sobre los impactos y riesgos ambientales que se producirán a la atmósfera, suelo, agua, vegetación, flora, fauna y aspectos socio-económicos durante las fases de construcción y operación del proyecto.
3. Que de acuerdo a las opiniones expresadas por las unidades técnicas del Ministerio de Ambiente se determinó que el proyecto es ambientalmente viable, por lo que no se tiene objeción al desarrollo del mismo.
4. Que la comunidad directamente afectada por el desarrollo del proyecto, como parte del proceso de participación ciudadana manifiesta: el 100% dijeron estar de acuerdo con el proyecto.

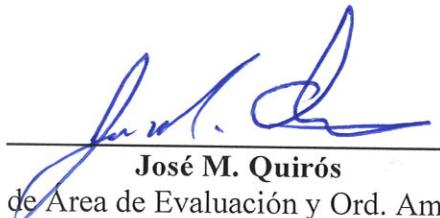
IV. RECOMENDACIONES

Luego de la evaluación integral e interinstitucional, se recomienda **APROBAR** el Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, correspondiente al proyecto denominado **“CONSTRUCCION DE PLAZA AGUAS BLANCAS”**



Ángela López Name

Evaluadora
MiAMBIENTE-Coclé



José M. Quirós

Jefe de Área de Evaluación y Ord. Ambiental
MiAMBIENTE-Coclé



**MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCION REGIONAL DE COCLE
SECCION DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL**

Penonomé, 27 de julio 2018

DRCC-SEIA-113-18

Licenciado

Mayo Cherigo

Asesor Legal

MiAMBIENTE-Coclé

E. S. D.

Licenciado Cherigo:

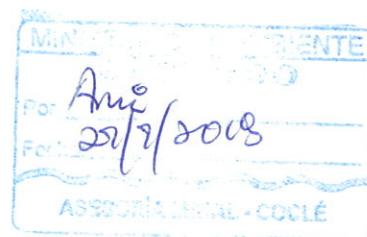
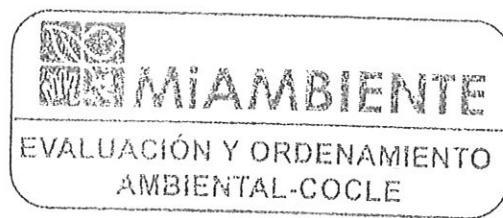
En atención a Memorándum N° 1059-2013, con fecha del 7 de junio de 2013, le remito el expediente **33-IF-056-18** del proyecto categoría I, denominado **CONSTRUCCION DE PLAZA AGUAS BLANCAS** cuyo promotor es LIPING ZHONG. A desarrollarse en el corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé, para que se cumplan con las formalidades legales.

Atentamente,



José M. Quirós

Jefe de Área de Evaluación y Ord. Ambiental



JQ/al


LA COOPERACIÓN EN LA ESFERA DEL AGUA



MiAMBIENTE

República de Panamá
Ministerio De Ambiente
Departamento de Asesoría Legal
Dirección Regional de Coclé

GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE
PANAMÁ

MEMORANDUM No. DRCC-AL-171-2018
(Del 31 de Julio de 2018)

PARA: ING. RICARDO HERRERA (Director Regional Del Ministerio de Ambiente de la Provincia de Coclé).

DE: LCDO. MAYO CHERIGO.

Jefe del Departamento de Asesoría Legal de MiAMBIENTE-Coclé.

ASUNTO: Resolución de Estudio de Impacto Ambiental. (Aprobación).

PROYECTO: "CONSTRUCCION DE PLAZA AGUAS BLANCAS"

PROMOTOR: LIPING ZHONG

SECTOR: Aguas blancas, Corregimiento de El Coco, Distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

NOTA: DRCC-SEIA-113-2018.

EXPEDIENTE: 33 IF-056-18.

RESOLUCION No. DRCC-IA-S/N.

RECIBIDO
Por *Bonilla Esteban R*
Fecha: *31/7/18* *11:50 pm*
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

Que cumpliendo con la normas ambientales vigentes dentro de nuestro ordenamiento jurídico, establecido en la República de Panamá, al Departamento de Asesoría Legal, del Ministerio de Ambiente, Dirección Regional de Coclé, ha ingresado un expediente de Evaluación de Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) de un proyecto denominado "CONSTRUCCION DE PLAZA AGUAS BLANCAS", a desarrollarse en Aguas blancas, Corregimiento de El Coco, Distrito de Penonomé, provincia de Coclé, cuya promotor es LIPING ZHONG, con cédula No.E-8-84114, para que el mismo sea revisado y que se emita un criterio legal por parte de la oficina del Departamento de Asesoría Legal de la Dirección Regional de Coclé.

Que consta dentro de la presente solicitud de proceso de Evaluación de Estudio de Impacto Ambiental, para la ejecución de un proyecto denominado "CONSTRUCCION DE PLAZA AGUAS BLANCAS", y el expediente 33 IF-056-18, con toda la documentación que para tal efecto ha presentado LIPING ZHONG, en cumplimiento de lo que establece el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.

Que el Departamento de Evaluación y Ordenamiento Ambiental, elabora el informe técnico No. DRCC-IT-APROB-251-2018, donde hace toda una génesis de toda la trayectoria de evaluación la cual fue objeto el Estudio de Impacto Ambiental, para el inicio del proyecto o actividad que se pretende realizar de parte del promotor del proyecto.

Que en la conclusión del referido informe técnico No. DRCC-IT-APROB-IT-251-2018, elaborado por el personal técnico idóneo del Departamento de Evaluación y Ordenamiento Ambiental, señala que una vez verificado el Estudio de Impacto Ambiental se consideró viable el desarrollo de dicha actividad.

Que en virtud de lo anterior se remite dicho expediente 33 IF-056-18, del proceso de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, y la Resolución de APROBACION del proyecto denominado "CONSTRUCCION DE PLAZA AGUAS BLANCAS", proyecto a desarrollarse en Aguas blancas, Corregimiento de El Coco, Distrito de Penonomé, provincia de Coclé, cuya promotor es LIPING ZHONG, con cédula No.E-8-84114, a fin de que se realice la debida notificación según la formalidades establecidas en la Ley 38 de 31 de julio de 2000 (Procedimiento General Administrativo).

FUNDAMENTO DE DERECHO: Constitución Política de Panamá, Ley 8 de 25 de marzo de 2015, que modifica la Ley 41 de 1 de julio de 1998,



MiAMBIENTE

Ley 38 de 2000, Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009,
modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011,
modificado por el Decreto Ejecutivo No. 975 de agosto de 2012, y
demás normas complementarias.



GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE
PANAMÁ



"La cooperación en la esfera del agua"