

Ingeniero

**JOHN JAIRO TRUJILLO**

Director Regional

MINISTERIO DE AMBIENTE

REGIONAL DE COCLE

E.            S.            D.

Ingeniero Trujillo:

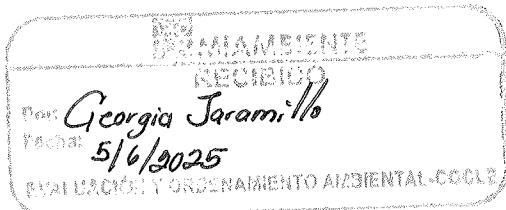
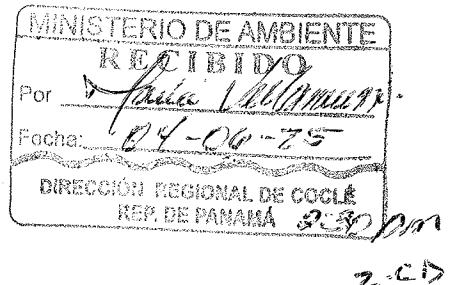
Reciba usted un cordial saludo y deseos de éxitos en sus cotidianas funciones.

Con relación a la nota DRCC-502-2025, proveniente de su despacho, donde se me solicita, como representante legal de la sociedad ISAEUNIVERSIDAD, ampliar la información sobre el proyecto **NUEVA SEDE ISAE UNIVERSIDAD PENONOME** y para el cual he presentado el respectivo Estudio de Impacto Ambiental, tengo a bien remitirle las aclaraciones pertinentes, esperando que con las mismas se pueda continuar con la evaluación del documento.

Sin otro particular, quedo de usted.

  
**PLUTARCO HERNAN ARROCHA R.**

Representante Legal



**AMPLIACION A ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORIA I**

**PROYECTO: NUEVA SEDE ISAE UNIVERSIDAD PENONOME**

**PROMOTOR: ISAEUNIVERSIDAD**

**RESPUESTA N° 1:**

Con relación a las recomendaciones realizadas por el IDAAN, la sociedad promotora las tendrá en cuenta a corto plazo, no obstante, de forma inmediata nos abasteceremos con el servicio que nos pueda brindar la Institución, previo contrato a realizar, dado que la población estudiantil, así como el personal administrativo, no representa un número que no pueda ser abastecido con este servicio inicial. Una vez se decida proceder a la perforación del pozo, se estará notificando a la institución rectora en la materia, para tramitar el permiso correspondiente. Si se instalará un tanque de reserva para casos de emergencia. Este estará ubicado en un punto de la finca destinada para el proyecto con las siguientes coordenadas UTM- WGS 84: 572406.45 E y 941275.48 N.

**RESPUESTA N° 2:**

Tal como se anotó en el Estudio de Impacto, habrá una entrada tipo acera desde la calle lateral ubicada hacia el norte de la finca (ver foto N°1). Esta acera será acondicionada sólo con material selecto. La entrada para vehículos y también peatonal, que también partirá desde la calle lateral, 40 metros, aproximadamente más delante de la peatonal, será acondicionada con tosca compactada hasta llegar a los estacionamientos (ver foto N° 2).

**FOTO N° 1**



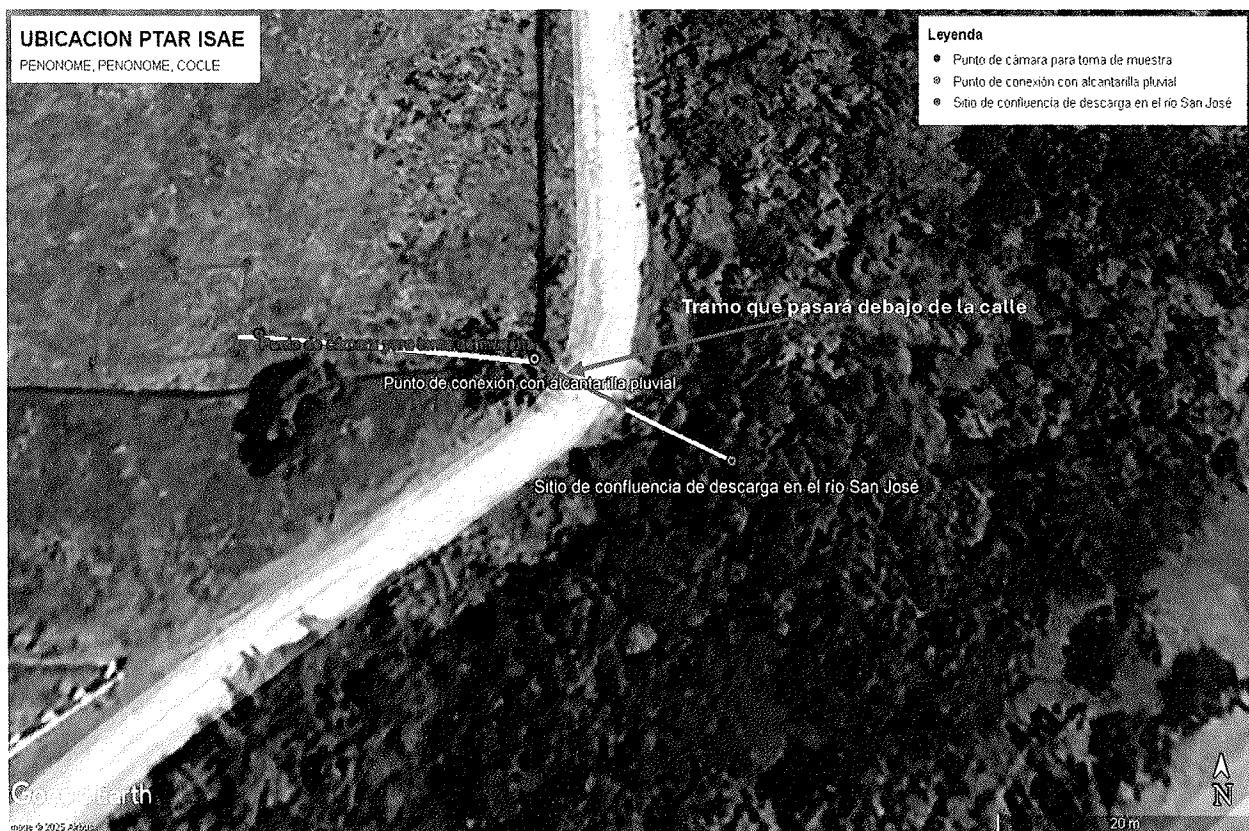
**FOTO N° 2**



### RESPUESTA N° 3:

Con relación a los puntos solicitados sobre la planta de tratamiento que se construirá, se amplía lo siguiente:

- En el anexo N°1 se adjunta la ficha técnica de la PTAR debidamente firmada.
- En el siguiente mapa se ilustra la posición donde se ubicará la PTAR y el recorrido de las tuberías hasta el punto de descarga en el río San José.



### UBICACIÓN DE LA PTAR DENTRO DEL TERRENO

PUNTO	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
1	572390.06	941185.30
2	572389.64	941196.31
3	572376.34	941184.48
4	572374.42	941195.03

## RECORRIDO DE LA TUBERIA DESDE LA PTAR HASTA EL RÍO SAN JOSE

DETALLE	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
Punto de la cámara de muestreo.	572392.41	941187.64
Punto de conexión con alcantarilla pluvial.	572420.55	941184.76
Sitio de confluencia de descarga en el río San José.	572439.00	941173.00

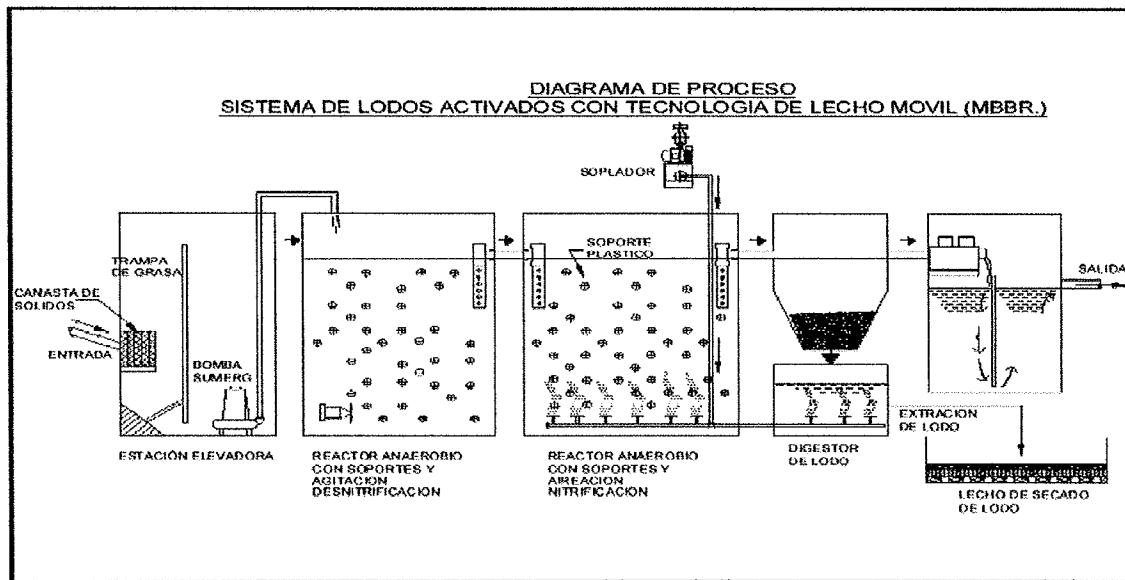
Las coordenadas UTM son del DATUM WGS-84

Toda la tubería que sale de la PTAR hasta el punto de confluencia de descarga en el río San José será de PVC, de seis pulgadas de diámetro, calibre 20.

La distancia de recorrido de la tubería desde el punto de la cámara de muestreo hasta el cabezal de la alcantarilla será de 21.87 metros.

A partir del cabezal, un tramo de la tubería de descarga pasará por debajo de la calle a través de la alcantarilla que la atraviesa hasta llegar al punto de descarga en el río San José.

- El tratamiento propuesto para los lodos, según la ficha técnica, es el de “Lodos Activados con Biorreactor de Lecho Móvil (MBBR)”, técnica esta que comprende los siguientes pasos (ver diagrama):



Fuente: Manual de Operación y Mantenimiento, Planta de Aguas Residuales, ISAE Universidad

1. Entrada de los sólidos al sistema.
2. Reactor anaerobio con soportes y agitación (desnitrificación).

3. Reactor anaerobio con soportes y aireación (nitrificación).
4. Digestor de lodo.
5. Extracción de lodo.
6. Lecho de secado de lodo.

Como se detalla en el plano anexo en el Estudio de Impacto Ambiental (hoja N° 10) se construirá la caja del lecho de secado la cual estará habilitada especialmente para recibir este material, previamente tratado en el sedimentador- digestor del sistema. En el lecho de secado el lodo será colocado para su deshidratación y secado.

El lodo desecharo de una planta de tratamiento que opera bajo aireación extendida es estable y puede ser utilizado convenientemente como abono en la agricultura o llevado al vertedero sin complicaciones. Puesto que el volumen que se espera que la planta del proyecto genere no superará los 5 kilogramos, cada vez que se realice este proceso (mensualmente), se solicitará el permiso correspondiente a las autoridades competentes para llevar este material al relleno sanitario municipal, cumpliendo con la normativa DGNTI-COPANIT-47 2000.

- La residencia más cercana al sitio donde se ubicará la PTAR se ubica a una distancia de 60 metros.
- Al momento de presentar este documento de ampliación, no se había recibido la respuesta del MINSA sobre la consulta realizada sobre el tema de la PTAR. Tan pronto la recibamos, la haremos llegar a su despacho (ver anexo N° 2).
- La empresa por contratar para instalar la PTAR, por parte de la promotora, le ha proporcionado un manual de operación y mantenimiento del cual se extraen algunos puntos básicos sobre el punto solicitado. Un ejemplar de este manual se incluye en la información digital que se anexa a este informe de ampliación, dado lo extenso del documento (ver anexo N° 4).

Dentro de algunas las actividades que se enuncian en el manual se tienen:

DETALLE	PERIODICIDAD*
Revisión de los equipos mecánicos (motor, sopladores, bombas sumergibles).	Semanal
Revisión diaria de oxígeno disuelto en el decantador.	Diaria
Revisión del equipo de cloración.	Semanal

Realizar pruebas de control de suministro de aire y de sólidos.	Semanal
Realizar inspección externa de los alrededores de la planta.	Diaria
Revisión del aspecto físico del agua descargada desde el decantador.	Diaria
Revisión de la superficie del digestor de lodo.	Diaria
Realizar prueba de sedimentabilidad al digestor de lodo.	Diaria
Realizar prueba de sólidos suspendidos.	Cada 15 días
Verificación del oxígeno disuelto en la PTAR	Diario
Verificación del pH.	Cada 3 días
Verificación de temperatura.	Diario
Caracterización del efluente.	Anual o según requerimientos de la autoridad competente

\*Información proporcionada por técnico de la empresa

#### RESPUESTA N° 4:

- Se emitió una consulta al Municipio de Penonomé, dirección de ingeniería Municipal, a fin de que se certificará la servidumbre de uso público, específicamente en la calle contigua al proyecto a realizar. A momento de entregar este informe, no se había recibido la respuesta a dicha consulta. Nos comprometemos a entregar dicha respuesta tan pronto la recibamos (ver anexo N° 3).
- Con relación al trabajo que se pretende realizar en el cabezal deteriorado, es necesario aclarar que este trabajo no está contemplado en el proyecto a realizar. Lo que se pretende realizar, en su momento, es ofertarle a la comunidad de la zona contribuir a mejorar esta infraestructura, dada la situación física en que actualmente se encuentra (ver foto N° 3); lo que implica que necesitaríamos la autorización de la autoridad correspondiente, en primera instancia, para proceder a confeccionar un diseño del trabajo a realizar presentarlo para su aprobación, el cual consistiría en colocar una alcantarilla de 90 pulgadas al final del tramo y montar la armazón de madera del cabezal

y rellenar con concreto armado la misma. Esta actividad estará sujeta, también, a la aprobación del proyecto planteado en el Estudio de Impacto Ambiental.

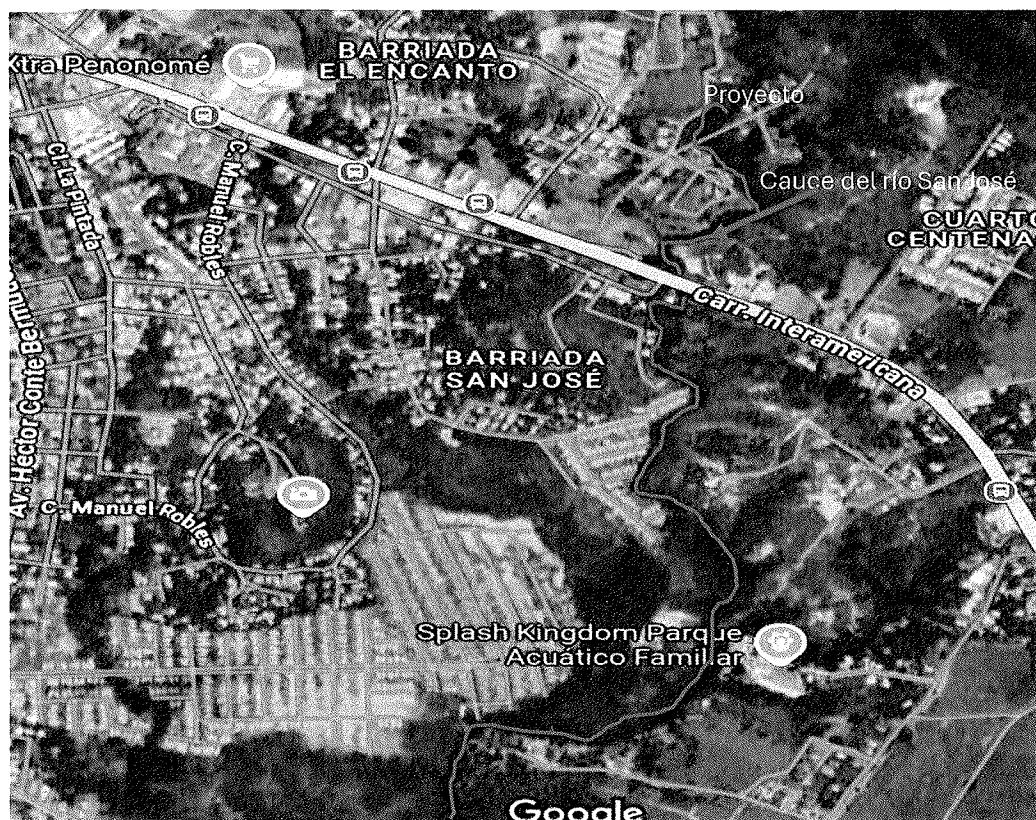
**FOTO N° 3**



- Las pruebas de laboratorio realizadas a las aguas del río San José mostraron un alto grado de contaminación, en cuanto a los coliformes totales y fecales, por lo que dichas aguas, hacia la parte baja de esta fuente, no son de uso humano en ninguno de sus puntos. En su recorrido, aguas abajo se observan complejos residenciales cercanos a esta fuente, no obstante, no se prevé que las aguas sean utilizadas por los residentes de estas barriadas (ver mapa N° 1).

Es el propósito de la empresa promotora realizar un buen tratamiento a las aguas residuales que se generen del proyecto con el propósito de no aumentar el grado de contaminación con que ya cuentan las aguas de esta fuente hídrica. Para ello se estará realizando un monitoreo intermedio, trimestral (laboratorio), de la calidad de las aguas residuales que provengan de la PTAR, una vez esta entre en operación.

## MAPA N° 1



Fuente: GOOGLE MAPS

### RESPUESTA N° 5:

En efecto hubo un error al insertar las fotos que corresponden al proyecto. A continuación, se adjuntan las fotos correctas.



**VISTAS DEL SITIO DONDE SE CONSTRUIRA**



Fotos: Jorge Carrera – Consultor



#### **OTRAS VISTAS DEL SITIO DONDE SE CONSTRUIRA**



Fotos: Jorge Carrera - Consultor



### **EDIFICACIONES ALEDAÑAS AL SITIO DEL PROYECTO**



Fotos: Jorge Carrera – Consultor



#### **OTRAS EDIFICACIONES ALEDAÑAS AL SITIO DEL PROYECTO**



Fotos: Jorge Carrera - Consultor



Fotos: Jorge Carrera - Consultor

**VISTAS DEL CAUCE DEL RIO SAN JOSE**

## **ANEXOS**

**ANEXO N° 1**  
**FICHA TÉCNICA DE LA PTAR**

**ESPECIFICACIONES GENERALES**  
**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**  
**UNIVERSIDAD ISAE PENONOME**

La planta de tratamiento de aguas residuales está basada en las normas establecidas por la república de Panamá dentro de los Reglamentos Técnicos DGNTI-COPANIT 35-2019 "Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas" y DGNTI-COPANIT 47-2000 Uso y Disposición Final de Lodos.

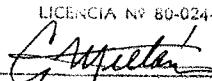
La capacidad será de 10,000 GPD para tratar aguas residuales con las características comerciales similares a las siguientes:

**CARACTERIZACIÓN ESTIMADA DEL AFLUENTE**

Tratamiento de aguas residuales tipo:	Doméstica
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO):	270 mgDBO/lt
Demanda Química de Oxígeno (DQO):	600 mgDQO/lt
Sólidos Suspendidos Totales:	252 mg/lt
Aceites y Grasas:	100 mg/lt
Nitrógeno Amoniacal:	32 mg/lt

**CARACTERIZACIÓN ESTIMADA DEL EFLUENTE**

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO):	50 mgDBO/lt
Demanda Química de Oxígeno:	100 mgDQO/lt
Sólidos Suspendidos Totales:	35 mg/lt
Aceites y Grasa:	20 mg/lt
Nitrógenos Amoniacal:	3 mg/lt

ARMANDO MILLAN AYALA  
INGENIERO ELECTROMECANICO  
LICENCIA N° 80-024-001  
  
FIRMA  
LEY 10 JUN 26 DE ENERO DE 1959  
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

### ESTIMACIÓN DEL FLUJO DE AGUAS RESIDUALES

Para la estimación del flujo de aguas residuales se ha considerado el número de estudiantes, docentes, administrativo y la cafetería.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	CONSUMO UNIT. GAL/DÍA	GAL./DÍA TOTAL
Estudiantes, docentes y administrativos	400	20	8000
Asientos de Cafetería	50	40	2000
TOTAL.....			10,000

### TRATAMIENTO PROPUESTO: LODOS ACTIVADOS CON LA TECNOLOGÍA DE LECHO MÓVIL

Para este proyecto seleccionamos tratamiento de biomasa adherida en un lecho móvil, el cual se caracteriza por ser un tratamiento biológico de fangos activados donde la biomasa crece adherida a un soporte inerte (plástico) que se mueve dentro del reactor. Este es un tratamiento de aguas residuales eficiente y efectivo, debido a la calidad del efluente que produce, la sencillez de su operación, bajo mantenimiento y bajo costo de inversión operacional y ambiental. Por ser un proceso de lodos activado totalmente aireado, no produce olores desagradables. Esto se logra con tiempos de retención entre 3 y 6 horas, dependiendo básicamente del caudal y del nivel de contaminación de las aguas residuales, lo que se traduce en eficiencia de remoción del 90 al 95%.

La tecnología de reactor de biomasa adherida en un lecho móvil (movil bed biofilm reactor o MBBR siglas en inglés), combina los sistemas de lodos activados y los sistemas tradicionales de biopelícula. El proceso utiliza soportes de plástico suspendidos en continuo movimiento en el reactor, el cual es producido por aireación (bioreactor aerobio) o agitación mecánica (bioreactor anaerobio), mientras que en la superficie de los soportes crece los microorganismos activos. La suspensión y distribución de los soportes crean una amplia área superficial y el movimiento evita el atascamiento.

Con esta tecnología podemos reducir el tamaño del reactor biológico, evitar la formación de esponjamiento filamentosos, también tendremos sencillez en la operación y control del proceso, reducción de los atascamientos y operación a cargas elevadas. Desde el punto de vista microbiológico la principal ventaja de este sistema es el desarrollo de una biomasa muy especializada que puede adaptarse a diferentes condiciones de operación aerobias, anaerobias y anóxicas.

La biopelícula que se forma en las paredes de los soportes de plásticos suspendidos se caracteriza por una mayor efectividad que los flóculos biológicos del reactor convencional y además los soportes plásticos empleados contienen una elevada superficie específica por unidad de volumen, lo que permite que los reactores de lechos móviles sean de volumen mucho menor que los reactores de lodos activados en suspensión.

El crecimiento de la biopelícula en el soporte hace que las capas más internas entren en anaerobiosis haciendo que se desprenda parte de la misma de forma automática. A su vez estos sólidos desprendidos del soporte vienen a ser el exceso de lodos que hay que extraer del sistema y por tanto no requiere una recirculación al reactor. El tiempo de retención celular o edad del lodo desaparece por lo tanto la operación del mismo se simplifica notablemente.

#### **DESCRIPCIÓN DEL PROCESO RECOMENDADO.**

La primera fase del tratamiento inicia cuando las aguas residuales pasan inicialmente por una canasta para sólidos grandes compuesta por barras de acero inoxidable donde se retienen los sólidos ajenos al tratamiento que luego son removidos periódicamente, el agua y material orgánico se descargará trampa de aceites y grasa reteniendo este material, luego continúa al reactor pre anóxico con biomasa en suspendidos, recibirá también el agua de recirculación nitrificada que proviene del digestor nitrificante, para que luego se produzca la desnitrificación que ocurre sin la presencia de aire, este reactor tendrá una capacidad de 11.7 m<sup>3</sup> y tiempo de retención hidráulico de 7.42 horas, la agitación del tanque será producida por un agitador sumergible de ½ HP. En esta primera etapa se reducirán los nitratos y parcialmente el DBO Y DQO.

La segunda fase del tratamiento se inicia cuando el flujo continuo al reactor aerobio compuesto por un tanque de hormigón de 14.72 m<sup>3</sup>, tiempo de retención hidráulico de 9.33 horas, la agitación será producida por la aireación generada por un soplador regenerativo de 3 HP y se le agregarán 4.40 metros cúbicos de un portador plástico con superficie específica de 800 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>. En esta segunda etapa se llevará a cabo la reducción final del DBO y DQO.

La tercera fase tendrá varias funciones que cumplir, estará compuesta por un tanque de hormigón de 11.59 m<sup>3</sup>, inicialmente trabajará como un digestor de lodos, ya que recibirán y almacenarán los sólidos desprendidos del portador para su digestión, se aplicarán un flujo de aire desde un soplador regenerativo de 3 HP. La siguiente función de este compartimento es la sedimentación-decantación que se inicia con la suspensión del suministro de aire, lo que propicia la sedimentación de los sólidos desprendidos del portador, esta etapa se realizará por un periodo de 30 minutos, terminado el periodo de sedimentación se inicia la decantación del agua sedimentada, la cual es extraída mediante una bomba decantadora de ½ HP, concluida esta parte del proceso se inicia la aireación repitiéndose el ciclo las 24 horas del día.

La cuarta fase estará compuesta por tanque de hormigón con capacidad de 3.69 m<sup>3</sup> y tiempo de retención hidráulico de 2.34 horas, contará con un dosificador de tabletas de cloro, el cual recibirá el agua sedimentada para su dosificación y descarga al tanque de contacto de cloro para su desinfección.

Las aguas tratadas y desinfectadas serán descargada a la quebrada colindante al proyecto.

Para el tratamiento de lodos se contará con lecho de secado de lodos con un área de 8 m<sup>2</sup> donde será depositado el exceso de lodos para su secado y posterior traslado al vertedero municipal más cercano.

**ANEXO N° 2**  
**NOTA DE SOLICITUD AL MINSA**

Penonomé, 29 de Mayo de 2025

Dra.

Gladys Hidalgo

Directora Regional Salud.

MINSA Coclé- Penonomé.

E. S. D.

Estimada Dra,

Por este medio solicito la inspección por parte de Departamento de Saneamiento Ambiental para la Viabilidad de La Planta de tratamiento de aguas servidas (PTAR) para el proyecto de Edificio para la Universidad ISAE de Penonomé, ubicado en la comunidad de El Encanto, Corregimiento y Distrito Cabecera de Penonomé, Provincia de Coclé, sobre la finca al **Folio Real 22367 (F) Rollo 30474 Documento 1 Código de Ubicación 2501.**

En espera de su pronta respuesta

Se despide atentamente,

Arq. Gabriel Benito Arosemena.

2-146-231

Departamento de Saneamiento Ambiental  
Dra. Gladys Hidalgo  
29/05/2025  
Folio Real 22367 (F) Rollo 30474 Documento 1 Código de Ubicación 2501  
2-146-231



## **ANEXO N° 3**

**NOTA DE SOLICITUD AL MUNICIPIO DE PENONOME – DIRECCION  
DE INGENIERIA MUNICIPAL**

Penonomé, 29 de Mayo de 2025

Ing. José Gómez

Dirección de Ingeniería Municipal

Municipio de Penonomé.

E. S. D.

Estimado Ing,

Por este medio solicito la inspección y certificación o visto bueno, de que las servidumbres existentes contiguas al lote donde se construirá el Edificio para la Universidad ISAE de Penonomé, son vías existentes de uso público. El proyecto se encontrará ubicado en la comunidad de El Encanto, Corregimiento y Distrito Cabecera de Penonomé, Provincia de Coclé, sobre la finca al Folio Real 22367 (F) Rollo 30474 Documento 1 Código de Ubicación 2501.

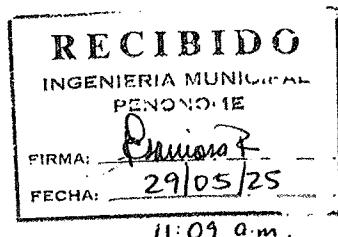
En espera de su pronta respuesta

Se despide atentamente,



Ing. Gabriel Benito Arosemena.

2-146-231



## **ANEXO N° 4**

### **MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES ISAE UNIVERSIDAD PENONOME**

Penonomé, 29 de Mayo de 2025

Dra.

Gladys Hidalgo

Directora Regional Salud.

MINSA Coclé- Penonomé.

E. S. D.

Estimada Dra,

Por este medio solicito la inspección por parte de Departamento de Saneamiento Ambiental para la Viabilidad de La Planta de tratamiento de aguas servidas (PTAR) para el proyecto de Edificio para la Universidad ISAE de Penonomé, ubicado en la comunidad de El Encanto, Corregimiento y Distrito Cabecera de Penonomé, Provincia de Coclé, sobre la finca al Folio Real 22367 (F) Rollo 30474 Documento 1 Código de Ubicación 2501.

En espera de su pronta respuesta

Se despide atentamente,



Arq. Gabriel Benito Arosemena.

2-146-231

Distrito de Salud de Penonomé  
Dpto. de Salud Pública  
29/05/2025  
Firma: Gladys Hidalgo  
29/05/2025

Pdo. Hidalgo  
29/05/25  
2:21 PM



## **ANEXO N° 3**

**NOTA DE SOLICITUD AL MUNICIPIO DE PENONOME – DIRECCION  
DE INGENIERIA MUNICIPAL**

Penonomé, 29 de Mayo de 2025

Ing. José Gómez

Dirección de Ingeniería Municipal

Municipio de Penonomé.

E. S. D.

Estimado Ing,

Por este medio solicito la inspección y certificación o visto bueno, de que las servidumbres existentes contiguas al lote donde se construirá el Edificio para la Universidad ISAE de Penonomé, son vías existentes de uso público. El proyecto se encontrará ubicado en la comunidad de El Encanto, Corregimiento y Distrito Cabecera de Penonomé, Provincia de Coclé, sobre la finca al Folio Real 22367 (F) Rollo 30474 Documento 1 Código de Ubicación 2501.

En espera de su pronta respuesta

Se despide atentamente,

  
Arg. Gabriel Benito Arosemena.

2-146-231

<b>RECIBIDO</b>	
INGENIERIA MUNICIPAL	
PENONOME	
FIRMA:	<u>Chuina R</u>
FECHA:	<u>29/05/25</u>
11:09 a.m.	

## **ANEXO N° 4**

**MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
PLANTA DE TARATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES  
ISAE UNIVERSIDAD PENONOME  
(Ver documento digital anexo)**