

# Islas Secas

Panamá, a la fecha de presentación.

INGENIERO  
MILCIADES CONCEPCIÓN  
MINISTRO DE AMBIENTE  
MINISTERIO DE AMBIENTE  
ALBROOK - PANAMÁ



E.S.D.

Asunto: Solicitud de Modificación de Estudio de Impacto Ambiental Aprobado del Proyecto "Construcción de Villas Ecoturísticas Islas Secas Resort."

Respetado Ministro Concepción:

Por este medio, yo César Mario Escobar Galván, varón de nacionalidad panameña mayor de edad con cédula de identidad personal Número 8-156-691, actuando en mi condición de Representante Legal de ISLAS SECAS RESERVE AND RESORT HOLDINGS, S.R.L. solicito la Evaluación de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, del Proyecto Aprobado "CONSTRUCCIÓN DE VILLAS ECOTURÍSTICAS ISLAS SECAS RESORT", ubicadas en la Isla Cavada, Archipiélago de Isla Secas en el Corregimiento y Distrito de San Lorenzo, Provincia de Chiriquí, sobre la finca con Folio Real N° 473214 y 473215 con código de ubicación 4ª01, ambas propiedad de la Empresa promotora. Dicho EsIA fue aprobado mediante la Resolución DIEORA-IA-156-2016. *La Modificación consiste en cambiar el sistema de tratamiento de aguas Residuales, el cual consistía en una Planta de tratamiento, la cual consta de un sistema de filtración continuo y la utilización de especies de flora para el tratamiento de las aguas. Por una Planta de Tratamiento de Aireación Extendida (Lodos Activados) marca ORENCO ADVANTEX de modular, tipo paquete, prefabricada.*

Para contactos y notificaciones pueden localizar a Jazmín Correa, teléfono móvil 6736-6134 o al 730-4906 correo electrónico [jazmin.correa@pacificpanama.com](mailto:jazmin.correa@pacificpanama.com) con oficinas ubicadas entre Avenida 5ª oeste y calle F Nte a lado de Radio Taxi Chiriquí Barrio Doleguita, Ciudad de David, Provincia de Chiriquí.

Muy agradecido por su atención brindada se despide.

Atentamente,

CÉSAR MARIO ESCOBAR GALVÁN  
REPRESENTANTE LEGAL  
ISLAS SECAS RESERVE AND  
RESORT HOLDINGS, S.R.L.



Lcda. Tatiana Pitty Bethancourt, Notaria Pública Novena del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula No.8-707-101  
**CERTIFICO:**

Que he cotejado la(s) firma(s) anterior(es) con la que aparece en la cédula del firmante a nuestro parecer son iguales por lo que la consideramos auténtica.

Panamá, 24 JUL 2020

Testigo/Cédula

Testigo/Cédula

Lcda. Tatiana Pitty Bethancourt  
Notaria Pública Novena

152

**SOLICITUD DE MODIFICACIÓN  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

[Fecha]

**PROMOTOR:  
ISLAS SECAS RESERVE AND RESORT HOLDINGS,  
S.R.L.**

**PROYECTO  
“CONSTRUCCIÓN DE VILLAS ECOTURÍSTICAS  
ISLAS SECAS RESORT**

**UBICACIÓN:** Corregimiento de San Lorenzo, Distrito de San  
Lorenzo, Provincia de Chiriquí

**Consultores Ambientales:**

**Ing. Gilberto Samaniego  
IRC-073-2008/Act. 2019**

**Ing. Cintya Sánchez  
IAR-074-1998/Act. 2018**

**AGOSTO 2020**

## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN A REALIZAR CONFRONTÁNDOLA CON LOS COMPONENTES DEL PROYECTO DEL ESIA APROBADO. ....	3
3. DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES FÍSICOS.....	8
3.1 Caracterización del suelo.....	8
3.1.1 La descripción del uso del suelo.....	8
3.1.2 Deslinde de la propiedad .....	8
3.2 Topografía.....	8
3.3 Hidrología.....	9
3.3.1 Calidad de aguas superficiales .....	9
3.4 Calidad de aire.....	9
3.4.1 Ruido .....	9
3.4.2 Olores .....	9
4. DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES BIOLÓGICOS .....	9
4.1 Características de la Flora .....	10
4.1.1 Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocida por ANAM).....	14
4.2 Características de la Fauna .....	19
5. DESCRIPCIÓN DEL FACTOR SOCIOECONÓMICO .....	21
5.1 Uso actual de la tierra en sitios colindantes .....	22
5.2 Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados .....	22
5.3 Descripción del Paisaje.....	22
6. CUADRO COMPARATIVO, DE LOS IMPACTOS A GENERARSE POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO CON ESIA APROBADO Vs LOS IMPACTOS QUE PUEDA GENERAR LA MODIFICACIÓN CORRESPONDIENTE.....	24
7. CUADRO COMPARATIVO, DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS PRESENTADOS EN EL ESIA APROBADO VS LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS QUE PUEDA GENERAR LA MODIFICACIÓN CORRESPONDIENTE.....	27
8. ANEXOS .....	35

## 1. INTRODUCCIÓN

El proyecto **"CONSTRUCCIÓN DE VILLAS ECOTURISTICAS ISLAS SECAS RESORT"**, localizado en él, Corregimiento de San Lorenzo, Distrito de San Lorenzo, Provincia de Chiriquí. Cuyo promotor es la empresa **ISLAS SECAS RESERVE AND RESORT HOLDINGS, S.R.L.**, Representada por César Escobar con número de teléfono móvil 6676-5363, correo electrónico [escobar@cmedlaw.com](mailto:escobar@cmedlaw.com); presentó un Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, aprobado por el Ministerio de Ambiente bajo la **Resolución DIEORA-IA-156-2016** del 14 de Septiembre del 2016; la misma en su Artículo 5:

**"ARTÍCULO 5. ADVERTIR al promotor ISLAS SECAS RESERVE AND RESORT HOLDINGS, S.R.L., que deberá presentar ante el Ministerio de Ambiente, cualquier modificación, del proyecto denominado "CONSTRUCCIÓN DE VILLAS ECOTURISTICAS ISLAS SECAS RESORT", de conformidad con el artículo 20 del Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009.**

Con base en este artículo el promotor presenta la modificación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II en mención para que sea evaluado.

La Modificación consiste en cambiar el sistema de tratamiento de aguas Residuales aprobado, el cual consistía en una Planta de tratamiento, la cual consta de un sistema de filtración continuo y la utilización de especies de flora para el tratamiento de las aguas. Por una Planta de Tratamiento de Aireación Extendida (Lodos Activados) marca ORENCO ADVANTEX de modular, tipo paquete, prefabricada.



## 2. DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN A REALIZAR CONFRONTÁNDOLA CON LOS COMPONENTES DEL PROYECTO DEL EsIA APROBADO.

El Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, del proyecto: **"CONSTRUCCIÓN DE VILLAS ECOTURISTICAS ISLAS SECAS RESORT"**, fue aprobado por el Ministerio de Ambiente bajo la, **Resolución** DIEORA-IA-156-2016 del 14 de septiembre del 2016.

El siguiente cuadro muestra la comparación entre el Estudio de Impacto Ambiental original aprobado y la modificación solicitada:

Cuadro 1. Comparación entre el Estudio de Impacto Ambiental original aprobado y la modificación solicitada

<b>Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, "CONSTRUCCIÓN DE VILLAS ECOTURISTICAS ISLAS SECAS RESORT", fue aprobado por el Ministerio de Ambiente bajo la, Resolución DIEORA-IA-156-2016 del 14 de septiembre del 2016.</b>	<b>VS</b>	<b>Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "CONSTRUCCIÓN DE VILLAS ECOTURISTICAS ISLAS SECAS RESORT".</b>
<b>Planta de tratamiento:</b> El proyecto contempla la construcción de una planta de tratamiento para el manejo de la aguas residuales generadas, dichas aguas una vez pasadas por el proceso serán reutilizadas en actividades como riego de plantas y uso en inodoros, cumpliendo con las normativas nacionales vigentes en cuanto al		Se reemplazó la el Sistema Original aprobado en el EsIA Por una Planta de Tratamiento de Aireación Extendida (Lodos Activados) marca ORENCO ADVANTEX de modular, tipo paquete, prefabricada. Se Instaló un Sistema de Tratamiento AdvanTex patentado, es un filtro de lecho empacado recirculante compacto y

tema.

A continuación se describe algunas generalidades de la Planta de tratamiento de acuerdo a los datos suministrados por la memoria técnica de la Planta (en la sección de anexos se presenta documento completo de la Memoria técnica de la Planta de tratamiento).

- **Descripción:** Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales que contempla en Proyecto se planteó bajo el concepto de humedales construidos o humedal artificial, que son sistemas naturales de depuración de aguas residuales. La característica en estos sistemas es el gran aporte de los componentes ambientales naturales para efectuar el tratamiento deseado.

El tipo de humedal artificial propuesto es el de lecho sumergido con vegetación (vegetated submerged bed), donde el nivel de agua se mantiene a la altura o por debajo de la superficie de los medios permeables usados en el lecho. En este caso, el oxígeno es

eficiente. Los filtros de lecho compacto han demostrado ser una tecnología altamente confiable, de bajo consumo y de bajo mantenimiento. Sin embargo, a diferencia de otros filtros de lecho compacto, los que usan arena, turba, espuma u otros materiales para los medios de tratamiento, AdvanTex utiliza una tela textil liviana, compacta y fácil de mantener.

#### **Funcionamiento:**

**Tanque primario:** El tanque primario es un receptáculo cerrado hermético diseñado para recolectar aguas residuales; segregar los sólidos sedimentables y flotables (lodos y escoria); acumular, consolidar y almacenar sólidos; digerir materia orgánica; y vertido de efluente tratado.

En el tanque principal, las aguas residuales se separan en tres capas distintas: una capa de espuma flotante, una capa de lodo inferior y una zona clara en el medio, que está relativamente libre de sólidos grandes. Las eliminaciones de DBO (demanda bioquímica de

transferido desde la planta hacia su sistema radical. La vegetación es un componente importante en este sistema, más por su presencia física y como fuente de oxígeno que por la captación de contaminantes.

Los componentes del humedal artificial de lecho sumergido propuesto son: una celda o cámara de 9.3m (30 pies) de ancho, 7.3 m (24 pies) de largo y 0.76 m (2.5 pies) de profundidad. Luego sigue un sistema de filtro de arena con recirculación, que tiene un ancho  $w = 2.44\text{m}$  (8 pies) y largo  $L = 8.54\text{ m}$  (28 pies) para un área  $A = 20.8\text{ m}^2$  (224 pies cuadrados).

La remoción de contaminantes se debe a una combinación de factores como adsorción, absorción, captación por las plantas, liberación de gases a la atmósfera, infiltración, evapotranspiración y otros. La presencia continua de aguas superficiales combinada con las aguas residuales, suelos saturados y una

oxígeno) superiores al 65 por ciento y las eliminaciones de TSS (sólidos suspendidos totales) superiores al 70 por ciento se logran fácilmente mediante el tratamiento pasivo proporcionado en el tanque principal. Un filtro de efluente o una bóveda de bomba permiten que el efluente líquido de la zona despejada sea transportado al siguiente paso del proceso de tratamiento.

**Tanque anóxico:** El tanque anóxico mejora la desnitrificación del filtrado AdvanTex. Su tamaño se basa en el flujo de diseño del sistema y se ubica antes del tratamiento AdvanTex en el tren de tratamiento. El tanque anóxico proporciona un ambiente ideal para que los microbios carbonosos reduzcan el nitrato a gas nitrógeno (desnitrificación) en el filtrado AdvanTex que regresa de la unidad de tratamiento. El gas nitrógeno inofensivo se libera libremente a la atmósfera.

**Unidad de tratamiento:** Las unidades de tratamiento AdvanTex son una tecnología de tratamiento de aguas residuales aeróbicas de lecho compacto y de múltiples pasadas diseñadas específicamente para procesar

<p>biomasa vegetal relativamente densa genera un conjunto de propiedades físicas, químicas y biológicas que son propias de estos hábitats.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> <b>CRITERIOS Y DIMENSIONAMIENTO</b> </li> </ul> <p>Los criterios de diseño para este sistema natural de tratamiento mediante humedales con flujo subsuperficial se mencionan para los dos componentes que lo conforman:</p> <p><b>Humedal Construido:</b> El caudal de diseño de entrada al humedal es <math>Q = 2280 \text{ gal/día}</math> (<math>8.63\text{m}^3/\text{día}</math>). Se asume una profundidad de lecho, <math>d = 0.76\text{m}</math>, una porosidad <math>n = 0.4</math> (basada en grava de <math>Y_i - 1 \text{ plg.}</math>)</p> <p><b>Filtro de arena con recirculación:</b> Este segundo componente del sistema de tratamiento consta de un filtro de arena con recirculación. Las dimensiones del filtro de arena son <math>8 \text{ pies} \times 28 \text{ pies} \times 47\text{plg.}</math> Del humedal construido el efluente llega a un pozo o cárcamo de control de nivel y sumidero de recirculación</p>	<p>aguas residuales de uso doméstico con estándares de tratamiento "mejores que los secundarios". Su configuración incluye una cámara de recirculación-mezcla, una cámara de recirculación-filtración y un filtro de medios textiles AdvanTex. El filtro de medios textiles AdvanTex está ubicado sobre la cámara de recirculación-mezcla y recirculación de la cámara de filtrado. Una bomba controlada por temporizador aplica el efluente mezclado desde la cámara de recirculación-mezcla al medio de filtración AdvanTex. El efluente filtrado se filtra hacia abajo a través del medio y hacia la cámara de recirculación-mezcla y la cámara de recirculación-filtración. Este diseño reduce la resistencia de los desechos aplicada al filtro AdvanTex al mezclar el efluente tratado con el filtro AdvanTex.</p> <p>El medio textil tiene una gran superficie y un volumen vacío para un flujo libre de oxígeno. Las aguas residuales se filtran a través y entre los medios textiles. Normalmente, se desarrolla una película biológica visible en el medio de filtrado a los pocos días de la</p>
--	---

<p>para distribuirse en el filtro de arena.</p> <p>El filtro está formado del fondo hacia arriba por una capa de 2 plg (0.05 m) de arena con geotextil, más una capa de 15 plg de gravilla de 1/2 - 1 plg, otra capa de 24 plg (0.38 m) de arena y una última capa de 6 plg (0.15 m) de gravilla de 3/8 plg lavada.</p> <p>El efluente va luego a un sumidero de descarga y de ahí a un tanque de dosificación para luego aplicarse en riego de las plantas.</p>	<p>puesta en marcha del sistema. Dentro del filtro, existen condiciones aeróbicas que son ideales para reducciones biológicas inmediatas de DBO y TSS. Los microbios para la nitrificación (el proceso de convertir el amoníaco en nitratos) también comienzan a desarrollarse en el filtro dentro de cuatro a seis semanas, dependiendo de la temperatura. Las temperaturas más cálidas ayudarán a que las bacterias nitrificantes se desarrollen antes. El proceso de nitrificación dependerá de la temperatura y la alcalinidad. Después de percolar a través del medio, el filtrado se distribuye tanto en la cámara de recirculación-mezcla como en la cámara de recirculación-filtrado. A medida que llena la cámara de recirculación-filtración, se permite que el efluente fluya de regreso a la cámara de recirculación-mezcla (durante condiciones de flujo bajo) o se descarga a tratamiento terciario o dispersión final.</p>
--	---

### **3. DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES FÍSICOS**

Se describe a continuación las características del ambiente físicas del área en donde se desarrollará el Proyecto, dicha descripción consiste en la caracterización del suelo, topografía, el clima, hidrología y la calidad de aire.

#### **3.1 Caracterización del suelo**

El suelo del sitio se puede clasificar como arcillas rojas y marrones, según lo observado en la Isla existe una composición bastante uniforme de estas arcillas en toda la extensión de la Isla.

##### **3.1.1 La descripción del uso del suelo**

El proyecto se ubica específicamente en la isla Cavada, en el archipiélago de Islas Secas donde actualmente existe un complejo ecoturístico, donde se brinda servicio de hospedaje a turistas en busca de un ambiente natural, de relajación y esparcimiento; complejo que es perteneciente a la empresa promotora del presente Estudio de Impacto Ambiental por lo que el desarrollo del proyecto “Construcción de Villas Ecoturísticas Islas Secas Resort” se presenta como actividad acorde al actual uso que se le da a la Isla Cavada.

##### **3.1.2 Deslinde de la propiedad**

Cada una de las estructuras a desarrollar por el proyecto tiene como colindantes restos libres de finca, sin embargo si se toma como referencia a la Isla Cavada, se tienen los siguientes límites:

- **Norte:** Océano Pacífico
- **Sur:** Océano Pacífico
- **Este:** Océano Pacífico
- **Oeste:** Océano Pacífico

#### **3.2 Topografía**

La topografía de Isla Cavada, isla donde se pretende el desarrollo del proyecto es irregular, de acuerdo al mapa topográfico del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, alcanzando una altura máxima de 88 msnm, sin embargo la mayor parte de la isla fluctúa entre los 20 y 40 msnm.



### **3.3 Hidrología**

En cuanto a la hidrografía de las islas, no se ubican ríos o quebradas permanentes de agua dulce, sin embargo durante la temporada de lluvias, los drenajes pluviales existentes mantienen caudales pequeños. Cabe destacar que al momento del levantamiento de línea base, dichos drenajes carecían de presencia de agua.

#### **3.3.1 Calidad de aguas superficiales**

La Isla Cavada carece de corrientes de agua superficiales permanentes, por lo que no se evaluó este parámetro.

### **3.4 Calidad de aire**

Durante el desarrollo del levantamiento de línea base del estudio no se percibieron fuentes contaminantes del aire ni tampoco olores molestos o desagradables. De igual manera cabe destacar que el sitio se encuentra rodeado de áreas de abundante vegetación, lo que favorece en cierta manera la calidad del aire en el área.

#### **3.4.1 Ruido**

En el sitio del proyecto no se escuchan ruidos más allá del que ofrece las condiciones naturales de la Isla y aquellos generados por los trabajadores de la isla. Se espera que durante la etapa de construcción del proyecto el nivel de ruido aumente, pero culminada dicha etapa este volverá a la normalidad.

#### **3.4.2 Olores**

Durante los recorridos realizados en el levantamiento de línea base no se percibieron olores molestos algunos.

## **4. DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES BIOLÓGICOS**

Considerando las formaciones ecológicas o zonas de vida de Panamá, propuestas por Tosi (1971), el cual se basó en el sistema de clasificación establecido por Holdridge (1967); en Panamá se presenta un total de 12 zonas de vida. Por lo tanto, cabe destacar que toda el área de influencia directa e indirecta del Proyecto, se encuentra dentro de una de estas Zonas de Vida, que es el Bosque húmedo tropical (bh-t).

**Bosque húmedo tropical (bh-t):** Esta Zona de Vida constituye la más extendida de la República de Panamá, forma parte del piso o faja altitudinal Tropical – Basal, con una temperatura superior a los 24 °C. Se caracteriza por dos regímenes de precipitación, y oscila entre 1850 y 3400 mm anuales. En esta vertiente del Pacífico, que es donde se localiza el Proyecto, hay una marcada estacionalidad, que se caracteriza por una estación seca de tres a cinco meses, seguido de un período de lluvias. Esta zona de vida ha sido una de las más deforestadas debido a la escasa pendiente que presenta, lo cual ha permitido un intenso uso agropecuario, establecimiento de poblaciones, y el consiguiente deterioro de los suelos; ante esta situación ANAM (2000) menciona que allí se requiere gran esfuerzo en investigaciones que permitan un rendimiento sostenido de la silvicultura.

#### **4.1 Características de la Flora**

El objetivo principal de este componente, es establecer el estado en que se encuentra el mismo, mediante el levantamiento de una línea base que permita evaluar los impactos ambientales que pudiese tener el proyecto.

#### **RESULTADOS (Riqueza de especies)**

En cuanto a este componente, se ha logrado identificar una alta proporción de las especies de plantas vasculares presentes en el área de influencia directa e indirecta del Proyecto, con una caracterización por tipo de hábitat o cobertura vegetal.

Durante las giras de campo se realizaron recorridos al azar por el área de influencia, se tomaron puntos de muestreo dentro del área de cada construcción. Estos recorridos fueron al azar, procediendo a recolectar y tomar datos sobre la flora presente y las características de la vegetación.

Durante esta evaluación del componente florístico, se tomaron muestras representativas de las especies de plantas vasculares presentes con diferentes hábitos de crecimiento, presentes dentro del área de influencia del Proyecto. Se anotaron ciertas características esenciales que se pierden con la recolección y

también se tomaron fotos que contribuyen en la recolección de datos y elaboración del informe; donde cabe señalar que una gran proporción de especies fue reconocida in situ.

Durante y después de los trabajos de campo, algunos especímenes fueron trabajados en el laboratorio para su identificación (marzo 2008), utilizando las claves de: Woodson & Schery (1943-1981); De Souza, Gerrit et al (1994 y 1995); Henderson et al (1995); Dressler (1993); Keller (1996); Gentry (1993); Croat (1978); D'Arcy (1987); Lellinger (1989); Baumgartner et al (2001), y otros.

Después de las consultas bibliográficas, personales y del trabajo de laboratorio, se procedió a complementar este informe final de la flora y vegetación, que incluye el listado de las especies agrupadas por división y familias, hábito de crecimiento, utilidad, nombre común y distribución dentro del área evaluada.

Dentro del área evaluada para este Proyecto y dentro de la flora y vegetación, se registró un total de (34) treinta y cuatro especies de plantas vasculares, pertenecientes a (34) treinta y cuatro géneros, agrupados en (25) veinticinco familias botánicas, y (1) una división.

En el siguiente cuadro se presenta el listado de las especies registradas durante el muestreo al sitio del Proyecto con su división, nombre común, nombre científico, utilidad, hábito de crecimiento y hábitat en las que fueron registradas.

**Cuadro 2.** Nombres comunes, hábito de crecimiento y utilidad de las plantas vasculares identificadas.

TAXÓN	NOMBRE COMÚN	UTILIDAD	HÁBITO DE CRECIMIENTO
<b>DIVISIÓN MAGNOLIOPHYTA (Plantas con flores)</b>			
<b>F. ANACARDIACEAE</b>			
<i>Mangifera indica</i>	Mango	Ah, Af, M	A
<b>F. ACANTACEAS</b>			
<i>Aphelandra scabra</i>	Camaroncillo	Oe, F	H
<b>F. APOCYNACEAE</b>			
<i>Plumeria acutifolia</i>	Caracucha	Oe, F	A
<b>F. ARECACEAE</b>			
<i>Acrocomia aculeata</i>	Pacora	Ah, Af	A/S
<i>Cocos nucifera</i>	Pipa	Ah, Af	A/S
<b>F. ASTERACEAE</b>			

TAXÓN	NOMBRE COMÚN	UTILIDAD	HÁBITO DE CRECIMIENT
<i>Vernonanthura patens</i>	Palo blanco	Mf	S
<b>F. BIGNONACEAE</b>			
<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	M, Mc.	A
<b>F. BROMELIACEAE</b>			
<i>Tillandsia fasciculata</i>	Piñuela	le	HE
<i>Anannas comosus</i>	Piñuela	le	HE
<b>F. BOMBACACEAE</b>			
<i>Yuco de monte</i>	Bombacopsis		
<i>Bombacopsis sessilis</i>	Yuco de monte	F	A/S
<b>F. COMBRETACEAE</b>			
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	lh, M	A/S
<i>Bursera simarouba</i>	Almácigo	Mf, Af, Mc	A/S
<b>F. CHTYSOBALANACEAE</b>			
<i>Hirtella racemosa</i>	Camarón	Oe, F	H
<b>F. COSTACEAE</b>			
<i>Costus sp.</i>	Aña agria	Mf, Oe	H
<b>F. CUCURBITACEAE</b>			
<i>Momordica charantia</i>	Pepinillo	D	T
<b>F. DILLENIACEAE</b>			
<i>Curatella americana</i>	Chumico de palo	Mc	S
<i>Davilla kunthi</i>	Chumico peorro	Af	T
<b>F. FABACEAE</b>			
<i>Desmodium axillare</i>	Pega	D	H
<i>Cojoba rufescens</i>	Corallilo	F, Af	H
<i>Inga sp.</i>	Guabo	Af, F	A
<b>F. LAURACEAE</b>			
<i>Nectandra sp.</i>	Sigua	Af, M	S
<b>F. LORANTHACEAE</b>			
<i>Struthanthus sp.</i>	Mata palo	Af	S/P
<b>F. MALPIGHIACEAE</b>			
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	Ah, Af, L, Tt	S
<b>F. MALVACEAE</b>			
<i>Sida cf. Rhombifolia</i>	Escobilla	D	S
<i>Hibiscus pernambucensis</i>	Papo de playa	D	S
<b>F. MELASTOMATACEAE</b>			
<i>Miconia argentea</i>	Canillo	Af, L,	A/S
<b>F. MORACEAE</b>			
<i>Ficus sp.</i>	Higo	Af, lh	A/S
<b>F. MYRTACEAE</b>			
<i>Ardisia sp.</i>		D	H
<b>F ORCHIDACEAE</b>			
<i>Aspassia epidendroides</i>	Orquidea	Oe	HE
<i>Catasetum sp.</i>	Orquidea	Oe	HE
<b>F. POLYGONACEAE</b>			
<i>Coccoloba cf. obovata</i>	Uvero de playa	Af, L	S

TAXÓN	NOMBRE COMÚN	UTILIDAD	HÁBITO DE CRECIMIENTO
<b>F. RUBIACEAE</b>			
<i>Borreria sp.</i>		D	H
<b>F. SAPINDACEAE</b>			
<i>Melicoccus biugatus</i>		D	H

Fuente: Datos de campo.

Leyenda del Cuadro 2:

UTILIDAD			
Oe	Ornamental / escénico	D	Escasa referencia bibliográfica
M	Maderable	L	Leña
Mf	Medicina folclórica	Ie	Importancia ecológica
F	Forraje/fibra	Mc	Material de construcción
Ah	Alimento humano	Af	Alimento para la fauna
Tt	Taninos/tintes	Ih	Importancia hídrica
HÁBITO DE CRECIMIENTO			
H	Hierba		
A	Árbol		
S	Arbusto		
T	Trepador (bejuco)		
H/T	Hierba trepador		



*Fotografías 1-4. Vista de la vegetación existente en los alrededores del proyecto*

#### **4.1.1 Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocida por ANAM)**

El objetivo de este inventario forestal es la recolección de información dasométrica básica de los individuos presentes en el globo de terreno donde se desarrollará el proyecto.

La construcción de las dos villas, la cabaña, y la planta de tratamiento se ubican en área de rastrojo, con algunos arbustos, sin embargo, el sitio donde se ubicará la residencia del propietario existe presencia arbórea, por lo que se procedió a levantar un inventario forestal de las especies que se verán afectadas en cada una de las construcciones.

## **Metodología**



Se realizó para el levantamiento de la información una gira de campo la cual se llevó a cabo el día 27 de enero del 2015, procediendo a realizar mediciones de diámetros a la altura de pecho (1.30 m), a todas aquellas especies que sus diámetros fueran igual o mayor a 15 cm, utilizando para ello una cinta diamétrica, así como también realizar el cálculo de las alturas totales y comerciales según correspondiese de las especies que allí se encuentran. Recorriendo en su totalidad el perímetro de lo que abarcará el proyecto, con base en el plano proporcionado por el promotor.

Para lograr tales resultados se recorrió la totalidad del terreno identificando todos los árboles que se verían afectado y procediendo a medirlos uno por uno.

La metodología utilizada para levantar el inventario forestal, fue muy sencilla, detallándola a continuación:

- Se realizó el recorrido del terreno y se identificaron los árboles a inventariar.
- Una vez recorrido el área se determinó levantar la información dasométrica de todas las especies vegetales con un dap, igual o mayor a 15 cm.
- En un formulario se registró cada uno de los datos dasométricos básicos, así como el nombre vulgar y científico de cada una de las especies inventariadas.

- A nivel de oficina, se procedió a ingresar a una base de datos (Excel), toda la información recopilada, para su respectivo procesamiento, obteniendo las áreas básicas ( $ab = dap^2 \cdot 0.7854$ ) y volúmenes tanto comerciales como totales de cada especie. Para el cálculo del volumen se utilizó la siguiente fórmula, introduciéndole un coeficiente de forma promedio de 0.45.

$$V = (d^2) \cdot 0.7854 \cdot h \cdot fm$$

En donde:

V= volumen

d= diámetro en metros

h= altura total o comercial según corresponda

fm= factor de forma

➤ Elaboración del informe:

Los instrumentos y equipos utilizados para llevar a cabo dicho inventario a nivel de campo y oficina son:

- 1- GPS (Marca Garmin, Venture HC).
- 2- Cinta diamétrica (5 m).
- 3- Cinta métrica (30 m).
- 4- Clinómetro.
- 5- Computadora (Hoja de Excel), impresora, otros.
- 6- Tabla, formularios, lápiz, pluma, papel, cámara digital.
- 7- Entre otros.

➤ Resultados

El inventario dio como resultado 6 especies, pertenecientes a 6 familias inventariadas, incluyendo una especie desconocida, que presentaban diámetros iguales o superiores a los 15 cm. (dap), y que se encuentran de manera distribuidas en el área de influencia del proyecto.

En el siguiente cuadro podemos apreciar las especies con su respectivo nombre vulgar o vernáculo, nombre científico y las medidas forestales.

**Cuadro 3.** Área basal y volúmenes (total y comercial), de los árboles ubicados en el área de construcción del Proyecto.

NOMBRE COMÚN	COMBRE CIENT	d.a.p. (cm)	altura total (m)	altura comercial (m)	Área basal (m2)	Volumen total	Volumen comercial
ÁREA DE CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO							
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	35.00	12.00	4.00	0.0962	0.5195	0.1732
NOMBRE COMÚN	COMBRE CIENT	d.a.p. (cm)	altura total (m)	altura comercial (m)	Área basal (m2)	Volumen total	Volumen comercial
ÁREA DE CONSTRUCCIÓN DE LA VILLA 1							
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	23.00	8.00	3.50	0.0415	0.1496	0.0654

NOMBRE COMÚN	COMBRE CIENT	d.a.p. (cm)	altura total (m)	altura comercial (m)	Área basal (m2)	Volumen total	Volumen comercial
ÁREA DE CONSTRUCCIÓN DE CABAÑA							
Canillo	<i>Miconia argentea</i>	20.00	6.00	2.70	0.0314	0.0848	0.0382
Canillo	<i>Miconia argentea</i>	25.00	8.00	3.00	0.0491	0.1767	0.0663
Yuco de monte	<i>Bombacopsis sessilis</i>	23.00	7.00	3.00	0.0415	0.1309	0.0561
NOMBRE COMÚN	COMBRE CIENT	d.a.p. (cm)	altura total (m)	altura comercial (m)	Área basal (m2)	Volumen total	Volumen comercial
ÁREA DE CONSTRUCCIÓN DE residencia del dueño y casita del empleado							
Yuco de monte	<i>Bombacopsis sessilis</i>	21.00	5.50	2.00	0.0346	0.0857	0.0312
Yuco de monte	<i>Bombacopsis sessilis</i>	33.00	9.50	4.00	0.0855	0.3656	0.1540
Yuco de monte	<i>Bombacopsis sessilis</i>	30.00	9.00	3.50	0.0707	0.2863	0.1113
Yuco de monte	<i>Bombacopsis sessilis</i>	20.00	6.00	2.50	0.0314	0.0848	0.0353
Yuco de monte	<i>Bombacopsis sessilis</i>	25.00	8.00	3.00	0.0491	0.1767	0.0663
Yuco de monte	<i>Bombacopsis sessilis</i>	32.00	11.00	5.00	0.0804	0.3981	0.1810
Yuco de monte	<i>Bombacopsis sessilis</i>	25.00	9.00	3.50	0.0491	0.1988	0.0773
Yuco de monte	<i>Bombacopsis sessilis</i>	18.00	7.00	3.00	0.0254	0.0802	0.0344
Yuco de monte	<i>Bombacopsis sessilis</i>	15.00	6.00	2.50	0.0177	0.0477	0.0199
Yuco de monte	<i>Bombacopsis sessilis</i>	23.00	8.00	3.00	0.0415	0.1496	0.0561
Yuco de monte	<i>Bombacopsis sessilis</i>	25.00	8.00	3.00	0.0491	0.1767	0.0663
Yuco de monte	<i>Bombacopsis sessilis</i>	20.00	6.00	2.50	0.0314	0.0848	0.0353

NOMBRE COMÚN	COMBRE CIENT	d.a.p. (cm)	altura total (m)	altura comercial (m)	Área basal (m <sup>2</sup> )	Volumen total	Volumen comercial
Yuco de monte	<i>Bombacopsis sessilis</i>	25.00	8.00	3.50	0.0491	0.1767	0.0773
Yuco de monte	<i>Bombacopsis sessilis</i>	30.00	9.00	3.50	0.0707	0.2863	0.1113
Desconocido		40.00	12.00	8.00	0.1257	0.6786	0.4524
Yuco de monte	<i>Bombacopsis sessilis</i>	90.00	15.00	9.00	0.6362	4.2942	2.5765
Yuco de monte	<i>Bombacopsis sessilis</i>	30.00	9.00	5.00	0.0707	0.2863	0.1590
Desconocido		28.00	8.00	2.00	0.0616	0.2217	0.0554
Yuco de monte	<i>Bombacopsis sessilis</i>	56.00	13.00	9.00	0.2463	1.4409	0.9975
Desconocido		40.00	10.00	3.00	0.1257	0.5655	0.1696
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	43.00	6.00	2.00	0.1452	0.3921	0.1307
Desconocido		30.00	10.00	3.50	0.0707	0.3181	0.1113
Desconocido		42.00	11.00	4.00	0.1385	0.6858	0.2494
Guabo	<i>Inga Sp.</i>	32.00	9.00	5.00	0.0804	0.3257	0.1810
Desconocido		60.00	14.00	9.00	0.2827	1.7813	1.1451
Desconocido		55.00	13.00	9.00	0.2376	1.3899	0.9622
Desconocido		57.00	14.00	9.00	0.2552	1.6076	1.0335
Guabo	<i>Inga Sp.</i>	38.00	9.00	5.00	0.1134	0.4593	0.2552
Yuco de monte	<i>Bombacopsis sessilis</i>	92.00	12.00	8.00	0.6648	3.5897	2.3931
Guabo	<i>Inga Sp.</i>	51.00	9.50	4.50	0.2043	0.8733	0.4137
Yuco de monte	<i>Bombacopsis sessilis</i>	79.00	13.00	8.00	0.4902	2.8675	1.7646
Desconocido		70.00	13.00	8.00	0.3848	2.2513	1.3854
Guabo	<i>Inga Sp.</i>	27.00	9.00	4.00	0.0573	0.2319	0.1031
	<b>Sumatoria</b>	<b>37.58</b>	<b>9.49</b>	<b>4.62</b>	<b>0.1404</b>	<b>0.7347</b>	<b>0.4209</b>
	<b>promedio</b>				<b>4.2655</b>	<b>23.5820</b>	<b>14.0864</b>

Fuente: Datos de campo

Como se puede apreciar en el cuadro anterior el área donde se construirá la planta de tratamiento solo se registró un (1) individuo, el área donde se construirá la villa 1 solo se registró un (1) individuo, mientras que el área donde se ubicara la villa 2 no se registró la presencia de ningún individuo; sin embargo en el área donde se ubicará la cabaña se registraron tres (3) individuos y en el área donde se

ubicará la casa del dueño y casita de empleado se registró un total de treinta y tres (33) individuos. Los individuos censados contaban con diámetros a partir de los 15 cm.

#### 4.2 Características de la Fauna

En el área del proyecto y en sus alrededores la fauna es bien representativa principalmente para la clase ave, la cual estuvo representada por catorce especies, pertenecientes a diez familias y siete órdenes. El orden con mayor número de especies fue el orden passeriforme con cuatro especies: *Pitangus sulthuratus*, *Tachycineta albilinea*, *Tachycineta albiline* y *Volatina jacarina*.

**Cuadro 4.** Especies de aves presentes en el área del proyecto

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Pelecaniformes	Sulidaer	<i>Sula leucogaster</i>	Piquero pardo
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Casmerodius albus</i> <i>Egretta</i>	Garza Grande
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Ceryle torquata</i> <i>Chloroceryle</i> <i>americana</i>	Martín pescador Martín pescados verde
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita rojiza
	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma rabiblanca
	Columbidae	<i>Columba cayennensis</i>	Tiitbua
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilan caminero
	Accipitridae	<i>Buteogallus subtilis</i>	Gavilan manglero
	Falconidae	<i>Caracara</i> <i>chimanchima</i>	Caracara
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	Elania penachuda
	Tyrannidae	<i>Pitangus sulthuratus</i>	Benteveo grande
	Herundinidae	<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina de Tijerita
	Emberizidae	<i>Volatina jacarina</i>	Semillerito negriazulado
Piciformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azulada
	Picidae	<i>Melanerpes</i> <i>rubricapillus</i>	Carpintero coronirrojo

Fuente: datos de campo

Dentro de la clase reptilia se identificaron tres especies: lagartija (*Norops sp.*) de la familia Polychrotidae, iguana negra (*Ctenosauria pectinata*) del orden Squamata y bejuquilla (*Oxibelis aeneus*) del orden colubridae. Por lo que pudimos observar la Iguana negra es muy abundante en la isla.

En cuanto a mamíferos, no se observó ninguna especie, es probable que con más horas de muestreo se pueda observar alguna especie.

De la fauna invertebrada, se observó de la clase crustáceas, al cangrejo ermitaño (*Pagurus sp.*) y cangrejo (*Cardiosoma crassum*). De la clase molusca se observaron muy cerca a las rocas restos de univalvos y bivalvos.

### ***Especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción:***

De las 34 especies identificadas, no se registró ninguna especie endémica dentro del área de influencia del proyecto, ello con base en los datos de campo y comparando los resultados con el Catálogo de Plantas Vasculares de Panamá (Correa, 2004).

En cuanto a las plantas Vulnerables de Panamá reconocidas globalmente, según HANCOURT and SAYER (1996), se encontró a lo largo del alineamiento del proyecto un total de algunas especies vegetales, a saber *Tabebuia rosea* (Roble) y dos especies de la familia Orchidaceae. Ellas totalizan tres especies de plantas, que están presentes dentro del área de influencia directa del proyecto, las cuales forman parte de las plantas Vulnerables de Panamá y están reconocidas globalmente.

A nivel de protección internacional, se tiene que de acuerdo a la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y de Convención Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES), las dos especies de Orchidaceae presentes dentro del área de influencia del proyecto, forman parte del Apéndice II de CITES que dice "... especies que no están necesariamente amenazadas de extinción, pero que podrían llegar a estarlo, a menos que se controle estrictamente su comercio". ANCON, 1999.



Dentro de las categorías de protección nacional se puede indicar que *Columba cayennensis* (titibua) está considerada como amenazada por la legislación panameña de vida silvestre, el gavilán manglero (*Buteogallus subtilis*) como todos los rapaces están incluidos en el apéndice II del convenio Internacional de tráfico de especies silvestres CITES (1998) de cual la República es signataria. Ninguna de las especies son endémicas o de distribución restringida.

#### ***Ecosistemas particulares y/o frágiles:***

Son aquellos que por sus condiciones biofísicas, culturales, nivel de amenaza o por interés público, deben ser objeto de un manejo particularizado y son declarados como tales. En el área donde se desarrollará el proyecto no hay presencia de ecosistemas frágiles, sin embargo, el proyecto se ubica dentro de una Isla la cual tiene ecosistemas costeros formados por manglares; cabe destacar el proyecto no afectará ni limita dicho ecosistema.

#### ***Representatividad de los Ecosistemas:***

Los ecosistemas en el área estudiada están formados principalmente por áreas de rastrojos y algunas áreas arbustivas. Sin embargo, la isla está dentro de un ecosistema costero.

### **5. DESCRIPCIÓN DEL FACTOR SOCIOECONÓMICO**

El proyecto se ubica en Isla Cavada, archipiélago de Islas Secas, corregimiento y distrito de San Lorenzo. El distrito de San Lorenzo fue fundado el 1 de enero de 1855, por el Mercedario Fray Pedro Gaspar Rodríguez Valdera. Este hizo en el lugar una concentración de indígenas para doctrinarlos. El gobernador de Veraguas, don Lorenzo de Salto, envió óleos y orden de bautizar al pueblo con el nombre de San Lorenzo.

Este distrito tiene una superficie total de 497.4 kilómetros cuadrados siendo uno de los más extensos de la Provincia. En él habitan unas 7,507 personas (3,496 mujeres y 4,011 hombres).

174

San Lorenzo tiene un clima tropical húmedo (Ami), con temperaturas relativamente elevadas y precipitaciones anuales inferiores a los 2.500 mm, al igual que otros distritos del oriente chiricano.

Entre los centros de interés en el distrito se encuentran la Meseta de Chorchá (con una altitud de 494 metros, compartida entre los distritos de San Lorenzo, Gualaca y David) y su famoso "chorro", el Cerro Barro Blanco (reserva forestal), la isla de Gámez (apta para la práctica de deportes acuáticos y la pesca de langostas), las islas que conforman el archipiélago de Islas Secas (se ubica el resort mencionado en isla Cavada), la comunidad de Horconchitos por sus trabajos en talabartería: sillas de montar, butacas y otras artesanías de cuero, las Playas de Horconchitos y Bocha Chica.

Sus principales productos son el arroz, papaya, aguacate, marañón, coco y el ganado vacuno.

### **5.1 Uso actual de la tierra en sitios colindantes**

En los sitios colindantes al proyecto no presentan uso de la tierra como tal ya que colinda en todos sus puntos cardinales con el Océano Pacífico. El uso del suelo en la isla es eco turístico. Las demás islas del archipiélago, tampoco poseen un uso de suelo determinado.

### **5.2 Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados**

El Licenciado Adrián Mora, fue el responsable y encargado de la elaboración del informe de Arqueología para el presente Proyecto, en la sección de anexos se ubica el documento de la prospección arqueológica realizada con sus debidas consideraciones.

### **5.3 Descripción del Paisaje**

El área donde se desarrollará el proyecto responde al uso que actualmente se le da a la Isla, un complejo ecoturístico, donde se conjuga las diferentes estructuras

habitacionales con los atractivos naturales que ofrece Isla Cavada en el Archipiélago de Islas Secas, entre ellos, hermosas vistas al mar, grandes área de vegetación, tendrán el atractivo de vista al mar, vistas panorámicas hacia otras islas del archipiélago, un paisaje ideal para el desarrollo de la actividad ecoturística, en un ambiente de relajación y cómodas amenidades.

**6. CUADRO COMPARATIVO, DE LOS IMPACTOS A GENERARSE POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO CON ESIA APROBADO VS LOS IMPACTOS QUE PUEDA GENERAR LA MODIFICACIÓN CORRESPONDIENTE.**

En el siguiente cuadro se presenta la comparación entre los impactos generados por el proyecto según el Estudio de Impacto Ambiental aprobado versus los impactos que genera el proyecto con la modificación.

**Cuadro 5.** Comparación de los impactos a generarse por el desarrollo del proyecto con EsIA aprobado Vs los impactos que pueda generar la modificación correspondiente.

Impactos Ambientales aprobados al Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, "CONSTRUCCIÓN DE VILLAS ECOTURISTICAS ISLAS SECAS RESORT", fue aprobado por el Ministerio de Ambiente bajo la, Resolución DIEORA-IA-156-2016 del 14 de septiembre del 2016.	VS	Impactos propuestos por la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "CONSTRUCCIÓN DE VILLAS ECOTURISTICAS ISLAS SECAS RESORT"	Impactos Ambientales A GENERARSE
Impacto Ambiental APROBADOS			Impactos Ambientales A GENERARSE
Disminución de la calidad de los suelos		Disminución de la calidad de los suelos	
Compactación de suelos		Compactación de suelos	
Cambios en dinámica sedimentación-erosión		Cambios en dinámica sedimentación-erosión	
Contaminación por el mal manejo de los desechos sólidos.		Contaminación por el mal manejo de los desechos sólidos.	

132

<b>Aumento de procesos erosivos</b>		<b>Aumento de procesos erosivos</b>
<b>Afectación de las características geomorfológicas del área</b>		<b>Afectación de las características geomorfológicas del área</b>
<b>Pérdida de Suelo</b>		<b>Pérdida de Suelo</b>
<b>Contaminación por hidrocarburo</b>		<b>Contaminación por hidrocarburo</b>
<b>Contaminación por sólidos en suspensión</b>		<b>Contaminación por sólidos en suspensión</b>
<b>Contaminación de las aguas.</b>		<b>Contaminación de las aguas.</b>
<b>Contaminación físico química del suelo.</b>		<b>Contaminación físico química del suelo.</b>
<b>Afectación a la calidad del agua</b>		<b>Afectación a la calidad del agua</b>
<b>Contaminación por el mal manejo de las aguas residuales (mantenimiento).</b>		<b>Contaminación por el mal manejo de las aguas residuales (mantenimiento).</b>
<b>Contaminación acuática por traslado de materiales a la Isla.</b>		<b>Contaminación acuática por traslado de materiales a la Isla.</b>
<b>Afectación de la calidad del aire</b>		<b>Afectación de la calidad del aire</b>
<b>Contaminación por sólidos suspendidos (polvo)</b>		<b>Contaminación por sólidos suspendidos (polvo)</b>
<b>Aumento en los niveles de ruido y vibración</b>		<b>Aumento en los niveles de ruido y vibración</b>

<b>Contaminación atmosférica.</b>		<b>Contaminación atmosférica.</b>
<b>Aumento de partículas en suspensión</b>		<b>Aumento de partículas en suspensión</b>
<b>Malos olores (planta de tratamiento)</b>		<b>Malos olores (planta de tratamiento)</b>
<b>Disminución de hábitat</b>		<b>Disminución de hábitat</b>
<b>Corte de especies vegetales</b>		<b>Corte de especies vegetales</b>
<b>Desplazamiento de especies.</b>		<b>Desplazamiento de especies.</b>
<b>Disminución de hábitat</b>		<b>Disminución de hábitat</b>
<b>Efectos sobre especies endémicas, protegidas, raras o amenazadas</b>		<b>Efectos sobre especies endémicas, protegidas, raras o amenazadas</b>
<b>Afectación de la fauna acuática</b>		<b>Afectación de la fauna acuática</b>
<b>Destrucción de piezas arqueológicas o complejos funerarios</b>		<b>Destrucción de piezas arqueológicas o complejos funerarios</b>
<b>Afectación a la salud de los trabajadores</b>		<b>Afectación a la salud de los trabajadores</b>
<b>Accidentes laborales</b>		<b>Accidentes laborales</b>

Equipo Consultor.



139

## **7. CUADRO COMPARATIVO, DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS PRESENTADOS EN EL ESIA APROBADO VS LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS QUE PUEDA GENERAR LA MODIFICACIÓN CORRESPONDIENTE**

En vista de que los impactos que puede generar la modificación correspondiente son los mismos que se contemplaron en el Estudio de Impacto Ambiental Aprobado, las medidas de mitigación a implementar son las mismas que se presentaron en dicho EsIA, a continuación se presentan los impactos identificados y las medidas de mitigación correspondientes.

**Cuadro 6.** Comparación de las medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos presentados en el EslA aprobado Vs las medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos que pueda generar la modificación correspondiente.

Medidas Ambientales aprobados al Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, " <b>CONSTRUCCIÓN DE VILLAS ECOTURISTICAS ISLAS SECAS RESORT</b> ", fue aprobado por el Ministerio de Ambiente bajo la, Resolución DIEORA-IA-156-2016 del 14 de septiembre del 2016.	VS	Medidas Ambientales propuesta por la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto " <b>CONSTRUCCIÓN DE VILLAS ECOTURISTICAS ISLAS SECAS RESORT</b> "
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los vehículos y maquinarias a utilizar en la construcción se mantendrán en buenas condiciones para prevenir contaminación del suelo por hidrocarburo.</li> <li>• Los vehículos y maquinarias de trabajo transitarán por los caminos existentes, para prevenir la compactación del suelo.</li> <li>• Se compensarán los cortes de tierra que se realicen con posteriores rellenos donde sea necesario.</li> <li>• Los materiales de construcción como arena u otro material que puedan ser fácilmente arrastrado por las escorrentías de agua, se mantendrán tapados con lonas y se implementarán barreras para prevenir su pérdida.</li> <li>• Se humedecerá y compactará el material suelto en áreas que así lo requieran para prevenir erosión eólica.</li> <li>• Se implementará el uso de barreras vivas o de otro tipo a mejor recomendación técnica para disminuir escorrentías.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los vehículos y maquinarias a utilizar en la construcción se mantendrán en buenas condiciones para prevenir contaminación del suelo por hidrocarburo.</li> <li>• Los vehículos y maquinarias de trabajo transitarán por los caminos existentes, para prevenir la compactación del suelo.</li> <li>• Se compensarán los cortes de tierra que se realicen con posteriores rellenos donde sea necesario.</li> <li>• Los materiales de construcción como arena u otro material que puedan ser fácilmente arrastrado por las escorrentías de agua, se mantendrán tapados con lonas y se implementarán barreras para prevenir su pérdida.</li> <li>• Se humedecerá y compactará el material suelto en áreas que así lo requieran para prevenir erosión eólica.</li> <li>• Se implementará el uso de barreras vivas o de otro tipo a mejor recomendación técnica para disminuir escorrentías.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En la etapa de construcción se mantendrán cestos en las áreas de trabajo para depositar los desechos sólidos</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• En la etapa de construcción se mantendrán cestos en las áreas de trabajo para depositar los desechos sólidos</li> </ul>

<p>domiciliarios generados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los desechos de construcción se mantendrán en un área específica para su posterior traslado al relleno sanitario autorizado más cercano.</li> <li>• En la etapa de operación se colocaran cestos por tipos de desecho, para el depósito de la basura; los desechos generados en el resort serán trasladados a tierra firme y de allí al vertedero autorizado de la ciudad de David.</li> </ul>		<p>domiciliarios generados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los desechos de construcción se mantendrán en un área específica para su posterior traslado al relleno sanitario autorizado más cercano.</li> <li>• En la etapa de operación se colocaran cestos por tipos de desecho, para el depósito de la basura; los desechos generados en el resort serán trasladados a tierra firme y de allí al vertedero autorizado de la ciudad de David.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se compensarán los cortes de tierra que se realicen con posteriores rellenos donde sea necesario.</li> <li>• Los materiales de construcción como arena u otro material que pueda ser fácilmente arrastrado por las escorrentías de agua, se mantendrán tapados con lonas y se implementarán barreras para prevenir su pérdida.</li> <li>• Se humedecerá el suelo en áreas que así lo requieran.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se compensarán los cortes de tierra que se realicen con posteriores rellenos donde sea necesario.</li> <li>• Los materiales de construcción como arena u otro material que pueda ser fácilmente arrastrado por las escorrentías de agua, se mantendrán tapados con lonas y se implementarán barreras para prevenir su pérdida.</li> <li>• Se humedecerá el suelo en áreas que así lo requieran.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cortes del terreno se deberán realizar tomando en consideración las características geológicas de los suelos a ser impactados.</li> <li>• Se compensarán los cortes de tierra que se realicen con posteriores rellenos donde sea necesario.</li> <li>• Los materiales de construcción como arena u otro material que pueda ser fácilmente arrastrado por las escorrentías de agua, se mantendrán tapados con lonas y se implementarán barreras para prevenir su pérdida.</li> <li>• Uso de barreas vivas y muertas para disminuir la pérdida de suelo.</li> <li>• Se colocarán acopios de tierra vegetal e inerte en zonas susceptibles mismos.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cortes del terreno se deberán realizar tomando en consideración las características geológicas de los suelos a ser impactados.</li> <li>• Se compensarán los cortes de tierra que se realicen con posteriores rellenos donde sea necesario.</li> <li>• Los materiales de construcción como arena u otro material que pueda ser fácilmente arrastrado por las escorrentías de agua, se mantendrán tapados con lonas y se implementarán barreras para prevenir su pérdida.</li> <li>• Uso de barreas vivas y muertas para disminuir la pérdida de suelo.</li> <li>• Se colocarán acopios de tierra vegetal e inerte en zonas susceptibles mismos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo el equipo y maquinaria deberá estar en óptimas condiciones para prevenir contaminación por líquidos de hidrocarburos.</li> <li>• Se prohibirá el depósito de desechos en fuente de agua natural.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo el equipo y maquinaria deberá estar en óptimas condiciones para prevenir contaminación por líquidos de hidrocarburos.</li> <li>• Se prohibirá el depósito de desechos en fuente de agua natural.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sebera cumplir con el decreto ejecutivo 2 del 2009 “Contaminación de suelo”.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sebera cumplir con el decreto ejecutivo 2 del 2009 “Contaminación de suelo”.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los materiales de construcción como arena u otro material que pueda ser fácilmente arrastrado por las escorrentías de agua, se mantendrán tapados con lonas y se implementarán barreras para prevenir su pérdida.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los materiales de construcción como arena u otro material que pueda ser fácilmente arrastrado por las escorrentías de agua, se mantendrán tapados con lonas y se implementarán barreras para prevenir su pérdida.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se mantendrán barreras vivas o de otro tipo a mejor recomendación técnica en las áreas que así se requieran previniendo el arrastre de masivo sedimentos a las fuentes de agua natural.</li> <li>• Se implementará el uso de baños higiénicos existentes en el resort, y de considerar necesario el uso de baños portátiles alquilados a empresas autorizadas, en las áreas de trabajo en la etapa de construcción, mientras que en la operación se contará con una planta de tratamiento para aguas residuales.</li> <li>• Durante toda la operación de la planta se realizaran monitores a las aguas tratadas.</li> <li>• Se manejarán adecuadamente los desechos sólidos generados, mediante cestos ubicados en áreas de trabajo y los generados productos de la construcción recolectados en un lugar específico para su posterior traslado a relleno sanitario.</li> <li>• A los trabajadores de la construcción se les prohibirá lavar, desechar o verter cualquier tipo de producto, residuo o líquido en aguas naturales.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se mantendrán barreras vivas o de otro tipo a mejor recomendación técnica en las áreas que así se requieran previniendo el arrastre de masivo sedimentos a las fuentes de agua natural.</li> <li>• Se implementará el uso de baños higiénicos existentes en el resort, y de considerar necesario el uso de baños portátiles alquilados a empresas autorizadas, en las áreas de trabajo en la etapa de construcción, mientras que en la operación se contará con una planta de tratamiento para aguas residuales.</li> <li>• Durante toda la operación de la planta se realizaran monitores a las aguas tratadas.</li> <li>• Se manejarán adecuadamente los desechos sólidos generados, mediante cestos ubicados en áreas de trabajo y los generados productos de la construcción recolectados en un lugar específico para su posterior traslado a relleno sanitario.</li> <li>• A los trabajadores de la construcción se les prohibirá lavar, desechar o verter cualquier tipo de producto, residuo o líquido en aguas naturales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se mantendrán barreras vivas o de otro tipo a mejor recomendación técnica en las áreas que así se requieran previniendo el arrastre de sedimentos.</li> <li>• Se le brindará un adecuado mantenimiento a la planta de tratamiento, de modo que se cumplirá con los parámetros establecidos en el Reglamento Técnico COPANIT 24-99.</li> <li>• Se capacitará al personal en cuanto a la protección de</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se mantendrán barreras vivas o de otro tipo a mejor recomendación técnica en las áreas que así se requieran previniendo el arrastre de sedimentos.</li> <li>• Se le brindará un adecuado mantenimiento a la planta de tratamiento, de modo que se cumplirá con los parámetros establecidos en el Reglamento Técnico COPANIT 24-99.</li> <li>• Se capacitará al personal en cuanto a la protección de</li> </ul>

<p>los recursos naturales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se implementará el uso de baños higiénicos existentes en el resort, y de considerar necesario el uso de baños portátiles alquilados a empresas autorizadas, en las áreas de trabajo en la etapa de construcción.</li> <li>• En la etapa de operación se contará con baños higiénicos para las necesidades fisiológicas, los cuales tratarán las aguas mediante plantas de tratamiento.</li> <li>• La planta de tratamiento, recibirán mantenimiento por parte de la empresa a cargo de la contratista del Proyecto.</li> <li>• El mantenimiento del sistema se hará según las especificaciones del fabricante y con la periodicidad que ellos establezcan.</li> <li>• Durante la operación se le brindará un adecuado mantenimiento a la planta de tratamiento, de modo que se cumplirá con los parámetros establecidos en el Reglamento Técnico COPANIT 24-99.</li> </ul>		<p>los recursos naturales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se implementará el uso de baños higiénicos existentes en el resort, y de considerar necesario el uso de baños portátiles alquilados a empresas autorizadas, en las áreas de trabajo en la etapa de construcción.</li> <li>• En la etapa de operación se contará con baños higiénicos para las necesidades fisiológicas, los cuales tratarán las aguas mediante plantas de tratamiento.</li> <li>• La planta de tratamiento, recibirán mantenimiento por parte de la empresa a cargo de la contratista del Proyecto.</li> <li>• El mantenimiento del sistema se hará según las especificaciones del fabricante y con la periodicidad que ellos establezcan.</li> <li>• Durante la operación se le brindará un adecuado mantenimiento a la planta de tratamiento, de modo que se cumplirá con los parámetros establecidos en el Reglamento Técnico COPANIT 24-99.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los materiales de construcción que se trasladen se harán tomando todas las medidas de seguridad necesarias para evitar pérdidas de materiales y contaminación.</li> <li>• Se utilizará una embarcación con suficiente espacio de carga donde no se corran riesgo de pérdida de material.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los materiales de construcción que se trasladen se harán tomando todas las medidas de seguridad necesarias para evitar pérdidas de materiales y contaminación.</li> <li>• Se utilizará una embarcación con suficiente espacio de carga donde no se corran riesgo de pérdida de material.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se humedecerá y compactará el material suelto en áreas que así lo requieran para evitar partículas suspendidas.</li> <li>• Se colocarán letreros donde se prohibirá la quema.</li> <li>• Se le dará mantenimiento preventivo a las maquinarias de trabajo para evitar humo excesivo del sistema de escape.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se humedecerá y compactará el material suelto en áreas que así lo requieran para evitar partículas suspendidas.</li> <li>• Se colocarán letreros donde se prohibirá la quema.</li> <li>• Se le dará mantenimiento preventivo a las maquinarias de trabajo para evitar humo excesivo del sistema de escape.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se humedecerá y compactará el material suelto en áreas que así lo requieran para evitar partículas suspendidas.</li> <li>• Se utilizará equipo y maquinaria en buen estado</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se humedecerá y compactará el material suelto en áreas que así lo requieran para evitar partículas suspendidas.</li> <li>• Se utilizará equipo y maquinaria en buen estado</li> </ul>

<p>previniendo que su uso emita ruidos molestos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se le proporcionará equipo de protección auditiva a los trabajadores, cuando así se requiera.</li> </ul>		<p>previniendo que su uso emita ruidos molestos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se le proporcionará equipo de protección auditiva a los trabajadores, cuando así se requiera.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se humedecerá y compactará el material suelto en áreas que así lo requieran</li> <li>• Se prohibirá quemar de cualquier tipo de residuo o material.</li> <li>• Las maquinarias de trabajo deberán estar en buenas condiciones para evitar humo excesivo del sistema de escape.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se humedecerá y compactará el material suelto en áreas que así lo requieran</li> <li>• Se prohibirá quemar de cualquier tipo de residuo o material.</li> <li>• Las maquinarias de trabajo deberán estar en buenas condiciones para evitar humo excesivo del sistema de escape.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El mantenimiento de la planta de tratamiento se hará según las especificaciones del fabricante y con la periodicidad que ellos establezcan.</li> <li>• Durante la operación se le brindará un adecuado mantenimiento a la planta de tratamiento, de modo que se cumplirá con los parámetros establecidos en el Reglamento Técnico COPANIT 24-99.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• El mantenimiento de la planta de tratamiento se hará según las especificaciones del fabricante y con la periodicidad que ellos establezcan.</li> <li>• Durante la operación se le brindará un adecuado mantenimiento a la planta de tratamiento, de modo que se cumplirá con los parámetros establecidos en el Reglamento Técnico COPANIT 24-99</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cortes de vegetación se harán sólo en lugares establecidos en los planos.</li> <li>• Al finalizar las obras de construcción se revegetará el suelo desnudo y se sembrarán árboles frutales y/o los que recomienden los técnicos para promover el resurgimiento de nuevos hábitats.</li> <li>• Se colocarán letreros informativos indicando la protección a las especies de fauna presentes en el sitio.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cortes de vegetación se harán sólo en lugares establecidos en los planos.</li> <li>• Al finalizar las obras de construcción se revegetará el suelo desnudo y se sembrarán árboles frutales y/o los que recomienden los técnicos para promover el resurgimiento de nuevos hábitats.</li> <li>• Se colocarán letreros informativos indicando la protección a las especies de fauna presentes en el sitio.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortar sólo la vegetación en las áreas puntuales para las construcciones</li> <li>• Se revegetarán las áreas desnudas.</li> <li>• Se deberá implementar un Plan de Arborización y Revegetación.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortar sólo la vegetación en las áreas puntuales para las construcciones</li> <li>• Se revegetarán las áreas desnudas.</li> <li>• Se deberá implementar un Plan de Arborización y Revegetación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los trabajos de construcción se realizarán en horarios diurnos para disminuir molestias a la fauna que descansa o se moviliza en horas nocturnas.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los trabajos de construcción se realizarán en horarios diurnos para disminuir molestias a la fauna que descansa o se moviliza en horas nocturnas.</li> </ul>

184

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizará un Plan de Arborización que incluirá árboles frutales y/o los que recomienden los técnicos para promover el resurgimiento de nuevos hábitats.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizará un Plan de Arborización que incluirá árboles frutales y/o los que recomienden los técnicos para promover el resurgimiento de nuevos hábitats.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cortes de vegetación se harán sólo en lugares establecidos en los planos.</li> <li>• Al finalizar las obras de construcción se revegetará el suelo desnudo y se sembrarán árboles frutales y/o los que recomienden los técnicos para promover el resurgimiento de nuevos hábitats.</li> <li>• Se deberá ejecutar un plan de rescate para reubicar aquellas especies vegetales que se afecten con la ejecución del proyecto.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cortes de vegetación se harán sólo en lugares establecidos en los planos.</li> <li>• Al finalizar las obras de construcción se revegetará el suelo desnudo y se sembrarán árboles frutales y/o los que recomienden los técnicos para promover el resurgimiento de nuevos hábitats.</li> <li>• Se deberá ejecutar un plan de rescate para reubicar aquellas especies vegetales que se afecten con la ejecución del proyecto.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se prohibirá la caza y comercialización de las especies de fauna.</li> <li>• Se colocarán letreros indicando su conservación y prohibición de caza.</li> <li>• Se capacitará al personal en cuanto a la protección de la fauna.</li> <li>• Implementación del Plan de Reforestación</li> <li>• Se ejecutará un plan de rescate de flora y fauna.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se prohibirá la caza y comercialización de las especies de fauna.</li> <li>• Se colocarán letreros indicando su conservación y prohibición de caza.</li> <li>• Se capacitará al personal en cuanto a la protección de la fauna.</li> <li>• Implementación del Plan de Reforestación</li> <li>• Se ejecutará un plan de rescate de flora y fauna.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se prohibirá el vertido de desechos sólidos en las aguas naturales.</li> <li>• Se le brindará mantenimiento preventivo a la planta de tratamiento de aguas residuales para prevenir afectaciones a la fauna acuática y terrestre.</li> <li>• Se deberá prevenir la sedimentación para evitar la afectación de la especies de fauna.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se prohibirá el vertido de desechos sólidos en las aguas naturales.</li> <li>• Se le brindará mantenimiento preventivo a la planta de tratamiento de aguas residuales para prevenir afectaciones a la fauna acuática y terrestre.</li> <li>• Se deberá prevenir la sedimentación para evitar la afectación de la especies de fauna.</li> </ul>
<p>• Si durante los movimientos de tierra, en la etapa de construcción, se llegarán a encontrar piezas con valor arqueológicas, se detendrán de forma inmediata los</p>		<p>• Si durante los movimientos de tierra, en la etapa de construcción, se llegarán a encontrar piezas con valor arqueológicas, se detendrán de forma inmediata los</p>

trabajos en esa área y se notificará al Instituto Nacional de Cultura, para proceder según lo indicado por esta entidad gubernamental.		trabajos en esa área y se notificará al Instituto Nacional de Cultura, para proceder según lo indicado por esta entidad gubernamental.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada trabajador contará con el respectivo equipo de protección personal, según su función.</li> <li>• Los trabajadores recibirán capacitación en uso adecuado del equipo de protección personal.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada trabajador contará con el respectivo equipo de protección personal, según su función.</li> <li>• Los trabajadores recibirán capacitación en uso adecuado del equipo de protección personal.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se prohibirá a los trabajadores laborar sin el equipo de protección personal</li> <li>• Los depósitos donde se encuentren los materiales se mantendrán limpios para impedir desarrollo de vectores de enfermedades.</li> <li>• Se contará en cada frente de trabajo con un botiquín de primeros auxilios.</li> <li>• Cada área de construcción deberá estar señalizada para prevenir accidentes a los trabajadores.</li> <li>• Se dispondrá de personal idóneo para la operación de cada equipo o maquinaria.</li> <li>• Se contará con extintores vigentes.</li> <li>• Se capacitará a los trabajadores en el uso adecuado de extintores.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se prohibirá a los trabajadores laborar sin el equipo de protección personal</li> <li>• Los depósitos donde se encuentren los materiales se mantendrán limpios para impedir desarrollo de vectores de enfermedades.</li> <li>• Se contará en cada frente de trabajo con un botiquín de primeros auxilios.</li> <li>• Cada área de construcción deberá estar señalizada para prevenir accidentes a los trabajadores.</li> <li>• Se dispondrá de personal idóneo para la operación de cada equipo o maquinaria.</li> <li>• Se contará con extintores vigentes.</li> <li>• Se capacitará a los trabajadores en el uso adecuado de extintores.</li> </ul>



## 8. ANEXOS

1. NOTA DE SOLICITUD DE LA MODIFICACIÓN DEL ESIA.
2. COPIA DE CÉDULA NOTARIADA DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA SOCIEDAD
3. CERTIFICADO DE LA SOCIEDAD ISLAS SECAS RESERVE AND RESORT HOLDINGS, S.R.L. CON UNA VIGENCIA NO MAYOR A TRES (3) MESES.
4. RECIBO DE PAGO POR EL 50% DE LA EVALUACIÓN SEGÚN LA CATEGORÍA II (625.00 DOLARES).
5. PAZ Y SALVO DE LA EMPRESA PROMOTORA A LA QUE SE APROBÓ EL ESIA.
6. COPIA DE LA RESOLUCIÓN DEL ESIA APROBADO, Y MODIFICACIONES (DE DARSE EL CASO).
7. FIRMA NOTARIADA DE CONSULTORES
8. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES APROBADO EN EL ESIA.
9. SISTEMA DE TRATAMIENTO QUE SE INSTALO EN EL PROYECTO “PLANTA DE AGUAS RESIDUALES ORENCO ADVEN TEX”

NOTA DE SOLICITUD DE LA MODIFICACIÓN DEL ESIA

# Islas Secas

Panamá, a la fecha de presentación.

INGENIERO  
MILCIADES CONCEPCIÓN  
MINISTRO DE AMBIENTE  
MINISTERIO DE AMBIENTE  
ALBROOK - PANAMÁ

E.S.D.

Asunto: Solicitud de Modificación de Estudio de Impacto Ambiental Aprobado del Proyecto "Construcción de Villas Ecoturísticas Islas Secas Resort.

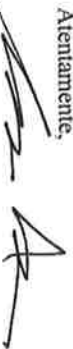
Respetado Ministro Concepción:

Por este medio, yo César Mario Escobar Galván, varón de nacionalidad panameña mayor de edad con cédula de identidad personal Número 8-156-691, actuando en mi condición de Representante Legal de **ISLAS SECAS RESERVE AND RESORT HOLDINGS, S.R.L.** solicito la Evaluación de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, del Proyecto Aprobado "**CONSTRUCCIÓN DE VILLAS ECOTURÍSTICAS ISLAS SECAS RESORT**", ubicadas en la Isla Cavada, Archipiélago de Isla Secas en el Corregimiento y Distrito de San Lorenzo, Provincia de Chiriquí, sobre la finca con Folio Real N° 473214 y 473215 con código de ubicación 4701, ambas propiedad de la Empresa promotora. **Dicho EsLa fue aprobado mediante la Resolución DDEORA-IA-156-2016. La Modificación consiste en cambiar el sistema de tratamiento de aguas Residuales, el cual consistía en una Planta de tratamiento, la cual consta de un sistema de filtración continuo y la utilización de especies de flora para el tratamiento de las aguas. Por una Planta de Tratamiento de Aireación Extendida (Lodos Activados) marca ORENCO ADVANTEX de modular, tipo paquete, prefabricada.**

Para contactos y notificaciones pueden localizar a Jazmin Correa, teléfono móvil 6736-6134 o al 730-4906 correo electrónico [jazmin.correa@pacifilcpanamama.com](mailto:jazmin.correa@pacifilcpanamama.com) con oficinas ubicadas entre Avenida 5ª oeste y calle F Nte a lado de Radio Taxi Chiriquí Barrio Doleguita, Ciudad de David, Provincia de Chiriquí.

Muy agradecido por su atención brindada se despidе.

Atentamente,



**CÉSAR MARIO ESCOBAR GALVÁN**  
REPRESENTANTE LEGAL  
ISLAS SECAS RESERVE AND  
RESORT HOLDINGS, S.R.L.

**Yo, Licda. Tatiana Pitty Belharcourt, Notaria Pública Novena del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula No. 8-707-101**  
**CERTIFICO:**  
Que ha convalidado la(s) firma(s) anterior(es) con la que aparece en la cédula del firmante a nuestro parecer son iguales por lo que la consideramos auténtica.

Panamá, 24 JUL 2021

  
Tatiana Pitty Belharcourt  
Notario/Cédula

  
Licda. Tatiana Pitty Belharcourt  
Notaria Pública Novena



Islas Secas, S.R.L. of Chiriquí, Republic of Panama  
B +507 673 1001 (PAN)  
Cell: +507 8003778877 (US)

**COPIA DE CÉDULA NOTARIADA DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA  
SOCIEDAD**

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
TRIBUNAL ELECTORAL

Cesar Mario  
Escobar Galvan

NOMBRE USUAL:  
FECHA DE NACIMIENTO: 09-AGO-1982

LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMA, PANAMA  
SEXO: M  
PASAPORTE: 22-AUG-2015/2021 22-AUG-2022

8-156-691



Yo, Licda. Elbeth Yazmin Aguilar Gutiérrez, Notaria Pública Segunda del Circuito de Chiriquí con cédula de identidad personal Número 4-722-6 CERTIFICO: Que he comparecido y comparendo esta copia, feclástica con su original que me ha sido presentado y la he entregado en un todo conforme al mismo.

de Escobar Galvan de 2810  
Licda. Elbeth Yazmin Aguilar Gutiérrez  
Notaria Pública Segunda

**3CERTIFICADO DE LA SOCIEDAD ISLAS SECAS RESERVE AND RESORT  
HOLDINGS, S.R.L. CON UNA VIGENCIA NO MAYOR A TRES (3) MESES**



## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: RICARDO ARTUR  
BERMUDEZ JIMENEZ  
FECHA: 2020.07.27 16:46:05 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: CHIRIQUI, PANAMA

*Ricardo A. Bermudez J.*

### CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD  
167697/2020 (0) DE FECHA 24/jul./2020

### QUE LA SOCIEDAD

ISLAS SECAS RESERVE AND RESORT HOLDINGS, S.R.L.

TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA  
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO Nº 1272 (1) DESDE EL MARTES, 24 DE MARZO DE 2009  
QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

### QUE SUS SOCIOS SON:

ISRR HOLDINGS I, LLC  
ISRR HOLDINGS II, LLC

### QUE SUS CARGOS SON:

ADMINISTRADOR: LAWRENCE M. NOE  
ADMINISTRADOR: PETER J. TALTY  
ADMINISTRADOR: ERIC T. KLEIN  
ADMINISTRADOR: CESAR MARIO ESCOBAR GALVAN  
AGENTE RESIDENTE: CESAR MARIO ESCOBAR GALVAN

QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ: CESAR MARIO ESCOBAR GALVAN Y LAWRENCE M. NOE, PETER J. TALTY, ERIC T. KLEIN TODOS TIENEN CAPACIDAD PARA ASUMIR LA REPRESENTACIÓN LEGAL DE LA SOCIEDAD.

QUE SU CAPITAL ES DE 10,000.00 DÓLARES AMERICANOS  
DETALLE DEL CAPITAL: EL CAPITAL SOCIAL AUTORIZADO DE LA SOCIEDAD SERA LA SUMA DE 10,000.00 DÓLARES AMERICANOS DIVIDIDOS EN 100 CON UN VALOR DE 100 DÓLARES CADA UNA.

QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA  
QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ

### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

### GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

QUE SOBRE ESTE FOLIO A LA FECHA NO CONSTA GRAVAMEN INSCRITO VIGENTE.

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL LUNES, 27 DE JULIO DE 2020 A LAS 1:10 P. M..

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1402648703



Valide su documento electrónico a través del CODIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: D2683149-888E-4808-85B8E-D390DBCCEFE01  
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando  
Apertado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

**RECIBO DE PAGO POR EL 50% DE LA EVALUACIÓN SEGÚN LA  
CATEGORÍA II (625.00 DOLARES)**





**Ministerio de Ambiente**  
R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75  
**Dirección de Administración y Finanzas**  
**Recibo de Cobro**

**No.**  
**4035795**

**Información General**

<u>Hemos Recibido De</u>	ISLA SECA RESERVE AND RESORT HOLDINGS, S.R.L. / FOLIO 1272	<u>Fecha del Recibo</u>	13/8/2020
<u>Administración Regional</u>	Dirección Regional MIAMBIENTE Chiriquí	<u>Guía / P. Aprob.</u>	
<u>Agencia / Parque</u>	Ventanilla Tesorería	<u>Tipo de Cliente</u>	Contado
<u>Efectivo / Cheque</u>	Transferen	<u>No. de Cheque</u>	
<u>La Suma De</u>	SEISCIENTOS VEINTIOCHO BALBOAS CON 00/100		B/. 628.00

**Detalle de las Actividades**

Cantidad	Unidad	Cód. Act.	Actividad	Precio Unitario	Precio Total
1		1.3.2	Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental	B/. 625.00	B/. 625.00
1		3.5	Paz y Salvo	B/. 3.00	B/. 3.00

**Monto Total** B/. 628.00

**Observaciones**

PAGO POR MODIFICACION DE EIA CAT II, PROYECTO CONSTRUCCION DE VILLA ECOTURISTICA ISLA SECA  
RESORT, R/L MARIO ESCOBAR GALVAN 8-156-691, MAS PAZ Y SALVO

Día	Mes	Año	Hora
13	08	2020	02:02:55 PM

Firma

*Emily Jaramillo*  
Nombre del Cajero Emily Jaramillo



IMP 1

PAZ Y SALVO DE LA EMPRESA PROMOTORA A LA QUE SE APROBÓ EL

ESIA



República de Panamá  
**Ministerio de Ambiente**  
Dirección de Administración y Finanzas

**Certificado de Paz y Salvo**  
**N° 175527**

Fecha de Emisión:		
13	08	2020
(día / mes / año)		

Fecha de Validez:		
12	09	2020
(día / mes / año)		

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:

**ISLA SECA RESERVE AND RESORT HOLDING, S.R.L**

Representante Legal:

**MARIO ESCOAR GALVAN 8-156-691**

Inscrita			
Tomo	Folio	Asiento	Rollo
	1272		
Ficha	Imagen	Documento	Finca

Se encuentra PAZ y SALVO, con el Ministerio del Ambiente, a la  
fecha de expedición de esta certificación.

Certificación, válida por 30 días

Firmado

Director Regional



**COPIA DE LA RESOLUCIÓN DEL ESIA APROBADO, Y MODIFICACIONES (DE  
DARSE EL CASO)**

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
MINISTERIO DE AMBIENTE

RESOLUCIÓN No. DIEORA- 1A-156 - 2016  
De 14 de septiembre de 2016

Por la cual se aprueba el Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, correspondiente al proyecto denominado **CONSTRUCCION DE VILLAS ECOTURISTICAS ISLAS SECAS RESORT**, cuyo promotor es **ISLAS SECAS RESERVE AND RESORT HOLDINGS, S.R.L.**

El suscrito Ministro de Ambiente, Encargado, en uso de sus facultades legales, y

**CONSIDERANDO:**

Que la sociedad **ISLAS SECAS RESERVE AND RESORT HOLDINGS, S.R.L.**, registrada según certificación del Registro Público, en Mercantil al Folio No. 1272, representada legalmente por el señor **CESAR MARIO ESCOBAR GALVAN**, mayor de edad, varón, panameño, con cédula de identidad personal número 8-156-691, presentó ante el Ministerio de Ambiente el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, correspondiente al proyecto **CONSTRUCCION DE VILLAS ECOTURISTICAS ISLAS SECAS RESORT** (v.f. 4);

Que en virtud de lo anterior, el 12 de agosto de 2015, la sociedad **ISLAS SECAS RESERVE AND RESORT HOLDINGS, S.R.L.**, solicitó al Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE) la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, elaborado bajo la responsabilidad de la empresa consultora **CONSULTORIAS ESPECIALIZADAS, G&G, S.A.**, persona jurídica inscrita en el Registro de Consultores Ambientales habilitados que lleva el Ministerio de Ambiente, con números de registro **IRC-052-2007** (v.f. 1-5; 11-13);

Que, de acuerdo al estudio en evaluación, el proyecto consiste en la construcción de dos villas ecoturísticas denominadas Villa #1 y Villa #2, una residencia unifamiliar, la cual contará con casta de empleada, una cabaña ecoturística denominada casta #10 y una planta de tratamiento de aguas residuales la cual permitirá la recirculación y reutilización del agua tratada para actividades de jardinería y uso en inodoros. En el caso de las villas y la residencia, se incluirán amenidades como piscinas, habitaciones en calidad de suites y master suites. El desarrollo programado abarcará en cuanto a áreas de construcción las siguientes: para la residencia - 788m<sup>2</sup>; para la villa #1- 276m<sup>2</sup>; para la villa #2 - 353m<sup>2</sup>; para la cabaña ecoturística o casta - 285m<sup>2</sup>; para la casta de empleada - 80m<sup>2</sup>; por último la planta de tratamiento abarcará un área estimada de 450 m<sup>2</sup>. Las estructuras de las villas, la cabaña y la residencia serán construidas con materiales de bajo impacto ambiental, destacando principalmente la madera como elemento principal de las estructuras, de tal manera que se conserve el estilo ecológico del resort. Las instalaciones a desarrollar por el proyecto contarán con todos servicios básicos como: agua, energía y teléfono con señal de internet, también cada cabaña contará con electricidad gracias al sistema de paneles solares y una planta que garantizará la disponibilidad energía eléctrica. Estos sistemas se encuentran instalados en el resort, permitiendo el funcionamiento de las instalaciones actualmente. En cuanto al agua dulce para consumo humano, la isla cuenta con pozos con capacidad suficiente para proveer de agua todo el año. El proyecto se desarrollará en las Fincas No. 473214, con Código de Ubicación 4º01; y la Finca No. 473215, con Código de Ubicación 4º01, ambas propiedad de la empresa promotora, ubicadas en la Isla Cavada, Archipiélago de Isla Secas, corregimiento y distrito de San Lorenzo, provincia de Chiriquí, con coordenadas de ubicación UTM (WGS-84):

Ubicación	Punto	Este	Norte
Villa No.1	1	386647	882388
	2	386654	882379
	3	386644	882359
	4	386635	882373
Villa No. 2	1	386627	882278
	2	386618	882267
	3	386637	882251
	4	386646	882262
Cabaña	1	386286	882464
	2	386296	882473
	3	386283	882489

	4	386272	882480
	1	386552.92	882296.03
Planta de Tratamiento	2	386523.52	882296.03
	3	386523.52	386523.52
	4	386552.92	882280.74

Ubicación	Punto	Este	Norte
Casa de empleada	1	386032.76	882673.47
	2	386047.61	882665.47
	3	386057.24	882671.94
	4	386053.37	882680.18
	5	386053.37	882687.26
	6	386058.92	882689.01
	7	386059.30	882698.21
	8	386047.07	882707.29
	9	386032.92	882696.50
	10	386032.76	882673.47
Residencia	1	386117.39	882716.67
	2	386106.10	882709.81
	3	386109.51	882704.72
	4	386120.76	882711.72

Que mediante PROVEIDO-DIEORA-124-1408-15, de 14 de agosto de 2015, (visible en la foja 17 del expediente administrativo), el Ministerio de Ambiente admitió y ordenó la fase de evaluación y análisis del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, del proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN DE VILLAS ECOTURISTICAS ISLAS SECAS RESORT**;

Que como parte del proceso de evaluación, se remitió el referido Estudio de Impacto Ambiental a la Dirección Regional de Chiriquí y a la Dirección de Administración de Sistema de Información Ambiental (DASIAM) ambas instancias del Ministerio de Ambiente y a las Unidades Ambientales Sectoriales (UAS) del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), el Ministerio de Obras Públicas (MOP), Ministerio de Salud (MINSA), Instituto Nacional de Cultura (INAC), el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Ambiental (MIVÍOT), y el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAAN) (v.f.19-26);

Que DASIAM mediante Memorando No. DASIAM-908-15, recibido el 10 de septiembre de 2015, informa que de acuerdo a los datos proporcionados (Datum WGS-84), éstos son valores puntuales, no se genera una superficie y se define fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), (v.s.27-28);

Que en cumplimiento de los artículos 33 y 35 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 2009, el promotor entregó mediante nota s/n recibida el 21 de septiembre de 2015, constancia del extracto del aviso publicado en la sección de Clasificados del diario La Prensa, los días 14 y 15 de septiembre; así como, la publicación del edicto fijado en la Alcaldía Municipal del Distrito de San Lorenzo, para la consulta pública del estudio referido, sin embargo, no fueron recibidos comentarios durante dicho periodo (v.f.31-35);

Que la Dirección Regional de Chiriquí del Ministerio de Ambiente y las Unidades Ambientales sectoriales del IDAAAN, MINSA, MIVÍOT emitieron comentarios fuera de término; mientras que las UAS del MOP, INAC y SINAPROC no emitieron comentarios por lo que de conformidad con el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 2009, se entiende que no presentan objeción al desarrollo del proyecto en estudio (v.f.29, 36-41, 42-45, 48-51);

Que la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental, DIEORA, mediante Nota DIEORA-DEIA-AC-0209-1111-15, y que fuera notificada el 16 de diciembre de 2015, solicita al promotor complementar la información presentada en el Estudio, referente a la presentación de las coordenadas por separadas de las áreas del proyecto mencionando el área que abarcará cada polígono; presentar estudio que corrobore la existencia del acuífero y certifique la calidad y cantidad de éste, sea óptima, para el consumo humano; entre otros, información que fuera presentada por el promotor en tiempo; (v.f.46-47, 54-119);

Que DIEORA en seguimiento al proceso de evaluación, envió la información complementaria a la Dirección Regional de Chiriquí y a la Dirección de Administración de Sistema de Información Ambiental, DASIAM. En ese sentido, la Dirección Regional de Chiriquí presentó sus observaciones



a la información complementaria fuera de término por lo que de conformidad con el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 2009, se entiende que no presentan objeción al desarrollo del proyecto en estudio; (v.f. 118-119, 122-123)

Que DASIAM mediante Memorando No. 115-16, informa que de acuerdo a los datos proporcionados (DATUM WGS-84), se generan las siguientes superficies: 266.50 m<sup>2</sup> (villa1), 353.00 m<sup>2</sup> (villa2), 289.50 m<sup>2</sup> (cabañas), 788.417 m<sup>2</sup> (residencia) y 80.068 m<sup>2</sup> (casta de empleada) y se definen fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP); (v.f. 120-121)

Que la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental, DIEORA, mediante Nota DIEORA-DEIA-AC-0040-2302-16, y que fuera notificada el 15 de marzo de 2016, solicitó al promotor que presentara la asignación de uso de suelo dado por la autoridad competente para la actividad a desarrollar; información que fuera presentada por el promotor en tiempo. En ese sentido, el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial mediante Nota 14.1800-OT-170-2016, contestó que de acuerdo a la documentación que reposa en sus archivos, esa área no cuenta con código de zonificación vigente; (v.f.128-131)

Que DIEORA luego de la evaluación integral e interinstitucional del Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, correspondiente al proyecto denominado CONSTRUCCION DE VILLAS ECOTURISTICAS ISLAS SECAS RESORT, mediante Informe Técnico visible a fojas 132-140, indica que la información complementaria suministrada por el promotor subansa las observaciones realizadas a través de la Nota DIEORA-DEIA-AC-0209-1111-15, y recomienda su aprobación, fundamentándose en que el mencionado Estudio de Impacto Ambiental cumple con los aspectos técnicos y formales, los requisitos mínimos establecidos en el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009 y se hace cargo adecuadamente de los impactos producidos por el desarrollo de la actividad, por lo que se considera ambientalmente viable;

Que mediante la Ley No.8 de 25 de marzo de 2015 se crea el Ministerio de Ambiente como la entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente;

Que el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011 y el Decreto Ejecutivo No. 9755 de 23 de agosto de 2012, establece las disposiciones por las cuales se regirá el proceso de evaluación de impacto ambiental de acuerdo a lo previsto en la Ley No. 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de la República de Panamá;

#### RESUELVE:

**Artículo 1. APROBAR** el Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, correspondiente al proyecto denominado **CONSTRUCCION DE VILLAS ECOTURISTICAS ISLAS SECAS RESORT**, cuyo promotor es la sociedad **ISLAS SECAS RESERVE AND RESORT HOLDINGS, S.R.L.**, con todas las medidas contempladas en el referido Estudio y en la información complementaria, las cuales se integran y forman parte de esta Resolución.

**Artículo 2. ADVERTIR** al promotor, **ISLAS SECAS RESERVE AND RESORT HOLDINGS, S.R.L.**, que deberá incluir en todos los contratos y/o acuerdos que suscriba para su ejecución o desarrollo el cumplimiento de la presente resolución y de la normativa ambiental vigente.

**Artículo 3. ADVERTIR** al promotor, **ISLAS SECAS RESERVE AND RESORT HOLDINGS, S.R.L.**, que esta resolución no constituye una excepción para el cumplimiento de las normas legales y reglamentarias aplicables a la actividad correspondiente.

**Artículo 4. ADVERTIR** al promotor **ISLAS SECAS RESERVE AND RESORT HOLDINGS, S.R.L.**, que en adición a los compromisos adquiridos en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto y en el Informe Técnico de aprobación, tendrá que:

- Colocar, dentro del área del proyecto y antes de iniciar su ejecución, un letero en un lugar visible con el contenido establecido en formato adjunto.
- Contar, previo inicio de obras, con la concesión de uso de agua ante la Dirección de Gestión Integrada de Cuenas Hidrográficas del Ministerio de Ambiente del pozo para el abastecimiento de agua potable, e incluir los resultados en el correspondiente informe de seguimiento.



- c. Cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 24-99 "AGUA. Calidad de Agua. Reutilización de las Aguas Residuales Tratadas".
- d. Cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 47-2000. "AGUA. Usos y disposición final de lodos."
- e. Efectuar el pago en concepto de indemnización ecológica, de conformidad con la Resolución No. AG-0235-2003, del 12 de junio de 2003; para lo que contará con (30) treinta días hábiles, una vez la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Chiriquí, establezca el monto a cancelar.
- f. Contar, previo inicio de obras, con el Plan de Reforestación por compensación aprobado (sin fines de aprovechamiento), ante la Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas del Ministerio de Ambiente, y coordinar su implementación con la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Chiriquí, e incluir los resultados en el correspondiente informe.
- g. Contar previo inicio de obras, con el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre aprobado de acuerdo a lo estipulado en la Resolución AG- 0292- 2008 (G. O. 26063), y coordinar su implementación con la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Chiriquí, e incluir los resultados en el correspondiente informe de seguimiento.
- h. Cumplir con todos los permisos y aprobaciones del uso de suelo, diseño y planos constructivos por parte de las autoridades competentes.
- i. Presentar ante la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Chiriquí, cada (3) tres meses en la etapa de construcción, cada cuatro (4) meses durante la etapa de operación y en la etapa de abandono, contados a partir de la notificación de la presente resolución administrativa, un informe sobre la implementación de las medidas aprobadas, en un (1) ejemplar original impreso y tres (3) copias en formato digital (Cd). Este informe deberá ser elaborado por un profesional idóneo e independiente del promotor del Proyecto.
- j. Realizar el rescate arqueológico de las zonas con hallazgo, para lo cual requerirá solicitar un permiso y presentar la propuesta metodológica del rescate (por un profesional idóneo) ante la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico, para su evaluación y resolución correspondiente, tal como está establecido en la Ley No. 14 del 5 de mayo de 1982, modificada por la Ley No. 58 del 7 de agosto del 2003.
- k. Solicitar un permiso para realizar el Plan de Monitoreo Arqueológico (por un profesional idóneo) ante la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico, la cual evaluará el plan de monitoreo y le dará supervisión en campo.

**Artículo 5. ADVERTIR** al promotor **ISLAS SECAS RESERVE AND RESORT HOLDINGS, S.R.L.**, que deberá presentar ante el Ministerio de Ambiente, cualquier modificación del proyecto denominado **CONSTRUCCION DE VILLAS ECOTURISTICAS ISLAS SECAS RESORT**, de conformidad con el artículo 20 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.

**Artículo 6. ADVERTIR** al promotor que si infringe la presente resolución o, de otra forma, provoca riesgo o daño al ambiente, se procederá con la investigación y sanción que corresponda, conforme a la Ley 41 de 1 de julio de 1998, sus reglamentos y normas complementarias.

**Artículo 7. ADVERTIR** al promotor que si decide desistir de manera definitiva del proyecto, obra o actividad, deberá comunicarlo por escrito a **MIAMBIENTE**, en un plazo no menor de treinta (30) días hábiles antes de la fecha en que pretende iniciar la implementación de su Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono.

**Artículo 8. ADVERTIR** que la presente Resolución Ambiental empezará a regir a partir de su ejecución y tendrá vigencia de dos (2) años para el inicio de la ejecución del proyecto, contados a partir de la notificación de la misma.

**Artículo 9. NOTIFICAR** al promotor **ISLAS SECAS RESERVE AND RESORT HOLDINGS, S.R.L.**, de la presente Resolución.



**Artículo 10. ADVERTIR** que contra la presente resolución, **ISLAS SECAS RESERVE AND RESORT HOLDINGS, S.R.L.**, podrá interponer el recurso de reconsideración dentro del plazo de cinco (5) días hábiles, contados a partir de su notificación.

**FUNDAMENTO DE DERECHO:** Ley 41 de 1 de julio de 1998, Ley 8 de 25 de marzo de 2015 Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011 y el Decreto Ejecutivo No. 975 de del 23 de agosto de 2012, y demás normas concordantes y complementarias.

Dada en la ciudad de Panamá, a los once (11) días, del mes de Agosto, del año dos mil dieciséis (2016).

**NOTIFIQUESE Y CÚMPLASE,**

*Emilio Sempres*  
**EMILIO SEMPRES**  
Ministro de Ambiente, Encargado



*Manuel Pimentel*  
**MANUEL PIMENTEL**  
Director de Evaluación y  
Ordenamiento Ambiental.



Hoy 19 de agosto de 2016  
siendo las 10:34 de la mañana  
notifiqué personalmente a IESA  
Mano Secas que la presente  
documentación  
*Manuel Pimentel*  
**Notificador** **Notificado**

**ADJUNTO**  
Formato para el leterero

Que deberá colocarse dentro del área del Proyecto

Al establecer el leterero en el área del proyecto, el promotor cumplirá con los siguientes parámetros:

1. Utilizará lámina galvanizada, calibre 16, de 6 pies x 3 pies.
2. El leterero deberá ser legible a una distancia de 15 a 20 metros.
3. Enterrarlo a dos (2) pies y medio con hormigón.
4. El nivel superior del tablero, se colocará a ocho (8) pies del suelo.
5. Colgarlo en dos (2) tubos galvanizados de dos (2) y media pulgada de diámetro.
6. El acabado del leterero será de dos (2) colores, a saber: verde y amarillo.
  - El color verde para el fondo.
  - El color amarillo para las letras.
- Las letras del nombre del promotor del proyecto para distinguirse en el leterero, deberán ser de mayor tamaño.
7. La leyenda del leterero se escribirá en cinco (5) planos con letras formales rectas, de la siguiente manera:

Primer Plano: PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE VILLAS ECOTURÍSTICAS  
ISLAS SECAS RESORT

Segundo Plano: TIPO DE PROYECTO: TURISTICO.

Tercer Plano: PROMOTOR: ISLAS SECAS RESERVE AND RESORT  
HOLDINGS, S.R.L.

Cuarto Plano: ÁREA DE RESIDENCIA: 788 m<sup>2</sup>  
ÁREA DE VILLA #1: 276 m<sup>2</sup>  
ÁREA DE VILLA #2: 353 m<sup>2</sup>  
ÁREA DE CABAÑA: 285 m<sup>2</sup>  
ÁREA DE CASTA DE EMPLEADA: 80 m<sup>2</sup>  
ÁREA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO: 450 m<sup>2</sup>

Quinto Plano: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II  
APROBADO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, MEDIANTE  
RESOLUCIÓN No. 18-156-2016 DE 14 DE  
agosto DE 2016.

Recibido por:

LESAR MARIO ESCOBAR GALVAN  
Nombre y apellidos  
(en letra de molde)

Firma

8-156-691



Cédula

Fecha

NOTARIADA DE CONSULTORES

LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA MODIFICACIÓN DE ESA, FIRMA(S), RESPONSABILIDADES.

Firmas debidamente notariadas

Nombre del Consultor	Componente Desarrollado	Firma
Ing. Gilberto Samaniego	<input type="checkbox"/> Coordinadora de la Modificación <input type="checkbox"/> Descripción de la Modificación <input type="checkbox"/> Descripción del Ambiente Biológico. <input type="checkbox"/> Descripción del Ambiente Físico del Proyecto.	 Ing. Gilberto Samaniego Consultor Ambiental IRC-073-2008/ Actualizado Resolución DEIA ARC-004-2019
Ing. Cintya Sánchez	<input type="checkbox"/> Descripción de las actividades de Descripción de medidas ambientales para el manejo. <input type="checkbox"/> Edición final del documento <input type="checkbox"/> Descripción del Ambiente Socioeconómico	 Ing. Cintya Sánchez Consultora Ambiental IAR-074-1998/ Actualizada Resolución DEIA-ARC-099-2018

Número de registro de consultor(es)

Ing. Gilberto Samaniego IRC-073-2008/ Actualización Resolución DEIA ARC-004-2019	Ing. Cintya Sánchez IAR-074-1998/ Actualización Resolución DEIA ARC-099-2018
--	--



Yo, **Elibeth Yazzania Aguilar Gutiérrez**  
 Notaria Pública Segunda del Circuito de Chiriquí con cédula 4-722-6

Que la(s) firma(s) exhibada(s) por: **Hubert Paul Samaniego**  
**Sánchez** **de Samaniego** **de 1998-2018**  
 y la(s) que se don't han sido verificados, son una fotocopia(s) de las cédula(s) de lo cual doy fe.

**22 de Agosto de 2019**  
**Justicia** **Prada Orellana**  
 Testigo



NOTARIA SEGUNDA CIRCUITO  
 Esta autenticación no implica  
 responsabilidad en cuanto al  
 contenido del documento.

**SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES APROBADO EN EL  
ESIA**

## SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

### VILLAS ECOTURISTICAS ISLAS SECAS RESORT

#### UBICACIÓN:

ISLAS SECAS, GOLFO DE CHIRIQUÍ  
PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REP. DE PANAMÁ

#### MEMORIA TÉCNICA

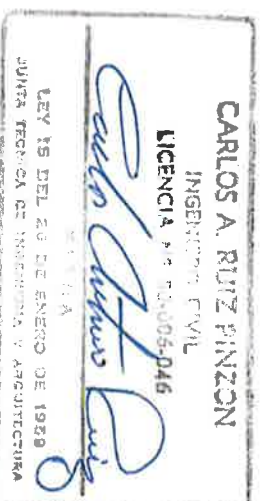
RESPONSABLE: ING. CARLOS A. RUIZ PINZÓN, MSc



JUNIO 2015

## INDICE

	Página
Portada	1
Indice	2
I – Introducción	3
I - 1 – Generalidades	3
II – Dirección	3
III – Sistema Propuesto	3
III – 1 – Justificación	3
III – 2 – Descripción del Sistema y sus componentes	3
IV – Carga Hidráulica	4
V – Carga Contaminante	5
VI – Criterios y Dimensionamiento	6
VI-a Humedal Construido	6
Cálculo de Pérdida y Ganancia Hídrica	8
VI-b- Filtro de Arena con Recirculación	10
VII – Calidad del Efluente	11
VIII- Bibliografía	11
IX – Anexo	11
Diagramas Esquemáticos de Componentes del sistema de tratamiento	12-18







## I - INTRODUCCIÓN

### I-1 Generalidades

El presente proyecto trata de la construcción de un sistema de tratamiento de aguas residuales en Islas Secas Resort bajo el concepto de humedales contruidos, que son sistemas naturales de depuración de aguas residuales. La característica en estos sistemas es el gran aporte de los componentes ambientales naturales para efectuar el tratamiento deseado. En general, la vegetación, el suelo, los microorganismos (terrestres y acuáticos) y, hasta cierto punto, la vida animal superior continúan a su ritmo natural.

## II - DIRECCIÓN

El sistema de humedal construido se ubica en las Islas Secas, Golfo de Chiriquí, corregimiento de San Lorenzo, distrito de San Lorenzo, Provincia de Chiriquí, República de Panamá.

Las coordenadas del sitio son: 882369N y 386439E.

## III - SISTEMA PROPUESTO

### III-1- Justificación

Por interés y deseo del cliente orientado hacia los sistemas naturales, ecológicos y sostenibles, se ha optado por utilizar un sistema de humedales artificiales con recirculación para manejar las aguas residuales del resort turístico.

Generalmente, los sistemas naturales requieren de menor cantidad de personal para su operación, consumen menos energía y producen menos lodos que los sistemas de procesamiento más rápidos. Estos sistemas naturales constituyen la opción costo-efectiva tanto desde el punto de vista de su construcción como de su operación y son los más aptos para comunidades pequeñas y zonas rurales.

### III-2- Descripción del sistema y sus componentes

Los humedales son aquellas tierras donde la superficie del agua se encuentra a la misma altura o por encima de la superficie del suelo durante un periodo lo suficientemente prolongado cada año como para mantener condiciones de suelo saturado y permitir el crecimiento de la vegetación característica.



Un humedal artificial es aquel que es construido por el hombre, es un componente de un proceso de tratamiento y los controles de regulación se aplican al efluente en vez de al afluente. Los humedales artificiales suelen tener un fondo relativamente impermeable y una capa de suelo, tierra turbosa, grava u otros medios que sustentan la vegetación emergente.

El tipo de humedal artificial propuesto es el de lecho sumergido con vegetación (vegetated submerged bed), donde el nivel de agua se mantiene a la altura o por debajo de la superficie de los medios permeables usados en el lecho. En este caso, el oxígeno es transferido desde la planta hacia su sistema radical. La vegetación es un componente importante en este sistema, más por su presencia física y como fuente de oxígeno que por la captación de contaminantes.

Los componentes del humedal artificial de lecho sumergido propuesto son: una celda o cámara de 9.3m (30 pies) de ancho, 7.3 m (24 pies) de largo y 0.76 m (2.5 pies) de profundidad. Luego sigue un sistema de filtro de arena con recirculación, que tiene un ancho  $w=2.44\text{m}$  (8 pies) y largo  $L=8.54\text{ m}$  (28 pies) para un área  $A=224\text{ pies cuadrados}$ .

La remoción de contaminantes se debe a una combinación de factores como adsorción, absorción, captación por las plantas, liberación de gases a la atmósfera, infiltración, evapotranspiración y otros. La presencia continua de aguas superficiales combinada con las aguas residuales, suelos saturados y una biomasa vegetal relativamente densa genera un conjunto de propiedades físicas, químicas y biológicas que son propias de estos hábitats.

#### IV - CARGA HIDRÁULICA

La estimación de la carga hidráulica a generarse dentro de las instalaciones del proyecto se desglosa de la siguiente manera:

Área de oficina: 4 empleados a 5 gppd = 20 gal/día

Área de Bar/cocktail lounge: 20 clientes a 3 gppd = 60 gal/día

Área de Comedor: 120 comidas/día a 3 gpcd = 360 gal/día

Área de Resort o casitas: 11 casitas con 4 personas c/u= 44 personas a 35 gppd = 1540 gal/día

Área de Piscina/Spa: 20 clientes a 15 gppd = 300 gal/día

TOTAL = 2280 gal/día

El volumen de flujo de agua residual será de 2280 gal/día, equivalente a  $8.63\text{ m}^3/\text{día}$ .

La asignación de estos flujos de agua residual son estimados en base a información de una referencia autorizada como "Tratamiento de Aguas Residuales en Pequeñas Poblaciones" por Ronald Crites & George Tchobanoglous, editorial McGraw.Hill, 1998.

## V - CARGA CONTAMINANTE

La carga contaminante entrante estimada para la celda o humedal construido en base diaria es la siguiente:

Se considera que las cargas contaminantes entrantes al sistema son similares durante la época de verano (temporada seca) y de invierno (temporada lluviosa).

$DBO_5 = 160 \text{ mg/L}$

Nitrógeno Total (NT) =  $57.0 \text{ mg/L}$

Nitrógeno TKN =  $55.0 \text{ mg/L}$

Nitrato ( $NO_3$ ) =  $2.0 \text{ mg/L}$

Amonia ( $NH_3$ ) =  $55.0 \text{ mg/L}$

Fósforo Total =  $8.0 \text{ mg/L}$

Sólidos Suspendidos Totales (SST) =  $30 \text{ mg/L}$

Luego del tratamiento recibido en el humedal construido el efluente entra al filtro de arena. Los parámetros de concentración al inicio de este proceso son los siguientes:

$DBO_5 = 20 \text{ mg/L}$

Sólidos Suspendidos Totales (SST) =  $30 \text{ mg/L}$

Nitrógeno Total Kjeldall (TKN) =  $36 \text{ mg/L}$

Nitrógeno Total (NT) =  $36 \text{ mg/L}$

Fósforo Total (P) =  $6.5 \text{ mg/L}$

Coliforme Fecal (CF) =  $1.5 \times 10^4 / 100\text{ml}$

La temperatura del agua residual entrante y saliente es de  $23.3^\circ\text{C}$  en la época de invierno. La temperatura del agua residual entrante es de  $25.6^\circ\text{C}$  y la saliente de  $23.9^\circ\text{C}$  en la época de verano.

La temperatura ambiente del aire es de  $29.4^\circ\text{C}$  en la época de invierno y de  $33.3^\circ\text{C}$  en verano.

## VI - CRITERIOS Y DIMENSIONAMIENTO

Los criterios de diseño para este sistema natural de tratamiento mediante humedales con flujo subsuperficial se mencionan para los dos componentes que lo conforman:

### VI-a- Humedal Construido

El caudal de diseño de entrada al humedal es  $Q = 2280$  gal/día ( $8.63 \text{ m}^3/\text{día}$ ). Se asume una profundidad de lecho,  $d = 0.76 \text{ m}$ , una porosidad  $n = 0.4$  (basada en grava de  $1/2 - 1$  plg.)

Un parámetro clave para describir la degradación de la materia orgánica es la constante de reacción  $K_1$ ,  $K_1 = K_{20}(1.06)^{T-20}$ , (ec. 9-5 de Manual of Practice FD-16 WEF)

donde  $K = 1.0385 \text{ d}^{-1}$ .

Para el cálculo del área superficial del humedal  $A_s$  se usa la ecuación siguiente:

$$A_s = \frac{Q (\ln C_0 - \ln C_e)}{K (d) (n)} \quad \text{ec. 6-36 Reed et al.} \quad \text{Donde } A_s = \frac{(8.63 \text{ m}^3/\text{d}) (\ln 160 - \ln 15)}{1.0385 (0.76 \text{ m}) (0.4)}$$

y por lo tanto  $A_s = 67 \text{ m}^2$ .

Otro parámetro importante es la tasa de carga hidráulica (HLR),  $HLR = Q/A_s$ .

$$HLR = (8.63 \text{ m}^3/\text{d}) / 67 \text{ m}^2 = 0.129 \text{ m/d.} \quad \text{Se usará } HLR = 13 \text{ cm/d para los cálculos.}$$

Otro parámetro necesario para el diseño del humedal es el tiempo de retención hidráulico

$$\text{HRT} = [(A_s) (d) (n)] / Q \quad \text{HRT} = \frac{(67 \text{ m}^2) (0.76 \text{ m}) (0.4)}{8.63 \text{ m}^3/\text{d}} = 2.36 \text{ días}$$

Para la estimación de la concentración del nitrógeno y amonio en el efluente del humedal construido se presentan los siguientes cálculos usando ecuaciones del libro de Reed et al:

Se procede a calcular las constantes de reacción  $K_1$  para el amonio y el nitrato ( $\text{NO}_3$ ).

Para el amonio y  $T > 4^\circ\text{C}$  se tiene que  $K_1 = K_{nh} (1.048)^{T-20}$  (ec. 6-56 Reed et al) donde  $K_{nh} = 0.15/\text{día}$ .

Para una  $T = 23^\circ\text{C}$  del agua residual se tiene que  $K_1 = (0.15 \text{ d}^{-1})(1.048)^{23-20} = 0.1768 \text{ d}^{-1}$ ,

Para el cálculo de efluente de amonio se tiene la ecuación  $C_e = C_0 e^{-K_1(\text{HRT})}$  (ec. 6-52 de Reed) donde  $C_0 = 5 \text{ mg/L}$ .

Entonces  $C_e = 55 e^{-0.1768(2.36)} = 36.3 \text{ mg/L}$ .

Para el nitrato y  $T > 1^\circ\text{C}$  se tiene que la constante  $K_t = 1.0 (1.15)^{T-20}$  (ec. 6-57 Reed).

Para una  $T = 23^\circ\text{C}$  del agua residual se tiene que  $K_t = 1.00(1.15)^{23-20} = 1.59\text{d}^{-1}$ .

Entonces la concentración de  $\text{NO}_3$  en el effluente es usando la ec. 6-52 anterior con

$C_o = 2\text{mg/L}$  la siguiente:  $C_e = 2 e^{-1.59(2.36)} = 0.05\text{mg/L}$

Para la concentración de los sólidos suspendidos totales (TSS) en el effluente del humedal se usa la ecuación siguiente:  $\text{TSS}_{er} = \text{TSS}_{inr} [0.1058 + 0.0011(\text{HLR})]$  (ec. 6-39 de Reed et al).

Luego tenemos que  $\text{TSS}_{er} = (30\text{mg/L}) [0.1058 + 0.0011(13\text{cm/d})] = 3.6\text{mg/L}$ .

Para la concentración del fósforo total en el effluente del humedal se usa la ecuación 6-60 de

Reed:  $\text{TP}_{er} = \text{TP}_{inr} e^{-K_p(\text{HLR})}$  donde  $\text{TP}_{inr} = 8\text{mg/L}$  y  $K_p = 2.7 \text{ cm/d}$ .

$\text{TP}_{er} = (8\text{mg/L}) e^{-2.7/13} = 6.5\text{mg/L}$ .

Durante la etapa de diseño y operación es importante tener en cuenta el balance hídrico del humedal construido. Para ello se requiere contemplar el caudal afluente de aguas residuales, aporte por lluvias y escurrimiento, infiltración neta, effluente superficial y pérdidas por evapotranspiración.

Para realizar el balance hídrico se cuenta con la siguiente data del área:  
tasa de evapotranspiración anual  $\text{ET} = 65.6 \text{ plg/año}$   
intensidad de lluvia promedio anual  $P = 32.92 \text{ plg/año}$ .

	$Q_{entrada}$	$Q_{entrada}$	ET	Precip.	$Q_{salida}$	$Q_{salida}$	ET
	(gal/día)	(gal/mes)	(plg)	(plg)	(gal/día)	(gal/mes)	Distribuc.
Enero	2280	70680	0.72	1.66	2296	71164	1.1%
Febrero	2280	63840	0.98	1.75	2295	64270	1.5%
Marzo	2280	70680	1.97	1.89	2285	70821	3.0%
Abril	2280	68400	3.94	2.60	2272	68155	6.0%
Mayo	2280	70680	7.87	4.72	2257	69975	12.0%
Junio	2280	68400	12.53	4.30	2195	65841	19.1%
Julio	2280	70680	13.45	2.03	2154	66778	20.5%
Agosto	2280	70680	11.61	2.57	2183	67676	17.7%
Sept.	2280	68400	7.02	3.00	2241	67231	10.7%

Octubre	2280	70680	3.80	3.86	2292	71045	5.8%
Nov.	2280	68400	0.98	2.58	2307	69202	1.5%
Dic.	2280	70680	0.72	1.96	2300	71298	1.1%
Total		832200	65.60	32.92	2256	823455	100%

### Cálculos de la pérdida y ganancia hídrica

Flujo de entrada total al humedal construido= 832200 galones/año

Cantidad de lluvia entrante al humedal:  $[32.92 \text{ plg}/12 \text{ plg/pie}](717 \text{ pie}^2) = 1967 \text{ pie}^3$ .

Se transforma este volumen a galones:  $[1967 \text{ pie}^3](7.481 \text{ gal/pie}^3) = 14718 \text{ galones/año}$

Pérdidas totales por evapotranspiración:  $[65.60 \text{ plg}/12 \text{ plg/pie}](717 \text{ pie}^2) = 3920 \text{ pie}^3$

Se transforma este volumen a galones:  $[3920 \text{ pie}^3](7.481 \text{ gal/pie}^3) = 29330 \text{ galones/año}$

El afluente neto del humedal será:  $[832200 + 14718 - 29330] = 817588 \text{ gal/año}$ .

Por lo tanto, el afluente promedio diario será  $Q = 817588 \text{ gal}/365 \text{ día}$ ,  $Q = 2240 \text{ galones/día}$ .

Estimación de la lluvia crítica para diseño: se va a suponer una lluvia P con periodo de retorno de 100 años.  $P = 8 \text{ plg}/24 \text{ hr}$  (esperada entre Mayo-Octubre).

Escorrentía de la lluvia:  $q = [8 \text{ plg}/12 \text{ plg/pie}](717 \text{ pie}^2) = 478 \text{ pie}^3$ .

Transformándolo a galones así:  $q = (478 \text{ pie}^3)(7.481 \text{ gal/pie}^3) = 3577 \text{ galones}/24 \text{ hr}$

Caudal máximo de entrada al humedal durante la tormenta será:

$$Q_{\max} = 3577 + 2280 = 5857 \text{ gal/día}$$

Luego se estima la máxima altura de agua debido a la lluvia extrema (100años) así, el exceso de agua almacenado será  $V = (3577 \text{ galones})[\text{pie}^3/7.481 \text{ gal}] = 478 \text{ pie}^3$ .

Por lo tanto, la altura de agua “d” sobre la superficie de grava es:

$$d = 478 \text{ pie}^3 / 717 \text{ pie}^2 = 0.66 \text{ pie} \quad \text{Esta altura se basa en}$$

un nivel normal de agua de 2 plg bajo la superficie de grava.

Se revisa ahora la carga hidráulica en base a la razón ancho/largo [a/L]. Para este humedal la razón [a/L] =  $30 \text{ ft}/24 \text{ ft} = 1.25$ .

Se asume una conductividad hidráulica reducida  $q_{\text{húidr}} = 3333 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{día}$  y una pendiente del fondo  $S = 0.0004 \text{ m/m}$ . Por lo tanto, la Delta H total =  $(L)(S) = (7.3 \text{ m})(0.0004) = 0.0029 \text{ m}$ .

Se va a revisar a continuación el ancho “w” mínimo del humedal según ecuación 6-10 de Reed et al.

$$W_{\min} = (1/d) [(Q)(A_s) / (m)(k_s)]^{0.5} \quad \text{donde los parámetros son los}$$

siguientes:  $m=20\%$  (incremento de profundidad según diferencial de nivel, 5%-20%), se debe expresar en forma decimal en la fórmula.

$Q$ = caudal de entrada promedio diario en  $\text{pie}^3/\text{día}$

$d$ = profundidad del humedal en pies

$A_s$  = superficie del humedal en  $\text{pies}^2$

$K_{s\text{reducida}}$ = constante de reacción para el efluente reducida en un factor de 1/3. Esta constante debe expresarse en  $\text{pie}/\text{día}$ .

$K_{s\text{reducida}} = (1/3)K_{s\text{er}}$  y la  $K_{s\text{er}} = 10000 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{día}$ .

Por lo tanto,  $K_{s\text{reducida}} = (1/3)(10000) = 3333 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{día}$ . Se transforma esta constante al sistema inglés así:  $[3333 \text{ m}/\text{día}](3.28 \text{ pie}/\text{m}) = 10932 \text{ pie}/\text{día}$ .

Por lo tanto, el ancho mínimo  $w$  del humedal construido se verifica con los siguientes datos:  
 $d = 2.50 \text{ pies}$ ,  $K_{s\text{reducido}} = 10932 \text{ pie}/\text{día}$ ,  $Q = 305 \text{ pie}^3/\text{día}$ ,  $A_s = 717 \text{ pie}^2$  y  $m = 0.20$ .

$w_{\text{min}} = (1/2.5) [(305)(717) / (0.20)(10932)]^{0.5}$        $w_{\text{min}} = 4 \text{ pies}$ . Cumple esta condición ya que el ancho real es 30 pies.

Cálculo de la carga de sólidos suspendidos totales (LTSS).

Según la ec. 9-21, de Crites & Tchobanoglous,  $LTSS = (\text{carga de TSS}) / (d)(w)$   $\text{lb}/\text{d}-\text{pie}^2$

Carga de TSS =  $(30 \text{ mg}/\text{L})(2280 \text{ gal}/\text{día})(3.785 \text{ L}/\text{gal})(\text{kg}/10^6 \text{ mg})(2.2 \text{ lb}/\text{kg}) = 0.57 \text{ lb}/\text{día}$

$LTSS = (0.57 \text{ lb}/\text{día}) / [(2.5 \text{ pie})(30 \text{ pie})]$        $LTSS = 0.0076 \text{ lb}/\text{día}-\text{pie}^2$

Esta carga de TSS  $< 0.08 \text{ lb}/\text{día}-\text{pie}^2$  que es la carga máxima permisible.

Energía necesaria para la nitrificación con operación de recirculación por bombeo

La tasa de flujo de recirculación se establece en tres veces el caudal promedio, es decir  $R_{\text{cel}} = 3Q_{\text{cel}}$ . Por lo tanto,  $R_{\text{cel}} = 3(2280) = 6840 \text{ gal}/\text{día}$ .

Horas de recirculación diaria = 24hrs. El bombeo estimado diario en  $\text{gpm}$  será de  $6840/1440 = 4.75 \text{ gpm}$ . Se usará un  $R_{\text{cel}} = 5 \text{ gpm}$ .

Considerando una altura dinámica total (TDH) = 30pie y una eficiencia de la bomba de 0.7, se procede a calcular la  $Q_m$  mediante la expresión  $Q_m = 8.34 Q_{\text{gpm}}/60$ , en  $\text{lb}/\text{seg}$ .

Por lo tanto,  $Q_m = 8.34(5 \text{ gpm}) / 60 = 0.66 \text{ lbm}/\text{seg}$ .

Ahora se calcula potencia en  $\text{hp}$  requerida mediante la fórmula  $\text{Pot} = \text{TDH}(Q_m) / [550(c)]$ .

La potencia será  $\text{Pot} = [(30)(0.66)] / [550(0.7)] = 0.05 \text{ hp}$ .

## VI – b – Filtro de arena con recirculación

Este segundo componente del sistema de tratamiento consta de un filtro de arena con recirculación. Las dimensiones del filtro de arena son 8pies x 28pies x 47plg.

Del humedal construido el effluente llega a un pozo o cárcamo de control de nivel y sumidero de recirculación para distribuirse en el filtro de arena.

El filtro está formado del fondo hacia arriba por una capa de 2plg de arena con geotextil, más una capa de 15plg de gravilla de 1/2 – 1 plg, otra capa de 24 plg de arena y una última capa de 6 plg de gravilla de 3/8 plg lavada.

El effluente va luego a un sumidero de descarga y de ahí a un tanque de dosificación para luego aplicarse al suelo.

El filtro de arena está compuesto de 4 tubos o laterales de 1 ½ plg de diámetro con una longitud de 26 pies cada uno y espaciamiento de 24 plg entre laterales.

Cada lateral posee 14 orificios de 1/8 plg de diámetro y 24 plg de separación centro a centro de los orificios. La separación de la lateral de la pared es de 12plg. Cada orificio tiene un flujo de 0.43 gpm.

A continuación se muestra el cálculo de la potencia requerida para la recirculación en el filtro de arena. Considerando una altura dinámica total (TDH) = 18.12pie y una eficiencia de la bomba de 0.6, se procede a calcular la  $Q_m$  mediante la expresión  $Q_m = 8.34 Q_{gpm} / 60$ , en lb/seg.

Por lo tanto,  $Q_m = 8.34(24.25 \text{ gpm}) / 60 = 3.41 \text{ lbm/seg}$ .

Ahora se calcula potencia en hp requerida mediante la fórmula  $\text{Pot} = \text{TDH}(Q_m) / [550(e)]$ .

La potencia será  $\text{Pot} = [(18.12)(3.41)] / [550(0.6)] = 0.19 \text{ hp}$ . Para efectos prácticos se recomienda una bomba con una potencia de diseño de 0.75 hp.

## VII - CALIDAD DE EFLENTE

De acuerdo a los cálculos realizados, el effluente tratado a verter tendrá las siguientes concentraciones máximas:

$$\text{DBO}_{\text{effluente}} = 15 \text{ mg/L}$$

Nitrógeno Total (NT) = 36.3 mg/L

Sólidos Suspendidos Total (SST) = 3.6 mg/L

Nitratos ( $\text{NO}_3$ ) = 0.0 mg/L

Amonia ( $\text{NH}_3$ ) = 36.3 mg/L

Fósforo Total = 5.9 mg/L

## VIII - BIBLIOGRAFÍA

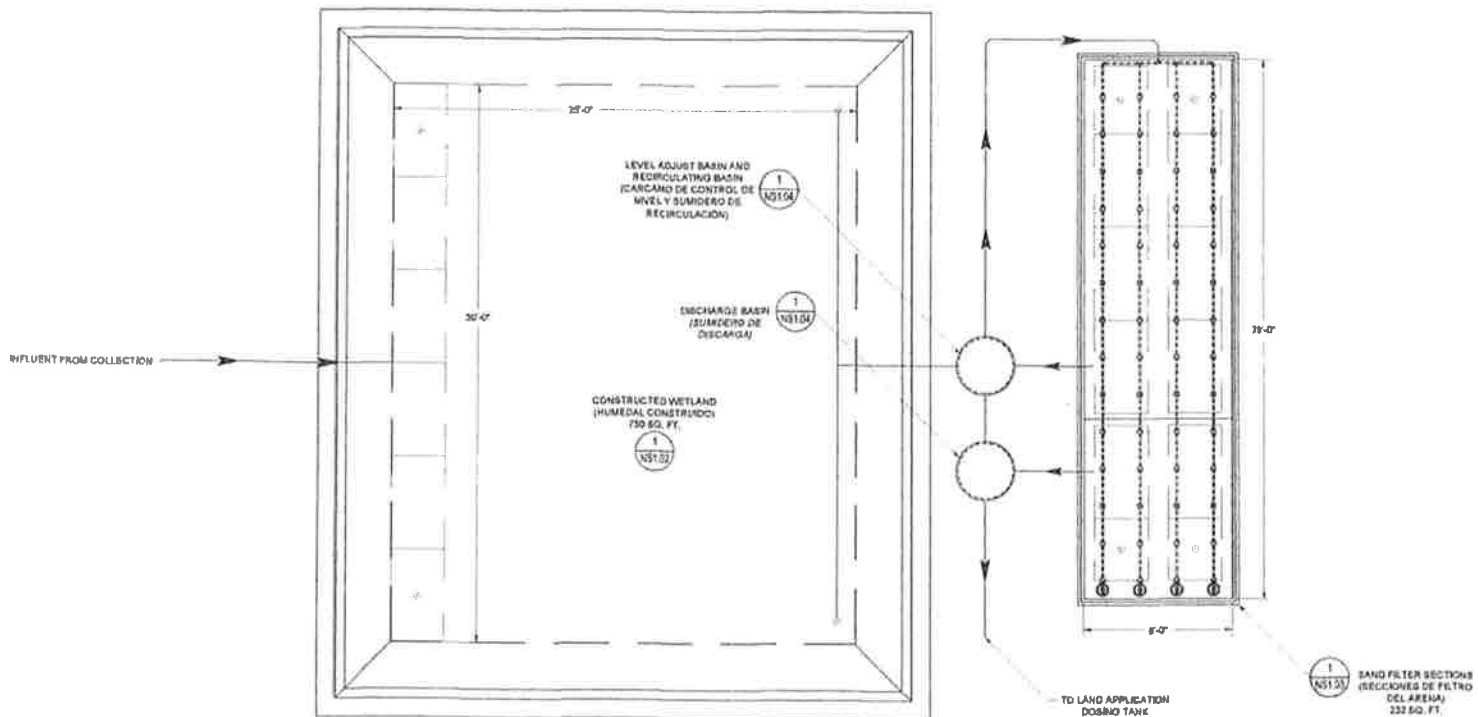
- 1 - Crites, Ronald & Tchobanoglous, George. Small & Decentralized Wastewater Management Systems. WCB/McGraw-Hill, 1996.
- 2 - Reed, Sherwood C., Middlebrooks, E. Joe, Crites, Ronald W., Natural Systems for Waste Management & Treatment, 2nd edition. McGraw-Hill, NY, 1995.
- 3 - Crites, Ronald W. et al. Constructed Wetlands. USEPA, Cincinnati, OH. 1988
- 4 - Manual of Practice FD-16. Water Pollution Control Federation, Alexandria, VA, 1990.
- 5 - Documentos por Ing. Michael Ogden, P.E., Natural Systems International, LLC. 2000.

## IX - ANEXOS

Se incluyen un grupo de siete (7) hojas de diagramas esquemáticos que ilustran los diferentes componentes del sistema de humedal construido con filtro de arena recirculante para ilustrar mejor el concepto.







NOTE:  
N-1. THIS IS A GENERIC PLAN LAYOUT. ENGINEER MUST REVIEW THE ACTUAL SITE BEFORE CONSTRUCTION.  
(ESTE ES UN PLANO GENÉRICO. EL INGENIERO DEBE REVISAR EL SITIO ACTUAL ANTES DE CONSTRUCCIÓN).

SCHEMATIC  
DESIGN

ISLAS SECAS  
CHIRIQUI PROVINCE, PANAMA  
ONSITE WASTEWATER TREATMENT



3830 Camino 44, Ste. 1102  
San Jose, Costa Rica 10157  
T: 2222-1111  
F: 2222-1111  
E: info@designfirm.com  
www.designfirm.com

DESIGN FIRM, INC. is a professional engineering and architectural firm. The firm is a member of the American Society of Professional Engineers (ASPE) and the American Institute of Architects (AIA). The firm is also a member of the Costa Rican Association of Professional Engineers (ACOP) and the Costa Rican Association of Professional Architects (ACPA).

DATE: 30 JAN 2013  
REVISIONS:

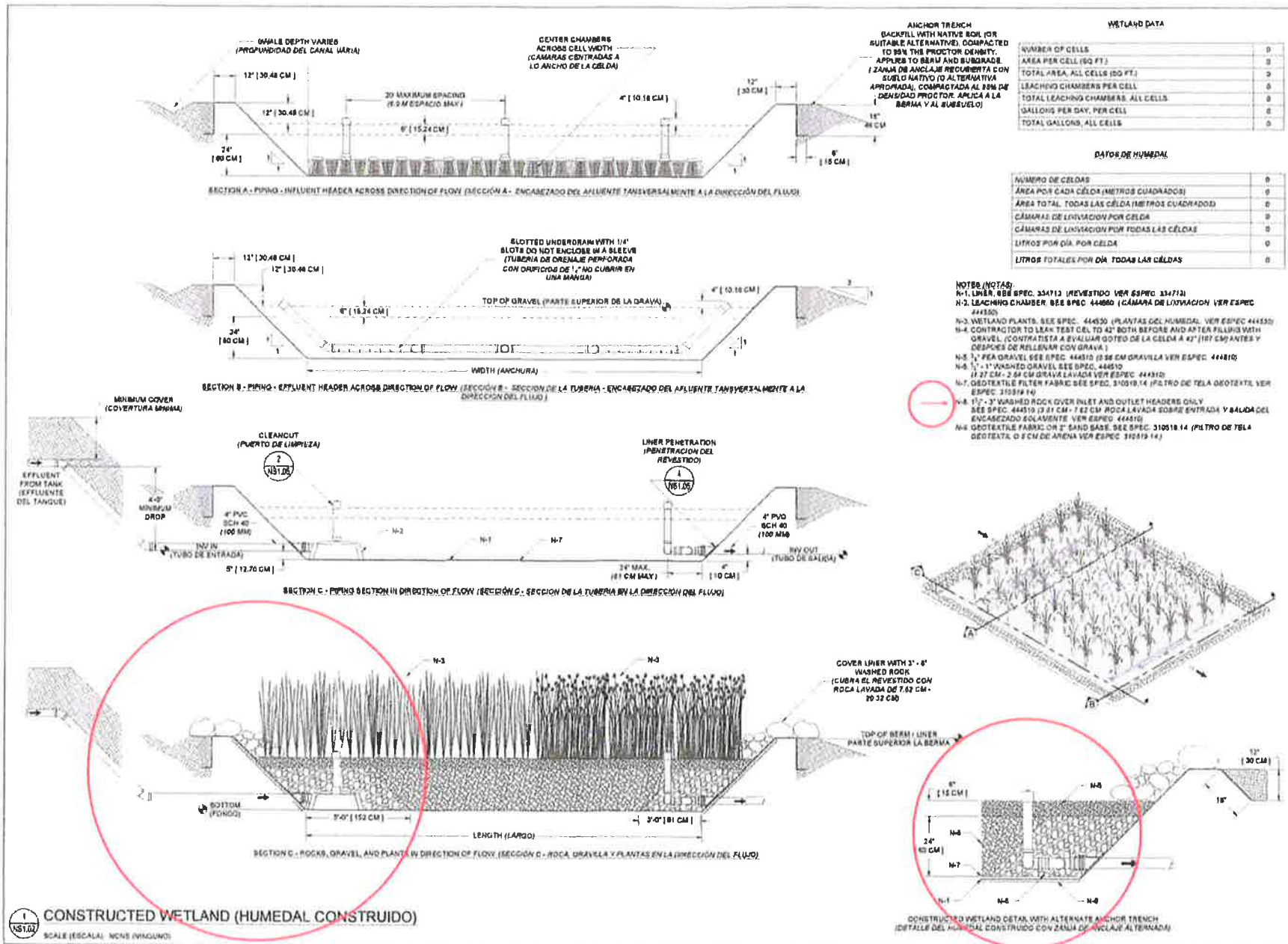
DRAWN BY: RB  
CHECK BY: PM  
APPROVED BY: MBO  
JOB NO.: 12320

1

SH88T  
NS1.01  
06

ARCH D (24" x 36")

5/2



SCHEMATIC  
DESIGN

ISLAS SECAS  
CHIRIQUI PROVINCE, PANAMA  
ONSITE WASTEWATER TREATMENT



3800 Camino Rd., Ste. 110  
Boca Raton, FL 33433  
Tel: 561-996-7400  
Fax: 561-996-7401  
E: info@h2o.com  
www.h2o.com

DATE: 30 JAN 2015  
REVISIONS:

DRAWN BY: NS  
CHECK BY: PM  
APPROVED BY: MC  
JOB NO: 13320

CONSTRUCTED  
WETLAND  
(HUMEDAL  
CONSTRUCTO)

SHEET  
NS1.02  
OF  
06  
ARCH D (24" x 36")

NOTES  
 N-1. FOR BAND AND GRAVEL SPECIFICATIONS, SEE SPEC. 44415. INSTALLATION OF UNINSPECTED BAND CAN LEAD TO PREMATURE SYSTEM FAILURE.  
 N-2. ALL CELLS MUST HAVE 12" OF FREEBOARD FROM THE TOP OF GRAVEL TO THE TOP OF LINER IN THE BERM. THIS FREEBOARD MUST BE CONTINUOUS AROUND THE ENTIRE PERIMETER OF THE CELL. THIS FREEBOARD IS ESSENTIAL AS IT PREVENTS SPLITS AND OVERFLOWS DURING STORM EVENTS.  
 N-3. FINISHED GRADE AROUND BAND AND UNDER BAND FILTER TO BE COMPACTED TO 85% OF MAXIMUM DENSITY.

NOTAS  
 N-1. PARA LAS ESPECIFICACIONES DE LA ARENA Y LA GRAVILLA VER ESPECIFICACIÓN 44415. LA INSTALACIÓN DE ARENA NO ESPECIFICADA PUEDE RESULTAR EN EL FRACASO PREMATURO DEL SISTEMA.  
 N-2. TODAS LAS CÉLULAS DEBEN TENER 30 CM DE ESPACIO LIBRE DE BORDE DESDE LA SUPERFICIE DE LA GRAVILLA HASTA EL TOPE DE LA BERM. ESTE ESPACIO BORDE DEBE SER CONTINUO ALREDEDOR DE EL PERÍMETRO DE LA CÉLULA. ESTE ESPACIO LIBRE ASEGURA EL CAUDAL PORQUE PREVIENE DESAGUAMIENTOS DURANTE EVENTOS DE TORMENTAS.  
 N-3. EL GRADO DE ACABADO ALREDEDOR Y DEBAJO DEL FILTRO DE ARENA DEBE SER COMPACTADO A UNA DENSIDAD MÁXIMA DE 85%.

PART TABLE  
 1. LEACHING CHAMBER  
 SEE SPEC. 44400  
 2. LINER  
 45 MIL REINFORCED PPE OR 40 MIL HDPE  
 SEE SPEC. 334713  
 3. GEOTEXTILE  
 LAY ON TOP OF LINER BEFORE PLACEMENT OF GRAVEL OR CHAMBERS  
 SEE SPEC. 310519.14  
 4. AIR COIL VALVE BOX  
 SECURE AIR COIL PLUG END WITHIN REACH  
 SEE SPEC. 333914

TABLA DE EQUIPO  
 1. CÁMARA DE LIQUIMACIÓN  
 VER ESPEC. 44400  
 2. REVESTIDO  
 PPE REFORZADA 45 MIL O HDPE 40 MIL  
 VER ESPEC. 334713  
 3. GEOTEXTIL  
 INSTALAR POR ENCIMA DEL REVESTIDO ANTES DE COLOCAR GRAVILLA O CÁMARAS  
 VER ESPEC. 310519.14  
 4. CAJA DE VÁLVULA PARA LINEA DE AIRE  
 ASEGURE EL BNCHE DE LA LINEA DE AIRE CERCA DEL  
 VER ESPEC. 333914

#### RESUMATIVE BAND FILTER DESIGN PARAMETERS

UNIT	
0 GPD	TOTAL DESIGN FLOW PER DAY
0 FBT	VERTICAL BOTTOM OF BAND FILTER
0 FBT	LENGTH AT BOTTOM OF BAND FILTER
0 BQ FBT	AREA PER BAND FILTER
0 BQ FBT	TOTAL AREA FOR ALL BAND FILTERS
0 GPD SQ FT	HYDRAULIC LOGGING RATE PER BAND FILTER
0 FBT	LATERAL LENGTH
0 BQ FBT	LATERAL AREA
0 FBT	LATERAL SPACING ON CENTER
0 FBT	DRENCH SPACING ON CENTER
0 BQ FBT	# OF BAND FILTERS
0 GPD	TOTAL FLOW PER BAND FILTER
0 GPD	TOTAL FLOW FOR ALL BAND FILTERS
0 BQ FBT	# OF ZONES PER BAND FILTER
0 BQ FBT	# OF LATERAL CHAMBERS PER BAND FILTER
0 BQ FBT	# OF LATERAL PER ZONE
0 BQ FBT	TOTAL # OF LATERAL PER BAND FILTER
0 BQ FBT	# OF ORIFICES PER LATERAL
0 BQ FBT	HEAD AT LAST ORIFICE
0 BQ FBT	# OF DISTRIBUTION DISTRIBUTION VALVES PER BAND FILTER

#### LOS PARÁMETROS DEL DISEÑO DE LOS FILTROS DE ARENA RECOMENDADOS

UNIT	
0 LPO	CAUDAL DE DISEÑO POR DIA
0 BQ FBT	ÁREA DE LA PARTE DE FONDO DEL FILTRO DE ARENA
0 BQ FBT	LONGITUD AL FONDO DEL FILTRO DE ARENA
0 BQ FBT	ÁREA POR FILTRO DE ARENA
0 BQ FBT	ÁREA TOTAL PARA TODOS LOS FILTROS DE ARENA
0 GPD SQ FT	RATE DE CARGA HIDRÁULICA POR FILTRO DE ARENA
0 FBT	LONGITUD DEL LATERAL
0 BQ FBT	ÁREA DEL LATERAL
0 FBT	ESPACIAMIENTO DEL LATERAL AL CENTRO
0 FBT	ESPACIAMIENTO DEL ORIFICIO AL CENTRO
0 BQ FBT	# DE FILTROS DE ARENA
0 GPD	FLUJO TOTAL POR CADA FILTRO DE ARENA
0 GPD	FLUJO TOTAL PARA TODOS LOS FILTROS DE ARENA
0 BQ FBT	# DE ZONAS POR CADA FILTRO DE ARENA
0 BQ FBT	# DE CÁMARAS DE LATERAL POR CADA FILTRO DE ARENA
0 BQ FBT	# DE LATERALES POR CADA ZONA
0 BQ FBT	# TOTAL DE LATERALES POR CADA FILTRO DE ARENA
0 BQ FBT	# DE ORIFICIOS POR CADA LATERAL
0 BQ FBT	PRECION AL ÚLTIMO ORIFICIO
0 BQ FBT	# DE VÁLVULAS DE DISTRIBUCIÓN AUTOMÁTICAS POR CADA FILTRO DE ARENA

SCHEMATIC  
DESIGN

ISLAS SECAS  
 CHIRIQUI PROVINCE, PANAMA  
 ONSITE WASTEWATER TREATMENT

Reichharts

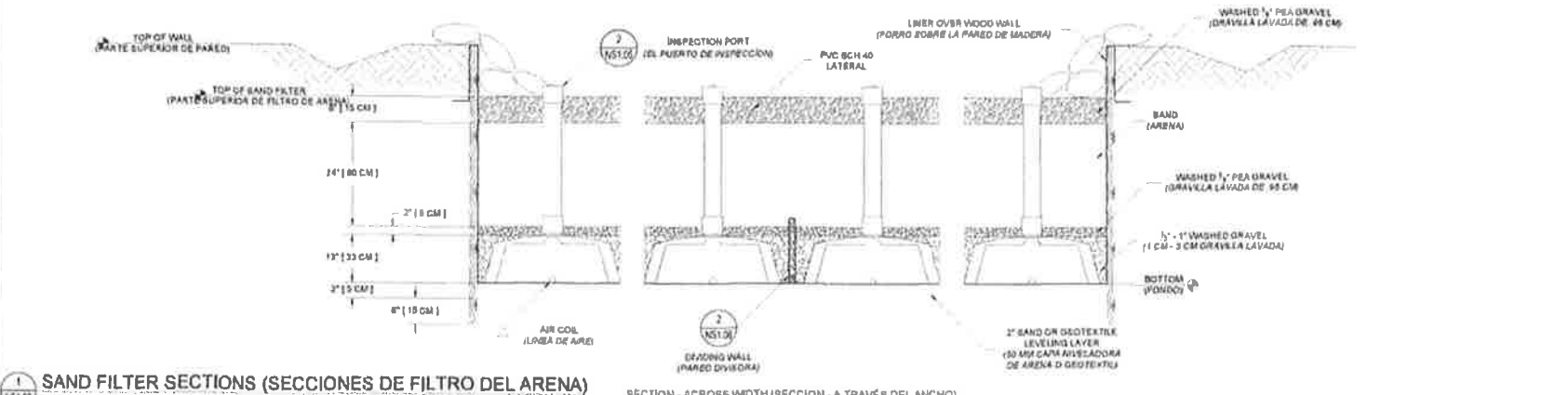
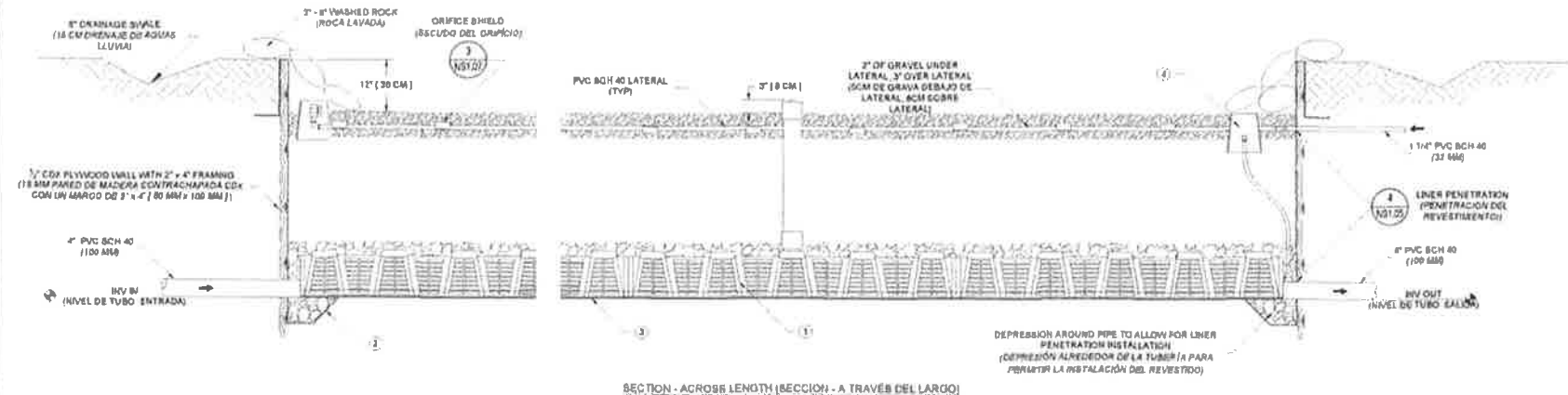
2880 Columbia Ave. Ste 1102  
 Santa Fe, NM 87507  
 P: 505.825.2122  
 F: 505.825.2123  
 E: info@reichharts.com  
 www.reichharts.com

DATE: 30 JAN 2015  
 REVISIONS:

DRAWN BY: RB  
 CHECK BY: PM  
 APP'D BY: MC  
 JOB NO. 12920

SAND FILTER  
 SECTIONS  
 (SECCIONES DE  
 FILTRO DE  
 ARENA)

SHEET  
 NS1.03  
 OF  
 06  
 ARCH D (24" x 36")



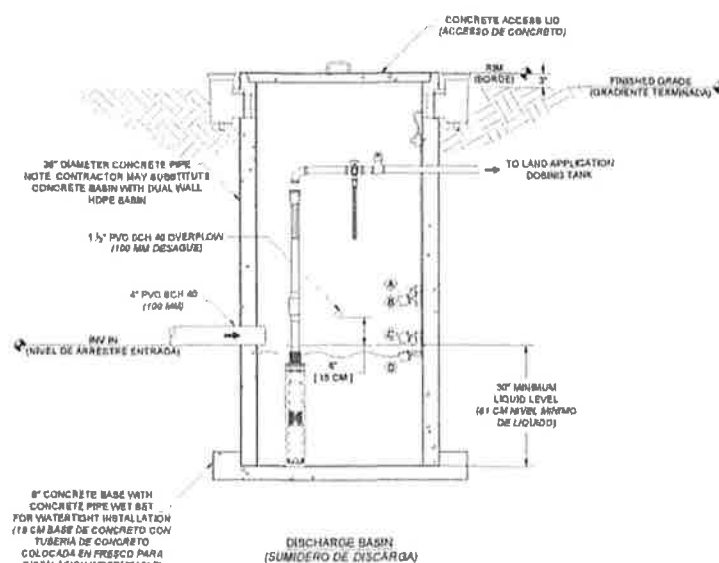
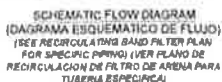
SAND FILTER SECTIONS (SECCIONES DE FILTRO DEL ARENA)  
 SCALE (ESCALA): NONE (NINGUNO)

SECTION - ACROSS WIDTH (SECCION - A TRAVÉS DEL ANCHO)

FL0AT	DESCRIPTION	ELEVATION / HEIGHT
A	HIGH LEVEL ALARM	12" ABOVE HW IN BOTTOM OF RES
B	OVERIDE TURN OHOFF	10" ABOVE HW IN BOTTOM OF RES
C	TYMER ON / OFF	AT HW IN BOTTOM OF RES
D	REDUNDANT OFF LOW LEVEL ALARM	AT MINIMUM LIQUID LEVEL

PLOTADOR	DESCRIPCIÓN	ALTURA
A	ALARMA DE NIVEL ALTA	12" (30 CM) SOBRE NIVEL DE ARRASTRE DE ENTRADA/AL FONDO DEL RES
B	TEMPORIZADOR DE ENCENDIDO/APAGADO	10" (25 CM) SOBRE NIVEL DE ARRASTRE DE ENTRADA/AL FONDO DEL RES
C	TEMPORIZADOR DE ENCENDIDO/APAGADO	AL NIVEL DE ARRASTRE DE ENTRADA/AL FONDO DEL RES
D	REDUNDANTE APAGADO 1 A LA 4RA DE NIVEL BAJO	AL MISMO NIVEL DEL LÍQUIDO

POINT	DESCRIPTION	ELEVATION / HEIGHT
A	HIGH LEVEL ALARM	13" ABOVE BOTTOM OF RSP
B	LQ PUMP ON / OFF	10" ABOVE BOTTOM OF RSP
C	PUMP ON / OFF	8" ABOVE BOTTOM OF RSP
D	REDUNDANT OFF / LOW LEVEL ALARM	6FT AT PUMP MIN. LIQUID LEVEL



## SCALE (Escala) NONE (Ninguna)

ISLAS SECAS  
CHIRIQUI PROVINCE, PANAMA  
ON-SITE WASTEWATER TREATMENT

114

2800 Cantata Rd., Ste. 5102  
Baltimore, MD 21207  
T: 800-368-7493  
F: 410-458-3722  
E: [info@nalya.com](mailto:info@nalya.com)  
[www.nalya.com](http://www.nalya.com)

DATE 30 JAN 201  
KEYWORDS

DRAWN BY:	RS
CHECK BY:	PM
APPROVED BY:	MO
JOB NO.	13320

**SAND FILTER  
BASINS**  
SUMIDORES DEL  
FILTRO DE ARENA

SHEET  
NS1.04  
OF  
06

ARCH D 24' x 30'

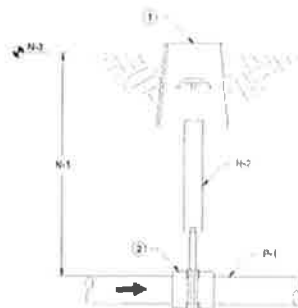
222

NOTES  
N-1. MINIMUM COVER  
N-2. PVC PIPE SLEEVE CUT TO LENGTH FOR EXTENSION  
HANDLE  
N-3. FINISHED GRADE

PPRNG NOTES  
P-1. LINE SIZE PVC SCH 40 PIPE

#### PART TABLE

1. VALVE BOX  
8" DIA. x 8" H  
MODEL: V87 & L87 V87-L87  
AVAILABLE FROM: DRENCO SYSTEMS, INC.  
SEE SPEC. 333614
2. SLIDE GATE VALVE  
PVC WITH STAINLESS STEEL PADGLE AND EXTENSION  
HANDLE  
MATCH MODEL TO LINE SIZE  
AVAILABLE FROM: VALTERRA PRODUCTS  
SEE SPEC. 333623



NOTAS  
N-1. COBERTURA MINIMA  
N-2. MANGA DE TUBO EN PVC. CORTAR DE ACUERDO AL LARGO  
PARA EXTENSION DE LA MANGA  
N-3. GRADIENTE TERMINADO

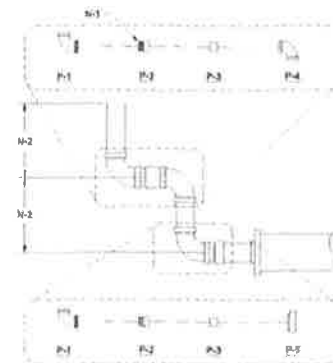
NOTAS TUBERIAS  
P-1. TAMAÑO DE LINEA PVC SCH 40

#### TABLA DE PARTES

1. CAJA DE VALVULA  
8" (19.31 CM) DIA. x 8" (19.31 CM) ALTURA  
MODELO: V87 & TAPA V87 TAPA  
DISPONIBLE EN DRENCO SYSTEMS  
VER ESPECIFICACION 333614
2. VALVULA DE COMPUERTA DESLIZANTE  
PVC CON RINCO DE ACERO INOXIDABLE Y UNA MANEJA DE  
EXTENSION  
OBSERVAR MODELO PARA TAMAÑO DE LINEA  
DISPONIBLE EN VALTERRA PRODUCTS  
VER ESPECIFICACION 333623

NOTES  
N-1. COAT ALL THREADS WITH A NON-HARDENING,  
SLOW DRY, SOFT PIPE THREAD SEALANT  
(RECTOR SEAL OR EQUAL)  
N-2. 12" N80HT

PPRNG NOTES  
P-1. 2" PVC SCH 40 90° ELB SLIP x FIP (TYP 2)  
P-2. 2" PVC SCH 40 90° COUPLING BEP x MIP (TYP 2)  
P-3. 2" PVC SCH 40 SHORT NIPPLE (TYP 2)  
P-4. 2" PVC SCH 40 90° ELB SLIP x SLIP  
P-5. 2" x 4" PVC SCH 40 BUSHING SLIP x SLIP



NOTAS  
N-1. COBRIR TODAS LAS CONEXIONES CON  
SELLADOR QUE NO ENDUREZCA Y QUE SEQUE  
LENTAMENTE  
N-2. ALTURA 12" (30 CM)

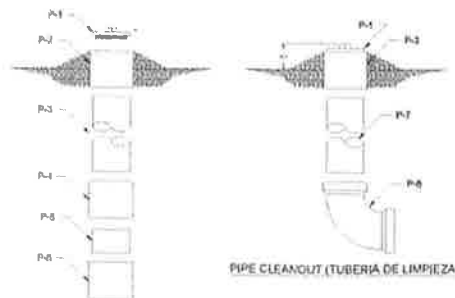
NOTAS TUBERIAS  
P-1. 2" (5.08 CM) PVC SCH 40 90° DEBLIZANTE x  
FIP (TYP 2)  
P-2. 2" (5.08 CM) PVC SCH 40 90° DEBLIZANTE x  
MIP (TYP 2)  
P-3. 2" (5.08 CM) PVC SCH 40 90° COUPLING BEP x MIP (TYP 2)  
P-4. 2" (5.08 CM) PVC SCH 40 90° COUPLING BEP x  
DEBLIZANTE  
P-5. 2" x 4" (5.08 CM x 10.16 CM) PVC SCH 40 REDUCCION  
DEBLIZANTE x DEBLIZANTE

### 1 SHUT-OFF SLIDE GATE VALVE (VALVULA DE COMPUERTA DESLIZANTE DE CIERRE)

SCALE (ESCALA): NONE (NINGUNO)

NOTES  
N-1. SOLVENT WELD ALL FITTINGS  
N-2. 4" ABOVE GRAVEL SURFACE

PPRNG NOTES  
P-1. 4" ABS THREADED PLUG  
P-2. 4" ABS SLIP x FIP COUPLING  
P-3. 4" ABS PIPE  
P-4. 4" ABS SLIP x SLIP COUPLING ON OUTSIDE TOP OF CHAMBER  
P-5. 4" ABS SHORT NIPPLE THROUGH CHAMBER  
P-6. 4" ABS SLIP x SLIP COUPLING ON INSIDE TOP OF CHAMBER  
P-7. 4" ABS PIPE  
P-8. 4" ABS 90° ELB



NOTAS  
N-1. SOLDAR TODAS LAS CONEXIONES CON SOLVENTE  
N-2. 4" (10 CM) POR ENCIMA DE LA SUPERFICIE DE GRASA

NOTAS DE TUBERIAS  
P-1. 4" (10.16 CM) ABS TAPON ATORNILLADO  
P-2. 4" (10.16 CM) ABS ACOPLADOR DESLIZANTE x FIP  
P-3. 4" (10.16 CM) ABS TUBERIA  
P-4. 4" (10.16 CM) ABS ACOPLADOR DESLIZANTE x DESLIZANTE  
SOBRE LA SUPERFICIE EXTERIOR DE LA CAMARA  
P-5. 4" (10.16 CM) ABS BOCILLA REDUCCION DENTRO DE LA  
CAMARA  
P-6. 4" (10.16 CM) ABS ACOPLADOR DESLIZANTE x DESLIZANTE  
SOBRE LA SUPERFICIE INTERIOR DE LA CAMARA  
P-7. 4" (10.16 CM) TUBERIA ABS  
P-8. 4" (10.16 CM) CODO ABS DE 90°

PIPE CLEANOUT (TUBERIA DE LIMPIEZA)

CHAMBER CLEANOUT (CAMARA DE LIMPIEZA)

### 2 CLEANOUT OR INSPECTION PORT (TAPON DE LIMPIEZA O PUERTO DE INSPECCION)

SCALE (ESCALA): NONE (NINGUNO)

### 3 CONTROL ARM (BRAZO DE CONTROL)

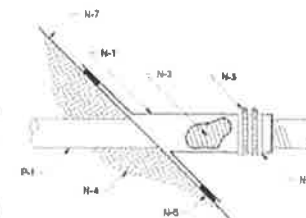
SCALE (ESCALA): NONE (NINGUNO)

NOTES  
N-1. PIPE BOOT. INSTALL PER MANUFACTURER'S  
RECOMMENDATIONS  
N-2. 1/2" x 2" BUTYL TAPE WRAPPED AROUND PIPE  
N-3. RIBBON STEEL HOSE CLAMP (TYP 2)  
N-4. COMPACTED SUBGRADE  
N-5. FIELD BEAM (TYP)  
N-6. ABRASION STRIP UNDER PIPE CLAMP  
N-7. LINER

PPRNG NOTES  
P-1. LINE SIZE PIPE

NOTAS  
N-1. BOTA DE TUBERIA. INSTALAR DE ACUERDO A  
LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE  
N-2. 1/2" (1.27 CM) x 2" (5.08 CM) CINTA DE BUTILO  
ACERCADEL TUBERIA  
N-3. ABRASION STRIP DE MANGUERA DE ACERO  
INOXIDABLE (TYP 2)  
N-4. SUBSUELLO COMPACTADO  
N-5. ESPACIO DE SELLADO (TYP)  
N-6. CINTA DE ABRASION BAJO LA ABRASION  
N-7. REVISTIMIENTO

NOTAS TUBERIAS  
P-1. TAMAÑO DE TUBERIA



### 4 LINER PENETRATION (PENETRACION DEL REVESTIMIENTO)

SCALE (ESCALA): NONE (NINGUNO)

SCHEMATIC  
DESIGN

ISLAS SECAS  
CHIRIQUI PROVINCE, PANAMA  
ONSITE WASTEWATER TREATMENT



Bichabitats  
1000 Chiriqui Rd. Box 1100  
Chiriqui, Panama 9100  
P. 505-888-0100  
F. 505-888-0100  
C. info@bichabitats.com  
www.bichabitats.com

DATE: 30 JAN 2013

REVISIONS

DRAWN BY: RS  
CHECK BY: PM  
APPROVED BY: MC  
JOB NO: 12330

MISCELLANEOUS  
DETAILS  
MISCELLANEOUS

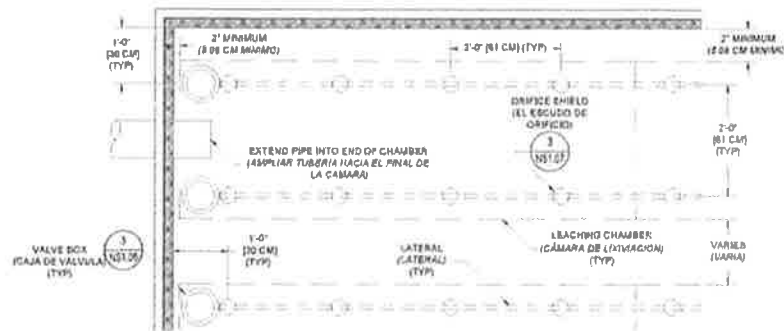
SHEET

NS1.05

OF

06

ARCH D (24" x 36")



NOTES  
N-1. FOR RECIRCULATING SAND FILTER LATERALS, ADJUST GATE VALVE AT OUTLET OF RECIRCULATING PUMPS, UNTIL 8' GROUND HEIGHT IS ACHIEVED.  
N-2. CLEAR AWAY GRAVEL AND REMOVE ORIFICE SHIELD ON LAST ORIFICE ON LATERALS FOR TESTING.

PIPING NOTES  
P-1. LINE SIZE PVC SCH 40 LATERAL  
P-2. LINE SIZE PVC SCH 40 BALL VALVE  
P-3. LINE SIZE PVC SCH 40 90° ELB

NOTAS  
N-1. PARA LOS LATERALES DEL Filtro DE ARENA CON RECIRCULACION, AJUSTAR LA VÁLVULA DE COMPUERTA A LA SALIDA DE LA BOMBA DE RECIRCULACION HASTA QUE EL CHORRO DE AGUA ALCANCE UNA ALTURA DE 8' (1.84 M).  
N-2. LIMPIAR LA GRAVA Y QUITAR EL ESCUDO DEL ORIFICIO EN LOS LATERALES PARA EVALUACION

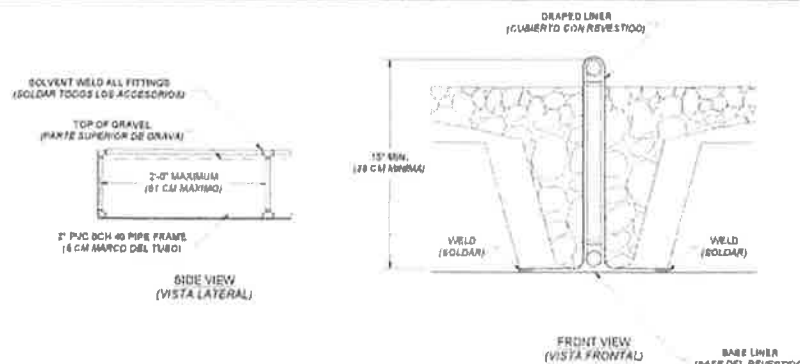
NOTAS DE TUBERIAS  
P-1. TAMAÑO DE LINEA: PVC SCH 40 LATERAL  
P-2. TAMAÑO DE LINEA: PVC SCH 40 VÁLVULA DE BOLA  
P-3. TAMAÑO DE LINEA: PVC SCH 40 CODO DE 90°

#### 4 H-20 TANK LOADING COVER (COVERTURA PARA CARGA H-20)

SCALE (ESCALA): NONE (NINGUNO)

NOTES  
1. SEE SPEC. 334713.  
2. PLACE WALL TO DIVIDE SAND FILTER INTO 1/3.  
3. REMOVE ALL WRINKLES FROM BASE LINER.  
4. HEAT WELD OR CEMENT DRAPED LINER TO BASE LINER DEPENDING ON MATERIAL.  
5. BACKFILL BOTH SIDES AT THE SAME TIME.  
6. LEAK TEST BEFORE AND AFTER BACKFILLING.

NOTAS  
1. VER ESPEC. 334713.  
2. UBICAR PARED PARA DIVIDIR EL FILTRO DE ARENA EN 1/3.  
3. REMOVER TODAS LAS ARRUGAS EN LA BASE DEL REVESTIDO.  
4. SOLDAR CON CALDA O CON CONCRETO EN LA BASE DEL REVESTIDO DEPENDIENDO DEL MATERIAL.  
5. Rellenar ambos lados simultáneamente.  
6. HACER PRUEBA DE GOTEO ANTES Y DESPUES DEL RELLENO.



#### 3 ORIFICE SHIELD CONFIGURATION (LA CONFIGURACION DEL ESCUDO DE ORIFICIO)

SCALE (ESCALA): NONE (NINGUNO)

NOTES  
N-1. LAST ORIFICE IN LATERAL MUST BE PLACED ON TOP FOR TESTING ACCESS.

PIPING NOTES  
P-1. LINE SIZE PVC SCH 40 LATERAL  
P-2. LINE SIZE PVC SCH 40 BALL VALVE  
P-3. LINE SIZE PVC SCH 40 90° ELB

PART TABLE  
1. ORIFICE SHIELD  
MODEL: OS190  
1' 0\"/>

NOTAS  
N-1. EL ÚLTIMO ORIFICIO EN EL LATERAL DEBE SER REEMPLAZADO ARIANBA PARA EL ACCESO DE PRUEBA

NOTAS TUBERIAS  
P-1. TAMAÑO DE LINEA: PVC SCH 40 LATERAL  
P-2. TAMAÑO DE LINEA: PVC SCH 40 VÁLVULA DE BOLA  
P-3. TAMAÑO DE LINEA: PVC SCH 40 CODO DE 90°

TABLA DE EQUIPO  
1. ESCUDO DE ORIFICIO  
MODELO: OS190  
1' 0\"/>



#### 3 ORIFICE SHIELD CONFIGURATION (LA CONFIGURACION DEL ESCUDO DE ORIFICIO)

SCALE (ESCALA): NONE (NINGUNO)

SCHEMATIC DESIGN

ISLAS SECAS  
CHIRIQUI PROVINCE, PANAMA  
ONSITE WASTEWATER TREATMENT

DATE: 30 JAN 2013

REVISIONS  
1. 01/30/2013

DRAWN BY: RB  
CHECK BY: PM  
APPROV BY: MC

JOB NO: 12320

UNUSUAL DETAILS  
(DETALLES MISCELANEOS)

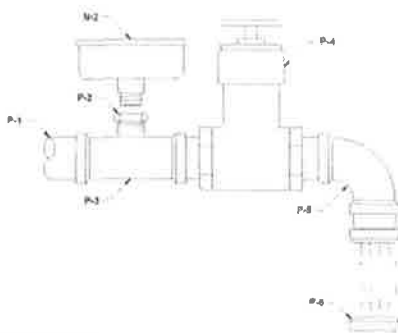
SHEET  
OF  
NS1.06  
06

ARCH D (24" x 36")

NOTES  
N-1. ALL PARTS AVAILABLE FROM ORANDEO AND ORENCO SYSTEMS INC.  
N-2. 2" PRESSURE GAUGE WITH 1/2" CONNECTOR. SEE SPEC. 320519.  
N-3. THE PRESSURE RELIEF ASSEMBLY IS USED TO REDUCE THE FLOW RATE LEAVING THE PUMP BY ALLOWING A PORTION OF THE FLOW TO BYPASS THE DISCHARGE LINE.

PARTS NOTES  
P-1. 1/2" PVC SCH 40 PIPE  
P-2. 1/2" MPT x 1/2" FPT PVC SCH 40 BUSHING  
P-3. 1/2" x 1/2" x 1/2" FPT TEE  
P-4. 3/4" HIGH PRESSURE GATE VALVE  
P-5. 1/2" PVC SCH 40 90° ELL  
P-6. FLEXIBLE HOSE

NOTAS  
N-1. TODAS LAS PARTES DISPONIBLE EN ORANDEO Y ORENCO SYSTEMS, INC.  
N-2. 2" (5.08 CM) MANÓMETRO CON CONECTOR DE 1/2" (1.27 CM) VER ESPECIFICACIÓN 320519.  
N-3. EL ENSAMBLAJE DE ALIVIO DE PRESIÓN SE USÓ PARA REDUCIR EL CAUDAL DE LA BOMBA PERMITIENDO QUE UNA PORCIÓN DEL FLUJO BOMBEADO DE LA LÍNEA DE DESCARGA.  
NOTAS TUBERÍAS  
P-1. 1/2" (1.27 CM) PVC SCH 40 TUBERÍA  
P-2. 1/2" (1.27 CM) MPT x 1/2" (1.27 CM) FPT PVC SCH 40 COSINETE  
P-3. 1/2" (1.27 CM) x 1/2" (1.27 CM) x 1/2" (1.27 CM) FPT TE  
P-4. 3/4" (1.91 CM) VÁLVULA DE COMPUERTA DE PRESIÓN ALTA  
P-5. 1/2" (1.27 CM) PVC SCH 40 CODO DE 90°  
P-6. MANGUERA FLEXIBLE

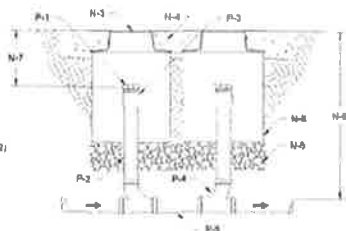


## 1 PRESSURE RELIEF ASSEMBLY (ENSAMBLAJE PARA ALIVIADERO DE PRESIÓN)

SCALE (ESCALA) NONE (NINGUNO)

NOTES  
N-1. CLEANOUTS TO MEET STATE AND COUNTY STANDARDS.  
N-2. PLACE CLEANOUTS OUTSIDE OF BUILDING AS SHOWN ON PLANS.  
N-3. 8" DIAMETER CAST IRON MANHOLE FRAME AND COVER (TYPE C) WITH COVER STAMPED "BENNETT", AVAILABLE FROM BINGHAM & TAYLOR.  
N-4. FOR LOAD BEARING LOCATIONS, CAST FRAME INTO 6" DEEP x 30" SQUARE CONCRETE PAD. FOR NON-LOAD BEARING LOCATIONS, COMPACT DIRT AROUND FRAME TO 80% MAXIMUM DENSITY.  
N-5. 18" DEPTH OF 1/2" PEA GRAVEL. COMPACT PER LOCAL REQUIREMENTS.  
N-6. MINIMUM COVER.  
N-7. REACH DEPTH, 18" MAXIMUM.  
N-8. 18" DIAMETER MANHOLE BOX OR PVC SCH 40 PIPE.

PARTS NOTES  
P-1. LINE SIZE PVC SCH 40 MPT END CAP, HAND TIGHTEN ONLY.  
P-2. LINE SIZE PVC SCH 40 PIPE  
P-3. LINE SIZE PVC SCH 40 SLIP x MPT COUPLING (TYP 2)  
P-4. LINE SIZE x LINE SIZE x LINE SIZE PVC SCH 40 LONG SWAMP SANITARY TEE (TYP 2)  
P-5. LINE SIZE 90° ELBOW



NOTAS  
N-1. LOS DISPOSITIVOS DE LIMPIEZA DEBEN CUMPLIR CON LOS ESTÁNDARES ESTATALES Y DEL CONDADO.  
N-2. COLOCAR LOS PUERTOS DE LIMPIEZA A LA INTemperIE COMO SE MOSTRADO EN LAS PLANOS.  
N-3. MARCO PARA EL REJOLÓN, HECHO DE HIERRO, CON 8" (20.3 CM) DE DIÁMETRO, MOLDEADO IN SITU, JUNTO CON SU Y TAPA (TPO) C) SELLADA CON LA PALABRA "ALCANTARILLA". DISPONIBLE EN BINGHAM AND TAYLOR.  
N-4. PARA UBICACIONES QUE SOPORTARÁN PESO, FUNDIR EL MARCO EN UN CUADRO DE CONCRETO DE 6" (15.2 CM) DE PROFUNDIDAD x 30" (76.2 CM) PARA UBICACIONES QUE NO SOPORTARÁN PESO, SE COMPACTARÁ LA TIERRA ENTORNO AL MARCO HASTA ALCANZAR UNA DENSIDAD MÁXIMA DE 80%.  
N-5. BASE DE GRAVILLA DE 3/4" (1.9 CM) DE UNA PROFUNDIDAD DE 18" (45.7 CM).  
N-6. COBERTURA MINIMA.  
N-7. PROFUNDIDAD DE ALCANCE, 18" (45.7 CM) MÁXIMO.  
N-8. EL MEDIDOR ESTARÁ EN UNA CIMA DE 18" (45.7 CM) DE DIÁMETRO O UNA TUBERÍA DE PVC SCH 40.

NOTAS TUBERÍAS  
P-1. TAMAÑO DE LÍNEA: PVC SCH 40 TAPÓN FINAL DE MPT, APRETAR SOLAMENTE MANUALMENTE.  
P-2. TAMAÑO DE LÍNEA DE TUBERÍA PVC SCH 40  
P-3. TAMAÑO DE LÍNEA PVC SCH 40 CONECTOR SLIP x MPT (TYP 2)  
P-4. TAMAÑO DE LÍNEA x TAMAÑO DE LÍNEA x TAMAÑO DE LÍNEA PVC SCH 40 DE LA ALCANTARILLA CON "C" SANITARIA  
P-5. TAMAÑO DE LÍNEA DE LA ALCANTARILLA

## 2 DOUBLE CLEANOUT (PUERTO DE LIMPIEZA DOBLE)

SCALE (ESCALA) NONE (NINGUNO)

NOTES  
N-1. 1/2" ORIFICE ON TOP OF LATERAL  
N-2. 1/2" ORIFICE ON BOTTOM OF LATERAL  
N-3. PLOTS FOR DRAWING  
N-4. DEBURR HOLES AND ENSURE THAT NO DEBURR IS IN LATERAL.

PARTS NOTES  
P-1. LINE SIZE PVC SCH 40 LATERAL

PART TABLE  
1. ORIFICE SHIELD  
MODEL: OS-40  
1/2" x LATERAL, 60°  
AVAILABLE FROM: ORENCO SYSTEMS INC.  
SEE SPEC. 444618

NOTAS  
N-1. 1/2" (1.27 CM) ORIFICIO EN CIMA DE LATERAL  
N-2. 1/2" (1.27 CM) ORIFICIO ENBAJO DE LATERAL  
N-3. RASURAS PARA DIBUJAR  
N-4. QUITAR LAS PROTUBERENCIAS DE LOS HUERTOS Y ASEGURAR QUE NO EXISTE RESIDUO EN EL LATERAL.

NOTAS TUBERÍAS  
P-1. TAMAÑO DE LA LÍNEA PVC SCH 40 LATERAL

TABLA DE EQUIPO  
1. ESCUDO DE ORIFICIO  
MODELO: OS-40  
1/2" x TAMAÑO LATERAL  
DISPONIBLE EN: ORENCO SYSTEMS INC.  
VER ESPECIFICACIÓN 444618



TOP OF LATERAL PLACEMENT (UBICACIÓN DE LA PARTE SUPERIOR DEL LATERAL)



BOTTOM OF LATERAL PLACEMENT (UBICACIÓN DE LA PARTE INFERIOR DEL LATERAL)

## 3 ORIFICE SHIELD (ESCUDO DEL ORIFICIO)

SCALE (ESCALA) NONE (NINGUNO)

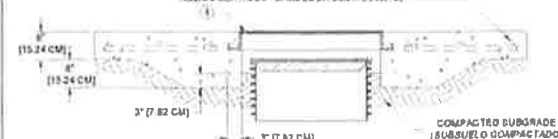
NOTES  
N-1. FOR TRAFFIC AREAS USE H-25 TANK LOADING ON ALL ACCESS RISERS

NOTAS  
N-1. PARA ÁREAS CON TRÁFICO USE CUBIERTAS PARA TANQUES DE CARGA H-25 EN TODOS LOS ACCESOS ASCENDENTES

PART TABLE  
1. MANHOLE RING AND COVER  
DIAMETER 12" GREATER THAN ACCESS RISER  
WHEN RISER HAS EXTERNAL SPICE BOX  
DIAMETER 6" GREATER THAN ACCESS RISER IF NO EXTERNAL SPICE BOXES ARE USED  
AVAILABLE FROM: COMCORE

TABLA DE PARTES  
1. BOCA DE ACCESO Y CUBIERTA  
DIÁMETRO DE 30.4 CM MÁS GRANDE QUE BOCA DE ACCESO CUANDO LA CAJA DE BÚPULME ES INCLUIDA. DIÁMETRO DE 15.2 CM MÁS GRANDE QUE BOCA DE ACCESO SI NO HAY CAJA DE BÚPULME

#5 REBAR @ 12" ON CENTER EACH WAY AND 4-#5 REBAR DIAGONALLY EACH WAY AROUND HOLE (VARILLA #5 CADA 30.5 CM CENTRADA EN AMBOS SENTIDOS Y 4- VARILLAS #5 DIAGONALES EN AMBOS SENTIDOS ALREDEDOR DEL AGUERO)



## 4 H-20 TANK LOADING COVER (COBERTURA PARA CARGA H-20)

SCALE (ESCALA) NONE (NINGUNO)

ISLAS SECAS  
CHIRQUI PROVINCE, PANAMA  
ONSITE WASTEWATER TREATMENT



3000 Camino del Rio, Ste. 1100  
San Diego, CA 92108  
P: 619-594-7473  
F: 619-594-7472  
E: info@thesubmittal.com  
www.thesubmittal.com

DATE: 20 JAN 2013  
REVISIONS:  
1. 20 JAN 2013

DRAWN BY: RS  
CHECK BY: PM  
APPROVED BY: MJO  
JOB NO: 13320

WMSCLANCOUS  
DETAILS  
(DETAILS  
WMSCLANCOUS)

SHEET  
OF  
NS1.07  
06  
ARCH D (24" x 36")

**SISTEMA DE TRATAMIENTO QUE SE INSTALO EN EL PROYECTO "PLANTA  
DE AGUAS RESIDUALES ORENCO ADVEN TEX"**



# GRUPO INMOBILIARIO FREENZA, S.A.

RUC: 155631599-2-20016 D.V. 92

EDIFICIO ITALIA, PB LOCAL N°2, CALLE NOVENA, SANTIAGO DE VERAGUAS

## MEMORIA DESCRIPTIVA "PTAR"

"Error en los cálculos de diseño es responsabilidad del promotor o dueño ya que el MINSA solo verifica lo correspondiente a salud pública".



Planta de Aguas Residuales  
"Orengo AdventEx"

Capacidad: 10 m<sup>3</sup>/d (2,500 Gal/d)

Cumplimiento: DBO < 30 mg/L.



### Propietario: "Islas Secar Resort"

Santiago de Veraguas

20 de Noviembre de 2017.

**PAULO CESAR HERNANDEZ H.**

INGENIERO ELECTROMECANICO  
LICENCIA NO. 2014-024-047

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Elaboró:  
**INMOBILIARIO FREENZA, S.A.**

**JAVIER E. BOTACIO TRISTAN**

INGENIERO CIVIL  
Licencia No. 8002-810-047

FIRMA  
  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

# GRUPO INMOBILIARIO FREENZA S.A.

RUC: 155631599-2-20016 D.V. 92

EDIFICIO ITALIA, PB LOCAL N°2, CALLE NOVENA, SANTIAGO DE VERAGUAS

salud  
Ministerio de Salud  
Panamá

Error en los cálculos de  
diseño es responsabilidad  
del promotor o dueño  
ya que el MINSA solo  
verifica lo correspondiente  
a salud pública.

## ANTECEDENTES.

Planta de tratamiento de aguas residuales para tratar el agua para un complejo de cabañas el ISLAS SECAS, GOLFO DE CHIRIQUI, REPUBLICA DE PANAMA., la DQO del agua, de acuerdo a nuestra experiencia debe estar en 300 mg/l ya que, a pesar de ser agua sanitaria, hace que el agua esté más concentrada que la usual.

La memoria de calculo que hacemos, consiste en una planta de tratamiento Aireación Extendida, (lodos Activados) marca **ORENCO, ADVANTEX** de modular tipo paquete, prefabricada, de modo que podamos colocarla enterrada sobre el área a la entrada del afluente,  
La planta debe cumplir con una DBO de salida de 20mg/L.

La planta, está diseñada para que el efluente final cumpla con los parámetros del reglamento técnico COPANT DGNIT 35-2000 Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos de aguas superficiales y subterráneas, aunque esta aguas serán siendo reutilizadas en los inodoros sanitarios.

## BASE DE CÁLCULO HIDRAULICO:

- 1- Caudal a tratar de la planta. 2500 galones cada día
- 2- Población total -este sistema es para la casita de huéspedes y los 2 casas de la gerencia. Total 26 personas
- 3- Dotación por persona/día. 60 galones
- 4- Algún esquema de donde está colocada la planta y la entrada de conexión.

Población total: 26 hab/día.

Consumo de Agua: 60 gpd. <Percapita>

Caudal de diseño: 10 m3/día.

DQO: <100 mg/l>

DQOs: <35 mg/l>

Retención hidráulica: 24 horas.

JAVIER E. BOTACIO TRISTAN

INGENIERO CIVIL

Licencia No. 2002-002447

PAULO CESAR HERNANDEZ H.

INGENIERO ELECTROMECANICO

LICENCIA NO. 2014-024-047

FIRMA

Lev 15 del 26 de enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Grupo Inmobiliario Freenza S.A. Edificio Italia PB, Local N°2, Calle 9ª, Santiago de Veraguas, Tel. 9508408

Lev 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



Orengo®

# Advantex® Treatment Systems

Advantex Installation and O&M Manual

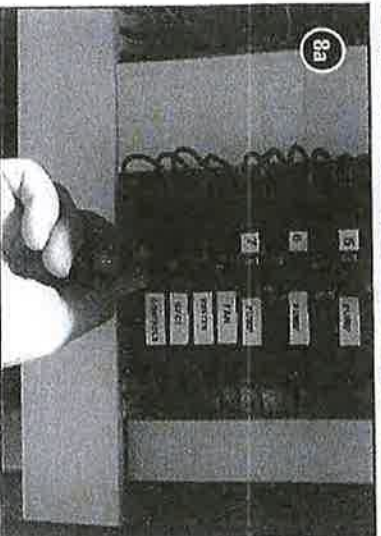
PAULO CESAR HERNANDEZ H.  
INGENIERO ELECTROMECHANICO  
LICENCIA NO. 2014-024-047  
*Paulo C. Hernandez*  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

JAVIER E. BOTACIO TRISTAN  
INGENIERO CIVIL  
Licencia No. 2002-000-017

*Javier E. Botacio T.*  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Orengo Systems®, Incorporated  
814 Airway Avenue, Sutherlin, Oregon 97479, USA  
T 800.348.9843 • 541.459.4449 • F 541.459.2884  
[www.orengo.com](http://www.orengo.com)

### Installation Steps



#### Step 7: Mount and Connect Control Panel, cont.

**Step 7c:** Route all system-related electrical and telecom wires into the control panel and make connections as shown in the system's wiring diagram.

- One or more incoming power circuits may be required for the control panel, depending upon the number of pumps and applicable codes.
- Phone, ethernet, or cellular modem wiring is required for remote access (in TCOM remote telemetry panels).

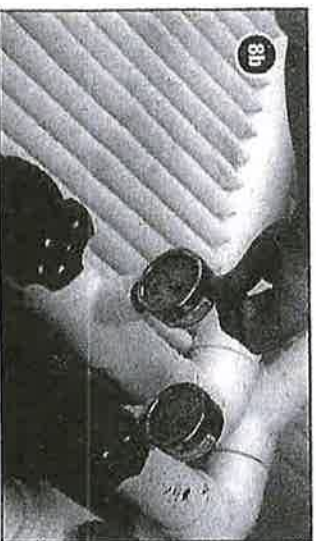


#### Key Points:

- This step should be performed by a licensed and qualified electrician.
- Follow all applicable regulations and electric codes.
- Use waterproof wire connectors to avoid electrical shorts and other issues.
- Be sure to seal the conduit at the control panel and at the splice box with UL-listed sealing foam, putty, silicone sealant, or an Orengo seal kit.

#### Step 7d: Connect electrical power to the control panel.

- This step should be performed by a licensed and qualified electrician.



#### Step 8: Prep AX-Max Unit(s) for Start-Up

Make sure that the AdvanTex unit(s) and all components are functioning properly.

- See AIM-OM-ATX-4, AdvanTex O&M Manual, AX-Max and AX-Mobile Treatment Systems for specific information covering the start-up of these treatment systems.



**IMPORTANT:** Before testing pumps in AX-Max units, be sure the unit is filled with enough water to avoid damaging the pumps.

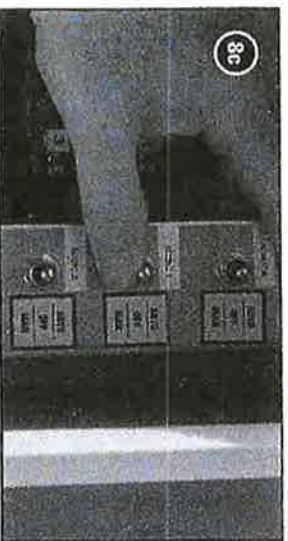
#### Step 8a: Switch the control panel circuit breakers to "ON."

- Check the wiring diagram in the control panel for circuit breaker locations.

#### Step 8b: Equalize the pressure on the pressure gauges in the AX-Max unit(s).

#### Step 8c: Flush the unit's laterals in the AX-Max unit(s).

- Turn the laterals to point the spray nozzle turbines up and away from the textile.
- Open the outlet valves on the ends of the laterals.
- Open the manifold valve.
- Toggle the recirc pump switches to "MAN."
- Allow the pumps to flush debris out of the pod's manifold and laterals.
- Toggle the recirc pump switches to "OFF."
- Close the outlet valves on the ends of the laterals.
- Turn all laterals so the spray nozzle turbines are pointed down.



Javier E. Botacio Tristian  
INGENIERO CIVIL  
Licencia No. 2002-000-000

FIRMA

Levi L. del 26 de Enero de 1989  
Firma Técnica de Ingeniería y Arquitectura

## Installation Steps

### Step 6: Plumb and Backfill AX-Max Unit(s), cont.



#### Key Points:

- Don't alter the slope of lines or damage the lines during backfilling.
- The underside of the unit's lid requires 24-30 in. (600-750 mm) clearance above final grade.
- Do not use native material to backfill if it is very soft or highly expansive clay or if it contains debris, large ( $> \frac{3}{4}$ -in. or 19-mm) rocks, sharp rocks, peat, or muck. In these cases, use  $\leq \frac{3}{4}$ -inch ( $\leq 19$ -mm) crushed stone as fill material. This material should be washed and free of debris.
  - ~ In noncohesive soils\* with high seasonal water tables, use  $\frac{3}{4}$ -inch crushed rock as the backfill material.
  - ~ Do not backfill with sand.
- Be sure that the final grade slopes away from the unit(s).

\* As described in OSHA Standards (29 CFR, Part 1926, Subpart P, Appendix A), noncohesive soils or granular soils include gravel, sand, or silt with little or no clay content. Granular soil cannot be molded when moist and crumbles easily when dry. Cohesive soils include clayey silt, sandy clay, silty clay, clay, and organic clay. Cohesive soil does not crumble, can be excavated with vertical sideslopes, is hard to break up when dry, and when moist, can be rolled into threads without crumbling. For example, if at least a 2-inch (50-mm) length of 1/8-inch (3-mm) thread can be held on one end without tearing, the soil is cohesive.

### Step 7: Mount and Connect Control Panel



**Note:** Installation instructions, schematics, and wiring diagrams that are specific to the panel and float switch configuration are included with each panel. If any of these is missing, contact your Dealer for a replacement.

**Step 7a:** Mount the control panel using the instructions included with it.



**IMPORTANT:** DO NOT mount the control panel on an exterior wall of a residential building or living space other than a garage or shop wall. The motor contactors make a sound while engaging and disengaging that can be disruptive to occupants.



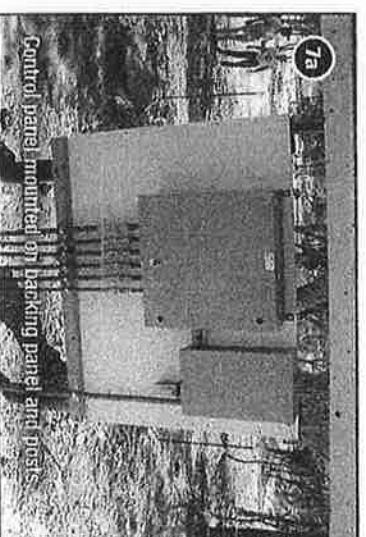
#### Key Points:

- Follow all applicable regulations for placement of the control panel.
- Mount the panel in a service-friendly location.
- Protect panels from direct sunlight, if possible, by installing them under protective coverings, mounted on weather-resistant material and supports.
  - ~ Ultraviolet light can degrade the surface of the panel over time.
  - ~ Constructing shade for the panel helps avoid excessive temperatures.

**Step 7b:** Route and install any necessary electrical conduit.



Control panel mounted on external wall.



Control panel mounted on parking panel and posts.



## Installation Steps

**Step 3: Prepare AX-Max Unit Pad(s)**

**Step 3a:** Make sure the bottom of the excavation or the pad site for each AX-Max unit is level and free of debris, rocks, and sharp objects.

- The base has to be stable and uniform to ensure equal bearing across the tank bottom.

**Step 3b:** Lay a level, compacted bedding of  $\leq 3/4$ -in. (19-mm) aggregate, pea gravel, or approved granule overlying a firm, uniform base.

- Compact the bed to 95% compaction.
- Lay the pad at least 7.5 ft (2.3 m) wide and at least as long as the unit.

**Key Points:**

- Completely level pads are critical for correct installation.
- If the base soil is unstable (peat, quicksand, muck, soft or highly expansive clay, etc.), overexcavate the site depth and set a firm, 6-in. (150-mm) compacted pad of  $\leq 1/2$ -in. to  $\leq 3/4$ -in. (13- to 19-mm) aggregate.
- For installing in-ground units in extremely unstable soil, a concrete pad may be required to stabilize the bottom of the excavation. Contact the engineer with questions about soil stability.

**Step 4: Set AX-Max Unit(s)****IMPORTANT:**

- ALWAYS bolt the lids before lifting, moving, or backfilling the AX-Max unit!
- Know the weight of the specific unit and use the proper lifting equipment.
- AX-Max units vary in weight up to more than 12,000 lbs (5443 kg). If you are unsure of the unit's weight, contact Orenco before attempting to lift it.



**Key Point:** When installing multiple units in the same system, confirm the location and direction of each unit before off-loading and placing it.

**Step 4a:** Position the transport vehicle and lifting equipment as close to the pad as possible.

- If the unit has been transported to the site in a shipping container, see NIN-ATX-MAX-1, *Removing Units from Shipping Containers*.

**Step 4b:** Attach the provided lifting cables to the four lifting brackets on the unit and raise the lifting equipment until all of the cables are tight.



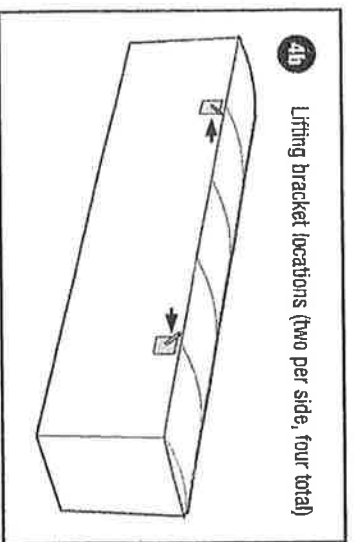
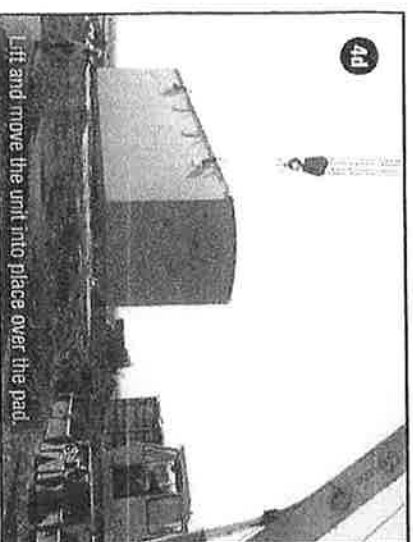
**IMPORTANT:** Make sure the cables are properly attached!

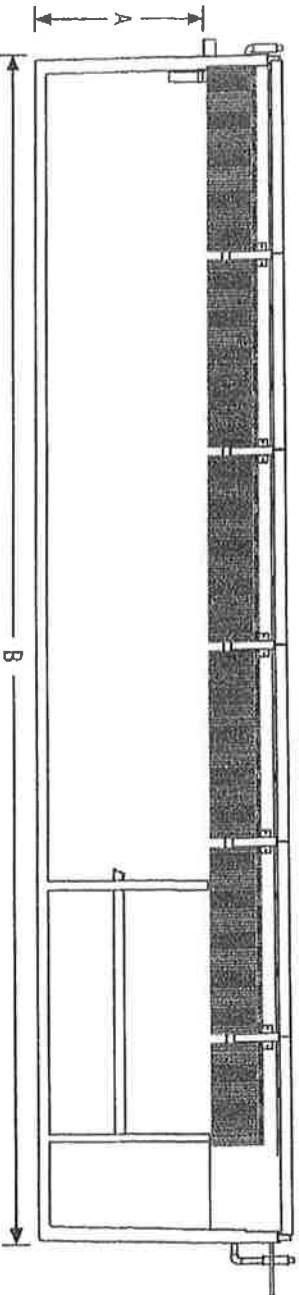
**Step 4c:** If antirotation brackets are included with the unit, attach them to the unit's base with the supplied hardware.

**Step 4d:** Lift and move the AX-Max unit into position over the pad.

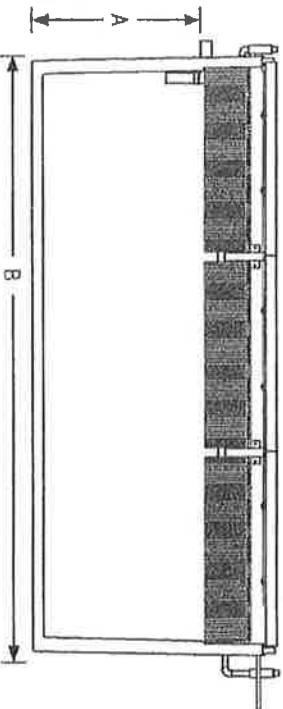


**IMPORTANT:** Keep nonessential personnel clear when placing the AX-Max units!

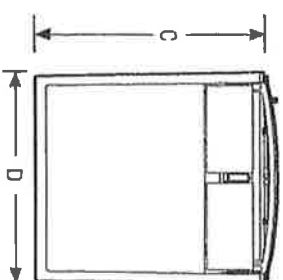




AdvanTex AX-MAX275-42, side view



AdvanTex AX-MAX150-21, side view



AdvanTex AX-MAX, end view (all models)

## Specifications

### Nominal Dimensions\*

Model	AX-MAX100-14	AX-MAX150-21	AX-MAX200-28	AX-MAX250-35	AX-MAX300-42
A, ft (m)	variable	variable	variable	variable	variable
B, ft (m)	14.0 (4.2)	21.0 (6.4)	28.0 (8.5)	35.0 (10.7)	42.0 (12.8)
C, ft (m)	7.6 (2.3)	7.6 (2.3)	7.6 (2.3)	7.6 (2.3)	7.6 (2.3)
D, ft (m)	7.5 (2.3)	7.5 (2.3)	7.5 (2.3)	7.5 (2.3)	7.5 (2.3)
Footprint, ft² (m²)	112.0 (10.4)	168.0 (15.6)	224.0 (20.8)	280.0 (26.0)	336.0 (31.2)
Model	AX-MAX075-14	AX-MAX125-21	AX-MAX175-28	AX-MAX225-35	AX-MAX275-42
A, ft (m)	5.7 (1.7)	5.7 (1.7)	5.7 (1.7)	5.7 (1.7)	5.7 (1.7)
B, ft (m)	14.0 (4.2)	21.0 (6.4)	28.0 (8.5)	35.0 (10.7)	42.0 (12.8)
C, ft (m)	7.6 (2.3)	7.6 (2.3)	7.6 (2.3)	7.6 (2.3)	7.6 (2.3)
D, ft (m)	7.5 (2.3)	7.5 (2.3)	7.5 (2.3)	7.5 (2.3)	7.5 (2.3)
Footprint, ft² (m²)	112.0 (10.4)	168.0 (15.6)	224.0 (20.8)	280.0 (26.0)	336.0 (31.2)

\*See AdvanTex® AX-Max Treatment System Drawings for exact dimensions and specific treatment configurations.

# AdvanTex® AX-Max Treatment Systems

## Applications

Orengo's AdvanTex® AX-Max is a complete, fully-plumbed, AdvanTex Wastewater Treatment Plant for residential, commercial, municipal, and mobile applications with medium-to-large-flows and permits requiring secondary treatment or better. It can be used as a stand-alone unit or in multi-unit arrays under adverse conditions in a wide range of environments. The AX-Max is ideal for:

- Small sites and poor soils
- At-grade or above-grade installations
- Mobile and temporary installations
- Disaster response sanitation
- Remote locations
- Extreme hot or cold climates

## General

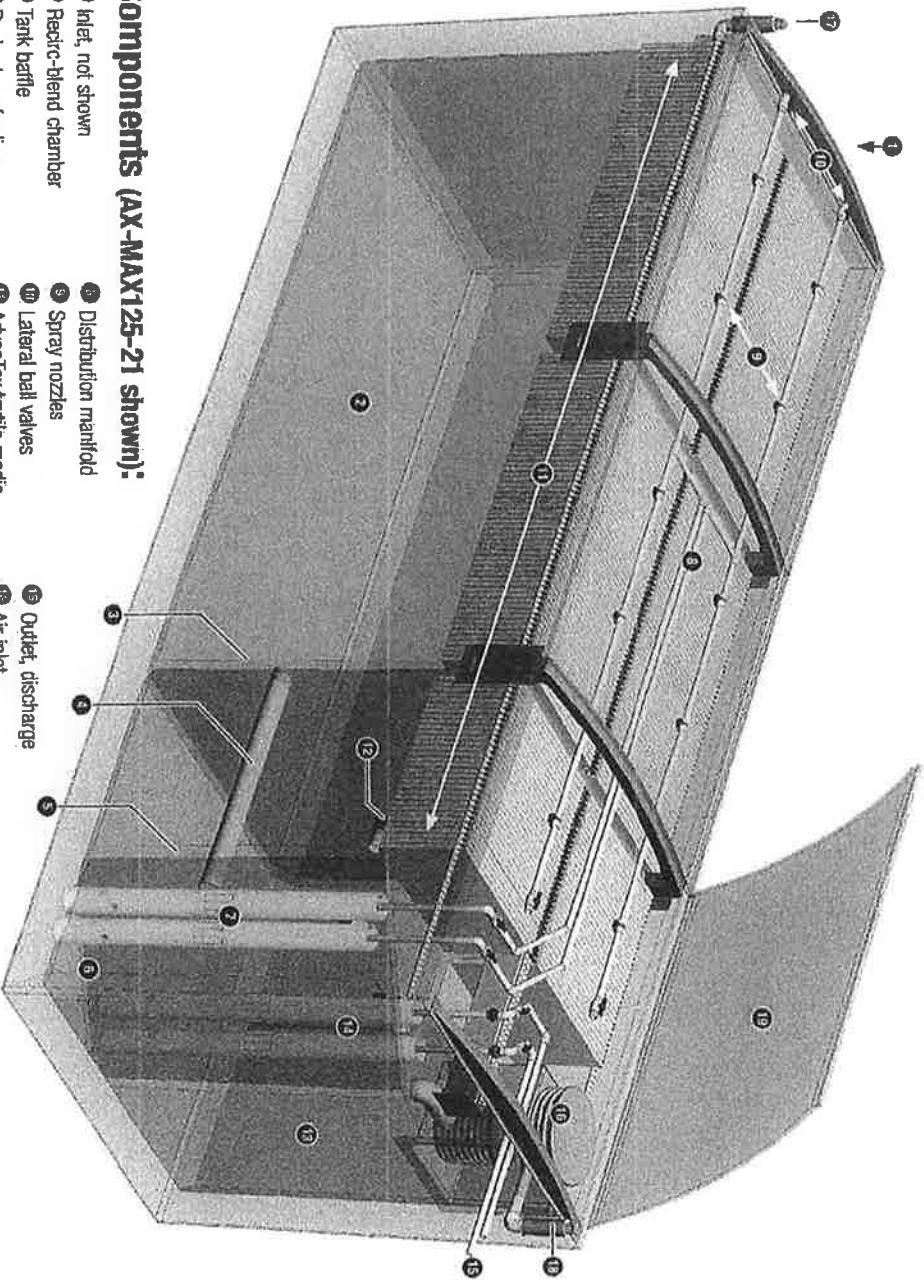
The AX-Max is a modular system that can be preceded by primary treatment or configured to incorporate primary, secondary, and tertiary wastewater treatment before reuse or dispersal.

The heart of the AX-Max system is the AdvanTex Recirculating Treatment Tank, a sturdy, watertight, corrosion-proof fiberglass tank that includes the same dependable, textile treatment media found in all AdvanTex products.

## Standard Models

AX-MAX100-14, AX-MAX150-21, AX-MAX200-28, AX-MAX250-35, AX-MAX300-42 (Standard models without pump systems.)

AX-MAX075-14, AX-MAX125-21, AX-MAX175-28, AX-MAX225-35, AX-MAX275-42 (Standard models with pump systems.)



## Components (AX-MAX125-21 shown):

- |                              |                               |                        |
|------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| 1 Inlet, not shown           | 8 Distribution manifold       | 15 Outlet, discharge   |
| 2 Recirc-blend chamber       | 9 Spray nozzles               | 16 Air inlet           |
| 3 Tank baffle                | 10 Lateral baffle valves      | 17 Vent fan assembly   |
| 4 Recirc-transfer line       | 11 AdvanTex textile media     | 18 Air outlet          |
| 5 Recirc-pump chamber baffle | 12 Recirc-return valve        | 19 Hinged lid, typical |
| 6 Recirc-pump chamber        | 13 Recirc-filtrate chamber    |                        |
| 7 Recirc pumping assembly    | 14 Discharge pumping assembly |                        |

Orengo Systems® Inc., 814 Highway Ave., Sutherland, OR 97779 USA • 800-348-9843 • 541-459-4449 • [www.orengo.com](http://www.orengo.com)

NTD-ATX-MAX-1  
Rev 1.2, © 02/15  
Page 1 of 2



# REPORTE DE ANÁLISIS

## ISLA SECAS RESORT AND RESERVE

### MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUA POTABLE Y RESIDUAL

ELABORADO POR

AQUATEC Laboratorios Analíticos de Panamá, S. A.  
R.U.C. 1188395-1-519623 D.V. 36



Químico

Página 1 de 8

2017-001-8172

Edición e impresión por

Arquitecto y Diseñador Gráfico

Unión Mariana Paredes Ojeda L.

Químico

Cédula 4.745-1083

Identificación 10 0720 100 07 0708

## I. IDENTIFICACIÓN GENERAL

EMPRESA	ISLA SECAS RESORT AND RESERVE
ACTIVIDAD	Turismo y hotelería
PROYECTO	Muestreo y análisis de agua potable y residual
DIRECCIÓN	Boca Chica, Distrito de San Lorenzo, Provincia de Chiriquí
CONTACTO	Lcdo. Pablo Wehiane
FECHA DE MUESTREO	6 de marzo del 2017
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	6 de marzo del 2017
N° DE INFORME	2017-001-B172
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO	AQ1-PA-001
Nº DE COTIZACIÓN	2017-B172-001 V0

## II. IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

# DE LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE	UBICACIÓN SATELITAL
151-CH-17	Comedor	17P 0306400 UTM 0882300
152-CH-17	Planta de Tratamiento	17P 0306538 UTM 0882277

### III. PARÁMETROS A MEDIR

Análisis de una muestra de agua residual para determinar los parámetros: Potencial de hidrógeno, Conductividad Eléctrica, Sólidos Suspendedos, Sólidos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno y Cloro residual.

Análisis de una muestra de agua potable para determinar los parámetros: Coliformes fecales, Coliformes totales, Sólidos totales, Sólidos suspendidos, Cloruros, Nitritos, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Potencial de hidrógeno, Turbiedad, Color, Olor, Fósforo, Conductividad Eléctrica, Nitrógeno amoniacal y Nitrógeno Total.

### IV. CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL MUESTREO

Durante la colecta de las muestras la mañana estuvo soleado.  
Cuerpo receptor inaccesible para medir temperatura.

# V. RESULTADOS:

151-CH-17 Área del Comedor

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (")
Cloruros	Cl	mg/L	SM 4500 Cl B	10.98	±4.4	3.5	250.0
Colorantes Fecales	CF	UFC/100mL	SM 9222 D	<1.0	(*)	1.0	0.0
Colorantes Totales	CT	NMP / 100 mL	SM 9223 B	<1.0	±0.40	1.0	0.0
Codex	—	Pt-Co	SM 2120 C	1.0	(*)	0.2	15.0
Conductividad Eléctrica	CE	µS / cm	SM 2510 B	290.0	±0.9	0.0	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	BDO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<1.0	±11.0	1.0	N.A.
Demanda Química de Oxígeno	DOO	mg/L	SM 5220 D	<3.0	±8.0	3.0	N.A.
Fósforo	P	mg/L	SM 4500 P EHACH 8047	<2.00	±0.522	2.0	N.A.
Nitratos	NO <sub>3</sub>	mg/L	SM 4500 NO <sub>3</sub> B / HACH 1027	<0.05	±0.062	0.05	1.0
Nitrógeno Amomiacal	N-NH <sub>3</sub>	mg/L	SM 4500 NH <sub>3</sub> / HACH 10205	<2.00	±1.161	2.0	N.A.
Nitrógeno	N	mg/L	SM 4500 N BHACH 10208	<5.0	±1.630	5.0	N.A.
Oxígeno	—	TON	SM 2150 B	Aceptable	(*)	1.0	Aceptable para la mayoría de los consumidores
Óxido de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	7.47	±0.02	-2.0	6.5-8.5
Resonancias	SST	mg/L	SM 2540 D	<5.0	±3.0	5.0	N.A.
Sólidos Totales	ST	mg/L	SM 2540 B	188.0	±5.4	2.5	N.A.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	0.59	±0.03	0.02	1.0

\*\*\* Ver notas en la siguiente página

Página 4 de 8

2017-001-B172  
Elaborado e Impreso por:  
Laboratorio de Análisis de Alimentos  
Defectiva Remanente









Planta de Tratamiento

VI. ANEXO: COPIA DE LA CADENA DE CUSTODIA

----- FIN DEL DOCUMENTO -----



Planta de Tronco de

El ARBOLO COMA DE LA CAJENA DE CUSTODIA

El ARBOLO COMA DE LA CAJENA DE CUSTODIA



242

## VI. EQUIPO TÉCNICO

EQUIPO TÉCNICO		
Nombre	Título	Identificación
Rigoberto Ríos	Químico / Muestreador	4 740-1093

## VII. IMÁGENES DEL MUESTREO



Área del Comedor



PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (°)
Cloro Residual	CL	mg/L	SM 4500 CLG	0.13	±0.002	0.05	1.5
Conductividad Eléctrica	CE	µS/cm	SM 2510 B	822.0	±0.9	0.0	N.A.
Demandas Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	13.4	±11.0	1.0	35.0
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	7.36	±0.02	-2.0	5.5-9.0
Sólidos Suspensivos	SS	mg/L	SM 2540 D	<5.0	±3.0	5.0	35.0
Sólidos Totales	ST	mg/L	SM 2540 B	542.0	±5.4	2.5	N.A.

## Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis de aguas son los siguientes: Aceites y Grasas, Cloruros, Coliformes Totales, Coliformes fecales, Potencial de Hidrógeno, Conductividad Eléctrica, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos Disueltos Totales, Sólidos Suspensos Totales, Sólidos Sedimentables, Sólidos Totales, Cianuro, Compuestos fenólicos, Detergentes, Demanda Química de Oxígeno, Fósforo, Nitratos, Nitratos, Nitrógeno amoniacal, Nitrógeno total, poder espumante, sulfatos, temperatura y turbidez. En sueto están acreditados Materia orgánica, Actividad de la enzima deshidrogenasa y Potencial de hidrógeno.
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- (°) No calculada.
- (\*\*) Límite máximo según Reglamento Técnico DGH11-COPANIT 35-2000 "Agua. Descarga de Efluentes Líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas".
- L.M.C. Límite mínimo de cuantificación.
- N.A. No Aplica.
- T.H. Temperatura Normal.
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por ocho (8) días calendario luego de la recepción por parte del cliente de este reporte. Concluido este período se desechará(n).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).

2017-091-1172

Elaborado e Impreso por:  
Aquatec Laboratorios Analíticos  
Calles 100 y 101

- Page 5 of 6

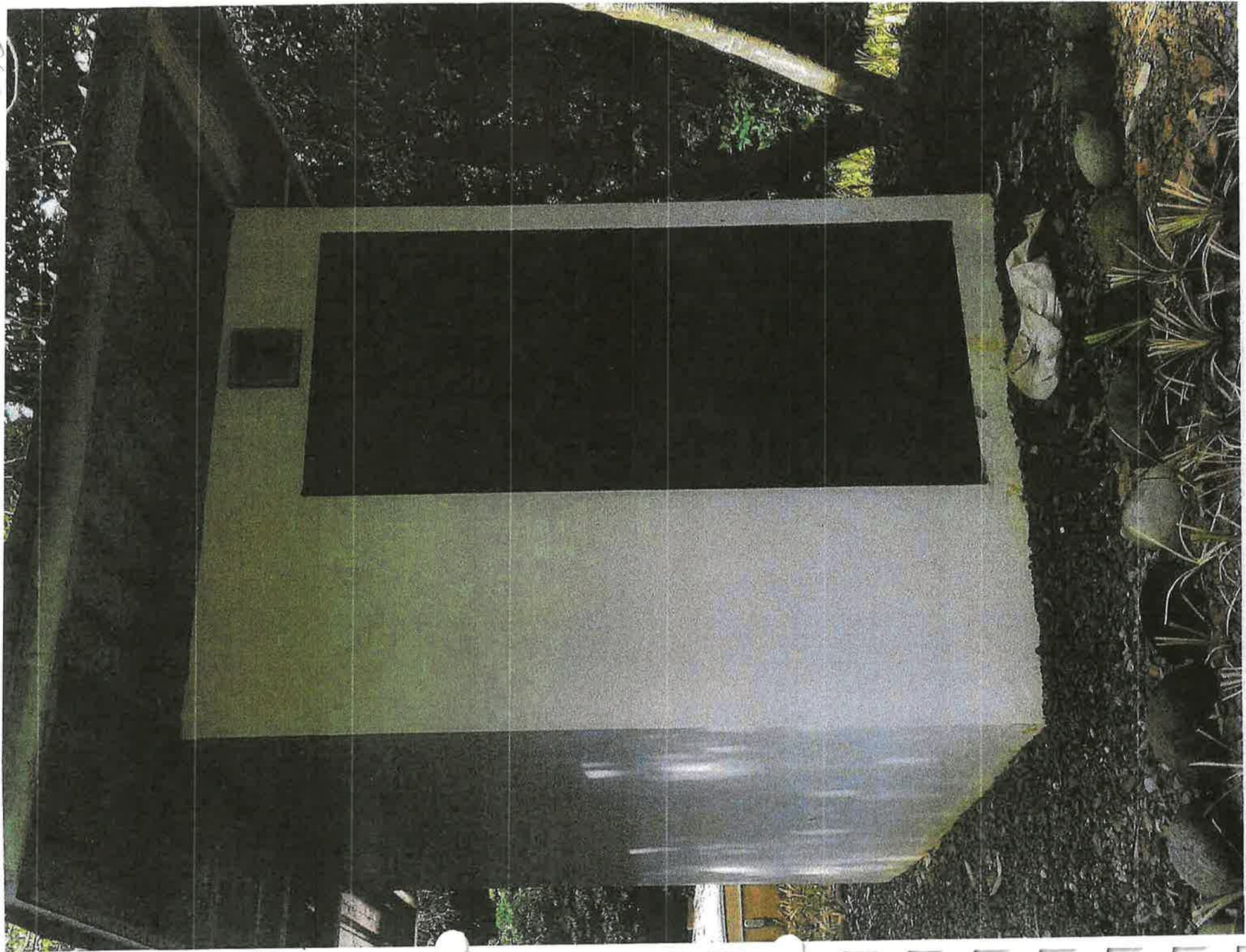
2. Explain the importance of  
quality assurance in software  
development.





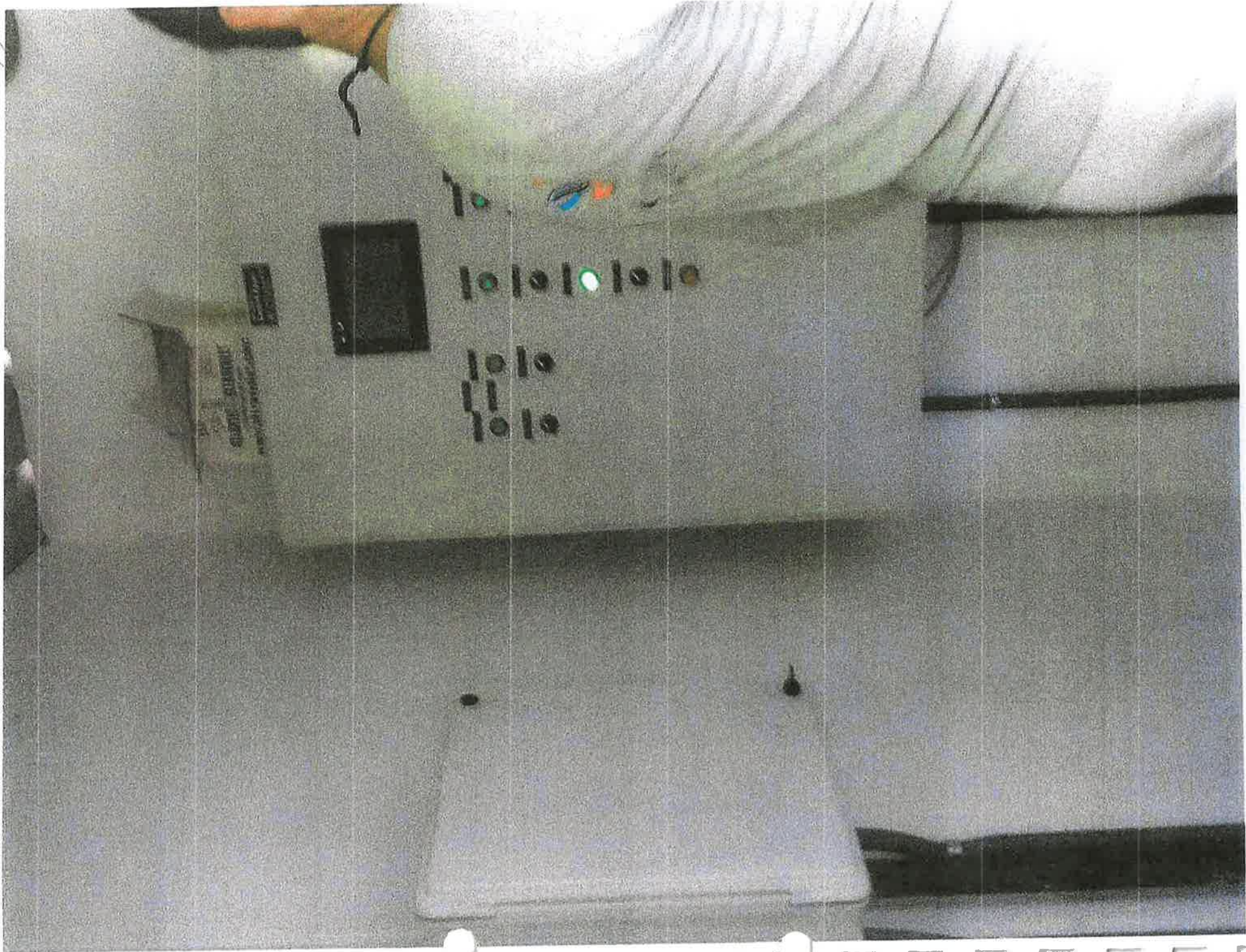
245



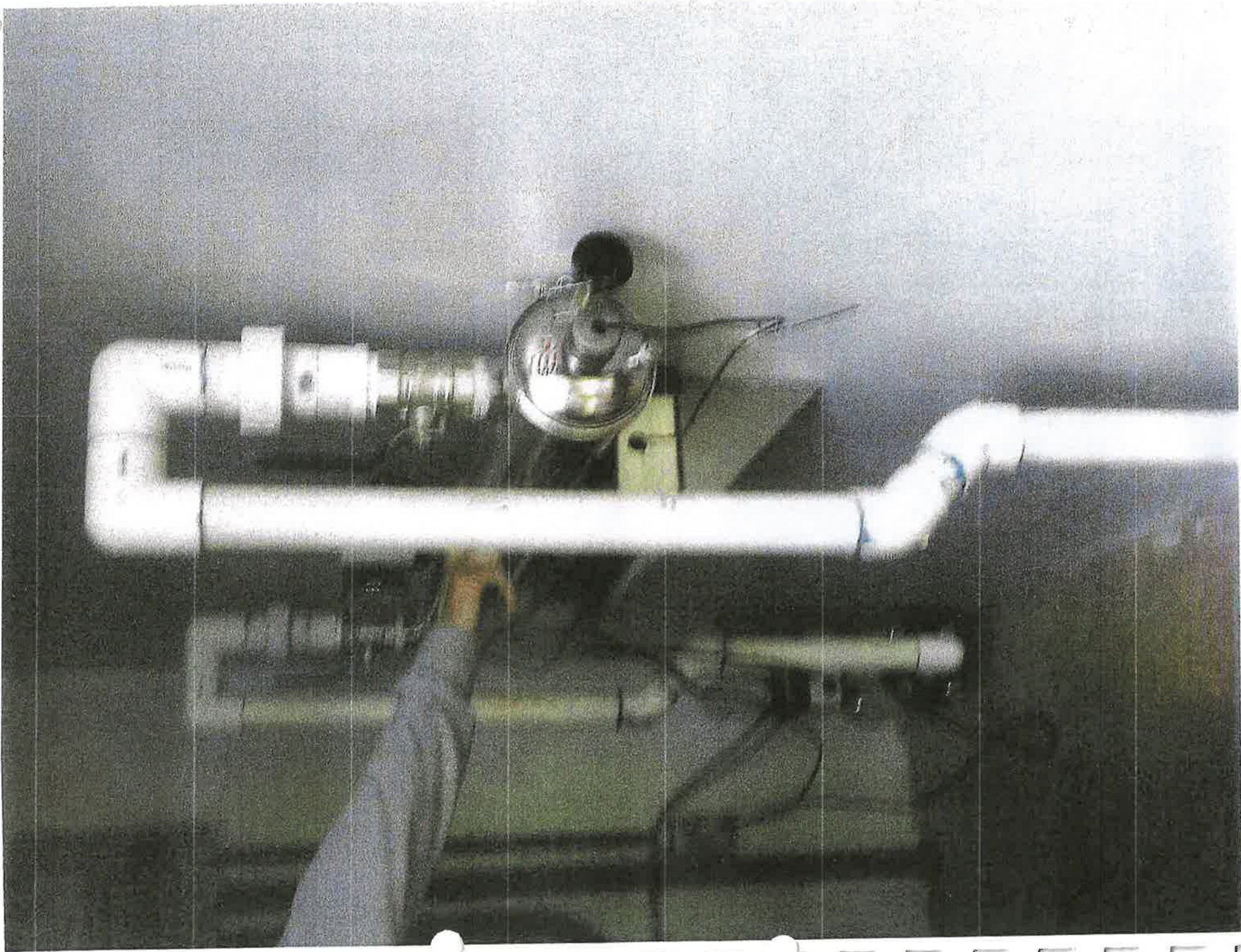




247









245





250



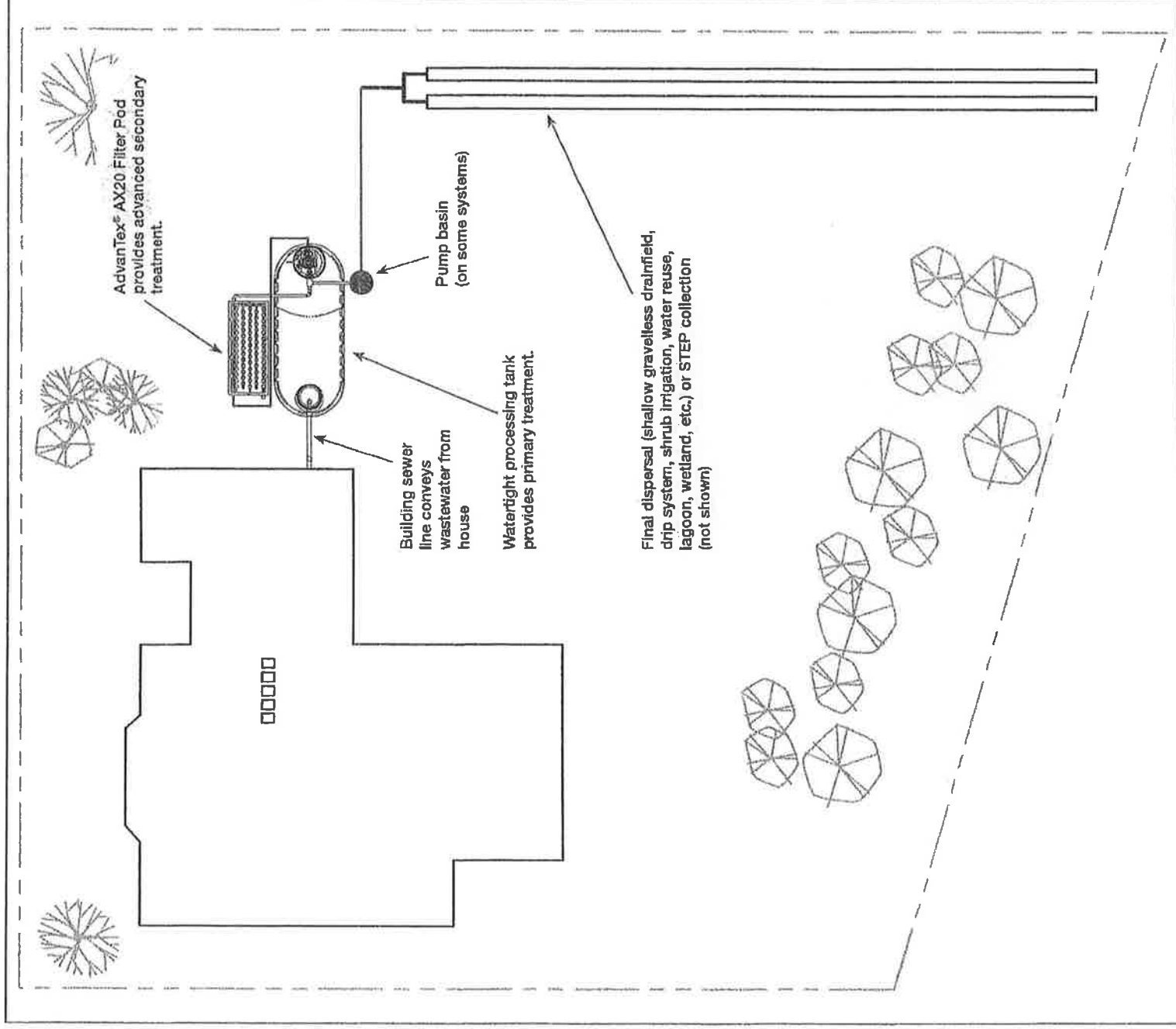


257

# **AdvanTex® O&M MANUAL**

PART 2: ADVANCED SERVICE TIPS AND TROUBLESHOOTING GUIDE

## **Typical Site Plan for an AdvanTex® Treatment System**



# AdvanTex® O&M MANUAL

## PART 2: ADVANCED SERVICE TIPS AND TROUBLESHOOTING GUIDE

### How the AdvanTex Treatment System Works

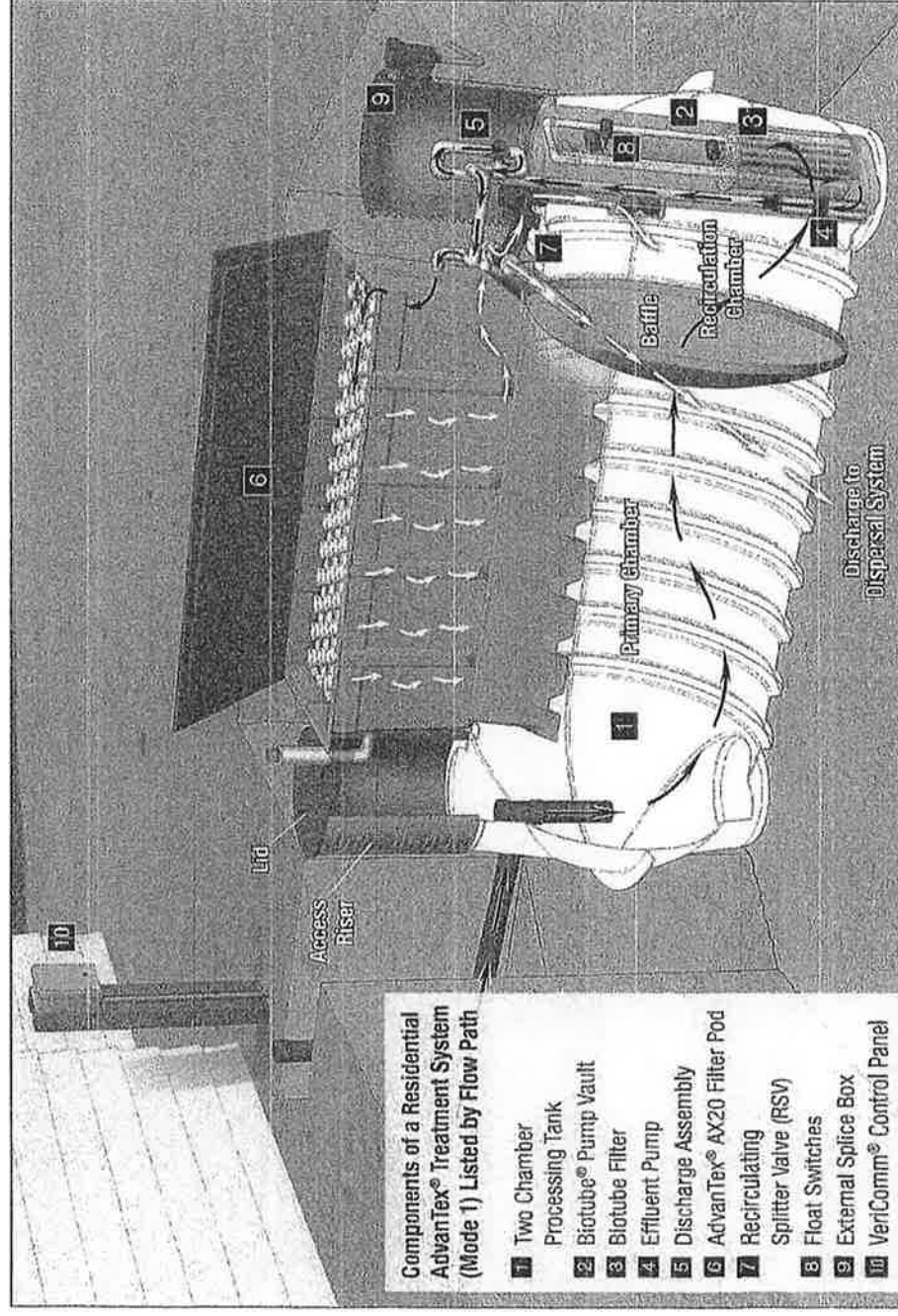
The AdvanTex Treatment System consists of a watertight processing tank and the AX20 textile filter pod. Wastewater from the home flows to the tank, where natural biological and physical processes provide primary treatment. In the primary chamber of the tank, the wastewater separates into three layers: a floating scum layer, a bottom sludge layer, and a relatively clear layer of liquid effluent in the middle.

From the secondary chamber, a pump draws liquid effluent through the Biotube® filter and sends it to the AX20 pod. There, the effluent is sprayed over hanging sheets of porous synthetic textile media. Microorganisms live in this moist, oxygen-rich (aerobic) environment. As effluent trickles over and through the sheets, the microorganisms break down the contaminants and eliminate them.

Effluent recirculates between the tank and the AX20 pod. In Mode 1, the most common configuration, the effluent recirculates to the second compartment of the tank. In Mode 3, effluent recirculates to the first compartment. This mode is used where maximum removal of nitrogen from the effluent is required.

After recirculating several times, the effluent is discharged, either directly from the processing tank or after first being collected in a pump basin. Depending on the design for a particular site, the treated effluent may be discharged to a drainfield, an underground drip irrigation system, a constructed wetland, an effluent sewer (STEP) system, or a reuse system. The system may include equipment for ultraviolet (UV) disinfection before ultimate dispersal of the effluent.

Properly designed, installed, and operated, a Residential AdvanTex Treatment System can treat wastewater to 5 mg/L BOD<sub>5</sub> and 5 mg/L TSS. This level of treatment is better than what municipal wastewater plants provide. The system can also be configured to reduce nitrogen levels as required locally. When effluent treated in this way is dispersed to the soil, natural processes purify it further, and it eventually returns to the underlying water table, where it can be used again.





# AdvanTex® O&M MANUAL

## PART 2: ADVANCED SERVICE TIPS AND TROUBLESHOOTING GUIDE

### Equipment List

Routine maintenance and troubleshooting require a variety of tools, equipment, and spare parts. We recommend that an Authorized AdvanTex Service Provider have the following items at hand:

#### For Routine Inspection and Maintenance

- Cordless drill with 3/16-in. Allen wrench for lid bolts on risers and pod
- Extra lid bolts
- Sludge and scum measuring device (e.g., Nasco Sludge Judge® for sludge and Orenco SMUG for scum)
- Hook for raising floats to test them
- Biotube® filter cradle (OM-BIOTUBE CRADLE)
- Backpack pressure washer
- Trash pump (and generator, if pump is electric) for removing solids from discharge basin
- AX20 manifold brush (AX-LATERALBRUSH)
- AX20 sheet cleaning wand (AX-CLEANINGWAND)
- Handheld computer (PDA) with Bluetooth® Kit or laptop with null modem cable (optional, to turn pump on and off at a distance from the panel)
- Electrical tester (voltage and amperage)
- Phone line tester (available from RadioShack®)
- Dissolved oxygen (DO) meter or colorimetric ampoules
- Sample bottles with grab sample device
- Turbidity meter
- pH meter or pH test strips
- Test strips for nitrate, ammonia, alkalinity
- Tape measure
- Calculator
- A copy of the AX20 *Installation Instructions* (NIM-ATX-AX-1) and *AdvanTex O&M Manual Part-1 Start-Up and Routine Maintenance* (NIM-OM-ATX-1), for reference

#### For Repairs

- Adhesive (ADH100, SS140, SS115, SS845)
- Control panel parts (circuit breakers, motor contractors, relays)
- Effluent pumps
- Extension cord
- Flashlight
- Hand tools (pliers, wrenches, screwdrivers, drill bits, hammer, shovel, hand saw, etc.)
- Inspection mirror (e.g., Prototek "Mirror on a Stick")

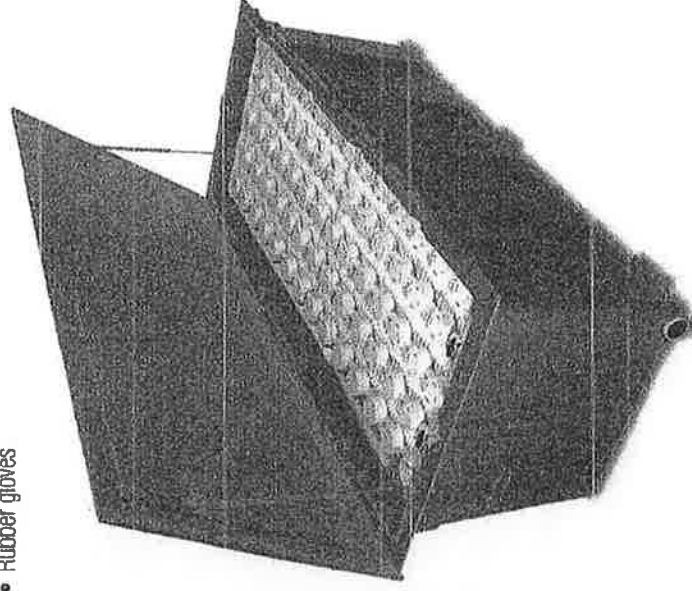
- Plumber's snake
- PVC cement and primer
- PVC fittings (3/4 in. to 2 in.)
- PVC pipe (3/4 in. to 2 in.)
- Spare parts for downstream components (e.g. drip headworks, UV disinfection unit)
- Waterproof wire nuts
- Wire stripping/crimping tool
- Float switches

#### For Troubleshooting

- Digital camera
- Watch or timer
- A copy of Part 2 of the AdvanTex O&M Manual: *Advanced Service Tips and Troubleshooting Guide* (NIM-OM-ATX-2)

#### For Personal Hygiene and Cleanup

- Bleach/water solution
- Eye protection
- Hand cleanser
- Paper towels
- Protective clothing
- Rags
- Rubber gloves



# AdvanTex® O&M MANUAL

## PART 2: ADVANCED SERVICE TIPS AND TROUBLESHOOTING GUIDE

### Factors Affecting the AdvanTex Treatment Process

Properly designed, installed, and operated, a Residential AdvanTex Treatment System can treat wastewater to 5 mg/L BOD<sub>5</sub> and 5 mg/L TSS. If treatment performance fails to meet that standard, the cause may be the design, installation, settings, or use of the system — or more likely, a combination of those factors. Here's what happens in each part of the system, and how each of these factors can keep the system from performing as well as it should.

#### Processing Tank

Primary treatment happens in the tank, and several conditions inside the tank affect the ultimate effluent quality. The first is the **incoming wastewater**: its strength (concentration), mass loading (amount of each wastewater component), hydraulic loading (volume), and chemical characteristics. Residential wastewater (raw influent) typically has BOD<sub>5</sub> of 450 mg/L, TSS of 500 mg/L, and total Kjeldahl nitrogen (TKN) of 70 mg/L. Practices in the home may raise the levels of these components and may also introduce harmful chemicals and indigestible solids into the system. Although the AdvanTex system is robust enough to accommodate a houseful of weekend guests or a couple of days of canning, residents must be aware that in the long run, certain habits can harm their septic system or increase the need for system servicing and/or pumping. The Troubleshooting section of this manual lists some household practices to inquire about when a system has problems.

In addition to the composition of a home's effluent, the **size of the tank** and the **volume of the effluent** also affect performance. Residential systems are sized and designed to accommodate the North American average of 50-60 gallons per person per day and are sized for a certain number of residents. A change in the number of residents, or a sudden increase in their water use per capita, can push wastewater through the tank without allowing the minimum 24 hours of retention time required for thorough separation and digestion of wastes.

Finally, the tank and all pipe joints must be **watertight** to prevent both infiltration and exfiltration of liquid. Infiltration of rainwater or groundwater will overload the system, preventing proper stratification in the processing tank and overloading the AdvanTex textile filter. Exfiltration of liquid effluent from the tank can make liquid levels too low for stratification, leading to clogging of the Biotube® effluent filter. Of course, exfiltration also pollutes the soil, and potentially the groundwater.

#### AdvanTex Textile Filter

The AdvanTex textile filter provides secondary wastewater treatment. The filter is a sturdy, watertight fiberglass basin filled with a nonwoven textile material. This lightweight, highly absorbent media treats a large amount of wastewater in a small space because it has a very large surface area

— about five times greater than that of an equivalent volume of sand, for example. Textile also has a greater void volume (for free flow of oxygen) and greater water-holding capacity.



These properties make it an excellent environment for aerobic microorganisms to live and digest the nutrients in effluent. As effluent from the processing tank percolates through and between the sheets of textile, the microorganisms remove what they need from it, reducing BOD<sub>5</sub> and TSS. Also, the aerobic conditions within the AdvanTex filter are ideal for microbes that convert ammonia to nitrates (nitrification). For sites where maximum denitrification is necessary, AdvanTex filters can be configured in Mode 3, so that the filtrate recirculates back to the high-carbon, low-oxygen environment at the inlet end of the processing tank, which is ideal for microbes that reduce nitrates to nitrogen gas (denitrification). Harmless nitrogen gas is then released back into the atmosphere.

In addition to being affected by **oxygen**, the AdvanTex filter's performance is affected by **mass loading**, **hydraulic loading**, **strength**, and **chemical characteristics** of the influent. If the effluent coming from the processing tank is contaminated with harsh chemicals or excessive grease, the biomat of microorganisms will suffer. The graphs on the next page show that low-to-moderate loading rates produce BOD<sub>5</sub> and TSS of <5 mg/L, and higher loading rates produce BOD<sub>5</sub> and TSS in the range of 15-25 mg/L.

#### About Recirculation Ratio

Maintaining an **appropriate recirculation ratio** is important for proper functioning of the system. Adjusting the frequency and length of the doses of effluent delivered from the tank to the AdvanTex filter optimizes the conditions for the microorganisms.

A recirc ratio that's too high can generate a highly aerobic biomat growth on the pump filter. It also increases alkalinity consumption and dissolved oxygen concentration in the processing tank, which can inhibit denitrification. Conversely, a recirc ratio that's too low can tend to liberate periodic odors during dosing events. The optimum ratio is typically between 2:1 and 6:1.

# AdvanTex® O&M MANUAL

## PART 2: ADVANCED SERVICE TIPS AND TROUBLESHOOTING GUIDE

### Normal Performance of the AdvanTex System

The table below summarizes the typical levels of BOD<sub>5</sub>, TSS, and TKN in each part of the AdvanTex system, if proper conditions (described in the preceding section) are met:

#### Typical Values in the AdvanTex Treatment System

	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	TSS (mg/L)	TKN (mg/L)
Raw Influent <sup>1</sup>	450	500	70
Primary Chamber Effluent	150	40	70
Secondary Chamber Effluent <sup>2</sup>	15-40	10-20	4
AXN Filtrate <sup>3</sup>	5	5	4

Source: Crites and Tchobanoglous, *Small and Decentralized Wastewater Management Systems*, p. 180, 183, 1988, McGraw-Hill. Based on 50 gpd.

<sup>1</sup> Will vary with reactor ratios and mode configuration. The numbers here represent a reactor ratio between 2:1 and 6:1 and are derived from Orenco and third-party testing in Mode 1.

<sup>2</sup> Actual performance results, based on a six-month accumulative average from NSF (National Sanitation Foundation) testing on the AX20N at 500 gpd, using composite sampling. Performance and servicing frequencies will vary relative to the mass load being treated. Procedures for treating excessively high loads will require engineering review. For more information, please review AdvanTex Design Criteria.

<sup>3</sup> Dependent on treatment system configuration and reactor ratios.

When all parts of the AdvanTex system are operating correctly and the component values in each part are within the limits above, the typical values or properties from field tests of AdvanTex effluent (filtrate) are summarized in the table below.

#### Typical Values for AdvanTex Effluent (Filtrate)

Parameter	Sampling Method	Typical Values or Properties
Clarity	Visual <sup>1</sup>	Clear ( $\leq 15$ NTUs)
Odor	Sniff <sup>2</sup>	Non-offensive (musty is OK; rotten egg or cabbage is not OK)
Biotope <sup>3</sup> filter	Visual	No liquid level differential inside/outside vault, one-year cleaning interval
Oily film	Visual, inside the pump vault	None; no red, blue, green, or orange sheen
Foam	Visual, inside tank	None
pH	Field <sup>3</sup>	6-9
DO	Field <sup>3</sup>	$\approx 2.5-6$

If effluent is cloudy or smells pungent or if the biomat on the textile filter appears greasy, waxy, or oily, laboratory tests of the filtrate will aid troubleshooting. Following are the typical values for various lab tests of AdvanTex filtrate.

<sup>1</sup> To check for clarity, service providers can carry a portable turbidity meter or calibrated turbidity standards.

<sup>2</sup> To check for odor, service providers can simply sniff the effluent sample or can use a sulfide measuring packet or an olfactory sniffer device.

<sup>3</sup> To check for pH, service providers can use litmus paper, a pocket pH meter, or a benchtop pH meter.

#### Typical Values for Supplemental Lab Tests

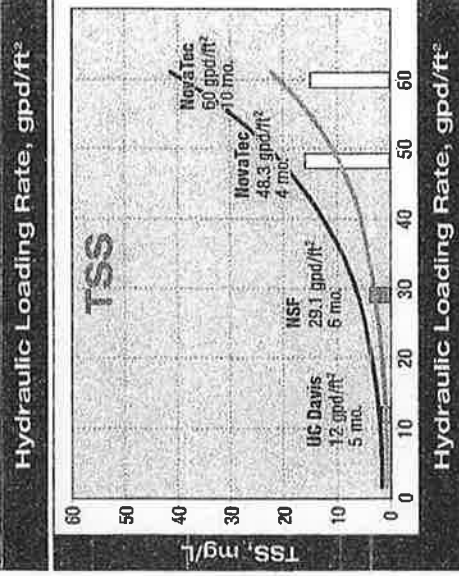
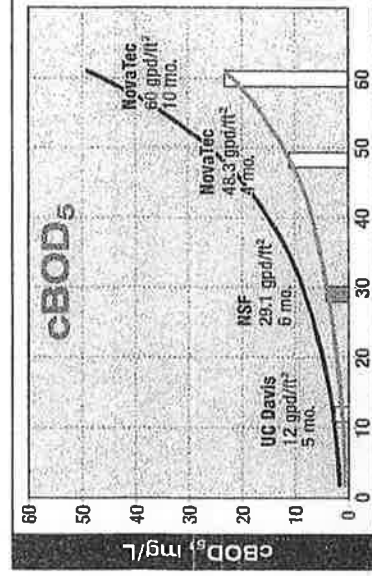
Sampling Parameter	Sampling Method	Typical values <sup>1</sup> (mg/L)
BOD <sub>5</sub>	Grab	Mode 1 $\approx 10$ Mode 3 $\approx 10$
TSS	Grab	$\approx 10$
TN	Grab	$\approx 25$
G&O	Grab	$< 1$

<sup>1</sup> Values are based on testing by Orenco and third parties.

<sup>2</sup> Typical nitrogen reduction ranges from  $\approx 60-70\%$ , with sufficient carbon source and alkalinity.

<sup>3</sup> To check for dissolved oxygen, use a DO meter or DO test kit.

#### Effluent Quality vs. Hydraulic Loading Rates ANSI/NSF Standard 40 and Other Third Party Testing Results



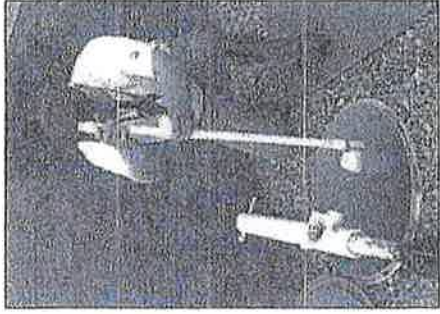
— 95% Confidence Level    — Current Average  
 Recommended Design Range for Residential Strength Waste



# AdvanTex® O&M MANUAL

## PART 2: ADVANCED SERVICE TIPS AND TROUBLESHOOTING GUIDE

### Troubleshooting Effluent Quality



Once you know the typical values for wastewater treatment system performance, you can be proactive and troubleshoot nontypical process indicators, before system performance is affected.

#### Low Effluent Quality

If your effluent samples are cloudy and color/turbidity is significantly higher than expected (greater than 15 NTU), do the following:

- Check the Biotube® filter for clogging.
- Check to see if the textile filter smells of chemicals (medication, chlorine, etc.) or has a granular or crusty appearance. (For example, a white crystalline crust could signal that water softener discharge or industrial strength detergents have been flushed into the system.)
- Check to see if the recirc ratio is too high or the pump dose time is too long. If the effluent  $\text{cBOD}_5$  is high and TSS is low, a large amount of soluble  $\text{cBOD}_5$  has not yet been consumed. That would likely be because the recirc ratio is too low for the influent strength or insufficient start-up time has elapsed. Typical organic reduction within the first 24 hours in residential systems is about 75% or greater. As the biomat begins to develop, greater reductions in the soluble  $\text{cBOD}_5$  will occur (typically within the first 7-10 days). With a higher influent strength, the soluble  $\text{cBOD}_5$  would not be readily removed until the biomat on the media is established.
- Check that ventilation is occurring, at the pod and from the house to the tank.
- Interview the users about system abuse, especially in the area of harmful chemicals, solvents, strong cleaning agents, or water softener backwash.

**Special Note about Water Softeners:** Water softener backwash is extremely high in salts, which can disrupt system performance, especially nitrogen reduction processes. Talk with residents to make sure that no water softener backwash is discharging into the processing tank. Plumbing water softener backwash into the processing tank voids the warranty.

If none of these troubleshooting steps makes a difference, lab tests may be necessary to determine the cause of the problem. Call Orenco for recommended lab tests or design remedies.



#### Odor

If the tank or textile filter smells like rotten eggs or cabbage:

- Check dissolved oxygen levels using a DO meter or DO wet test kit.
- Note filtrate DO levels that are  $<2.5$  (less than 2.5) or  $>6$  (greater than 6) mg/L.

Filtrate DO that's  $<2.5$  mg/L indicates insufficient oxygen. If the filtrate DO is  $>6$  mg/L:

- Check filter surface for evidence of clogging.
- Check that the pump is working.
- Check that ventilation is occurring, at the pod and from the house to the tank.
- Check that the recirc ratio isn't too low; increase if too low.
- Check that influent strength isn't too high (see AdvanTex Design Criteria).
- Check to ensure hydraulic retention time isn't too high.

Filtrate DO that's  $>6$  mg/L indicates excessive aeration. If the filtrate DO is  $>6$  mg/L:

- Check to ensure recirc ratio isn't too high.
- Check to see if influent flows are below normal.
- If influent flows are below normal or recirc ratio is too high, reduce recirc ratio.

# AdvanTex® O&M MANUAL

## PART 2: ADVANCED SERVICE TIPS AND TROUBLESHOOTING GUIDE

### Troubleshooting Other Symptoms

#### Biotube® Filter Clogging

If a visual inspection of the Biotube® filter for biomass build-up shows the need for cleaning more often than once a year (annual cleaning is typical for recirculating systems), try the following:

- Verify the pump isn't running too long (typically 3 cycles/hour).
- Ensure the recirc ratio isn't too high.
- Verify normal DO levels; if high, reduce recirc ratio.
- Check for below normal influent flows.
- Check influent Grease & Oil and TSS; if excessive, a review of component sizes may be required.



#### Oily Film

All signs of oil or grease anywhere in the system (in the tank, in the vault, on the effluent filter or textile filter) must be investigated. Ask the system user to identify the probable source:

- Recent change of car oil?
  - Canning meat or poultry?
  - Excessive use of garbage disposal?
  - Excessive use of bath or mineral oils? (Jacuzzi® tub?)
  - Excessive use of detergents?
- If the system user can't identify the probable source, try the following:
- Sample and test at all process steps, including Influent (if possible).
  - Label, date, and photograph all samples.
    - When photographing, use standard glass beakers and set samples in front of a common, uniform background
  - Check biomat accumulation at AdvanTex Filter.
  - Note if biomat is yellowish and wax-like or lard-like. If so, scrape biomat sample for analysis:
    - Photograph/document biomat sample.
    - Send to lab with effluent samples.

Excessive grease and oil (>25 mg/L) is typically a design and management concern with commercial applications.

#### Foam

Foam rarely occurs in packed bed filters. If you see foam in the textile filter, call Orenco.

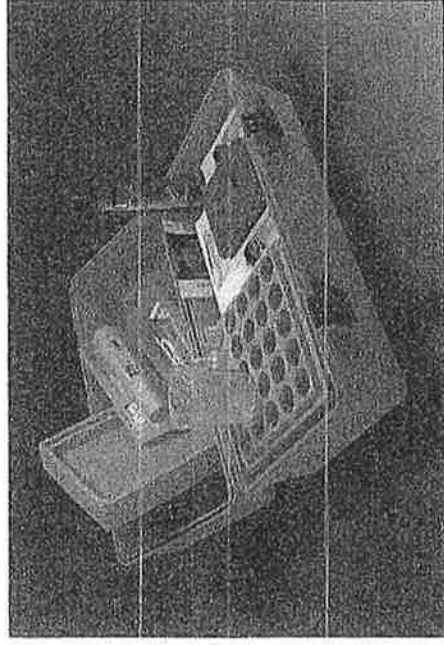


### Troubleshooting Nitrogen Reduction

AdvanTex Treatment Systems do an excellent job of reducing nitrogen, especially in the Mode 3 configuration, where total nitrogen (TN)\* is typically reduced to 10-15 mg/L, from typical influent total Kjeldahl nitrogen (TKN)\*\* of 70 mg/L. Because many people purchase AdvanTex for its nitrogen-reducing capabilities, and because nitrogen reduction is a complex, many-staged process, it's important to understand the process, its related factors, the signs of effective nitrogen reduction, and how to keep the process optimized.

It's also important to know the TN limits required by the system user's permit. Some regulatory agencies have no requirement; some require a specific percentage reduction of a certain kind of nitrogen (90-95% nitrification of ammonia nitrogen, for example); and some require that TN be reduced to levels at or near drinking water quality at the point of final dispersal. A level of 20 mg/L TN is becoming increasingly accepted by regulators because it's typically achievable without relying on supplemental carbon and alkalinity feeds.

Finally, because influent characteristics greatly affect the amount of nitrogen reduction possible from any given system, it's vital to know the alkalinity of your waste source and the local or regional norms for organic and ammonia nitrogen.



\* Total Nitrogen (TN) is the sum of organic nitrogen (ON), ammonia nitrogen ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ), nitrate nitrogen ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ), and nitrite nitrogen ( $\text{NO}_2\text{-N}$ ).

\*\* Total Kjeldahl Nitrogen (TKN) is the sum of organic nitrogen (ON) and ammonia nitrogen ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ).

### The Process

Appendix 1 describes the nitrification/denitrification cycle in more detail, but a brief description should help you with most troubleshooting. In nitrogen reduction, ammonia is converted to nitrate in an aerobic environment, and then reduced through bacterial action in an anaerobic environment to nitrogen gas, which is released harmlessly to the atmosphere. Optimum nitrogen reduction typically requires the following:

- Adequate alkalinity of approximately 250 mg/L or higher (a lab test shows levels).
- pH of 6-9. Fixed-film microbial processes generally thrive between pH 6 and 9. Treatment problems typically result from rapid changes in pH rather than extreme long-term mean values, although long-term levels can result in less efficient process activity.
- Filtrate DO level of 2.5-6 mg/L, process tank DO level of <1 mg/L.
- Adequate time for the nitrifying bacteria to develop (one to three months).
- Adequate temperature (below 40° F retards the process).
- Good organic removal.

For a thorough description of the nitrogen reduction process, see Appendix 1. In residential wastewater, the ammonia level is typically about 60 mg/L and the TN is typically  $\approx 70$  mg/L.

### Signs of Effective Nitrogen Reduction

Service providers frequently ask us, "How do I know if my wastewater treatment system is reducing nitrogen?" A thorough description of key indicators is included in Appendix 1. Following is a brief summary:

- Clear, odorless filtrate effluent (a "see and sniff" test is generally considered sufficient).
- Normal-looking biofilm on the textile filter (light-brown to dark-brown and gelatinous in texture).

Additional filtrate tests will show ...

- Typically, low  $\text{BOD}_5$ , low turbidity and high clarity.
- DO of  $\approx 2.5\text{-}6$  mg/L.
- Low ammonia levels ( $\leq 1\text{-}3$ ) and relatively high nitrate levels, since nitrification converts ammonia to nitrate.

# Advantex® O&M MANUAL

PART 2: ADVANCED SERVICE TIPS AND TROUBLESHOOTING GUIDE

## Troubleshooting Nitrogen Reduction (continued)

### Troubleshooting Nitrogen Reduction

If you suspect that the system is not meeting expectations for nitrogen reduction, troubleshoot each of the critical factors that contribute to optimum nitrogen reduction, to determine a cause.



**Filtrate Alkalinity Too Low** — Sufficient alkalinity is required to achieve the desired degree of nitrification for any wastewater treatment system, because it takes 7.14 parts alkalinity to nitrify 1 part ammonia.

If filtrate alkalinity is too low:

- Check the recirc ratio; a high recirc ratio increases alkalinity consumption.
- Check influent TKN or ammonia levels and source alkalinity. If a large quantity of nitrification is required, it may be necessary to add alkalinity-raising chemicals to the system.

**Filtrate pH Too Low** — Nitrification is particularly sensitive to pH but tends to thrive at levels between pH 7 and 8. The nitrification process releases hydrogen that consumes alkalinity and causes pH levels to drop. A pH level of <6 retards microbial activity of all kinds, including denitrification, and with a pH level <5.5, nitrification may show signs of degradation. Maintaining an alkalinity of 50 to 80 mg/L in the effluent is typically sufficient to maintain pH levels above 5.5. If the filtrate pH level is too low:

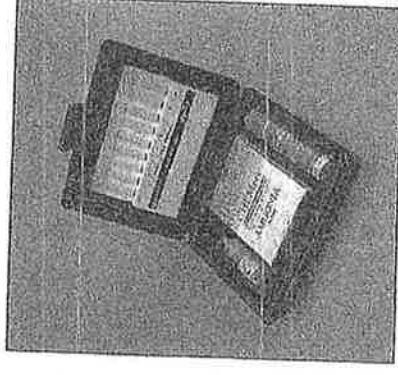
- Check influent alkalinity level (pH drops when too much available alkalinity is consumed).
- Check recirc ratios; reduce if too high.
- Ask system user about chemical discharges into the system, including carpet cleaners, chlorine, and photo developing agents.

**Filtrate DO Levels Outside Range of 2.5-6 mg/L** — If filtrate DO is too low (indicating insufficient oxygen), the system may release sulfide odors during dosing events, or there may be a more lasting smell within the filter pod. Try the following:

- Check for surface clogging/ponding and clean as necessary.
- Check air flow through the vent assembly.
- Check the recirc ratio; if it's too low (<2:1), increase as necessary. If your filtrate DO is too high (indicating excessive aeration), it's likely that excessive recirculation or insufficient hydraulic retention time are factors. Try decreasing the recirc ratio.

### High Filtrate Ammonia

**Levels** — Because ammonia is biochemically oxidized to nitrate during nitrification, high ammonia levels are a sign that something is amiss. Try the following:



- Check for surface clogging/ponding and clean as necessary.
- Check for sufficient aeration (measure DO).
- Ensure no blockage of air flow into textile filter (indicated by thick biomat development or a build-up of grease and oils).
- Ensure no blockage in the manifold, causing ...
  - Localized hydraulic overloading, saturation
  - Short circulating
- Check for sufficient alkalinity; if insufficient, consider supplemental buffering using equipment that automatically adds an alkaline compound to the system. Call Orenco Engineering for assistance, if necessary.

# AdvanTex® O&M MANUAL

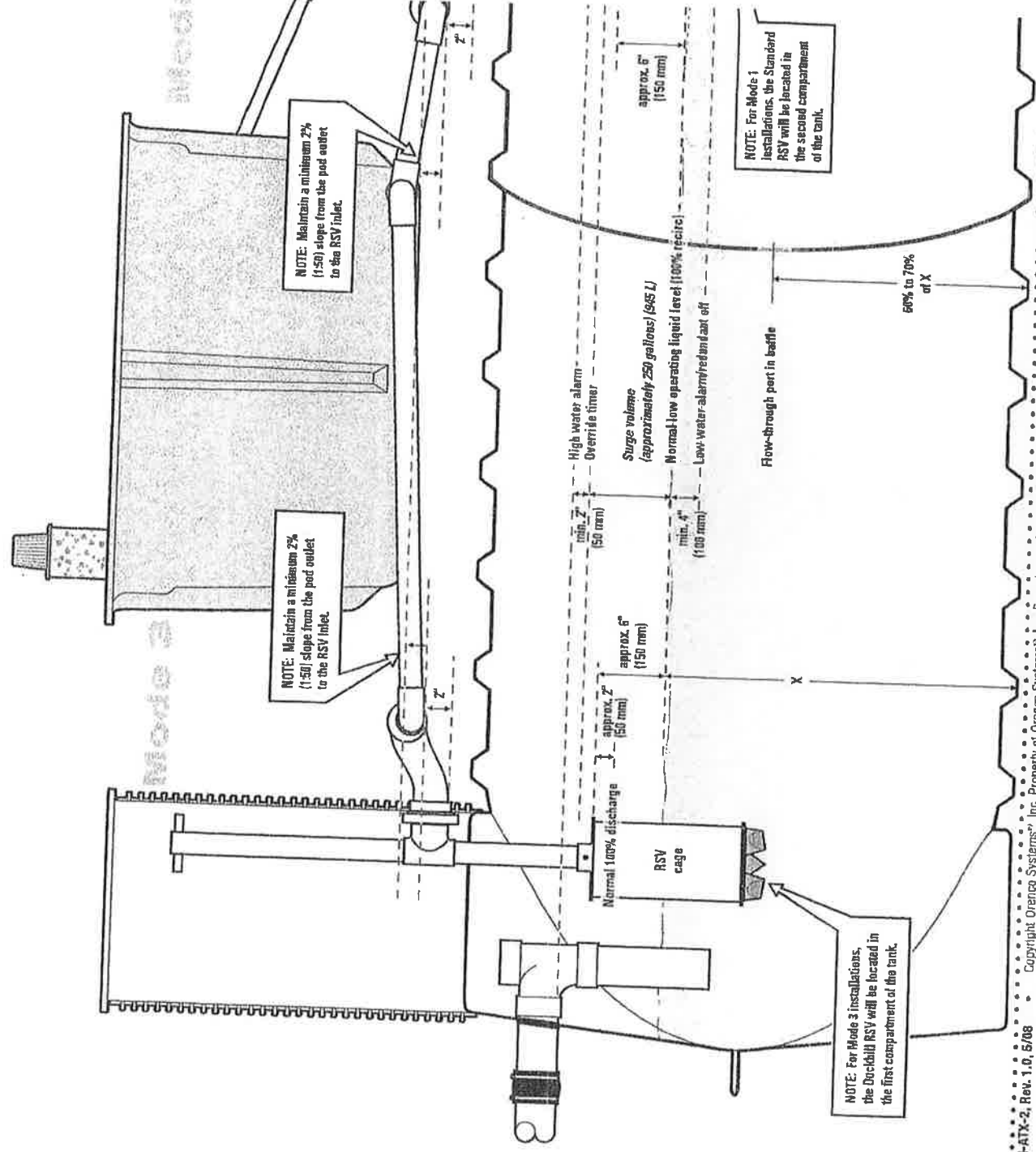
## PART 2: ADVANCED SERVICE TIPS AND TROUBLESHOOTING GUIDE

### Appendix 2: Float and RSV Settings

Orengo will provide the float and RSV settings for tanks that are approved for use with AdvanTex Treatment Systems in your area. Service Providers are simply required to verify that the float and RSV settings are correct.

This diagram shows how these settings are established for AdvanTex Treatment Systems that use a VeriCorm® Control Panel. The diagram

shows both a Mode 1 and a Mode 3 setup. For Mode 1 setups, the recirculating splitter valve (RSV) is installed in the second compartment, with the Biotube pump vault. For Mode 3 setups, the RSV is installed in the first compartment, under the inlet riser.







VERIFICACIÓN DE REQUISITOS A MODIFICACIONES DE IMPACTOS AMBIENTALES/  
PROYECTO, OBRA O ACTIVIDADES DEL ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

MODIFICACIÓN AL EsIA: CONSTRUCCIÓN DE VILLAS ECOTURÍSTICAS ISLAS SECAS  
RESORT.

CATEGORÍA: II

FECHA DE ENTRADA: DÍA 21 MES 8 AÑO 2020

II T 007-15

CONSULTOR: GILBERTO SAMANIEGO/CINTYA SÁNCHEZ

	DOCUMENTOS	SI	NO	OBSERVACIÓN
1	NOTA DE SOLICITUD DIRIGIDA AL (A LA) MINISTRO(A) DE AMBIENTE, DEBIDAMENTE FIRMADA POR EL PROMOTOR, EN LA QUE DESCRIBA LA MODIFICACIÓN PROPUESTA, SU DIRECCIÓN (DONDE RECIBE NOTIFICACIONES PERSONALES), NÚMERO DE TELÉFONOS, Y DIRECCIÓN ELECTRÓNICA EN QUE PUEDA SER LOCALIZADO(A) Y DONDE DESEA RECIBIR SUS NOTIFICACIONES.	X		
2	ORIGINAL IMPRESA DE LA MODIFICACIÓN	X		
3	COPIA DIGITAL DE LA MODIFICACIÓN (2) CD.	X		
4	COPIA DE CÉDULA DE LA PERSONA NATURAL, O REPRESENTANTE LEGAL EN CASO DE PERSONA JURÍDICA, QUE ACTUA COMO PROMOTOR DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL APROBADO, DBIDAMENTE AUTENTICADA POR NOTARIO.	X		
5	CERTIFICACIÓN DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL DE LA EMPRESA, EXPEDIDA POR EL REGISTRO PÚBLICO, QUE SE ENCUENTRE VIGENTE.	X		
6	RECIBO DE PAGO CORRESPONDIENTE AL CINCUENTA POR CIENTO (50%) DEL TOTAL DEL COSTO DE LA EVALUACIÓN DEL ESTUDIO PRINCIPAL, SEGÚN CATEGORÍA.	X		
7	PAZ Y SALVO DE LA EMPRESA PROMOTORA A LA QUE SE APROBÓ EL EsIA	X		
8	COPIA DE LA RESOLUCIÓN DEL EsIA APROBADO, Y MODIFICACIONES (DE DARSE EL CASO).	X		
9	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN A REALIZAR	X		
10	CUADRO COMPARATIVO DE LOS IMPACTOS A GENERARSE.	X		
11	CUADRO COMPARATIVO DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN	X		
12	FIRMA NOTARIADA DE CONSULTORES	X		

ENTREGADO POR:

NOMBRE: DARY SAMANIEGO

CÉDULA: 7-103-392

FIRMA: Dary S. Samaniego

RECIBIDO POR: MINISTERIO DE AMBIENTE

TÉCNICO: JAZMIN MOJICA

FIRMA: Jazmin H. Mojica

VERIFICACIÓN DE REGISTRO PARA CONSULTORES - PERSONA NATURAL

Consultor Natural (Nombre)	Registro de Inscripción	Último Registro de Actualización	ESTADO DE REGISTRO		
			Actualizado	No Actualizado	Inhabilitado
GILBERTO AZAEL SAMANIEGO	IRC-073-08	ARC-004-3101- 2019	✓		
CINTYA SÁNCHEZ MIRANDA	IAR-074-98	ARC-099-1910- 2018	✓		

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRESENTADO:**

Nombre del Estudio de Impacto Ambiental: <u>CONSTRUCCIÓN DE VILLAS ECOTURÍSTICAS ISLAS SECAS RESORT</u>	Categoría: <span style="border: 2px solid orange; padding: 2px;">II</span>
---	--

**PROMOTOR**

Promotora: ISLAS SECAS RESERVE AND RESORT HOLDINGS, S.E.L.

**REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA**

Nombre: <u>CÉSAR MARIO ESCOBAR GALVAN</u>	Cédula: <u>8-156-691</u>
---	--------------------------

**Departamento de Gestión de Impacto Ambiental**  
**Gestor de Impacto Ambiental (Responsable de la Verificación)**

Nombre	Erika Castillo
Firma	<i>Erika Castillo</i>
Fecha de Verificación	24 de Agosto de 2020

**Departamento de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental**  
**Evaluador de Estudios de Impacto Ambiental (Solicitante de la verificación)**

Nombre	Jazmín Mojica
Firma	<i>Jazmín A. Mojica R.</i>
Fecha de Verificación	24 de Agosto de 2020





MEMORANDO-DEEIA-0384-2608-2020

PARA: MIGUEL FLORES  
Director de Verificación del Desempeño Ambiental.

DE: DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.  
Director de Evaluación de Impacto Ambiental.

ASUNTO: Solicitud de Vigencia.

FECHA: 26 de agosto de 2020.



Le solicitamos nos indique, si el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, denominado **"CONSTRUCCIÓN DE VILLAS ECOTURÍSTICAS ISLAS SECAS RESORT"**, localizado en Isla Cavada, archipiélago de Isla Seca, en el corregimiento y distrito de San Lorenzo, provincia de Chiriquí, cuyo promotor es la sociedad **ISLAS SECAS RESERVE AND RESORT HOLDINGS, S.R.L.**, aprobado mediante Resolución **DIEORA IA-156-2016**, del 14 de septiembre de 2016, se encuentra **vigente**, para tramitar solicitud de modificación al Estudio de Impacto Ambiental, aquí en mención.

Adjuntamos copia de la Resolución **DIEORA IA-156-2016**

Nº de expediente: **IIT-007-15**

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente,

DDE/ACP/mc/jm

Jm



**DIRECCIÓN DE VERIFICACIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL**  
**Departamento de Control y Verificación de la Calidad Ambiental**

MEMORANDO  
DIVEDA-DCVCA-308-2020

PARA: **DOMILUIS DOMINGUEZ**  
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

DE: **MIGUEL A. FLORES M.**  
Director de Verificación del Desempeño Ambiental



ASUNTO: Respuesta a MEMORANDO-DEEIA-0384-2608-2020

FECHA: 21 de septiembre del 2020

Nº de Control: s/n.

En seguimiento al MEMORANDO-DEEIA-0384-2608-2020, donde solicitan criterio de vigencia del proyecto *"CONSTRUCCIÓN DE VILLAS ECOTURÍSTICAS ISLAS SECAS RESORT"*, cuyo Estudio de Impacto Ambiental – Categoría II fue aprobado mediante Resolución No. DIEORA-IA-156-2016 del 14 de septiembre del 2016, promovido por ISLAS SECAS RESERVE AND RESORT HOLDINGS, S.R.L., ubicado en la Isla Cavada, Archipiélago de Isla Secas, corregimiento y distrito de San Lorenzo, provincia de Chiriquí, tenemos a bien informar:

- Que según el Informe Técnico No. 059-08-2020 del 23 de marzo del 2020, elaborado por técnicos de la Sección de Verificación del Desempeño Ambiental de la Dirección Regional de MiAMBIENTE en Chiriquí, describen:
  - Que desde el 14 de septiembre del 2016 hasta el 30 de marzo del 2020, han recibido 9 informes de seguimiento ambiental.
  - Que en el recorrido por el área del proyecto se verificó el tratamiento de las aguas residuales a través de una PTAR en operación; no se encontró el vertimiento directo de las aguas tratadas a alguna fuente hídrica superficial o subterránea.
  - Se evidenció la reutilización de las aguas tratadas para riego.
  - La villa # 1 se encuentra aún en fase de construcción; además, se recorrió el área de las cabañas, donde se mantiene las medidas de recolección de los desechos e implementación de especies ornamentales.



- En su Análisis Técnico, agregan “no se observa afectación ya que al implementar constantemente las medidas de mitigación el desarrollo del proyecto se encuentra en ejecución entre la fase operativa y constructiva, sin la afectación del ambiente.
- En la sección de Conclusión definen que:
  - El proyecto se encuentra aun ejecutándose en su fase constructiva, también cuenta con algunas estructuras operativas.
  - El promotor se encuentra en las adecuaciones de su sistema de tratamiento de aguas residuales, para continuar utilizándolas en el riego de las especies ornamentales implementadas en todo el proyecto.

Ante lo antes expuesto, el proyecto denominado “*CONSTRUCCIÓN DE VILLAS ECOTURÍSTICAS ISLAS SECAS RESORT*”, cuyo Estudio de Impacto Ambiental – Categoría II fue aprobado mediante Resolución No. DIEORA-IA-156-2016, del 14 de septiembre del 2016, promovido por ISLAS SECAS RESERVE AND RESORT HOLDINGS, S.R.L, se encuentra VIGENTE.

Atentamente,

  
MF/jmj/jh