salud
Ministerio de Salud
Panamá

Autoridad nacional del ambiente
RECIBIDO
Por:
Fecha: 17-10-06
DIRECCION NACIONAL DE EVALUACION
Y ORDENAMIENTO AMBIENTAL

Río Juan Díaz

Proyecto Saneamiento de la Ciudad y la Bahía de PANAMA

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá

Elaborado para:

Unidad Coordinadora del Proyecto Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá
Ministerio de Salud

16 de octubre de 2006

Copia 4
ANAM

Versión digital en www.ingemarpanama.com

Preparado por:

Ingemar Panamá
Consultores Ambientales
Tel/Fax: 236-8117, Email: ingemarpma@cwpanama.net
Apartado 0831-1566, Panamá, Rep. de Panamá
Sitio Web: www.ingemarpanama.com

TABLA DE CONTENIDO

Informe Final
Del
Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III,

De la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá

Elaborado para:

Unidad Coordinadora
del Proyecto
Saneamiento de la
Ciudad y Bahía de Panamá
Ministerio de Salud

salud
Ministerio de Salud
Panamá

Proyecto Saneamiento
de la Ciudad y la Bahía de
PANAMA

16 de octubre de 2006

Preparado por:

Ingemar Panamá
Consultores Ambientales

A	Paz y Salvo e Identificación del Promotor
B	Resumen Ejecutivo
C	Descripción del Proyecto
D	Línea Base
E	Análisis de Impactos
F	Plan de Manejo Ambiental
G	Participación Ciudadana
H	Equipo de Profesionales
I	ANEXO 1: Metodología
J	ANEXO 2: Figuras y Planos
K	ANEXO 3: Documentos Legales
L	ANEXO 4: Listado de Fauna Silvestre
M	ANEXO 5: Datos Climáticos de la Estación Meteorológica de Tocumen
N	ANEXO 6: Modelaje Hidrológico del Río Juan Díaz
O	ANEXO 7: Calidad del Agua y Sedimentos
P	ANEXO 8: Estudio de Impacto Sonoro
Q	ANEXO 9: Modelación de Dispersión de Gases y Partículas
R	ANEXO 10: Participación Ciudadana
S	ANEXO 11: Hojas de Seguridad de Sustancias Químicas

A. PAZ Y SALVO

A.1. Identificación del Promotor

El promotor del proyecto Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá es:

- Nombre de la Empresa: Ministerio de Salud
- Registro Público: No aplica
- Representante Legal: Dr. Camilo A. Alleyne M.
- Cédula de Identidad Personal: 3-69-394
- Teléfono: 512-9201
- Fax: 512-9229
- Email: ministro@minsa.gob.pa
- Dirección física: Ancón, Edificio 237, Tercer Piso
- Dirección postal: Apdo. 2848, Panamá 1, República de Panamá

El promotor del proyecto Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá le ha extendido un poder especial para presentar, tramitar y notificarse ante la Autoridad Nacional del Ambiente a:

- Nombre: Ing. Juan Antonio Ducruet
- Cédula de Identidad Personal: 8-257-48
- Teléfono: 512-9373
- Fax: 512-9520
- Email: jducruet@minsa.gob.pa
- Dirección física: Ancón, Edificio 255, Oficina 114
- Dirección postal: Apdo. 2848, Panamá 1, República de Panamá

A.2. Paz y Salvo del Promotor

No aplica por tratarse de una institución pública.

BIBLIOTECA NACIONAL
ERNESTO J. CASTILLERO R.
DONACION

República de Panamá

Ministerio de Salud

Nota. No.2782-DMS-2006
13 de octubre de 2006

Ingeniero
BOLIVAR ZAMBRANO
Director Nacional de Evaluación y
Ordenamiento Ambiental
Autoridad Nacional del Ambiente
E. S. D.

Estimado Ingeniero:

Por este medio, quien suscribe Camilo A. Alleyne, varón, panameño, mayor de edad, con cédula de identidad personal No.3-69-394, casado, vecino de esta ciudad, en mi condición de Ministro de Salud, actuando en nombre y representación del Ministerio de Salud (MINSA), autorizo a Juan Antonio Ducruet N., varón, panameño, mayor de edad, con cédula de identidad personal No.8-257-48, para que realice los trámites necesarios de presentación, tramitación, notificación y cualesquiera otros que se requiera, ante la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá.

Atentamente,

CAMILO A. ALLEYNE
Ministro de Salud

NOTARIO PRIMERO DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
PANAMÁ, R. DE PANAMÁ

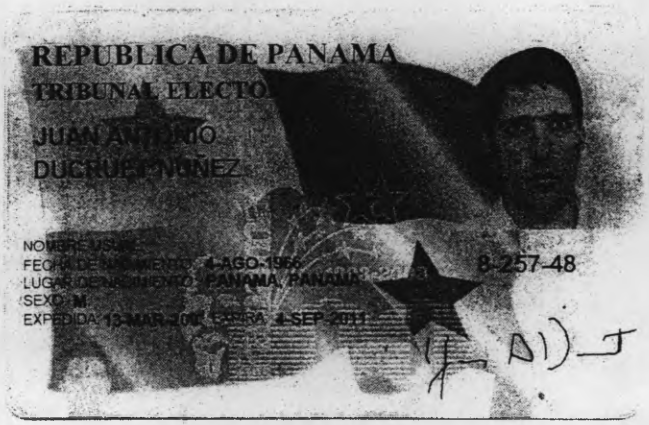
LICDO. BORIS BARRIOS GONZÁLEZ
NOTARIO PÚBLICO PRIMERO DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
CON CÉDULA DE IDENTIDAD PERSONAL No. 8-212-1722
CERTIFICA
Que: La(s) firma(s) que aparece(n) en el presente documento ha(n) sido verificada(s) con la firma estampada en documento de identidad personal del (los) firmante(s) y ha(n) sido encontrada(s) conforme, por lo tanto la(s) firma(s) es (son) auténtica(s).

Panamá 16 OCT 2006 de _____ de 200 ____

Testigo

Testigo

Licdo. BORIS BARRIOS GONZÁLEZ
Notario Público Primero del Circuito de Panamá


REPUBLICA DE PANAMA
TRIBUNAL ELECTO
JUAN ANTONIO
DUCRUET NUÑEZ
NOMBRE USUAL
FECHA DE NACIMIENTO 4-AGO-1956
LUGAR DE NACIMIENTO PANAMA PANAMA
SEXO M
EXPEDIDA 13-MAR-2006 EXPIRA 4-SEP-2011
8-257-48

ÍNDICE DE CONTENIDO DE LA SECCIÓN B

B. RESUMEN B-2

B.1. Descripción del proyecto B-2
B.2. Línea Base B-4
B.3. Problemas ambientales críticos generados por el proyecto B-7
B.4. Impactos positivos y negativos B-7
B.4.1. Posibles impactos y riesgos ambientales sobre las áreas naturales B-7
B.4.2. Posibles impactos y riesgos ambientales sobre las zonas urbanas vecinas y los trabajadores B-9
B.4.3. Comparación de las alternativas para la localización de la descarga del efluente B-10
B.4.4. Posibles impactos y riesgos ambientales sobre el Sitio Ramsar Bahía de Panamá B-12
B.5. Análisis de los criterios para determinar la categoría del EIA B-15
B.6. Fundamentación técnica de la selección de la categoría del EIA B-17
B.7. Medidas de mitigación, seguimiento y vigilancia B-18
B.7.1. Costos B-18
B.7.2. Programas de Mitigación B-18
B.7.2.1. Programa de control de ruidos B-18
B.7.2.2. Programa de limpieza, desarraigue y de manejo de desechos sólidos B-19
B.7.3. Recomendaciones para la ubicación del efluente B-20
B.7.4. Programas de compensación B-20
B.7.5. Plan de prevención de derrames de hidrocarburos e incendios B-20
B.7.6. Plan de Contingencias en caso de derrames de hidrocarburos e incendios B-21
B.7.7. Planes de Contingencia en caso que el efluente, las emisiones gaseosas o los olores no cumplan con la norma B-21
B.7.8. Programa de seguimiento, vigilancia y control B-22
B.7.8.1. Acciones antes de iniciar la construcción B-22
B.7.8.2. Acciones durante la construcción B-22
B.7.8.3. Acciones antes de iniciar la operación B-23
B.7.8.4. Acciones durante la operación B-23
B.8. Plan de participación pública realizado B-23
B.9. Bibliografía B-25

LISTADO DE TABLAS

Tabla B.1. Inversión de la PTAR por etapa en Balboas. B-4
Tabla B.2. Categorías de usos del suelo B-4
Tabla B.3. Sectores del Corregimiento de Juan Díaz B-7
Tabla B.4. Implicaciones ambientales de los tres sitios propuestos para drenar el efluente B-10
Tabla B.5. Costos del Plan de Manejo Ambiental B-18

B. RESUMEN

Este Estudio de Impacto Ambiental se acoge al Decreto Ejecutivo No. 59 de 16 de marzo de 2000, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 83 del nuevo Decreto Ejecutivo No. 209 de 5 de septiembre de 2006, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1ro. de julio de 1998, General del Ambiente.

Este estudio de impacto ambiental evalúa los posibles impactos y riesgos ambientales a ser generados por uno solo de estos componentes: el sistema de tratamiento de aguas residuales, o sea, la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR). Los demás componentes (recolección y transporte de aguas residuales; rehabilitación del sistema sanitario existente) fueron aprobados por la Resolución DINEORA IA-067-2005 de 31 de agosto de 2005, que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá.

B.1. Descripción del proyecto

En esta sección se resumen las etapas de planificación, construcción, operación y abandono del proyecto, incluyendo las acciones que podrían generar impactos ambientales significativos. La Metodología para el desarrollo de las secciones se presenta en el Anexo 1.

El objetivo del proyecto es el tratamiento de las aguas residuales de la ciudad de Panamá mediante la construcción de una planta de tratamiento biológico con la tecnología de lodos activados, con remoción biológica de nutrientes y alimentación por pasos (step feed-BNR) con el fin de ajustar los parámetros de calidad de las aguas a valores por debajo de la norma.

El proyecto se desarrollará en un globo de terreno de 39.57 ha, ubicado en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá. El terreno se localiza al sur del Corredor Sur y al Oeste de la desembocadura del río Juan Díaz (Figura 1).

El área de influencia directa consiste en el lote de construcción, los manglares circundantes a la planta, que se extienden desde Costa del Este hasta el río Juan Díaz, y los fangales litorales frente a la línea costera, entre Costa del Este y el río Juan Díaz, que son parte del Sitio Ramsar Bahía de Panamá. La zona de influencia indirecta incluye la Bahía de Panamá, la Ciudad de Panamá (su centro y también la periferia) y el Distrito de San Miguelito. Además este proyecto influirá en todo el país por su impacto sanitario y ambiental.

El proyecto de construcción se ha dividido en dos etapas, a saber: una primera etapa con un período de 2010 al 2020 y una segunda etapa con un período de 2020 a 2035. La vida útil del proyecto se estima en 20 años.

La PTAR cuenta con dos líneas principales de tratamiento, a saber, la línea de los líquidos y la línea de los lodos[1]. La línea de los líquidos consistirá en los siguientes componentes:

- Edificio de pretramiento: En esta parte de la PTAR se recibe el agua residual procedente las tuberías de conducción, las del oeste de la Ciudad de Panamá y las del Este, este edificio tiene los componentes: Cámara de rejas (de 12mm de abertura) y Militamices (de 3mm de abertura) para

[1] *Final Technical Assistance Report, Panama Bay Sanitation Project.* Septiembre 2003. Elaborado por Hazen & Sawyer para la TDA, que a su vez está desarrollado a partir del Estudio del Plan Maestro CESOC de mayo de 2001 y del Plan Maestro Consolidado (PMC) del Ministerio de Salud de julio de 2002.

la eliminación de materiales flotantes y basuras y los desarenadores tipo vórtice para la eliminación de partículas inertes.

- Control de olores: Saliendo del pretratamiento se tiene un tratamiento al agua residual para controlar los olores con solución cáustica.
- Proceso de tratamiento Biológico: Tecnología de lodos activados (Step feed –BNR) consiste en la distribución del efluente en diferentes puntos a lo largo del tanque de aireación. Los componentes son: la eliminación de nitratos por desnitrificación mediante proceso anóxico (sin oxígeno); la conversión de la DBO soluble en sólidos suspendibles volátiles (Biomasa), mediante un proceso aeróbico en los tanques de aireación; eliminación del fósforo total por sedimentación en los sedimentadores secundarios.
- Proceso de desinfección: La parte líquida del agua residual que sale de los sedimentadores secundarios se somete a un proceso de desinfección. Se analizaron dos alternativas: desinfección con radiación ultravioleta y desinfección con cloro. La alternativa con desinfección con cloro gaseoso fue la más económica, por lo tanto fueron desarrollados los diseños para la cloración.
- Decloración: Si el porcentaje de cloro residual está arriba de lo especificado en la norma se produce la reducción del cloro residual mediante la adición de SO2 antes de su vertimiento al río Juan Díaz.

La línea de los lodos consistirá en los siguientes componentes:

- Espesamiento de lodos: Es el primer componente. Se busca aumentar el número de sólidos mecánicamente con un espesador de banda por gravedad (GBT). En esta parte se produce una dosificación de polímeros para aumentar el número de sólidos.
- Control de olores: En esta parte del proceso de tratamiento se le da a los lodos un tratamiento químico con solución cáustica para controlar los olores.
- Estabilización de lodos: La estabilización de lodos se realiza mediante digestión anaeróbica, en la que se encuentran digestores primarios en donde se tiene un mecanismo de mezcla permanente y en digestores secundarios en donde se finaliza el proceso de estabilización.
- Producción de gas metano: Como producto de la digestión anaeróbica se espera una producción de gas metano, el cual podrá ser utilizado para generar energía eléctrica a través de una turbina dual (diesel-gas natural). Los consultores estimaron que para el año 2010 se podría generar 2.3 Mm3/año, con una generación de energía eléctrica de 7,755,039 Kwh/año; para el año 2020, una generación de gas metano de 2.9 Mm3/año y una generación de energía eléctrica de 8,897,519 Kwh/año.
- Deshidratación de lodos: Los lodos digeridos se deshidratan en centrífugas, a las cuales les llega el lodo digerido a través de una tubería proveniente de los digestores.

La energía que requerirá la PTAR será suministrada por la empresa comercial Elektra, S.A. El diseño de la planta considera una generación de electricidad por medio del aprovechamiento del gas metano generado en los digestores de la planta se ha estimado un 30% del total, estimándose una generación de 6,870,185 Kwh/año para el año 2010 y de 12,903,381 Kwh/año para el año 2035. El Gobierno Nacional, a través de la ANAM tiene la intención de incluir este proyecto en su portafolio de proyectos de desarrollo limpio, para poder vender créditos de carbono, a través de la mitigación del metano como gas de efecto de invernadero producido en los digestores anaeróbicos de lodos de la

planta, enmarcado dentro de las políticas y regulaciones derivadas del Protocolo de Kyoto, del cual Panamá es dignatario.

En el diseño básico de la planta de Juan Díaz se prevé que la calidad del efluente cumpla con las normas ambientales vigentes en Panamá. Se ha concentrado en el nivel de nutrientes biológicos (NT) menores de 10 mg/l y los niveles de contaminación de los SST y DBO_5 menores de 35 mg/l.

Se considerán tres posibles sitios para la descarga del efluente. En la Figura 10 se presenta el alineamiento y la localización de los tres posibles sitios propuestos para la localización del efluente.

Los desechos sólidos a producirse durante la fase de operación serán de tipo doméstico, producidos por el personal en las oficinas administrativas y de operaciones (administradores, trabajadores, ingenieros, etc). En las rejillas de la entrada de la planta de tratamiento se anticipa que se colectarán sólidos que fueron conducidos a través de las tuberías de conducción. Se estima que el volumen total de desechos sólidos a ser generado será de 16.06 m^3/día, que serán transportados al relleno sanitario de Cerro Patacón para su disposición final.

En la siguiente tabla se presenta el resumen de los costos de las obras civiles, de quipos y terreno de la PTAR:

Tabla B.1. Inversión de la PTAR por etapa en Balboas.

Etapas	Terreno	Obra Civil	Equipo	Total
Primera	6,750,000	46,390,464	64,351,121	117,491,586
Segunda		13,754,291	20,890,606	34,644,897
Total	**6,750,000**	**60,144,756**	**85,241,727**	**152,136,483**

Fuente: Informe Final. Nippon Koei, Co.

B.2. Línea Base

A continuación se definen las categorías de vegetación y uso de suelo dentro del área del proyecto:

Tabla B.2. Categorías de usos del suelo

Categorías de usos del suelo	Polígono donde se construirá la Planta de Tratamiento		Polígono donde se Reubicará la Antena de la televisora		TOTAL Del polígono De desarrollo del proyecto (ha)	Porcentaje del Total del polígono de desarrollo del proyecto
	Superficie ocupada (ha)	Porcentaje del polígono del proyecto	Superficie ocupada (ha)	Porcentaje del polígono del proyecto		
Total	**34.76**	**87.8%**	**4.81**	**12.2%**	**39.57**	**100%**
Herbazales	18.76	47.4%	1.10	2.8%	19.86	50.2%
Manglares	15.94	40.3%	3.71	9.4%	19.65	49.7%
Edificios e infraestructura de servicios	0.05	0.1%	0.00	0.00%	0.05	0.1%

Fuente: Análisis de fotografías aéreas realizado por Ingemar Panamá para este estudio

Los herbazales son áreas cubiertas por vegetación herbácea (gramíneas) que se han desarrollado sobre antiguos manglares (Figura 20). Los herbazales ocupan 50.2% del área desarrollo y el 7.5% de las 264.15 ha de herbazales existentes entre Costa del Este y el río Juan Díaz.

Los manglares representan el 10.1% de las 195.6 ha totales de manglares existentes entre la urbanización Costa del Este y el cauce del río Juan Díaz.

El MINSA mantiene un proceso de negociación con los propietarios de las cuatro fincas. En el Anexo I.3 se presenta una nota del Ministro certificando dicho proceso.

El límite sur del polígono de desarrollo coincide con los límites del Sitio Ramsar Bahía de Panamá, efectivo desde el 20 de octubre del 2003, como cuarto humedal de importancia internacional de la Republica de Panamá. Esta es la única área protegida dentro del área de influencia del proyecto. Los Sitios Ramsar tienen como fundamento la Ley No. 6 del 3 de enero de 1989, por la cual, la Asamblea Legislativa de Panamá, aprueba la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.[2]

Cuantificamos 149 especies arbóreas con un dap mayor e igual a 10 cm, de los cuales, 131 (87.92%) se encuentran dentro del área del proyecto. En cuanto a características estructurales, este manglar se caracteriza por ser de porte medio 20 m de altura, aunque Polanco (2004)[3] reporta que los manglares del Golfo de Panamá pueden ser muy altos, y alcanzar alturas de 30 m.

El área basal dentro del área de estudio, es de 26.8 m², lo que representa 61.18% del área basal reportada para bosques de *Avicennia* en el Darién (43.8 m²)[4], lo que puede estar asociado a la muerte de los árboles de diámetros mayores.

En el área del Proyecto se observaron ocho especies de anfibios (Anexo I.4), todos comunes y característicos de zonas abiertas (sin dosel) y nocturnos, pero que en estos sitios muy cercanos a las costas, pueden incluso habitar dentro de los manglares, sobre todo en los bordes del manglar y en áreas abiertas dentro del manglar, en dónde la salinidad del agua no sea muy alta.

Se registraron 15 especies de reptiles terrestres y acuáticos y 138 especies de aves (104 nativas y 34 migratorias), pertenecientes a 43 familias (Anexo I.4). Las familias mejor representadas fueron la Tyrannidae (Mosqueros) con 20 especies (15%) y la Accipitridae (Gavilanes) con 11 especies (8%). Ninguna de las especies registradas es endémica. Según el tipo de hábitat, observamos que el 45% (63) de las especies estaban relacionadas a hábitat abierto o abierto/acuático, el 25% (34) especies estaban restringidas a hábitat boscoso o boscoso/acuático y el 30% (41) de las especies estaban relacionadas a todos los hábitat observados. Sólo registramos la presencia de cuatro especies de mamíferos terrestres (Anexo I.4). Ninguno de los vertebrados listados por nosotros es endémico. Ninguno tiene Rango de Distribución Global extremadamente raro, muy raro o raro a poco común (G1, G2 o G3), ni Rango de Distribución Nacional extremadamente raro, muy raro o raro a poco común (N1, N2 o N3).

La parte alta de la Bahía de Panamá es una de las áreas más importantes para aves playeras migratorias en las Américas. Si se toma en cuenta el movimiento total, se calcula que entre uno y dos millones de playeros pequeños pasan entre la zona litoral durante la migración de otoño.

En el área de la boca del río Juan Díaz y en áreas más alejadas de la costa se hicieron dragados para muestreo de macroinvertebrados bentónicos, en las dos estaciones (1 y 2) de la zona litoral se encontraron pocas taxas de organismos y los Índices de Diversidad y Riqueza fueron bajos.

La precipitación en el área de estudio es convectiva y orográfica. Las corrientes marinas con altas temperaturas favorecen el calentamiento y la evaporación. A medida que el aire cargado de humedad se desplaza hacia la tierra, las masas de aire tropiezan con las barreras montañosas dando origen a

---

[2] Convención RAMSAR, 1971.
[3] INGEMAR PANAMÁ, Estudio de Impacto Ambiental para el Proyecto de Saneamiento de la Bahía de Panamá. 2005.
[4] Jorge Arturo Jiménez, Los manglares del pacífico Centroamericano. UNA-Inbio. Costa Rica. 1994.

precipitaciones con valores de hasta 3,200 mm/año. El mes con más baja precipitación es febrero, con una precipitación promedio de 16.2 mm y el más lluvioso es octubre con 610.1 mm. Las Figuras 23, 24 y 25 muestran la distribución de los vientos medios por octante de observación (superior) y la frecuencia de ocurrencia de estos vientos por octante (inferior), para el promedio anual, en la estación de meteorología de Tocumen, que es la más cercana al sitio donde se ubicará la planta de tratamiento. En la Bahía de Panamá, el viento predominantemente se mueve desde tierra hacia el mar, que es mucho más frecuente todo el año, y más intenso durante la estación seca.

El área del estudio comprende la cuenca baja del río Juan Díaz. Históricamente, todos los ríos que se ubican en la ciudad de Panamá han presentado antecedentes de desbordamientos y provocación de inundaciones, incluyendo el río Juan Díaz. La expansión hacia las cuencas altas de los ríos ha incidido en los mayores niveles de erosión que han impactado en variar los niveles de los cauces de los mismos que han surgido en los últimos años provocando los problemas de inundaciones y desbordamientos. El río Juan Díaz recibe gran cantidad de desechos, tanto líquidos como sólidos provenientes de las zonas residenciales y las zonas con áreas de tipo industrial.

El río Juan Díaz presenta altos índices de contaminación. Los resultados de los muestreos indican la presencia de altos niveles de coliformes fecales en los cinco sitios de muestreo, sobrepasando la norma en valores que oscilan desde 40 hasta 650 veces los valores máximos permitidos. En todos los sitios de muestreo se encontraron altos niveles de turbiedad y en los cuatro puntos dentro del río se encontraron bajos niveles de oxígeno disuelto lo que hace las aguas de la cuenca baja con poca aptitud para la vida acuática.

Existe contaminación fecal en los sedimentos marinos de las zonas aledañas a la ciudad. Los resultados indican que aún en marea alta la contaminación bacterial procedente de los ríos contaminados persiste en la región costera. Todas las muestras colectadas a diversas distancias de la desembocadura del río Juan Díaz presentaron un total predominio de limos y arcillas. En el Anexo 9 se presentan los análisis de laboratorio y las gráficas de granulometría.

Las corrientes litorales no superan los 6 cm/s y se deberían dirigir de Este a Oeste bordeando las playas de la bahía. Con esas corrientes litorales, se arrastrarán las descargas de aguas servidas de los ríos hacia el oeste, siguiendo la costa hacia la calzada "Amador". La intensidad del arrastre de las corrientes litorales es muy baja en las desembocaduras de los ríos Matasnillo y Río Abajo, pero es mayor en las desembocaduras de los dos ríos Matías Hernández y Juan Díaz. Al comparar los resultados de este estudio con los estudios previos, vemos que las buenas condiciones de disolución que presenta el centro de la bahía de Panamá, se repiten en este sector específico, costero frente al río Juan Díaz.

Todas las áreas verdes junto al proyecto y las zonas urbanas vecinas presentan altos niveles de ruido, que superan tanto de día como de noche, los limites recomendados por la OMS.

El corregimiento de Juan Díaz, que es el corregimiento con mayor población del Distrito de Panamá, cuenta con una población total de 91,111 personas, según el Censo del 2000 y con la mediana de ingresos más alta entre los corregimientos de su mismo nivel, posee una estructura de población donde las mujeres son mayoría y el índice de masculinidad es de 91.1. Dentro de los corregimientos que corresponden al nivel medio, la población económicamente activa representa el 48.8% de la población total. De esta manera en Juan Díaz habita el 51.3% del total de la PEA, la cual, se ha incrementado rápida y constantemente. Para este estudio, el corregimiento de Juan Díaz ha sido dividido en tres sectores con el fin de agruparlos para la consulta pública.

Tabla B.3. Sectores del Corregimiento de Juan Díaz

SECTOR	BARRIADAS
SECTOR ESTE	Bello Horizonte
	Don Bosco
	Altos de Plaza Tocumen
	Altos de las Acacias
	Villa las Acacias
	Concepción
	Ciudad Radial
	Juan Díaz
	Residencial Santa Inés
SECTOR CENTRAL	San Fernando
	Llano Bonito
	Altos del Hipódromo
	Campo Limberg
SECTOR OESTE	Costa del Este

En la línea base se describen detalladamente los índices demográficos, el nivel de escolaridad, datos de vivienda, de morbilidad y de salud pública y vectores sanitarios del corregimiento de Juan Díaz.

No se encontraron sitios arqueológicos dentro del polígono de desarrollo del proyecto.

Hemos definido la presencia de un solo sitio de interés y valor paisajístico, la zona de manglar.

B.3. Problemas ambientales críticos generados por el proyecto

Durante la construcción y operación del proyecto se identifican los siguientes impactos y riesgos ambientales que podrían ocasionar problemas ambientales críticos:

- Pérdida de cobertura vegetal de 10.93 ha de manglares, que a su vez ocasionará impactos indirectos sobre los fangales del Sitio Ramsar Bahía de Panamá.
- Riesgo de derrame de hidrocarburos e incendios, que a su vez ocasionará impactos directos e indirectos sobre los fangales del sitio Ramsar Bahía de Panamá.

B.4. Impactos positivos y negativos

En la sección E- Impactos, Se presenta el análisis completo y detallado de un total de 6 impactos positivos y 19 impactos negativos. De estos impactos negativos, 11 solamente ocurrirán de suceder posibles riesgos ambientales en las fases de planificación, construcción y operación del proyecto; 16 son mitigables; tres requieren de medidas de compensación; y los riesgos pueden prevenirse mediante adecuados planes de prevención.

B.4.1. Posibles impactos y riesgos ambientales sobre las áreas naturales

La localización de las estructuras que componen la planta de tratamiento es conceptual y se diseñó de manera de salvaguardar la mayor cantidad de mangle posible dentro del polígono de desarrollo del proyecto. Las acciones de limpieza y desarraigue ocasionarán los principales impactos sobre la vegetación y hábitat del área, incluyendo la pérdida de cobertura vegetal y por ende la reducción de hábitat de especies silvestres. Se estima que se talarán 10.93 ha de mangle, que representan el 55.62% de las 19.65 ha de mangle existentes dentro del polígono de desarrollo del proyecto; el 5.59% de las 195.6 ha de mangle existentes entre Costa del Este y el río Juan Díaz; y el

19.65
-10.93
8.72

0.06% de las 18,182 ha de manglares existentes entre los esteros de los río Juan Díaz y La Maestra, en el Distrito de Chimán. Además, se afectarán 12.69 ha de herbazales, que representan el 63.9% de las 19.86 ha existentes dentro del polígono de desarrollo del proyecto y el 4.8% de las 264.15 ha de herbazales existentes entre Costa del Este y el río Juan Díaz[5]. Un análisis más detallado se presenta en la sección *E.7.4-Pérdida de cobertura vegetal.*

La pérdida de cobertura vegetal, a su vez, ocasionará el cambio del uso actual de suelos, transformando una zona verde en una zona industrial (sección *E.7.6-Cambio de uso de suelos*). A pesar que ambos hábitat no serán eliminados en su totalidad de la zona pues representan porcentajes bajos de su representatividad entre Costa del Este y Juan Díaz (5.59% de manglares y 4.8% de herbazales), se dará una reducción de hábitat. La fauna afectada que utiliza estos manglares y herbazales incluye ocho (8) especies de anfibios, 15 de reptiles y cuatro especies de mamíferos; y una gran diversidad de aves, sobre todo las asociadas a ambientes acuáticos y rapaces de las familias Accipitridae y Falconidae, que utilizan esta zona como área de caza al abundar las presas. Un análisis más detallado se presenta en la sección *E.7.5-Reducción de hábitat.* Estos impactos, a pesar de poder ser parcialmente mitigables aplicando el Programa de Limpieza y Desarraigue, requerirán de medidas de compensación, que se describen en el Programa de Compensación.

Durante las acciones de construcción existirá el riesgo de contaminación de los hábitats de especies silvestres por el manejo inadecuado de los desechos sólidos, que podría ocasionar impactos sobre la calidad del agua y la fauna silvestre existente. Un análisis más detallado se presenta en la sección *E.7.3-Contaminación por mal manejo de desechos sólidos.* Este riesgo podrá ser prevenido aplicando el Programa de Manejo de Desechos Sólidos.

Otro posible riesgo es la cacería de especies silvestres por parte de los trabajadores. Se han registrado varias especies sinegéticas o con valor comercial en el mercado nacional e internacional. Un análisis más detallado se presenta en la sección *E.7.12-Riesgo de cacería de especies silvestres.* El Programa de Manejo de Especies Silvestres lista las acciones para prevenir este riesgo y especifica las acciones a tomar en caso de que ocurra.

A partir de la limpieza y desarraigue, el proyecto ocasionará, de manera permanente, cambios en la composición del paisaje. A pesar de la altura del manglar que circundará a la planta, la ocultará de sitios bajos, como el Corredor Sur y los niveles de tierra de las urbanizaciones cercanas, será visible desde el mar, las construcciones más altas de Costa del Este y los puntos más altos del Corregimiento de Juan Díaz. Un análisis más detallado se presenta en la sección *E.7.9-Impactos sobre el paisaje*. Los impactos sobre el paisaje no podrán ser mitigados, por lo que el Programa de Compensación también aplica para este impacto.

Todas las acciones de construcción incrementarán significativamente el ruido y polvo en el área, afectando tanto a trabajadores como a la fauna silvestre. Estos impactos son considerados moderados debido a los altos niveles de ruido registrados durante los trabajos de campo, producto del constante tránsito de camiones areneros que frecuentan el embarcadero durante todo el día. Un análisis más detallado se presenta en las secciones *E.7.1-Altos niveles de ruido* y *E.7.2-Levantamiento de polvo.* Estos impactos podrán ser mitigados aplicando los Programas de Control de Ruido y Polvo.

Las acciones de construcción, especialmente las de limpieza y desarraigue, y relleno incrementarán los niveles de erosión, impacto considerado moderado debido a que los ecosistemas circundantes están todos asociados a fango y altos niveles de sólidos suspendidos en la columna de

[5] Sociedad Audubon de Panamá. 2002. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR), Bahía de Panamá. 18 pp.

agua. Los manglares son considerados sistemas estabilizadores de sedimentos, mientras que las comunidades litorales y sublitorales están dominadas por fangales. Un análisis más detallado se presenta en la sección *E.7.8-Impactos por erosión*. A pesar que este impacto es considerado de baja importancia ambiental, en el Plan de Manejo se presenta un Programa de Control de Erosión.

A pesar que no se encontraron sitios arqueológicos durante las prospecciones arqueológicas realizadas como parte de los trabajos de campo, y que el área donde se construirá la planta de tratamiento es un relleno en medio de un manglar, se mantiene la posibilidad de que se encuentren sitios arqueológicos durante la labores de construcción. Un análisis más detallado se presenta en la sección *E.7.13-Riesgo de afectación de sitios arqueológicos desconocidos*. Por tales motivos, el Programa de Arqueología establece un protocolo de acciones en caso de detectarse un sitio arqueológico.

El relleno no interrumpirá el ingreso de agua salada al manglar, por lo que no ocasionará la desecación del manglar por pérdida de agua salada. Hacia el Oeste del área de desarrollo se mantendrán 719 m de línea costera con manglar, que permitirán la afluencia de las mareas hacia los manglares localizados detrás del nuevo relleno.

A partir de las acciones de construcción se almacenarán combustibles en el área de desarrollo del proyecto. Durante la construcción se almacenarán cantidades moderadas de diesel para el abastecimiento de la maquinaria de construcción. Durante la operación las cantidades aumentarán. El diseño contempla dos plantas de energía de emergencia, para los casos fortuitos que falte el fluido eléctrico, que serán abastecidas por cuatro tanques de 5,000 gl, para un total de 20,000 gl de diesel. A pesar que los tanques serán construidos siguiendo las especificaciones técnicas de los bomberos para el control de derrames y fuegos, existirá un bajo riesgo de derrame de hidrocarburos. De darse un derrame de hidrocarburos ocasionaría impactos directos por contaminación sobre los suelos, el manglar, la calidad del agua de la Bahía de Panamá y los fangales, que se encuentran dentro del Sitio Ramsar Bahía de Panamá y representan importantes hábitat de alimentación y descanso de varias especies de aves marinas migratorias. Un análisis más detallado se presenta en la sección *E.7.14-Riesgo de derrame de hidrocarburos*. En el Plan de Manejo Ambiental se presentan los planes de prevención y contingencias en caso de derrames de hidrocarburos.

B.4.2. Posibles impactos y riesgos ambientales sobre las zonas urbanas vecinas y los trabajadores

Durante las labores de construcción los posibles impactos sobre la población vecina al proyecto estarán asociados al incremento de camiones que transportarán los materiales de construcción y los 324,600 m^3 (relleno de por lo menos 1.5 m de alto) de material de relleno necesarios para levantar el nivel del suelo y evitar impactos asociados a inundaciones del lote y el aumento del nivel del mar. Los impactos asociados al aumento del tránsito de equipo pesado incluyen la alteración del tráfico vehicular y el deterioro de las vías públicas, especialmente dentro del Corregimiento de Juan Díaz. Esta inquietud está plasmada en la sección de consulta pública. El Estado se encargará del mantenimiento de las vías. Un análisis más detallado se presenta en la sección *E.7.11-Deterioro de las vías públicas*.

El principal riesgo que representa la planta de tratamiento sobre la población vecina lo constituye la generación de olores molestos. Durante los talleres de consulta ciudadana los participantes expresaron que esta es su mayor preocupación. El Estudio de Dispersión de Gases y Modelación Matemática (Anexo I.9) indicó que bajo condiciones normales de operación, el efecto de los olores se limitará de manera puntual al interior de los edificios de pretratamiento y manejo de lodos.

A pesar que los resultados de la dispersión del H_2S indican que los olores no alcanzarán ninguna urbanización vecina en caso que el sistema falle, existe la posibilidad que malos olores las alcancen de darse condiciones especiales, que explicamos a continuación.

Los resultados indican que a menor velocidad de viento se incrementa la distancia que alcanzaría el mal olor. Esto se debe a que a mayor intensidad de viento, mayor disolución, por lo que las concentraciones de H_2S diminuirían con mayor velocidad y por lo tanto en una menor distancia, alcanzando las zonas urbanas vecinas con concentraciones muy bajas e imperceptibles. Por lo tanto, si el sistema de tratamiento falla en su totalidad durante períodos de vientos suaves a condiciones sin viento, las concentraciones se mantendrían e incrementarían en la atmósfera, demorando más en recorrer las distancias entre la planta y las zonas urbanas, pero pudiendo alcanzarlas con mayor concentración y por lo tanto, con olores desagradables. La extensión territorial del mal olor dependerá de varios factores, incluyendo el tiempo que demoren en restaurar el sistema de tratamiento de olores, la dirección y velocidad del viento, la humedad y temperaturas existentes al momento que se de el riesgo. Un análisis más detallado se presenta en la sección *E.7.16-Riesgo de malos olores provenientes de la planta de tratamiento*, mientras que en el Plan de Manejo Ambiental se presentan los planes de prevención y contingencias en caso de olores molestos.

Durante el transporte de los lodos a Cerro Patacón se podrían dar vertidos de lodos en la vía y accidentes de tránsito. Un análisis más detallado se presenta en la sección *E.7.19-Riesgo de vertidos de lodo en la vía durante el transporte y accidentes de tránsito*. En el Programa de Tránsito Vehicular se presentan las medidas para prevenir este riesgo y las medidas de contingencia en caso de ocurrencia.

Los principales riesgos a los que estarán expuestos los trabajadores estarán asociados a derrames de hidrocarburos e incendios y fuga de gases peligrosos, que incluirán cloro gaseoso e dióxido de azufre. La posibilidad de que esto ocurra es baja debido a los altos estándares de mantenimiento y monitoreo de los sistemas con que contará la planta. El sistema de almacenamiento se restringirá a edificios herméticamente cerrados y con un sistema de aireación controlado; además se almacenarán en varios contendores individuales pequeños, lo que evitará que lleguen a las zonas urbanas vecinas. La planta cumplirá con todas las medidas y equipos de seguridad establecidos por las normas panameñas y la Organización Mundial de la Salud. Un análisis más detallado se presenta en la sección *E.7.18-Riesgo de fuga de gases peligrosos*. En el Plan de Manejo Ambiental se presentan los planes de prevención y contingencias en caso de fugas.

B.4.3. Comparación de las alternativas para la localización de la descarga del efluente

Se consideran tres posibles sitios para la descarga del efluente. En la Figura 11 se presenta el alineamiento y la localización de los tres posibles sitios propuestos para ubicar el vertido del efluente. A continuación comparamos las tres alternativas:

Tabla B.4. Implicaciones ambientales de los tres sitios propuestos para drenar el efluente

Parámetro	SITIO 1: En el meandro del río	SITIO 2: En la desembocadura del río	SITIO 3: En el borde de playa
Recorrido	Drenará al estuario, teniendo que recorrer unos 400 m para alcanzar la desembocadura del río.	Drenará en la desembocadura del río.	Drenará directamente al mar.
Tenencia	Recorre únicamente servidumbres, sin afectar propiedades privadas.	Recorre servidumbre hasta el embarcadero. Al girar al sur atraviesa propiedades	Recorre una franja de manglar, sin afectar propiedades privadas.

Parámetro	SITIO 1: En el meandro del río	SITIO 2: En la desembocadura del río	SITIO 3: En el borde de playa
		privadas, lo cual no es una limitante para el desarrollo de la alternativa.	
Flora	No afectará al manglar.	No afectará al manglar.	Inducirá la tala de manglares, en un corredor de 5 m de ancho por 89 m de largo, para un área de 445 m^2.
Mareas	El sitio es influenciado por las mareas.	El sitio es influenciado por las mareas.	El sitio es influenciado por las mareas.
Sitio Ramsar	Drenará a unos 500 m del sitio Ramsar.	Drenará en el límite del Sitio Ramsar. La Convención Ramsar **no prohíbe** la construcción de infraestructuras en los bordes de sus límites e incluso dentro de sus límites.	Drenará en el límite del sitio Ramsar. La Convención Ramsar **no prohíbe** la construcción de infraestructuras en los bordes de sus límites e incluso dentro de sus límites.
Hidrología	El río ayudará a su dilución.	El río ayudará a su dilución.	No aplica.
Oceanografía	No aplica.	Se dará una combinación de disolución marina y fluvial. El río contribuirá al transporte del vertido hacia el mar mientras se diluye.	Los índices de disolución frente a la desembocadura del Río Juan Díaz son altos. El patrón de corrientes indica que la pluma de dispersión se esparcirá a lo largo de la línea costera en ambas direcciones (Este y Oeste) debido a que las corrientes dependen de la fluctuación de mareas por encontrase en la zona litoral.

Durante las reuniones de consulta ciudadana, los habitantes del Corregimiento de Juan Díaz expresaron la preocupación de inundaciones, en el caso que el volumen del efluente en el Sitio 1, añadido al río, coincida con una marea alta extrema y lluvias intensas. Ingemar Panamá subcontrató a los Ingenieros Félix Henríquez y Matías Carrera para modelar el peor escenario, que consistiría una marea de más 21 pies y una tormenta de 100 años[6]. A continuación resumimos los resultados:

- Las secciones bajas del Río Juan Díaz, que incluyen el Embarcadero y el sitio de la planta están sujetas a inundaciones sin el efluente.
- Al 2035, el efluente añadirá un caudal máximo horario 11.2 m^3/s a un caudal máximo de inundación de 1,326 m^3/s; lo que no es considerado significativo.

De acuerdo a los cálculos del estudio hidráulico, el volumen del efluente, en el peor escenario, incrementará en un 0.8% el volumen del río. El mismo estudio no considera que este incremento sea significativo para producir inundaciones, tanto en la cuenca baja como cuenca arriba del Río Juan Díaz.

Durante una reunión de consulta con los propietarios de las areneras que operan en el Embarcadero de Juan Díaz, realizada el 10 de octubre de 2006, expresaron las siguientes preocupaciones sobre el efluente, de localizarse en el Sitio 2:

---

[6] Análisis Hidráulico de un Tramo del río Juan Díaz de Panamá, con los Caudales de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el Saneamiento de la Bahía de Panamá. Elaborado por el Dr. Félix Henríquez para Ingemar Panamá (Anexo I.6)

De arrojar partículas sólidas suspendidas, el efluente podría ocasionar una disminución en el calado en la desembocadura del río.

El caudal podría aumentar la turbulencia existente en la desembocadura del río Juan Díaz, afectando a la navegación.

En ambos casos, los posibles impactos no ocurrirán. El efluente no contempla verter partículas sólidas; en la descripción de proyecto se detalla claramente que el proceso de tratamiento separará los sólidos, los cuales serán depositados en Cerro Patacón. Por su parte, considerando que el caudal máximo del efluente incrementará tan solo en un 0.8% el caudal del río, los posibles efectos sobre la navegación no son considerados significativos. En el Capítulo F-Plan de Manejo Ambiental, se presentan las recomendaciones para la localización del efluente.

B.4.4. Posibles impactos y riesgos ambientales sobre el Sitio Ramsar Bahía de Panamá

El polígono de desarrollo del proyecto se encuentra en los límites del Sitio Ramsar Bahía de Panamá, fuera del área protegida. La eliminación de las 10.93 ha de manglar fuera del Sitio Ramsar reducirá el aporte anual de materia orgánica que hace el manglar a los fangales litorales y sublitorales que se encuentran frente a la desembocadura del río Juan Díaz y que forman parte del Sitio Ramsar. A pesar que no podemos estimar el área de cobertura de los detritos procedentes de la cuenca del río Juan Díaz, un estudio realizado por D'Croz y Kwiecinski (1980)[7] en estos manglares estimaron que cada hectárea de manglar produce 1,500 gr/m² de detritus por año. Considerando que se talarán 10.93 ha de manglar, y que el área basal obtenida para este estudio de impacto ambiental se estimó en 26.8 m²/ha. Por lo tanto, la pérdida de producción de detritus se estima en 439.4 kg por año, que representan el 3.7% del total de detritus producidos por el total de manglares entre Costa del Este y el río Juan Díaz.

En el mismo estudio realizado en los manglares de Juan Díaz, D'Croz y Kwiecinski (1980) estimaron que los manglares producen unos B/. 600/ha anuales como ingresos directos derivados de las pesquerías asociadas a la existencia de este recurso natural[8]. Por lo tanto, la pérdida de 10.93 ha de manglar producto de la construcción del proyecto ocasionará, a su vez, la pérdida de unos B/. 6,558 anuales. Un análisis más detallado se presenta en la sección *E.7.7-Disminución de nutrientes en los ecosistemas marino-costeros vecinos*. Al no poder ser mitigado, en el Plan de Manejo Ambiental se propone un Programa de Compensación.

Dos de las tres alternativas propuestas para la localización de la descarga del efluente líquido se localizan en los límites o las cercanías del sitio Ramsar (Sitios 2 y 3).

A pesar que la planta contará con un sistema de monitoreo constante del efluente, existe el riesgo que el efluente no cumpla con la norma. Además, en el taller de consulta ciudadana del 6 de octubre de 2006, en Costa del Este, la sociedad Audubon de Panamá planteó la preocupación que el efluente concentre metales pesados que lleguen a la planta, en los fangales frente al río Juan Díaz y estos afecten las poblaciones de aves que frecuentan estos fangales y a sus depredadores, bio-acumulándose en la cadena alimenticia.[9] Como se describe en la línea base, la mayor cantidad de aves migratorias se concentran en los fangales del río Juan Díaz, donde se han registrado más de un

---

[7] D'Croz, L. y B. Kwiecinski. 1980. Contribución de los manglares a las pesquerías de la Bahía de Panamá. Rev. Biol. Trop. 28 (1): 13-29.

[8] D'Croz, L. Los manglares: su función en la ecología y la producción pesquera. http://www.conama.org.eima/documentos/59.pdf

[9] Entrevista a Karl Kaufmann, Asesor Científico de la Asociación Audubon de Panamá. 6 de octubre de 2006.

millón de individuos en un solo día. La preocupación de la Sociedad Audubon de Panamá se basa en que actualmente las industrias vierten, algunas al alcantarillado pluvial, otras al sanitario, los residuos industriales, que son diluidos y distribuidos por los ríos a lo largo de toda la costa. Una vez construidos los cuatro sistemas que componen el Plan Maestro para el Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá, el vertimiento del sistema sanitario se concentrará en un solo punto, el efluente de la planta de tratamiento, cuyo diseño le permite filtrar los nutrientes, pero no los metales pesados ni otros contaminantes orgánicos.

Las plantas de tratamiento diseñadas para tratar aguas servidas domésticas (municipales) en general tienen una capacidad limitada de tratar desagües industriales concentrados o que contengan substancias altamente tóxicas. Estas aguas pueden afectar la normal operación de la planta de tratamiento de cuatro formas:

Inhibición o interferencia de los procesos físicos, químicos o biológicos.

Acumulación de metales pesados y otras substancias toxicas en lodos.

Escape de orgánicos y metales pesados en el efluente.

Destrucción acelerada de la infraestructura del sistema de alcantarillado y dentro de la PTAR.

Los procesos de tratamiento considerados en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en Juan Díaz han sido diseñados en el entendimiento que se estaban dando las condiciones descritas a continuación.

- El afluente a la Planta es mayormente de origen doméstico, con bajas concentraciones de DBO_5 y SS (inferiores a las que generalmente se encuentran en ciudades similares), debido a los altos consumos de agua potable per cápita, ingreso a la red de alcantarillado de aguas pluviales (alcantarillado combinado), de escorrentía e infiltración.
- De acuerdo con el padrón de consumidores industriales del IDAAN, el caudal de agua consumido para uso industrial es menor al 5% del caudal que se usa para consumo doméstico, y por lo tanto el caudal de las aguas de fuentes industriales debería ser mínimo.
- La norma COPANIT 39-2000 obliga a las industrias que descargan al sistema de alcantarillado municipal al pretratamiento de efluentes industriales cuando exceden los límites de concentraciones permitidos. Combinado con el compromiso del MINSA y de la ANAM de hacer cumplir a esta norma estricta, la probabilidad que metales pesados y/o compuestos orgánicos tóxicos entren a la PTAR se considera mínima.
- En la Ciudad de Panamá y sus alrededores existen industrias ligeras (procesamiento de alimentos, cervecerías, empacadoras y metal-mecánica, etc.), y existen muy pocas industrias químicas, farmacéuticas, agro-industriales, etc. que aporten concentraciones apreciables de metales pesados, substancias orgánicas refractarias o compuestos orgánicos volátiles. Adicionalmente las industrias se encuentran distribuidas por toda la ciudad, aunque recientemente las nuevas industrias se han establecido en zonas *ad hoc* para tal fin, contribuyendo a la dilución a dichos componentes posiblemente dañinos antes de su entrada a la PTAR.
- Los colectores principales presentan malos olores que en su mayor parte se deben a los sub-productos de la reducción de compuestos del azufre (azufre elemental, sulfatos, sulfitos) y de descomposición anaeróbica de la materia orgánica (proteínas y grasas) que producen sulfuros; estos se encuentran en equilibrio en sus fases líquida y gaseosa. Los sulfuros dentro de las aguas residuales atrapan a los metales pesados solubles convirtiéndolos en formas insolubles de

sulfuros que llegan a la planta de tratamiento como sólidos en suspensión y finalmente son removidos por los procesos de sedimentación simple o atrapada dentro del flock biológico en el tanque de aeración y removidos de la línea liquida en forma de lodos.

- Como parte del proceso de remoción de fósforo, se ha considerado la dosificación eventual de sulfato de aluminio y polímeros a la entrada de los sedimentadores secundarios, con lo que se lograría adicionalmente la reducción de metales pesados en el efluente final a niveles menores a los exigidos por la norma COPANIT 35-2000 para la descarga a cursos receptores.
- El proceso de lodos activados con remoción biológica de nutrientes es muy flexible y acepta bastante bien fluctuaciones en carga orgánica, siempre y cuando no es sujeto a un "shock" de concentraciones muy altas llegando en un periodo muy breve.

Por estas razones, se considera que si la PTAR será construida y operada en la manera diseñada, los potenciales efectos negativos de la posible entrada a metales pesados y/o orgánicos tóxicos a la PTAR deberán ser mínimos y no deberán presentar ningún riesgo a la salud pública o ambiental en la zona del proyecto.

La adhesión de Panamá a la Convención Ramsar **no prohíbe** la construcción de infraestructuras en los bordes de sus límites e incluso dentro de sus límites. La Convención se firmó en la ciudad de Ramsar, Irán, en 1971, y entró en vigor en 1975 y establece los siguientes conceptos básicos:

- Para los fines del tratado, "son humedales las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros."
- Los humedales cumplen funciones ecológicas fundamentales, como reguladores de los regímenes hidrológicos y como hábitat de una muy rica biodiversidad.
- Los humedales constituyen un recurso de gran importancia económica, cultural, científica y recreativa que debe ser preservado.
- La progresiva intrusión en los humedales, y la desaparición de los mismos, constituyen un daño ambiental serio y a veces irreparable, y por lo tanto debe ser evitado.
- Los humedales deben restaurarse y rehabilitarse toda vez que ello sea posible.
- Los humedales pueden conservarse mediante un uso racional, definido como la "utilización sostenible que otorga beneficios a la humanidad de una manera compatible con el mantenimiento de las propiedades naturales del ecosistema". A su vez, el uso sostenible es "el uso humano de un humedal que permite la obtención de un máximo de beneficios de manera continuada para las generaciones presentes, al tiempo que se mantiene el potencial para satisfacer las necesidades de las generaciones futuras". La protección estricta es una forma más de uso sostenible.

Durante el periodo de operación, el efluente de la planta de tratamiento no producirá impactos significativos sobre el Sitio Ramsar mientras cumpla con la norma COPANIT 35-2000. Por el efecto de las corrientes marinas y su capacidad de dilución, los vertidos de aguas limpias (dulces) no afectarán en forma significativa la zona litoral o sublitoral.

A partir de las acciones de construcción se almacenarán combustibles en el área de desarrollo del proyecto. Durante la construcción se almacenarán cantidades moderadas de diesel para el abastecimiento de la maquinaria de construcción. Durante la operación las cantidades aumentarán. El diseño contempla dos plantas de energía de emergencia, para los casos fortuitos que falte el fluido

eléctrico, que serán abastecidas por cuatro tanques de 5,000 gl, para un total de 20,000 gl de diesel. A pesar que los tanques serán construidos siguiendo las especificaciones técnicas de los bomberos para el control de derrames y fuegos, existirá un bajo riesgo de derrame de hidrocarburos. De darse un derrame de hidrocarburos ocasionaría impactos directos por contaminación sobre los suelos, el manglar, la calidad del agua de la Bahía de Panamá y los fangales, que se encuentran dentro del Sitio Ramsar Bahía de Panamá y representan importantes hábitat de alimentación y descanso de varias especies de aves marinas migratorias. Un análisis más detallado se presenta en la sección *E.7.14-Riesgo de derrame de hidrocarburos*. En el Plan de Manejo Ambiental se presentan los planes de prevención y contingencias en caso de derrames de hidrocarburos.

B.5. Análisis de los criterios para determinar la categoría del EIA

A continuación se describen aquellos efectos, características o circunstancias del Art. 18 del reglamento, que podrían resultar afectados por los impactos:

Criterio C = Construcción O = Operación	NO ocurre	Negativo				Categoría		
		Directo	Indirecto	Acumulativo	Sinérgico	I	II	III
CRITERIO 1: Protección de la salud y la población		X					X	
a) *Generación, reciclaje, recolección, almacén, transporte, disposición de residuos industriales, atendida su composición, peligrosidad, cantidad y concentración.*	CO							
b) *Composición, peligrosidad, cantidad y concentración de materias inflamables, tóxicas, corrosivas y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas:* El almacenamiento de combustibles y cloro gaseoso, además de la generación de gas metano, generan riesgos de derrames, fugas, fuegos y explosiones.		CO						
c) *Generación de efluentes líquidos, gaseosos, o combinaciones cuyas concentraciones superen las normas de calidad ambiental primarias establecidas en la legislación ambiental vigente*: Los efluentes líquidos y gaseosos generan riesgos de no cumplir con las normas.		CO						
d) *Niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones o radiaciones*: Las maquinarias que generarán ruido durante la operación estarán encapsuladas, por lo que generarán impactos directos únicamente sobre los trabajadores.		CO						
e) Producción, generación, reciclaje, recolección y disposición de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población expuesta.	CO							
f) *Composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas*: El modelo matemático indica que la presencia de chimenea y planta eléctrica no generará impactos significativos sobre las poblaciones vecinas	CO							
g) *Riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios:* El proyecto contribuirá al control de vectores sanitarios.	CO							
h) *Generación de descargas de residuos sólidos con concentraciones superiores a las normas*: Se generarán desechos sólidos en concentraciones fácilmente manejables	CO							
CRITERIO 2: Protección de los recursos naturales			X					X
a) *Grado de alteración sobre la conservación de los suelos*: El proyecto se construirá sobre un área ya rellenada y manglares.	CO							
b) *La alteración de suelos frágiles*: El proyecto se construirá sobre un área ya rellenada y manglares.	CO							

Criterio C = Construcción O = Operación	NO ocurre	Negativo				Categoría		
		Directo	Indirecto	Acumulativo	Sinérgico	I	II	III
c) *Generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo*: Se darán únicamente durante la construcción. Al ser un área circundada por manglares y fangales.	O	C						
d) *Pérdida de fertilidad de suelos adyacentes a la acción propuesta*: El proyecto se construirá sobre un área ya rellenada y manglares.	CO							
e) *La inducción del deterioro del suelo por desertificación o avance de dunas o acidificación*: No ocurrirá.	CO							
f) *La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo*: producto de un derrame de hidrocarburo.		CO						
g) *La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, raras, insuficientemente conocidas, en extinción*: No existen especies que requieran de manejo especial.	CO							
h) *La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna*: El proyecto no alterará el estado de conservación de ninguna de las especies silvestres presentes.	CO							
i) *La introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existían previamente en el territorio involucrado*: El proyecto no incentivará la introducción de especies exóticas.	CO							
j) *La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora y otros recursos naturales*: El proyecto no incentiva actividades extractivas de flora ni fauna silvestres.	CO							
k) La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica: Pérdida de hábitat por la tala del manglar.	O	C	O					
l) *La inducción a la tala de bosques nativos*: Se talarán 10.93 ha de manglares.	O	C						
m) *El reemplazo de especies endémicas o relictas*: No ocurrirá.	CO							
n) *La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional:* Los manglares a talarse representan el 5.59% de los manglares de Juan Díaz.	CO							
o) *La extracción, explotación o manejo de fauna nativa*: Existirá el riesgo de cacería de especies silvestres por los trabajadores.		CO						
p) *Los efectos sobre la diversidad biológica y biotecnología*: No ocurrirá.	CO							
q) *La alteración de cuerpos o cursos receptores de agua, por sobre caudales ecológicos*: El volumen vertido por el efluente al río Juan Díaz no generará condiciones de peligro de inundaciones.	CO							
r) *La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua*: Ocurriría únicamente si se da el riesgo que el efluente no cumpla con las normas.	C	O						
s) *La modificación de los usos actuales del agua*: No ocurrirá.	CO							
t) *La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas*: No ocurrirá.	CO							
u) *La alteración de la calidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea*: Ocurriría únicamente si se da el riesgo que el efluente no cumpla con las normas.	C	O						
CRITERIO 3: Protección de áreas naturales y bellezas escénicas			X					X
a) *La afectación, intervención o explotación de recursos naturales en áreas protegidas*: Ocurriría únicamente si se da el riesgo que el efluente no cumpla con las normas.	C	O	C					
b) *La generación de nuevas áreas protegidas*: El proyecto no generará nuevas áreas protegidas.	CO							
c) *La modificación de antiguas áreas protegidas*: No ocurrirá.	CO							

Criterio C = Construcción O = Operación	NO ocurre	Negativo				Categoría		
		Directo	Indirecto	Acumulativo	Sinérgico	I	II	III
d) *La pérdida de ambientes representativos y protegidos*: Los manglares a ser talados son ambientes protegidos.	O	C						
e) *La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico.* Por la instalación de la planta		CO						
f) *La obstrucción de la visibilidad a zonas de valor paisajístico.* Por la instalación de la planta, solamente visto desde el mar.		CO						
g) *La modificación en la composición del paisaje.* Por la instalación de la planta		CO						
h) *La promoción de la explotación de la belleza escénica*: No ocurrirá.	CO							
i) *El fomento al desarrollo de actividades recreativas y/o turísticas*: El proyecto no contempla el fomento de actividades recreativas.	CO							
CRITERIO 4: Protección de la cultura y costumbres de grupos humanos	X					X		
a) *La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente:* El área de desarrollo no está habitada.	CO							
b) *La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales*: No existen grupos humanos en el área de desarrollo del proyecto.	CO							
c) *La transformación de actividades económicas, sociales y culturales con base ambiental del grupo humano*: No ocurrirá.	CO							
d) *La obstrucción al acceso a recursos naturales que sirvan de base a las comunidades aledañas*: La PTAR no ocasionará la obstrucción de recursos naturales.	CO							
e) *La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales*: No ocurrirá.	CO							
f) *Los cambios en la estructura demográfica local*: No será significativo por limitarse a los empleados de la PTAR.	CO							
g) *La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural*: No ocurrirá.	CO							
h) La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.	CO							
CRITERIO 5: Protección del patrimonio histórico y cultural	X					X		
a) Afectación, modificación y deterioro de un monumento histórico, arquitectónico, público, arqueológico, zona típica o santuario de la naturaleza.	CO							
b) El proyecto incentivará la extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico.	CO							
c) Afectación de recursos arqueológicos en cualquiera de las formas	CO							

B.6. Fundamentación técnica de la selección de la categoría del EIA

El proyecto generará impactos significativos directos, e indirectos sobre los criterios 1 y 3, observándose efectos directos sobre el criterio 2. Ha sido catalogado Categoría III debido a los siguientes razonamientos:

- La pérdida de la cobertura vegetal de manglar ocasionará impactos indirectos por pérdida de flujo de nutrientes hacia los fangales de la zona litoral frente al proyecto, que forman parte del sitio Ramsar Bahía de Panamá.
- Aunque los riesgos ocasionados por el almacenamiento de hidrocarburos son poco probables, las cantidades a ser almacenadas son grandes, y en el caso de la planta de tratamiento, se localiza

junto a un área sensible de manglares y humedales importantes para aves migratorias marinas; de ocurrir un derrame durante la operación, ocasionaría una concatenación de impactos directos, indirectos y acumulativos sobre los medios físicos, biológicos y humano, y probablemente algunos de estos impactos experimenten sinergia.

B.7. Medidas de mitigación, seguimiento y vigilancia

El objetivo general del Plan de Manejo Ambiental propuesto es definir los mecanismos, procedimientos y obras necesarias para asegurar, en lo posible, que no se generen impactos adversos al medio físico, biológico, socioeconómico, histórico y cultural, o atenuarlos si fuese necesario.

B.7.1. Costos

El Plan de Manejo Ambiental propuesto a continuación tendrá un costo anual estimado de Ciento noventa mil ochenta Balboas (B/. B/. 190,080.00), más los costos unitarios de las acciones que requerirán de un solo gasto para todo el período de ejecución del proyecto, de ciento cincuenta y un mil cincuenta Balboas (B/. 151,050.00), que se desglosan de la siguiente forma:

Tabla B.5. Costos del Plan de Manejo Ambiental

Item	COSTO UNITARIO	COSTO ANUAL
Programas de mitigación	B/. 13,000.00	B/. 0.00
Programa de compensación	B/. 130,000.00	B/. 1,320.00
Planes de Prevención	B/. 3,000.00	B/. 1,000.00
Planes de Contingencia	B/. 1,000.00	B/. 1,500.00
Programa De Seguimiento, Vigilancia Y Control	B/. 4,050.00	B/. 186,260.00
TOTAL	B/. 151,050.00	B/. 190,080.00

B.7.2. Programas de Mitigación

En esta sección se describen los mecanismos de ejecución de las acciones tendientes a minimizar o compensar los impactos posibles ambientales negativos sobre el ambiente, durante las etapas de desarrollo del proyecto.

B.7.2.1. Programa de control de ruidos

Durante la construcción deberán aplicarse las siguientes medidas:

- Emplear maquinarias y equipos en buenas condiciones mecánicas y además que cuenten con un programa de mantenimiento periódico.
- Se deberá limitar el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido.
- Proveer a los trabajadores de elementos de protección auditiva cuando los niveles de ruido generado así lo requieran.

Durante la fase de operación se recomienda aplicar las medidas propuestas en el Estudio de Impacto Sonoro (Anexo I.8). Estas medidas incluyen:

- Implementación de Gestión Ambiental del Ruido en los diseños finales, a través de la planificación del uso del suelo de acuerdo a las actividades de la planta (sectores de oficinas, sectores de almacenamiento, sectores de talleres, proceso, generadores, áreas recreativas, áreas verdes, etc.) y la sensibilización a los trabajadores sobre el problema de ruido y las formas de combatirlo.

- Mantener o establecer una cortina arbórea en todos los linderos de la planta, con una extensión mínima de 40 m de ancho, de los cuales al menos 20 m será de árboles de más de 10 m de alto. Actualmente, el manglar cumple con esta función, por lo que recomendamos mantener el manglar como zona de amortiguamiento de la planta de tratamiento.
- Establecer el saneamiento acústico de oficinas que sean impactadas por el ruido, con la colocación de materiales absorbentes de ruido, los sistemas de acondicionador de aire, ventiladores y otros equipos deberán incorporar sistemas silenciosos de funcionamiento.
- Para las zonas de proceso se recomienda el revestimiento con material absorbente acústico, sobre todo en las áreas prioritarias: sopladores de aire y generadores de energía.

B.7.2.2. Programa de limpieza, desarraigue y de manejo de desechos sólidos

Acciones generales de manejo de residuos vegetales

- Los desechos que puedan utilizarse para crear barreras de contención de sedimentos u otro aprovechamiento en el área del proyecto.
- En el área de trabajo siempre deberán haber extintores de incendio apropiados, además de un botiquín equipado con el mínimo necesario para prestar los primeros auxilios en caso de accidentes.

Sitios de disposición temporal antes y durante la construcción:

- Se deberán crear sitios de acopio temporal para los desechos, sin impedir el paso peatonal o vehicular y en caso que esto ocurriera deberá haber la señalización que indique la ruta más segura a seguir.
- Los desechos no podrán ser quemados.
- Se deberá prohibir fumar en los sitios de disposición temporal de los desechos vegetales.
- El tiempo máximo de los sitios temporales durante la etapa de construcción, se limitará a una semana calendario, para evitar la proliferación de vectores sanitarios.
- Los desechos no serán vertidos en ningún terreno de propiedad privada o publica, sin la previa autorización, por escrito, del dueño o la comunidad local, y con el consentimiento de las autoridades pertinentes.
- Se llevará un control de salida de los desperdicios o residuos, donde se anota fecha, hora de salida, el nombre del conducto, su cédula, número de matrícula del vehículo, destino final de los residuos.

Antes de iniciar la operación se darán acciones de revegetación. Acciones durante la operación el supervisor ambiental del proyecto será el responsable de:

- La preparación del terreno para la plantación y engramado, según sea el caso,
- De las labores de siembra del material vegetativo (plantones u otras formas), y
- De realizar prácticas culturales de mantenimiento del área revegetada para garantizar su adaptación y desarrollo en el sitio (poda, fertilización, riego, fitosanitarias, deshierbe, etc.).

Acciones para manejo de desechos sólidos generados durante la construcción y operación del proyecto

- Se deberán colocar recipientes para recolección de desechos y/o residuos debidamente protegidos contra la acción del agua, los cuales deberán ser diferenciados por colores con el fin de hacer clasificación de residuos en la fuente.
- Los residuos sólidos generados no reciclados, deberán almacenarse en el recipiente adecuado para posteriormente ser evacuados hacia el relleno sanitario de Cerro Patacón.

- Ningún tipo de desecho podrá ser depositado de forma temporal o permanente en las áreas de manglar que bordean el proyecto, por lo cual deberán delimitarse los sitios donde se permitirá la disposición temporal de escombros.
- Implementar la limpieza de las letrinas portátiles con una frecuencia mínima de dos veces por semana.

B.7.3. Recomendaciones para la ubicación del efluente

Desde el punto de vista ambiental, los tres sitios propuestos (sección E-4 de este documento) para la localización del efluente son factibles, por lo que la selección del sitio dependerá principalmente de factores económicos y operativos de la planta, entre otros.

Se podrá combinar dos o los tres sitios, y en el caso de combinarse eventos climáticos que puedan ocasionar riesgos de inundación, como una marea alta extrema combinada con fuertes lluvias en horas pico de operación, se podrá divergir el efluente a la salida al mar, en vez de verter al río.

Por tales motivos, el diseño final seleccionará el sitio o los sitios finales.

B.7.4. Programas de compensación

Para aquellos impactos que no pueden ser mitigados: pérdida de cobertura vegetal, cambio de uso de suelo y disminución de nutrientes en los ecosistemas marino- costeros vecino, se propone el financiamiento para la ejecución de un Plan de Apoyo a la Conservación de los Humedales de la Bahía de Panamá, con una vigencia mínima de cinco año. Este plan contempla:

- Un componente de educación ambiental enfocado a la protección de los humedales de la Bahía de Panamá, dirigido a las comunidades aledañas, y ejecutado en coordinación con ONGs locales mediante un convenio de cooperación.
- Un componente de reforestación para restaurar 10.93 hectáreas de manglares, el cual podrá ser aplicado a cualquier área, con preferencia dentro del Golfo de Panamá, que presente alteraciones en su cobertura original y mantenga el flujo necesario de aguas marinas y estuarinas, y de acuerdo a las sugerencias de la Autoridad Nacional del Ambiente y la Autoridad Marítima de Panamá.
- Desarrollar acciones de incidencia política para lograr la inclusión del humedal Ramsar dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. La nueva área protegida deberá incluir la definición de su zona de amortiguamiento, a la que deberá incorporarse el resto de los manglares localizados entre la Urbanización Costa del Este y la rivera del río Juan Díaz.

B.7.5. Plan de prevención de derrames de hidrocarburos e incendios

Prevenir la ocurrencia de un derrame de hidrocarburos por inadecuado manejo o mantenimiento de las estructuras de almacenaje y manejo las actividades principales son:

- Capacitar al personal que abastecerá las maquinarias de combustible
- Las áreas de almacenamiento, manejo y abastecimiento deberán cumplir con la normativa establecida por el Cuerpo de Bomberos.
- El almacenamiento, suministro de combustible se dará en una sola área destinada a esta actividad, y el mantenimiento a la maquinaria se realizará en sitios fueras del proyecto. En algunos casos menores podría realizarse el mantenimiento sobre un polietileno que cubra el área de trabajo.

- En el área de suministro de combustible deberá contar con equipo para el control de derrames ocasionales de combustibles y aceites,
- Se debe prohibir el almacenaje de desechos vegetales y domésticos en el área de abastecimiento de combustible, para prevenir incendios.
- En el área de abastecimiento de combustible deberá haber extintores tipo ABC, para sofocar cualquier conato de incendio.
- En el área de tanques de combustible deberá haber extintores tipo ABC, para sofocar cualquier conato de incendio.

B.7.6. Plan de Contingencias en caso de derrames de hidrocarburos e incendios

En este plan de contingencias se presentan actividades que la administración de la planta de tratamiento de aguas residuales y los encargados de las operaciones están obligados a ejecutar, para atender con carácter urgente cuando ocurran los derrames por inadecuado manejo de los hidrocarburos almacenados en las áreas de los generadores de estas instalaciones. Igualmente se presentan acciones para atender con urgencia los incendios y explosiones en las instalaciones indicadas.

Este plan aplica en caso de ocurrir un derrame de hidrocarburos y deberá ser ejecutado por personal entrenado para estos menesteres. Los generadores eléctricos de emergencia funcionarán con Diesel, el cual tiene un bajo riesgo de incendio ya que no genera grandes cantidades de vapores volátiles.

- Para el control de derrames ocasionales se deberán adquirir equipos contra derrames de combustibles y aceites
- Para el control de derrames en caso que alcance el mar, se deberá avisar inmediatamente a la Autoridad Marítima de Panamá y a Ocean Pollution Control para que se encargue de la contención y limpieza del derrame, los costos deberán ser cubiertos por el Operador de la PTAR.
- En caso de derrames de combustibles se deberá: Desalojar el personal y visitantes del área afectada evitar cualquier fuente de ignición (llamas o fuego) dentro del área afectada; establecer una zona de seguridad donde sólo las personas autorizadas y capacitadas puedan entrar para tomar las medidas de seguridad correctas; y utilizar barreras o materiales que puedan detener la dispersión de los productos derramados: barreras, zanjas, material absorbente (arena seca), en el caso de materiales líquidos como aceites y algunos combustibles.
- En caso de derrames de combustibles, el método de limpieza consistirá en el Operador contratará a una empresa especialista en limpieza y manejo de derrames de hidrocarburos.

Para manejo de las emergencias asociadas a derrames de Hidrocarburos se aplicaran medidas diferentes dependiendo de la magnitud del evento, lo que incluye:

- Tipo A: Derrames pequeños de hidrocarburos, menores a 5 gl
- Tipo B: Derrames de hidrocarburos menores a 55 gl
- Tipo C: Derrames de hidrocarburos mayores a 55 gl

B.7.7. Planes de Contingencia en caso que el efluente, las emisiones gaseosas o los olores no cumplan con la norma

Las acciones para lograr que el efluente cumpla con la norma se aplicarán:

- Al momento de detectar la falla de la planta y la descarga de aguas crudas sin cumplir la norma, se deberá alertar a los ejecutivos de la planta y al encargado de mantenimiento de la PTAR.
- Se deberá Informar a la Autoridad Marítima, Ministerio de Salud y a la Autoridad Nacional del Ambiente por la falla en el funcionamiento de la planta.
- Deberá considerarse también alertar a los pescadores locales para evitar operen en la zona de descarga.
- Deberán iniciarse de inmediato las acciones correctivas, las reparaciones de las maquinarias, la reposición del servicio eléctrico si ese fuese el problema y las coordinaciones internas necesarias.
- Al final de cada contingencia, el Jefe de la Planta entregará un informe detallado que incluirá, la causa de la falla, la duración de la descarga sin cumplir norma, tipo y tiempo de reacción, recomendaciones para evitar que se repita y solicitudes de insumos para reposición de materiales.
- De comprobarse la presencia de tóxicos en el efluente durante dos monitoreos sucesivos, se deberá prohibir todo tipo de actividad pesquera en un radio de 2 km entorno a la descarga del efluente. Esto, sólo en el caso de comprobarse que los niveles de tóxicos superan las normas.

B.7.8. Programa de seguimiento, vigilancia y control

Este plan de seguimiento, vigilancia y control identifica las acciones del Promotor, sus subcontratistas y la consultora ambiental externa.

B.7.8.1. Acciones antes de iniciar la construcción

- Verificar la aplicación de las acciones de Limpieza y desarraigue.
- Verificar el certificado de cumplimiento de emisiones atmosféricas de los vehículos a utilizar
- Presentación a la ANAM de los planos finales de la alternativa seleccionada.

B.7.8.2. Acciones durante la construcción

- Verificar la aplicación de las acciones recomendadas:
  - Ruidos.
  - Calidad el aire.
  - Limpieza, Desarraigue y Manejo de Desechos Sólidos.
  - la captura y cacería de especies silvestres y Evitar accidentes con especies peligrosas.
  - Control de Erosión.
  - Paisaje.
  - Tránsito vehicular.
- En el Programa de Compensación se debe :
  - Entregar a la ANAM copia de convenios firmados con ONGs locales para la ejecución del plan de apoyo a la conservación del Sitio Ramsar Bahía de Panamá.
  - Entregar a la ANAM, para su aprobación, el Plan de apoyo para la conservación del Sitio Ramsar Bahía de Panamá.
  - Entregar a la ANAM y AMP para su aprobación del Plan de Restauración de 10.93 ha de manglar.

- Preparar un plan de acciones de incidencia políticas desarrolladas para lograr incorporar el Sito Ramsar Bahía de Panamá al SINAP.

- En caso de ocurrir, aplicar el Plan de Contingencias Derrames de Hidrocarburos e incendio.

B.7.8.3. Acciones antes de iniciar la operación

- Verificar la aplicación de las acciones de:
  - Limpieza, Desarraigue
  - Manejo de Desechos Sólidos
- En el Programa de Compensación
  - Verificar acciones ejecutadas dentro del Plan de apoyo para la conservación de los manglares de la Bahía de Panamá.
  - Verificar acciones ejecutadas dentro del Plan de Restauración de 10.93 ha de manglar.
  - Informe de acciones de incidencia políticas desarrolladas para lograr incorporar el humedal Ramsar al SINAP.

B.7.8.4. Acciones durante la operación

- Verificar la aplicación de las acciones de:
  - Control de Ruidos en Planta de tratamiento
  - Control de olores
  - Evitar la captura y cacería de especies silvestres y Evitar accidentes con especies peligrosas.
  - Acciones recomendadas para paisaje
  - Tránsito vehicular. En caso de ocurrir, aplicar el Plan de Contingencias.
- En el Programa de Compensación
  - Verificar acciones ejecutadas dentro del Plan de apoyo para la conservación de los manglares de la Bahía de Panamá.
  - Verificar acciones ejecutadas dentro del Plan de Restauración de 10.93 ha de manglar.
  - Informe de acciones de incidencia políticas desarrolladas para lograr incorporar el humedal Ramsar al SINAP.
- En caso de ocurrir, aplicar:
  - Plan de Contingencias Derrames de Hidrocarburos e incendio
  - Plan de Contingencias en caso el emisario gaseoso que no cumpla con la norma
  - En caso de malos olores, aplicar el Plan de Contingencias
  - En caso que el efluente que no cumpla con las normas, aplicar el Plan de Contingencias.
  - En caso de ocurrir fugas de gases peligrosos, aplicar el Plan de Contingencias
  - En caso de ocurrir vertidos o accidentes de tránsito aplicar el Plan de Contingencias

B.8. Plan de participación pública realizado

Para la sección de Participación Ciudadana se diseñó un plan de consulta a la comunidad que lograra todos los objetivos generales y específicos determinados por la ley que rige la consulta pública de los estudios de impacto ambiental. Se programaron cuatro reuniones participativas, además de entrevistas con actores claves y la aplicación de encuestas a los asistentes de las reuniones informativas con el fin de validar científicamente la opinión de las personas con interés en el

proyecto. En total asistieron 114 personas a las reuniones, se aplicaron 73 encuestas y se hicieron dos entrevistas. La metodología seleccionada para definir la muestra, estableció una participación ciudadana estratificada donde el 73% de los encuestados son fundamentalmente lideres residentes del corregimiento de Juan Díaz, 3% de representantes del sector comercial o industrial del área, 14% de representantes de instituciones gubernamentales u ONG, y 5% de particulares que se definieron como personas interesadas del tema que no residentes del corregimiento de Juan Díaz.

Esta muestra esta conformada por miembros de la comunidad de Juan Díaz donde el 65.5% de los encuestados tienen periodo de residir o pertenecer a este corregimiento que va desde 21 a 40 años. El 44 % de los encuestados son mujeres y el 53% son hombres con una alta escolaridad, que se refleja con mayor nivel en el sexo femenino que presenta el 94% de las entrevistadas con algún nivel de estudios universitarios. El 58% de esta población universitaria se sitúa fundamentalmente en el rango de edad comprendido entre los 36 y 60 años de edad. Así mismo el 83% de los encuestados realizan ocupaciones que exigen mayor esfuerzo intelectual que físico. El conjunto de estas consideraciones conforman una muestra con criterio formado, refleja un alto nivel de liderazgo, alto nivel educativo, y una alta antigüedad de residencia o pertenecía en el corregimiento de Juan Díaz, lo que valida la metodología seguida en la definición de la muestra.

En las reuniones informativas se presentaron 99 observaciones por parte de la comunidad participante. El 54% o sea 53 tenían relación directa al proyecto en estudio. El otro 46% tenían relación, en su gran mayoría, con el proyecto de Saneamiento de la Ciudad y bahía de Panamá anteriormente presentado en el 2004, más no a este proyecto directamente.

Los principales efectos detectados por los participantes fueron:

- 19% sobre el tema de las inundaciones e hidráulica del efluente.
- 17% sobre diferentes partes del diseño de la planta.
- 13% sobre el daño ambiental sobre los manglares.
- 9% sobre posible impactos por olores provenientes de la planta.
- 9% sobre el manejo que se le dé al tránsito y el deterioro de las calles.

Con respecto a las encuestas, en términos absolutos el 77% tiene una percepción favorable del proyecto relacionada con una mejora de la calidad de vida de los residentes del corregimiento de Juan Díaz. El 88% del total de encuestados tiene una percepción favorable de la importancia de este proyecto para la Ciudad y Bahía de Panamá.

La percepción de los efectos de las actividades del proyecto sobre la comunidad nos arroja que del total de 63 personas que contestaron, 79% considero que el mismo seria positivo, 2% considera que el proyecto traería efectos negativos, 2% considera que el proyecto no causaría efectos algunos y el 17% considera no sabe como los afectaría el proyecto, como se puede apreciar en la Figura 60. Dentro de los efectos positivos del proyecto hacia la comunidad identificaron:

- 28% de las consideraciones emitidas hacen referencia a la limpieza de los ríos y quebradas que se reflejará en las playas de la ciudad;
- 24% se refieren a una mejor salud y saneamiento de las condiciones generales de la ciudad;
- 12% considera como afectaciones positivas la generación de empleos;
- 8% a la limpieza de la bahía de Panamá;
- Dentro de los principales efectos negativos que se identificaron fueron:
- 22% considera que el proyecto puede producir malos olores;
- 13% considera que se incrementa el trafico de vehículos por la comunidad;

- 13% considera que la construcción por etapas en diferentes administraciones gubernamentales es un riesgo que puede impedir que se realce este proyecto;
- 9% considera como efecto negativo a posibles riesgo de inundaciones;
- 9% considera afectaciones negativas a los costos involucrados en proyecto o posibles incrementos a la tarifas.

De las 59 personas que dieron respuestas a la disposición de participar en la solución de las afectaciones negativas, el 88% afirmo que lo harían, el 2% no esta dispuestos a participar en la solución de las afectaciones negativas y el 10% no sabe si participaría. Estas fueron las principales formas de resolución de conflictos aportadas por la comunidad:

- 26% lo haría divulgando y orientando a la comunidad,
- 19% integrándose al equipo estatal,
- 15% participando de reuniones,
- 14% fiscalizando o denunciando;
- 12% aportando ideas;
- 7% organizando la comunidad, y
- 7% plantea otras opciones.
- Principales problemas ambientales identificados por la comunidad:
- malos olores (16%),
- aguas residuales (13%),
- basura (12%)
- inundaciones (10%)
- falta de alcantarillados o que los mismos están tapados o inoperantes (7%)
- tanques sépticos colapsados (6%)
- contaminación general (6%)

Recomendamos un Programa de Relaciones con la Comunidad que permita minimizar los impactos que pudieran ocasionar situaciones anormales de operación del sistema productivo tales como incremento del tránsito vehicular, respuestas a quejas de la comunidad, actividades no planeadas que impactarían a las comunidades.

Recomendamos que el Gobierno Nacional planifique, a través de diversas instituciones un proyecto de educación ambiental, enmarcado específicamente en el manejo de la basura tanto de índole empresarial como residencial. Este programa debe planificarse y ejecutarse casi de inmediato, a fin de que cuando el proyecto esté en su fase de utilización, se encuentre garantizado a través de un manejo adecuado tanto de desechos materiales sólidos como de aguas residuales.

Preparar el personal técnico con anticipación a la ejecución del proyecto, no sólo el que tendrá que operar el proyecto en sus diferentes componentes, sino aquel que deberá establecer el servicio de mantenimiento y reparación inmediata de ser necesario.

Se recomienda establecer mecanismos de comunicación e información permanente con la población en general, a fin de que maneje información sobre los avances del proyecto. Esto permitirá evitar especulaciones y suspicacias dada la envergadura del proyecto.

B.9. Bibliografía

Toda la bibliografía citada en este Estudio, aparece a pie de página en los textos que hacen la referencia.