Proyecto de Ajuste del Plan de Gestión Ambiental

Proyecto de Construcción de la Avenida Costanera Norte, el Parque Bicentenario, de Viviendas Sociales y Dosadora de Cemento, en el marco del "PROGRAMA DE DESARROLLO DE LA FRANJA COSTERA DE ASUNCION, BAÑADO NORTE, PRIMERA ETAPA".

"Parque Lineal Costero – Primera Etapa, en la Bahia de Asunción"

Proponente: Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC).

Lugar: Ciudad de Asunción.

Equipo Consultor: Lic. Biol. Ygnacio González CTCA I -824.

Ing. Ftal. Jorge Pinazzo.

Junio – 2014.

Asunción – Paraguay.

ÍNDICE.

1. Introducción……1
2. Antecedentes……..……..…2
3. Descripción del Proyecto……..……3
4. Análisis de los Impactos Ambientales……..4
   - 4.1. Identificación de los Impactos Ambientales.
   - 4.2. Determinación y caracterización de los principales impactos ambientales del proyecto.
5. Plan de Gestión Ambiental……...16
6. Plan de monitoreo……..……....36
7. Conclusión……..……40
8. Bibliografía……41
9. Anexo……42

1. INTRODUCCIÓN:

El Proyecto **"Parque Lineal Costero – Primera Etapa, en la Bahia de Asunción",** compone las medidas de mitigación del Plan de Gestión Ambiental con la para la obtención de la Licencia Ambiental.

Forma parte de una de las medidas propuestas en la Licencia Ambiental obtenida con la Declaración **DGCCARN N° 026/2012** (actualmente en proceso de Obtención de una Nueva Declaración de Impacto Ambiental) del Proyecto de Construcción de la Avenida Costanera Norte, el Parque Bicentenario, de Viviendas Sociales y Dosadora de Cemento, en el marco del "PROGRAMA DE DESARROLLO DE LA FRANJA COSTERA DE ASUNCION, BAÑADO NORTE, PRIMERA ETAPA".

El proyecto se dividirá en dos etapas básicamente: El mismo buscará aumentar considerablemente el área verde *per capita* de la Ciudad de Asunción, al tiempo de dotar a la ciudadanía local (Asunción y área metropolitana) de un espacio de recreación y expansión.

Se creará un espacio verde que conectará el Parque Bicentenario a los diversos cauces - Antequera, Perú, Las Mercedes, los sectores bajos de la zona (bajos del Parque Caballero, aproximadamente) constituyéndose en un corredor de biodiversidad; para ello, se prevé el cultivo de árboles nativos y naturales de ecosistemas humedales, bosques en galerías, en los bordes de la avenida y en forma perpendicular a los arroyos devolviendo al sistema algunos de sus elementos basales que constituirá un sistema de protección del ecosistema a más de contribuir al embellecimiento escénico.

Se realizarán obras que consistirán, en la construcción, instalación y provisión de la infraestructura completa para uso de la ciudadanía; jardines con plantas ornamentales, plazas, plazoletas, senderos para caminantes y deportistas, bicisendas (ciclovía), estacionamientos, baños sexados y totalmente equipados, miradores, sitios de descanso, pequeños locales comerciales y casetas para el personal de seguridad y todas las señalizaciones relacionados a estos tipos de espacios asegurando el uso seguro, eficiente y, sobre todo, sano de las áreas a ser desarrolladas.

Las obras, si bien se establece como **una medida de compensación** por la construcción de un proyecto vial, la construcción del PARQUE LINEAL

COSTERO, constituirá otro importante hito en la recomposición de la relación entre la ciudadanía y la Bahía de Asunción, tantas veces proclamada.

Las obras poseerán un costo aproximado de 31.000.000.000 de guaraníes (fuente: Dirección Ejecutora de Proyectos del MOPC). Y tendrá una duración de 12 meses aproximadamente.

2. ANTECEDENTES;

El proyecto nace como respuesta a lo estipulado en el artículo 2° de la Licencia Ambiental obtenida con la Declaración **DGCCARN N° 026/2012 en fecha 31 de mayo de 2012,** que versa lo siguiente**;**

Para el proyecto "Programa de desarrollo de la Franja Costanera de Asunción, Bañado Norte Primera Etapa y su Ampliación para el Proyecto "Avenida Costanera Norte – Parque Bicentenario – Construcción de Viviendas Sociales y su ampliación correspondiente al Proyecto Planta Dosadora Temporal de Cemento" Contenida dentro del Plan Regulador General de la Franja Costanera, Localizada en Terrenos de Dominio Municipal. Entre las medidas de protección ambiental, establecidas dentro del EIA/RIMA, **se establecen la implementación del Programa de protección a la Flora y la Fauna del sitio afectado; la gestión de Efluentes Cloacales o Sanitarios y los Planes de Seguridad, Emergencia y Contingencia; Programas de Monitoreo Ambiental y Mantenimiento de los Cauces Hídricos Superficiales.** En este punto se establece como medida de compensación los siguientes puntos:

La Unidad ejecutora del Proyecto deberá realizar:

1. Conservación del Humedal de 3 Ha, cercana al inicio del tramo del proyecto.
2. Desarrollar Parques Lineales a ambas márgenes de la Avenida Costanera.
3. Desarrollar parques lineales en los 3 (tres) arroyos a ser intervenidos por el proyecto. **(se realizará dentro del marco del Programa de Saneamiento Ambiental de la Bahía y área Metropolitana de Asución Proyecto PR-T1143 actualmente en proceso de formulación ante el Banco de Interamericano de Desarrollo BID)**

Actualmente, el proyecto se encuentra en fase de desarrollo del proyecto ejecutivo para el llamado a licitación pública nacional de la construcción.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO;

EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN:

Las tareas específicas del proyecto comprenden:

Trabajos preliminares:

Incluye limpieza del terreno, movimiento de suelo, relleno por refulado (400.000m^3) y compactación del suelo, construcciones provisionales para obradores en los frentes de obras, depósitos y para casetas serenos, limpieza de obra, entre otros aspectos.

Excavación para fundaciones (se prevé la realización de excavaciones para cimientos de paredes, columnas, conductos y su posterior relleno, así como obras civiles en general). Estas obras están previstas para completar la infraestructura de equipamiento del PARQUE LINEAL COSTERO

Construcción de terraplén, de estructuras de hormigón armado, de puentes, canaletas y alcantarillas (incluye no sólo procesos de producción y mezclado de hormigón armado sino otras tareas complementarias como el transporte, la colocación, el control de calidad del producto, la reparación de defectos y el encofrado y desarme de encofrados). Estas obras se realizarán a lo largo del PARQUE LINEAL COSTERO a ser levantado.

Para el equipamiento civil del **PARQUE LINEAL COSTERO PRIMERA ETAPA** se prevé trabajos de albañilería y terminaciones: tales como mampostería, aislación, contrapisos, carpetas, pisos, zócalos, revoques interiores y exteriores y revestimientos, así como carpintería de madera, carpintería metálica y herrería, pinturas, colocación de vidrios y de instalaciones sanitarias, de desagüe pluvial y cloacal, instalaciones eléctricas y telefónicas

Otras obras de acondicionamiento, hermoseamiento, jardinería y áreas verdes, equipamiento complementario del parque (fuentes de agua, bancos, áreas de esparcimiento, etc.) así como empastado y vegetación de taludes, plantación de especies de flora autóctonas para embellecimiento del PARQUE LINEAL COSTERO PRIMERA ETAPA**,** completan el listado preliminar de obras y actividades contempladas en forma directa por el proyecto. Este es un componente importante del proyecto, teniendo en cuenta el propósito del mismo.

En resumen, los principales sub-componentes de los módulos del proyecto PARQUE LINEAL COSTERO PRIMERA ETAPA contemplan la ejecución de las siguientes actividades:

a) Relleno hidráulico.
b) Protección de taludes.
c) Tratamiento superficial del coronamiento.
d) Puentes.
e) Alcantarillas, cunetas laterales.
f) Ciclovía y camitrote.
g) Equipamiento y mobiliario urbano.
h) Forestación.

Las operaciones se realizarán en forma mecanizada, con maquinarias a oruga provista de pala frontal, palas cargadoras, camiones volquetes y tractores, el relleno hidráulico del terraplén será realizado por medio de dragas, realizándose una compactación hidráulica en un 85% del terraplén, quedando un 15% para una compactación mecánica. Se prevé por lo tanto el movimiento de tractores y otras maquinarias pesadas en esta etapa de la construcción.

En síntesis, las maquinarias y equipos a ser utilizados en la construcción son: pala excavadora, pala niveladora, tractores, bob cat, compactadores, camión tumba, contenedores para obradores, palas, azadas y picos manuales, hormigonera manual, entre otros.

Otras actividades correspondientes a la construcción de obras civiles y al equipamiento del PARQUE LINEAL COSTERO, contemplan algunas operaciones con maquinarias pesadas (camiones tumba y de menor porte), así como de maquinarias y equipos livianos, propios de trabajos de carpintería, herrería, electricidad, plomería y pintura, entre otros

Componente Ambiental.

a). Saneamiento ambiental de cauces de agua. **(se realizará dentro del marco del Programa de Saneamiento Ambiental de la Bahía y área Metropolitana de Asución Proyecto PR-T1143 actualmente en proceso de formulación ante el Banco de Interamericano de Desarrollo BID)**
b). Comunicación y educación ambiental.

Personal involucrado en la construcción

En la etapa de construcción estarán involucradas en forma directa unas 400 personas, organizadas en dos frentes de trabajo para el avance de las obras (choferes, maquinistas, operarios, constructores, albañiles, carpinteros, electricistas, jardineros, etc.)

Manejo y disposición final de residuos sólidos

En la etapa de construcción de este proyecto la generación de residuos sólidos se producirá principalmente como consecuencia de las actividades propias de las construcciones proyectadas, en los obradores y zonas de obras, es decir, serán escombros y basura doméstica. Todos los residuos acumulados como consecuencia de la construcción serán depositados en contenedores especiales y retirados para su disposición final en vertederos habilitados por la SEAM, conforme las normas técnicas municipales y nacionales.

EN LA ETAPA DE OPERACIÓN

Los desechos se generarán como consecuencia de las actividades desarrolladas por los usuarios del parque; por consiguiente se colocarán basureros, a ser distribuidos en todo el parque, y se tendrá un equipo de mantenimiento permanente que recogerá los desechos, los cuales serán retirados por los recolectores municipales para su disposición final.

Tratamiento y disposición final de efluentes sanitarios

En la etapa de construcción, de este proyecto la generación de efluentes líquidos, se estima en un promedio de 2,5 litros persona/día y como promedio para los efluentes cloacales, 800 litros diarios. Cada fuente de generación de efluentes posee su propio sistema de tratamiento y desagüe. Se recurrirá a la utilización de baños públicos portátiles (tipo CABI-SAN, DISAL, etc.). El efluente se retirará con camiones atmosféricos.

En la etapa de operación, (En proceso de construcción dentro del marco del en el proyecto los usuarios del parque generarán efluentes líquidos, los cuales contarán con sistemas de tratamiento y desagüe. Se consideró que los usuarios del parque generarán los efluentes líquidos, en un 80% del caudal estimado por bloque, -de sanitarios y comedores-, en la red de agua potable, por lo tanto se estimó el funcionamiento no simultaneo de los artefactos que alimentan las cañerías. Estos efluentes irán a colectores que se conectarán a la red de

alcantarillado existente vía aductoras, a través de estaciones de bombeo que conducirán las aguas a registros existentes de la ESSAP en las calles Estados Unidos y Perú. El sistema incluye, para casos de emergencia y para mantenimiento de las estaciones de bombeo, una tubería de aliviadero que pasa por una planta de tratamiento de efluente para luego descargar a los cursos de agua existentes.

En el caso de que las estaciones de bombeo no puedan bombear los efluentes a las estaciones de bombeo existentes de la ESSAP, se prevé como alternativa una ***planta de tratamiento de efluentes*** que realizará el proceso de sedimentación y digestión de las aguas para que puedan ir a la bahía al finalizar el proceso de tratamiento. Estas estaciones operarán sólo en casos excepcionales.

Operación de la planta de tratamiento de efluentes: es una unidad de sedimentación y digestión de los sólidos sedimentables que transportan las aguas cloacales de origen humano. Dichos sólidos sedimentables de contenido altamente orgánico se depositan en el fondo del tanque y sufren un proceso de digestión anaerobia con desprendimiento de gases; una parte de dichos sólidos, principalmente los más livianos como las grasas y derivados flotan en la superficie y forman una especie de costra que aísla al líquido en tratamiento de la presencia de oxígeno, transformando el proceso como netamente anaeróbico.

Durante la digestión de sólidos, una parte de dichos sólidos se disuelve en el líquido y sale por el efluente, otra parte se transforma en gases y otra se compacta y se acumula en el fondo del tanque. Dichos sólidos, llamados lodo en digestión o lodo digerido, serán removidos por lo menos 1 vez cada 6 meses o cuando el agua efluente del tanque séptico se presente con turbiedad incrementada.

La remoción de los lodos se hará mediante el tubo de limpieza de PVC 150 mm que se encuentra a la entrada del tanque y que se conecta con el fondo del tanque. Allí se introducirá la tubería de succión de una bomba centrífuga o la de un tanque atmosférico que se encargará de remover todo el lodo acumulado en el fondo, deberá dejarse una pequeña cantidad de lodo como simiente.

Cuidados que se tendrán en la planta de tratamiento:

Con el afluente (agua de llegada) Se tomará especial precaución con relación a las aguas cloacales que llegan a la planta de tratamiento, para evitar la presencia de desinfectantes o insecticidas, pues los mismos inhiben el tratamiento. También

la presencia de grandes concentraciones de hidróxido de cal o ceniza, y arenas pueden producir incrustaciones en la tubería y una colmatación prematura de la cámara de acumulación de lodos.

Con el efluente (agua de salida) Se inspeccionará de rutina en forma semestral la calidad del efluente, tomando muestras de agua en un frasco de vidrio transparente. Si se nota la presencia de material sólido en suspensión o turbiedad importante, se procederá a la limpieza de los lodos acumulados en el fondo. Un exceso de lodos en el efluente puede perjudicar el funcionamiento del filtro anaeróbico.

Filtro anaeróbico de flujo ascendente: Es una unidad de tratamiento secundario en la cual el líquido cloacal clarificado pasa a través de un manto de piedra que contiene en su superficie una película de biomasa altamente activa que digiere anaeróbicamente la materia orgánica. Dicha biomasa en equilibrio biológico y químico no debería aumentar de espesor y por lo tanto el filtro no debería obstruirse a menos que el funcionamiento de la cámara decantadora sea inadecuado y exista un ingreso masivo de lodo al filtro. Antes de entrar en operación, el filtro anaeróbico será llenado con agua limpia, para detectar cualquier pérdida que pueda existir en las paredes del mismo. Cuando la cámara decantadora entra en operación, su afluente alimentará directamente al filtro.

Cuidados a tener en el filtro anaeróbico:

Remoción de lodo El lodo que se acumula en el fondo del filtro anaeróbico será removido periódicamente. La primera retirada será hecha después de un año de funcionamiento y las sub-siguientes cada seis meses. Serán programadas las limpiezas simultáneas de la cámara decantadora y del filtro anaeróbico.

El filtro está provisto de una cañería de limpieza a la entrada a la cual se conectará una tubería de succión o la manguera de un tanque atmosférico. Previo a la operación de limpieza, deberá cerrarse completamente la válvula de entrada al filtro de 150 mm. Durante la operación de limpieza el filtro no será vaciado totalmente; la limpieza se hará hasta que cese la salida de lodo de la tubería o hasta que se alcance el nivel del manto de filtro. El lodo será retirado de la misma forma que la de la cámara decantadora en un camión tanque.

Limpieza de la canaleta de salida del efluente Durante la operación de limpieza y remoción de lodo del filtro, se procederá a limpiar la canaleta de hormigón donde

se colecta el efluente. Se verificará posibles daños por corrosión y de existir los mismos, se repararán en forma inmediata.

Verificación de la eficiencia del sistema de tratamiento.

Es aconsejable que se verifique una vez al mes la eficiencia de remoción de carga orgánica y de sólidos en suspensión del sistema, efectuando análisis de muestras colectadas a la entrada y salida de la cámara decantadora, y a la salida del filtro. Los análisis a realizar son: DBO50, SS totales, pH, temp. y DQO. Se debería esperar una eficiencia del 80% en remoción de DBO.

El efluente final del filtro se dispondrá en el campo de filtración compuesto de una tubería superior de infiltración y una inferior de colección de los líquidos que atravesaron el campo filtrante, no se prevé mantenimiento del campo de filtración a menos que exista negligencia en la operación del tanque decantador y filtro anaeróbico y pase cantidades importante de lodos en el campo filtrante., en cuyo caso deberá removerse la capa de arena de 0,60 m del campo y reemplazarla por material nuevo.

Desagüe pluvial.

Las aguas de lluvia serán conducidas hacia los colectores que están en las zonas altas, de allí serán derivadas a las alcantarillas que llevan el agua a la Bahía de Asunción.

Por otro lado las aguas de la ciudad serán colectadas por las cunetas ubicadas al pie de talud, las mismas dirigirán las aguas a las alcantarillas y/o los canales de los puentes, para de esa manera, drenar directamente a la Bahía de Asunción.

Señalizaciones de advertencia.

La empresa encargada de la construcción, establecerá las señalizaciones de advertencia de obra, de acuerdo a las exigencias de los reglamentos generales de la construcción, emitido por la Municipalidad de Asunción y el reglamento de señalizaciones del MOPC.

Las señalizaciones advertirán sobre la precaución que se debe tener en obra, teniendo en cuenta entre otras cosas que las mismas se instalarán con la antelación suficiente al inicio de las obras, además se indicarán la longitud, duración y motivo de la obra, siendo indispensable la utilización de materiales reflectivos y señalizaciones unificadas.

4. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES:

Observación; Se debe de tener en cuenta que las actividades que se realizarán durante la ejecución de las obras forman parte del Plan de Gestión Ambiental del proyecto Avenida Costanera del Parque Bicentenario y las Viviendas Sociales del "PROGRAMA DE DESARROLLO DE LA FRANJA COSTERA DE ASUNCIÓN, BAÑADO NORTE, PRIMERA ETAPA, MÓDULO AVENIDA COSTANERA - PARQUE BICENTENARIO". Por lo tanto su PGA será muy similar al del proyecto ya mencionado.

4.1. Identificación de los impactos Ambientales.

Fase de construcción.

Impactos positivos.

1. Generación de empleos, temporales y permanentes.
2. Generación de ingresos en divisas para el Fisco.
3. Aumento del área comercial de la zona.
4. Efectos demostrativos.
5. Creación de un espacio de esparcimiento.
6. Utilización de materia prima local.
7. Aumento de la población de especies arbóreas nativas.
8. Hermoseamiento del espacio con especies arbustivas ornamentales.
9. Mejoramiento de las condiciones de la calidad de agua de los arroyos que vierten al rio.
10. Profundización del nivel de las aguas de la Bahía de Asunción.

Impactos negativos;

1. Contaminación del aire por gases provenientes de los vehículos utilizados (camiones, maquinarias pesadas, transportes, tractores).
2. Polución sonora por maquinarias y transportes.
3. Contaminación del aire por material particulado (polvo).
4. Pérdida temporal de la vegetación (herbácea, arbustiva).
5. Alteración de las características físicas del suelo por relleno.
6. Compactación mecánica e impermeabilización del terreno, y por excavación para fundaciones.
7. Modificación de la geomorfología de la costa (Bahía de Asunción).

8. Riesgo de erosión hídrica por remoción de la vegetación y movimientos de tierra.
9. Riesgo de accidentes (atropello, arrollamiento) a causa del mayor tráfico pesado, por transporte de los materiales para la construcción.
10. Alteración del tránsito vehicular por circulación de vehículos de transporte de materiales de construcción.
11. Riesgo de accidentes en la ejecución de las obras civiles y movimiento de máquinas.
12. Riesgo de alteración de la salud auditiva de los trabajadores a causa de ruidos de maquinaria empleada.
13. Riesgo de afectación del sistema respiratorio de los trabajadores por la generación de polvo.
14. Generación de residuos y escombros (troncos, restos de vegetación, excedentes de materiales constructivos tales como costras de cemento, latas de pintura, aceites y lubricantes, bolsas de papel, plásticos, metales, basura doméstica, entre otros).
15. Generación de efluentes por parte de los obreros en la zona de obras.
16. Riesgo de contaminación de suelos por posibles derrames de combustibles, aceites u otros contaminantes de los equipos y maquinarias.
17. Riesgo de contaminación de cursos de agua aledaños por el arrastre de combustibles, aceites u otros contaminantes derramados en el suelo, debido a la escorrentía superficial.
18. Riesgo de contaminación de la napa freática por infiltración de combustibles, aceites u otros contaminantes derramados en el suelo.
19. Aumento del riesgo de eutrofización de los cursos de agua.
20. Alteración de la calidad del paisaje por la ejecución de las obras y la acumulación de escombros y otros residuos provenientes de la misma.
21. Migración temporal de la fauna terrestre local.
22. Migración temporal de especies de aves.
23. Riesgo de contaminación de aguas de la bahía por operaciones de dragado y refulado.
24. Aumento de materiales en suspensión, turbidez y pH del agua de la Bahía de Asunción.
25. Desplazamiento temporal de la fauna ictícola de la Bahía.

Fase de operación.

Impactos positivos

1. Generación de empleos, temporales y permanentes.
2. Generación de ingresos en divisas para el Fisco.
3. Aumento del área comercial de la zona.
4. Mejoramiento del sistema vial de acceso al centro de Asunción.
5. Mejoramiento de la accesibilidad al río y a la costa de la Bahía de Asunción.
6. Dinamización de la actividad comercial en la zona del proyecto.
7. Disminución de la contaminación por emisiones vehiculares en el centro de Asunción.
8. Probabilidad de incremento del bienestar físico y social por existencia de instalaciones adecuadas para la realización de actividades recreativas.
9. Aumento de áreas verdes y espacios públicos abiertos.
10. Mejoramiento de las condiciones paisajísticas del área de la Bahía.
11. Mejoramiento de las redes de drenaje en el área de influencia del proyecto.
12. Protección natural de los cursos de arroyos de la zona de influencia del proyecto.
13. Mejoramiento de la calidad del agua de la Bahía de Asunción.
14. Profundización del nivel de las aguas de la Bahía de Asunción.
15. Mayor cobertura de los servicios públicos de seguridad (policía).
16. Mejoramiento del sistema de alcantarillado sanitario y de disposición de basura.
17. Incremento de áreas de esparcimiento.
18. Efectos demostrativos.
19. Percepción de jerarquización del espacio urbano.
20. Mejoramiento de la calidad de vida urbana.
21. Aumento de la conciencia ambiental de la población.
22. Aumento del turismo.
23. Mayor oferta de áreas culturales y recreativas.
24. Vinculación de todas las áreas de la franja costera a través de la parquisición.

Impactos negativos.

1. Aumento del tránsito vehicular.
2. Polución sonora debido al aumento vehicular en la zona de la Avenida Costanera.
3. Riesgo de accidentes (atropello, arrollamiento) por aumento del tránsito vehicular.

4. Riesgos de accidentes automovilísticos por exceso de velocidad.
5. Riesgo de robos y asaltos debido a la mayor afluencia de personas en el lugar de emplazamiento del proyecto.
6. Riesgo de contaminación del suelo y de cursos de agua situados en el área del proyecto a causa del vertido de residuos sólidos.
7. Riesgo de contaminación por efluentes cloacales de visitantes.
8. Incremento de humo, gases y partículas por el tráfico vehicular
9. Riesgo de erosión de los taludes.

El listado anteriormente expuesto permite demostrar lo siguiente:

a. En la etapa de **construcción**: la mayor parte de los impactos ambientales son negativos (**25**) y una menor proporción de carácter positivo (**10**).
b. En la fase de **operación**: por el contrario, la mayor proporción de impactos ambientales son de carácter positivo (**24**) y sólo se pueden identificar preliminarmente un total de (**9)** impactos negativos.

4.2. DETERMINACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO.

Este capítulo presenta de manera sinóptica las acciones del proyecto, los efectos impactantes sobre el medio, el área de influencia afectada y las fases de construcción y operación donde se registran los impactos ambientales.

Para ello, se ha tomado como referencia la matriz construida por Rau & Wooten (1980), la cual ha sido modificada convenientemente conforme las características del proyecto y los fines del presente trabajo.

La siguiente tabla sinóptica muestra los resultados del análisis de los impactos ambientales del proyecto, donde:

+	Indica un impacto positivo del proyecto.
-	Indica un impacto negativo del proyecto.
0	Indica que el elemento no es impactado por el proyecto.
*	Señala el área de ocurrencia del impacto, en el AID ó en el AII (ó en ambas).

Cuadro Sinóptico de Impactos Ambientales por área de impacto potencial

(Matriz de Rau & Wooten)

AREA DE IMPACTO POTENCIAL (Efectos del proyecto).	FASE DE CONST.	FASE DE OPER.	Ocurrencia	
			AID	AII.
A. Transformación del suelo.				
a. Compactación e impermeabilización.	-	-	*	
b. Erosión.	-	0	*	
c. Alteración de características físicas del suelo.	-	0	*	
d. Cobertura vegetal herbácea y arbustiva.	-	+	*	*
e. Relleno y sedimentación.	-	+	*	
f. Inundaciones.	0	0		
g. Contaminación por desechos y efluentes.	-	-	*	*
h. Disminución del área de humedales.	0	0		
i. Destrucción de hábitats naturales para la fauna terrestre y la fauna íctica.	-	0	*	*
B. Uso de la tierra.				
a. Espacios abiertos, áreas verdes y recreativas.	-	+	*	*
b. Perdida de áreas residenciales.	0	0	*	*
c. Aumento del área comercial.	0	+	*	
d. Incremento en el consumo de agua y energía.	-	-	*	*
e. Efectos demostrativos.	+	+	*	*
f. Percepción de jerarquización del espacio urbano.	+	+	*	*
g. Vinculación todas las áreas de la franja costera a través de la parquización.	+	+	*	*
h. Mejoramiento de la accesibilidad al río y a la costa de la Bahía de Asunción.	+	+	*	*
C. Recursos del agua.				
a. Calidad.	-	+	*	*
b. Contaminación por operaciones de dragado.	-	0		*
c. Aumento de materiales en suspensión, turbidez y pH del agua de la Bahía de Asunción.	-	0		*
d. Drenaje	-	+	*	
e. Aumento del riesgo de eutrofización	-	-		*
f. Riesgo de contaminación de la napa freática	-	-	*	
g. Mejoramiento de las redes de drenaje en el área de influencia del proyecto.	0	+	*	*
h. Profundización del nivel de las aguas de la Bahía de Asunción	+	+		*
i. Mejoramiento de la calidad del agua de la Bahía	0	+		*
j. Riesgo de contaminación por efluentes cloacales.	-	-	*	*
h. Protección de cursos hídricos de arroyos.	+	+	*	

D. Calidad del Aire.				
a. Humos – Olores.	-	-	*	*
b. Partículas, cenizas y polvo.	-	-	*	*
c. Gases – Sustancias químicas.	-	-	*	*
d. Disminución de la contaminación por emisiones vehiculares.	0	+		*
e. Ruido.	-	-	*	*

AREA DE IMPACTO POTENCIAL (Efectos del proyecto)	FASE DE CONST.	FASE DE OPER.	Ocurrencia	
			AID	AII
E. Condiciones biológicas.				
a. Fauna silvestre (migración temporal)	-	0	*	
b. Flora nativa	+	+	*	*
c. Desplazamiento de la fauna ictícola de la Bahía.	-	0		*
F. Estética.				
a. Alteración de la calidad del paisaje.	-	+	*	
b. Escenarios – Aéreas verdes.	-	+	*	*
c. Estructuras – Facilidades.	0	+	*	
d. Mejoramiento del paisaje de la Bahía.	0	+	*	*
G. Sistema de transporte.				
a. Automóviles y vehículos livianos	-	+	*	*
b. Tráfico de camiones pesados	-	0	*	*
c. Seguridad en el tráfico	-	+	*	*
d. Disponibilidad	+	0	*	
e. Mejoramiento del acceso al centro de Asunción	0	+	*	*
H. Sistema de servicios y seguridad ocupacional.				
a. Riesgo de alteración de la salud auditiva de los trabajadores a causa de ruidos	-	0	*	
b. Riesgo de afectación del sistema respiratorio de los trabajadores por la generación de polvo	-	0	*	
c. Seguridad – Policía – Bomberos	0	+	*	*
d. Aumento del tránsito vehicular	-	-	*	
e. Riesgos de accidentes	-	-	*	*
f. Dinamización de la actividad comercial en la zona del proyecto	0	+	*	*
g. Riesgo de robos y asaltos debido a la mayor afluencia de personas	0	-	*	
h. Cortes temporales de tránsito y eventual suspensión de algunos servicios (energía)	-	0		
i. Alcantarillado sanitario	0	+	*	
j. Basuras	0	-	*	

I. Estructura de la comunidad.				
c. Servicios	**0**	**+**	*	*
d. Recreación	**-**	**+**	*	*
e. Empleo y aumento del ingreso *per capita*	**+**	**+**	*	*
f. Desarrollo inducido	**0**	**-**	*	*
j. Generación de ingresos en divisas para el Fisco	**+**	**+**	*	*
k. Calidad de vida urbana	**+**	**+**	*	*
l. Conciencia ambiental de la población	**+**	**+**	*	*
m. Incremento del turismo	**+**	**+**	*	*

De acuerdo con el cuadro sinóptico de los impactos (Matriz de Rau & Wooten), se puede observar que:

a. La mayoría de los impactos ambientales negativos se producen sobre los recursos físicos del área (componentes abióticos), en particular sobre el suelo.
b. En el área socio económico los efectos negativos se reducen a los peligros de accidentes, seguridad pública, producción de residuos sólidos urbanos y efluentes los cuales son totalmente mitigables.
c. El efecto de cultivo de especies arbóreas y arbustivas tendrán un efecto positivo tanto en el suelo, agua, aire, paisajística y socioeconómico.
d. La mayoría de los impactos se localizan en el Área de Influencia Directa (AID), en particular aquellos de signo negativo y que se producen durante la fase de construcción.
e. En el Área de Influencia Indirecta (AII), los impactos más relevantes se relacionan con el medio antrópico y, en general, son de signo positivo.
f. La mayoría de los impactos son temporales y reversibles.

5. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

Con el fin de mitigar los impactos ambientales negativos previstos sobre los recursos y elementos que serían afectados durante la ejecución de las actividades propuestas, se recomiendan las siguientes medidas factibles para evitar y/o atenuar dichos efectos hasta niveles aceptables.

Elaboración de las Medidas de Mitigación

En este punto se incluye una descripción de las medidas que deberán ser implementadas a fin de mitigar los impactos negativos sobre las variables ambientales y sociales, con énfasis particular en las medidas de seguridad

requerida para el personal involucrado en las actividades, haciendo que el proyecto sea sostenible en su tiempo de funcionamiento y desarrollo.

La aplicación de las medidas de mitigación deberán ser programadas de manera a:

- Suprimir o eliminar la alteración.
- Reducir o atenuar los efectos ambientales negativos, limitando la intensidad de la acción que los provoca.
- Compensar el impacto, de ser posible con medidas de restauración o con actuaciones de la misma naturaleza y efecto contrario al de la acción comprendida.
- Identificar y establecer mecanismos de ejecución, fiscalización y control óptimos a fin del logro de los objetivos del plan en lo que respecta a las acciones de mitigación recomendadas.
- Organizar y designar responsabilidades a fin de lograr eficiencia en la ejecución de los trabajos.
- Evaluar la aplicación de las medidas.
- Lograr la ejecución satisfactoria en tiempo y forma de las acciones que conlleven a mitigar los impactos negativos del proyecto.

Para el logro de los objetivos se han establecido las siguientes estrategias:

- Establecer el cronograma de trabajo y las áreas de responsabilidad de cada uno de los organismos de ejecución, fiscalización y control.
- Capacitación del personal de manera a involucrarlos al programa de gestión y sus beneficios ambiéntales y socioeconómicos, mediante la realización de charlas, talleres y evaluación individualizada sobre impactos con probabilidad de ocurrencia más alta o peligrosa.

Los posibles impactos identificados, así como las medidas de mitigación que se proponen para cada caso se presentan en los cuadros siguientes y servirán como guía al proponente del proyecto para la Fase de Construcción y la Fase de Operación del proyecto:

IMPACTOS IDENTIFICADOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN - FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Impacto Negativo	Medidas de Mitigación	Responsables	Plazo.
1. Contaminación del aire por gases provenientes de los vehículos utilizados (camiones, maquinarias pesadas, transportes, tractores).	• ETAG´s; mantenimiento periódico de maquinarias y vehículos; EPI	La contratista	Durante la construcción
2. Polución sonora por maquinarias y transportes.	• Operación en horarios establecidos; EPI	La contratista	Durante la construcción
3. Contaminación del aire por material particulado (polvo).	• ETAG´s; mantenimiento periódico de maquinarias y vehículos, camiones volquetes con cargas cubiertas (lonas)	La contratista	Durante la construcción
4. Pérdida de la vegetación (herbácea, arbustiva).	• Arborización, empastado.	La contratista, Municipalidad de Asunción, MOPC.	Durante la construcción
5. Alteración de las características físicas del suelo por relleno.	• ETAG´s, control y perfilado de taludes, control de drenaje.	La contratista, Municipalidad de Asunción.	Durante la construcción
6. Compactación mecánica e impermeabilización del terreno por excavación para fundaciones.	• ETAG´s, control y perfilado de taludes, control de drenaje.	La contratista, Municipalidad de Asunción	Durante la construcción
7. Modificación de la geomorfología de la costa (Bahía de Asunción)	• Construcción de pedraplén y terraplén. Buenas condiciones de drenaje	La contratista	Durante la construcción
8. Riesgo de erosión hídrica por remoción de la vegetación y movimientos de tierra.	• ETAG´s, control y perfilado de taludes, control de drenaje.	La contratista, Municipalidad de Asunción, MOPC	Durante la construcción

Impacto Negativo	Medidas de Mitigación	Responsables	Plazo.
9. Riesgo de accidentes a causa del mayor tráfico pesado, por transporte de los materiales para la construcción	• Señalización, programas de educación vial y ambiental, programas de capacitación en seguridad a los operarios, operación en horarios establecidos, mantenimiento periódico de vehículos y maquinarias	La contratista, Municipalidad de Asunción	Durante la construcción
10. Alteración del tránsito por trasportes de materiales de construcción.	• Mantenimiento periódico de vehículos y maquinarias, operación en horarios establecidos, Señalización	La contratista, Municipalidad de Asunción	Durante la construcción
11. Riesgo de accidentes en la ejecución de las obras civiles y movimiento de máquinas.	• EPI, señalización, observancia de normas de seguridad operacional, mantenimiento periódico de maquinarias, ETAG´s	La contratista, Municipalidad de Asunción	Durante la construcción
12. Riesgo de alteración de la salud auditiva de los trabajadores a causa de ruidos de maquinaria empleada.	• EPI, observancia de normas de seguridad operacional, mantenimiento periódico de maquinarias, ETAG´s	La contratista	Durante la construcción
13. Riesgo de afectación del sistema respiratorio de los trabajadores por la generación de polvo.	• EPI, observancia de normas de seguridad operacional, ETAG´s.	La contratista	Durante la construcción
14. Generación de residuos y escombros (troncos, restos de vegetación, excedentes de materiales)	• ETAG´s, contenedores móviles para disposición y retiro de escombros y desechos sólidos.	La contratista	Durante la construcción
15. Generación de efluentes por parte de los obreros	• ETAG´s, instalación de baños móviles.	La contratista	Durante la construcción

Impacto Negativo	Medidas de Mitigación	Responsables	Plazo.
16. Riesgo de contaminación de suelos por derrames de combustibles, aceites u otros contaminantes de los equipos y maquinarias.	• ETAG´s, mantenimiento periódico de equipos y maquinarias.	La contratista	Durante la construcción
17. Riesgo de contaminación de cursos de agua por el arrastre de combustibles, aceites u otros contaminantes derramados en el suelo.	• ETAG´s, mantenimiento periódico de equipos y maquinarias.	La contratista	Durante la construcción
18. Riesgo de contaminación de napa freática por infiltración de combustibles, aceites y contaminantes en el suelo.	• ETAG´s, mantenimiento periódico de equipos y maquinarias.	La contratista	Durante la construcción
19. Posibilidad de aumento del riesgo de eutrofización.	• ETAG´s, control de vertidos de efluentes	La contratista, Municipalidad de Asunción	Durante la construcción

IMPACTOS IDENTIFICADOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Impacto Negativo	Medidas de Mitigación	Responsables	Plazo
20. Migración temporal de la fauna terrestre local	• ETAG´s, arborización.	La contratista, Municipalidad de Asunción.	Durante la construcción
21. Migración temporal de especies de aves.	• ETAG´s, arborización.	La contratista, Municipalidad de Asunción.	Durante la construcción
22. Riesgo de contaminación de aguas de la bahía por operaciones de dragado y refulado.	• ETAG´s, señalización fluvial y terrestre.	La contratista.	Durante la construcción
23. Aumento de materiales en suspensión, turbidez y pH del agua de la Bahía de Asunción.	• ETAG´s, señalización, control de vertidos	La contratista.	Durante la construcción
24. Desplazamiento temporal de la fauna ictícola de la Bahía.	• ETAG´s	La contratista.	Durante la construcción

IMPACTOS IDENTIFICADOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN - FASE DE OPERACIÓN.

Impacto Negativo	Medidas de Mitigación	Responsables	Plazo
1. Aumento del tránsito vehicular.	• Regulación del tráfico, regulación de circulación de camiones pesados.	Municipalidad de Asunción, MOPC.	Antes de la habilitación de los Parques.
2. Polución sonora debido al aumento vehicular en la zona de la Avenida Costanera.	• Señalización apropiada, arborización.	Municipalidad de Asunción, MOPC.	Antes de la habilitación de los Parques.
3. Riesgo de accidentes (atropello, arrollamiento) por aumento del tránsito vehicular.	• Regulación del tráfico y de la velocidad, señalización apropiada.	Municipalidad de Asunción.	Antes de la habilitación de los Parques
4. Riesgos de accidentes automovilísticos por exceso de velocidad.	• Regulación de la velocidad, señalización apropiada	Municipalidad de Asunción.	Antes de la habilitación de los Parques
5. Riesgo de robos y asaltos debido a la mayor afluencia de personas en el lugar del proyecto.	• Control policial y municipal, construcción de casetas policiales, instalación de teléfonos de emergencia, iluminación adecuada	Municipalidad de Asunción, MOPC.	Antes de la habilitación de los Parques.
6. Riesgo de contaminación del suelo y agua a causa del vertido de residuos sólidos (viviendas de interés social).	• Campañas de educación ambiental y folletería, carteles, recolección periódica de residuos sólidos urbanos	Municipalidad de Asunción.	Antes y durante la habilitación de los Parques.
7. Riesgo de contaminación por efluentes cloacales.	• Planta de tratamiento de efluentes.	Municipalidad de Asunción	Posterior a la habilitación de los Parques.

Impacto Negativo.	Medidas de Mitigación.	Responsables.	Plazo.
8. Incremento de humo, gases y partículas.	• Control de emisiones vehiculares	Municipalidad de Asunción	Durante la operación de los Parques.
9. Erosión de los taludes.	• Perfilado, empastado y arborización de taludes	Municipalidad de Asunción	Todo el tiempo.

ETAG´s : Especificaciones Técnicas Ambientales Generales.
EPI: Equipo de Protección Individual.

Para el cumplimiento de las Medidas de Mitigación y los demás programas del Plan de Gestión Ambiental se dispondrá de un monto aproximado de 30.000.000.000 de guaraníes. (Treinta mil millones de guaraníes).

Sistema de servicios y seguridad ocupacional

Los aspectos relacionados con la salud y la seguridad de las personas estarán en riesgo, en especial en la etapa de construcción, como consecuencia de la misma envergadura de la obra. Los riesgos más importantes se relacionan con las posibilidades de ocurrencia de accidentes ocasionados por vehículos y máquinas, así como afectación a la salud auditiva y al aparato respiratorio de los operarios y obreros de campo, por las condiciones propias de las obras.

Como medida preventiva, se deberá prestar particular atención a las operaciones de construcción de las obras prevista, observando estrictamente las ETAG´s y las normas de seguridad operacional correspondientes (Decreto 453/13), Reglamento Técnico de Seguridad e Higiene en el Trabajo), de tal manera a minimizar los riesgos de accidentes. Todos los afectados a la construcción de las obras de infraestructura utilizarán en todo momento los Equipos de Protección Individual (EPI´s) y las zonas de obras estarán apropiadamente señalizadas

En otro sentido, en la etapa de operación del proyecto, se espera un importante mejoramiento de las condiciones de seguridad (policía, bomberos, etc.) así como la

dinamización del comercio y la mayor disponibilidad de servicios para la población, como el de alcantarillado sanitario y el servicio de disposición de basura domiciliaria) En ciertos sectores localizados del proyecto se espera que aumenten los riesgos de hechos de delincuencia (robos y asaltos) debido a la mayor afluencia de las personas a dichos sitios.

PROGRAMA DE EDUCACIÓN SOCIO AMBIENTAL.

Con el propósito de asegurar la activa participación de los pobladores afectados por el proyecto en el desarrollo del mismo, se propone la implementación de un programa de educación ambiental de carácter amplio.

Este programa contempla actividades destinadas a la divulgación de los aspectos técnicos, institucionales, jurídicos y operativos del proyecto, de tal manera a generar en la comunidad la confianza y la seguridad de que los objetivos sociales serán orientados al mejoramiento de las condiciones de vida de la propia comunidad, al tiempo de establecer las bases para la vinculación efectiva del proyecto, con el mínimo impacto ambiental y social negativo.

Además, la información divulgada deberá estar orientada a la concientización de la comunidad, buscando una actitud más responsable con respecto al cuidado del medio ambiente, con mensajes que contengan un claro contenido ecológico.

Las estrategias que se plantean están interrelacionadas y pueden ser perfectamente ejecutadas en forma simultánea ya que los efectos de cada una de ellas, si bien apuntan a un gran objetivo común, están diseñados para operar con base en su propia dinámica.

Sin perjuicio de toda otra actividad que se considere necesaria, el Programa de Educación Ambiental debe basarse en las siguientes estrategias de acción:

Talleres y reuniones de carácter participativo:

Objetivos:

Suministrar la máxima cantidad de información con respecto al proyecto, en particular a las familias afectadas del AID

Propiciar la creación de un espacio de discusión y participación ciudadana.

Establecer mecanismos de coordinación entre los pobladores y las demás partes involucradas (sobretodo la Municipalidad de Asunción y la/s empresa/s contratista/s encargada/s de las obras), para la concertación de los intereses y necesidades de los mismos.

Modalidades:

- Reuniones barriales con grupos de vecinos.
- Reuniones con cada una de las familias afectadas.
- Talleres de concienciación ambiental (mínimo de 10 eventos)

Actividades a ser desarrolladas:

En cada caso, se deberá establecer un mecanismo de comunicación que asegure la difusión de los avisos con suficiente anticipación y a todos los lugares de interés. Esto incluye la difusión por medio de pasacalles, volantes, vehículos con parlantes y avisos con afiches en lugares públicos (parroquias, centros de servicios y de compras, lugares de recreo y deportes, etc.) Para lograr la máxima participación y representatividad en las reuniones masivas, se debe contar con la colaboración activa de las organizaciones de vecinos. Los talleres vecinales serán realizados a través de técnicas que estimulen participación grupal y con la presencia de facilitadores y moderadores con experiencia en dichos métodos y en dinámicas de grupo. Toda la información resultante, tanto de las reuniones barriales como de las visitas familiares deberá ser convenientemente registrada.

Responsables:

- La Municipalidad de Asunción.
- Las Comisiones Vecinales.
- El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.
- Organizaciones eclesiales (Pastoral Social).
- La/ empresa/s contratista/s.

Elaboración y distribución de materiales divulgativos:
Objetivos:

Divulgar, por medios escritos, información específica acerca del proyecto a toda la comunidad afectada del AID y a los interesados en general.

Difundir mensajes de contenido ecológico, para involucrar a los pobladores en el cuidado del entorno.

Modalidades:

La única modalidad prevista es la elaboración de Folletos (trípticos)

Actividades a ser desarrolladas:

Se plantea la elaboración (y posterior distribución masiva) de folletos tipo tríptico con información específica sobre el proyecto y sobre los problemas ambientales de la zona. Las características de la población meta exige la elaboración del material en un lenguaje sencillo, práctico, con una cantidad apreciable de gráficos y dibujos, de tal manera a asegurar la fácil comprensión de los usuarios. El contenido del folleto debe estar enfocado fundamentalmente en los aspectos de interés del proyecto desde el punto de vista de los pobladores locales: área afectada, tiempo estimado para su ejecución, medidas de prevención a ser implementadas, posibilidades de trabajo, etc.

Periodicidad:

Estas actividades son de carácter continuo, una vez que los materiales sean elaborados (folletos). Las comisiones vecinales serán responsables de la administración y distribución de estos materiales.

Responsables:

- La Municipalidad de Asunción
- Las Comisiones Vecinales
- El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
- La/ empresa/s contratista/s.

PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL.

Justificación.

La construcción de las obras viales proyectadas mejorará notablemente las condiciones de servicio del tramo, lo que incrementará el actual tránsito automotor. Atendiendo la cercanía del proyecto con la Reserva del Banco San Miguel y la Bahía de Asunción, es de vital importancia la implementación de señales indicativas y educativas, tanto viales como ambientales, de manera a informar a los usuarios de lugares o situaciones potencialmente peligrosas, además de proteger el ambiente.

Objetivos

Establecer un sistema de señalización en los sitios de curvas, y en los lugares indicados, según la metodología y directrices de los Diseños. Estas señales corresponden a señales de seguridad incluidas en los costos de obra.

Establecer, cada 2 Km. aproximadamente, carteles que hagan alusión a la protección ambiental (Prohibido hacer fuego, Prohibido Cazar, No arrojar Basura, Atención: Área de Anidamiento de Aves, La Bahía es de Todos; Reserva Banco San Miguel, Aves Migratorias, etc.). Estos carteles pueden ser figuras y/o textos.

Metodología

La empresa Contratista deberá considerar las especificaciones de diseño para la preparación e instalación de carteles indicadores que se refieren a la seguridad y señalización Ambiental.

Con relación a la Señalización Ambiental, se propone que las estructuras de los carteles sean los mismos que los de seguridad. En cuanto al contenido, este deberá ser propuesto y posteriormente ser aprobado por la Dirección de Gestión Ambiental del MOPC, asi como la Secretaria del Ambiente, en las se incorporan los modelos a ser tenidos en cuenta, los cuales deberán ser fabricados e instalados en la etapa final de ejecución de las obras.

En cuanto a la ubicación de los carteles, se propone que los mismos sean colocados al inicio del tramo, al final del tramo, y cada 2 Km. y en ambos lados de la vía, y en lugares tales como la playa y donde se pueda tener presencia de transeuntes. Esta sugerencia podrá ser modificada por el Equipo contratado para la implementación del PGA.

Costos

El costo estimado por cada señalización vertical ambiental, incluyendo su instalación es de aproximadamente 200 US$/cartel.

Se aclara que los costos de las señales preventivas e indicativas relacionadas con la obra vial serán incorporados en el diseño de obras.

PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA DE LA BAHÍA DE ASUNCIÓN.

Como se pudo comprobar, en los cauces de los arroyos se vierten aguas servidas, cloacales además son transportados todo tipo de residuos sólidos, desechos

industriales y domiciliarios, así mismo las salidas de drenaje pluvial que generalmente se encuentran contaminadas con aguas servidas de los alcantarillados sanitarios que se saturan y desbordan en épocas de lluvia. Los cuales originan caudales de desagüe de contaminación permanente para la Bahía de Asunción.

Las aguas de la Bahía de Asunción, deben mantener las normas para distintos usos puesto que una gran masa poblacional se encuentra arraigada en sus alrededores. Además es de suma importancia recuperar la fauna ictícola y flora acuática que fueron desapareciendo paulatinamente a causa de la contaminación de sus aguas. Estas deberán estar clasificadas como Clase 2. De acuerdo a los análisis efectuados durante el monitoreo, actualmente no satisfacen los criterios para esta clasificación.

Los estudios realizados, determinaron un gran deterioro en la calidad de las aguas de los receptores; el Río Paraguay y la Bahía de Asunción, y los arroyos tributarios en lo referente a carga orgánica y bacteriológica, como consecuencia directa del aporte de todo tipo de desperdicios orgánicos e inorgánicos.

Con el propósito de ir documentando los cambios y verificar la recuperación de la calidad de las aguas de la Bahía de Asunción y sus arroyos tributarios, para su utilización para distintos usos, se propone efectuar un Subprograma de Monitoreo, a fin de controlar la calidad de las aguas en lo que hace a cuantificación de carga orgánica y sustancias tóxicas.

Objetivos del Plan de Monitoreo.

El seguimiento de la ejecución del Proyecto con indicadores de recuperación requiere de un programa de monitoreo que sea específico y dirigido a dar respuesta a las consideraciones de manejo planteadas por el componente ambiental del Proyecto. Por lo tanto se propone el monitoreo de la bahía de Asunción en diferentes puntos distribuidos en la cuenca del Bañado Norte para

Observar la respuesta de estas medidas.

El establecimiento de un programa de monitoreo de calidad de agua a largo plazo sería útil para:

- Proveer datos de base para entender las condiciones existentes.
- Proveer datos para analizar los patrones y cambios que ocurran a través del tiempo.

- Documentar los cambios en la bahía debidos a la ejecución de los componentes ambientales del proyecto y documentar descargas ilegales o ilícitas.

A continuación se describen las características básicas que se recomiendan para un programa exitoso. Se debe tener en cuenta que cuando se planifica la implementación del programa, puede haber razones válidas para modificar estas características. Por ejemplo, se podría estimar necesario añadir una o más estaciones en la bahía para tener más información sobre un área específica.

Área de Monitoreo y tipos de análisis

El área de monitoreo incluye la Bahía de Asunción y contempla la realización de muestreos para la determinación de las condiciones físico químicas del agua, las condiciones químicas de los sedimentos y el monitoreo bacteriológico. Los análisis se realizarán semestralmente.

Además, se realizará el monitoreo fisicoquímico y bacteriológico del agua en el colector final (boca de salida) de la planta de tratamiento de las viviendas sociales.

La periodicidad de los análisis será de cada tres meses, a partir del funcionamiento de la planta de tratamiento

PROGRAMA DE FORESTACIÓN DE LAS MARGENES DE LA AVENIDA COSTANERA Y DE LOS 3 (TRES) ARROYOS DE LA ZONA DE INTERVENCIÓN DE LAS OBRAS.

Debido a las actividades relacionadas a la ejecución del proyecto, se ha modificado en gran manera el ecosistema circundante debido a la disminución de la población de las especies vegetales y por ende de la fauna que habitaba en el lugar.

Por esta razón se está impulsando la forestación lineal de la avenida y los bordes de los arroyos buscando restaurar, proteger cursos hídricos y parques. Como efecto de esta acción la fauna que ha migrado debido a la modificación de su habitad podrían ir regresando con el correr del tiempo.

Como parte de la protección especialmente contra la colmatación de los cursos de agua con los árboles cultivados.

Objetivos:

- Forestar linealmente ambas márgenes de la avenida costanera y perpendicularmente a los tres arroyos.

Metodología.

Una vez concluida las obras establecidas dentro del proyecto durante la ejecución de la segunda etapa se procederá al cultivo de las plantas en el parque lineal.

Posterior al cultivo se debe de realizar un monitoreo, cuidado y/o restitución de las plantas que no logran adaptarse con el fin de garantizar el crecimiento de las mismas.

Responsable: Fase constructiva: Empresa constructora.
Fase operativa: Municipalidad de Asunción.

Tiempo de ejecución: Las actividades de forestación serán realizadas durante la Segunda etapa del "PROGRAMA DE DESARROLLO DE LA FRANJA COSTERA DE ASUNCION, BAÑADO NORTE". Teniendo en cuenta cronograma de ejecución, el cual será presentado antes del inicio de las obras al comitente esto debido a razones de planificación.

Especies de árboles nativos que se podrían utilizar en el proyecto teniendo en cuenta las características ambientales del lugar.

Es importante utilizar especies que se adaptan a este tipo de ecosistema, tipo de suelo, clima, además de ser aptos para forman bosques en galería y/o bosques ribereños.

En Paraguay Oriental los suelos son en su mayoría residuales, originados de rocas areniscas. Los suelos de dicha roca madre son podzólicos arenosos de color rojizo o marrón rojizo.

Un bosque ribereño son generalmente bosques bajos y están claramente delimitados por la vegetación natural que se extiende a lo largo de los arroyos y ríos. Generalmente ocupan planicies extensas, que comúnmente se conoce con el nombre de "valles", incluso lugares más bajos donde la humedad se conserva más tiempo. Dicha formación presenta una vegetación diferente precisamente a causa de los principales factores ecológicos.

Los suelos son negros o amarillentos, y en estos lugares se acumulan grandes cantidades de materia orgánica por el arrastre de las tierras, y sobre todo, por las inundaciones.

Las principales especies de este tipo de bosques son;

- Ñuati arroyo (*Sebastiana spp*).

- Aguaí´ñu (*Pouteria*).
  Familia; Sapotaceae.
  Es una especie esciófita (planta que crece en la sombra) de los bosques húmedos de las cuencas de los ríos Paraguay y Paraná. También a veces se las encuentra en bosques abiertos. Los animales silvestres comen su fruto. Es una plana melífera.

- Timbó moroti (*Cathormion polyanthum*).
  Familia; Leguminosae – Mimosadeae.
  Es un árbol caduco (no pierde sus hoja en otoño), copa redondeada con ramas gruesas.

- Yam waaye (*Parkinsonia aculeata)*.
  Familia; Leguminosae – Caesalpinoideae.
  Es un árbol o arbusto pequeño de 3 a 7m de altura, copa redondeada ancha y poco densa con las ramas siempre verdes. Amplia distribución en toda Sud América. Existe en los sitios húmedos, tales como cercanías de lagunas, arroyos y terrenos inundables.

- Yvyra pi´u guasu (*Ruprechtia laxifolia)*.
  Familia:Poligonaceae.
  Se encuentra en selvas de la región oriental y en los bosques del Chaco Húmedo, característicos de los sitios muy húmedos donde forma una parte del estrato superior del bosque. Árbol caduco grande de 18 a 32 metros de altura, copa alargada y aplanada con ramas primarias largas, ascendentes y tortuosas.

- Kamba aka guasu (*guazuma ulmifolia).*
  Familia; Sterculiaceae.

Es un árbol de la cuenca del Paraguay, encontrándose más a menudo en el Chaco húmedo y en el oeste de la Región Oriental. Es una planta pionera, crece en lugares abiertos, márgenes de arroyos y ríos, bosques explotados y ambientes alterados. No es exigente en cuanto a suelo y habita los sitios secos tanto húmedos. Árbol semi- caduco alcanza una altura de 8 a 20 metros de altura.

- Ka´a oveti (*luehea divaricata*).
  Familia: Tiliaceae.
  Es característicos de de los sitios húmedos y bajos, se encuentra a lo largo de los arroyos, ríos, lagunas. Es de crecimiento rápido. Especie heliófita (planta que crece a la luz del sol). Árbol caduco de 5 a 25 metros de altura.

Especies presentes en un Bosque bajo húmedo; es otra asociación similar al bosque ribereño, suelo generalmente color gris.

- Yvyra pyta (*Peltophorum dubium*).
  Familia: Familia; Leguminosae – Caesalpinioideae.
  Se trata de una especie de crecimiento muy rápido alcanza una altura de 20 a 35 metros de altura. Habita en lugares no muy húmedos.

- Yvyrá sa´yju (*Terminalia triflora*).
  Familia: Combretaceae.
  Habita en sitios abiertos, húmedos y las orillas de ríos, arroyos y lagunas forma frecuentes rodales casi puros en suelos que son demasiados húmedos para favorecer el crecimiento de otros árboles. Es un árbol caduco de 7 a 20 metros de altura, es una planta heliófita.

- Curupica´y (*Sapium spp.*).
  Familia: Euphorbiaceae.
  Habita en suelo bien drenados del Chaco húmedo también habita a orillas de arroyos, ríos y bosques ribereños, árbol siempre verde de 10 a 18 metros de altura

Especies que también se adaptan a este tipo de ecosistema;

- Ceibo (*Eritrina crista-galli L.*)

Árbol caduco, pequeño de 3 – 12 metros de altura, con un dap de 20 – 50 cm. Presenta una copa redondeada con ramas primarias tortuosas. En los extremos de las ramas gruesas presenta muchas ramitas, a menudo, estas ramitas poseen espinas. Posee inflorescencia en racimo axilar o terminal. Hay hasta 30 flores grandes y vistosas. Fruto en vaina.

Este árbol crece en lugares bajos inundables y a lo largo de los cursos de agua. Tiene alto tolerancia a suelos saturados de agua.

- Guabirá pyta (*Campomanesia xanthocarpa).*
  Familia: Mirtaceae.
  Existe en la selva de la región Oriental, habita más los sitios húmedos de drenaje impedido. Forma un parte del estrato intermedio debajo de las copas de los árboles más grandes.

- Karova guasú *Jacaranda micrantha cham*
  Familia: Bignoniaceae.
  Arbol de 5 a 15 de largo Prefiere los suelos arcillosos y profundos. Es escaso en suelos arenosos bien drenados. Especie Heliófita (crece a la luz del sol) con cierta afinidad en los sitios húmedos. Crecimiento rápido.

- Tajy sa´yju *Tabebuia alba* (Cham.) Sandw.
  Familia: Bignoniaceae.
  Árbol caduco de 15-28 de altura. Habita casi exclusivamente los sitios bajos con suelos húmedos y profundos.

- Tajy hu *Tabebuia heptaphylla*.
  Familia: Bignoniaceae.
  Árbol caduco de 20 – 35 metros de altura. Especie heliófita. Prefiere suelos fértiles como profundos. Habitando también arenosos como arcillosos.

- *Tabebuia pulcherrima Sandw.*

Es un árbol caduco, pequeño o mediano de 5 – 15 metros de altura y un dap de 20 – 50 centímetros. La copa es redondeada, compuesta de follaje verde oscuro y ramas gruesas y tortuosas. El tronco es cilindro y tortuoso. El fuste es corto de 3 –

5metros de largo. Flores de color amarillo tubulares y vistosas. Prefiere cimas de lomas, colinas y otros lugares rocosos. (no muy viable para esta zona).

Además; *Tabebuia impetiginosa*,

- Inga guasú e Inga´i.

Principales especies vegetales reportadas en el área del proyecto para la realización del primer estudio Ambiental para la obtención de la primera Licencia Ambiental.

FAMILIA.	**ESPECIE.**	**NOMBRE COMÚN.**
CAPPARACEAE	*Crataeva tapia*	payaguá naranja
CYPERACEAE	*Cyperus*	pirí
	Eleocharis	
	Fimbristylis	
	Lipocarpha	
	Rhynchospora	
CONVOLVULACEAE	*Ipomoea carnea*	manduju rá
	Evolvulus spp.	
EUPHORBIACEAE	*Aporosella chacoensis*	yacaré pito
	Ricinus comunis	tártago
ASTERACEAE	*Tessaria integrifolia*	palo bobo
		pata de buey
FABACEAE	*Bauhinia bauhinioides*	timbó y
	Cathormion polyanthum	ybyrá né
	Goldmania paraguariensis	cina-cina
	Parkinsonia aculeata	palo negro

	Sesbania virgata	
ARECACEAE	*Copernicia alba*	karanda-y
JUNCACEAE	*Juncus densiflorus*	junco
LAURACEAE	*Ocotea dyospirifolia*	laurel morotí
LEMNACEAE	*Lemna spp.*	lenteja de agua
MARANTACEAE	*Thalía geniculata*	peguajho
SAPOTACEAE	*Pouteria glomerata*	pacú rembi´u
SALICACEAE	*Salíx humboldtiana*	sauce criollo
SALVINIACEAE	*Salvinia herzgoii*	helechito de agua
SOLANACEAE	*Solanum glaucophyllum*	
TYPHACEAE	*Typha domingensis*	

Se pone a consideración esta lista de especies de plantas a la Dirección de la Unidad Ejecutora de Proyectos – MOPC.

6. PLAN DE MONITOREO

Fase de Construcción:

MEDIDAS DE MITIGACION	INSTRUMENTO DE MONITOREO	PERIODICIDAD DEL MONITOREO
Evitar alteraciones de los cauces hídricos.	Lista de chequeo general	Semanal.
Asegurar condiciones de drenaje.	Lista de chequeo general	Semanal.
Control de desechos y efluentes	Lista de control ETAG´s	Semanal.
Turbidez en el agua (Bahía de Asunción)	Análisis de calidad de agua	Bimestral.
Asegurar sistema de drenaje	Lista de chequeo general	Durante y al final de la fase de Construcción.
Control de humos, polvos, olores.	Lista de control ETAG´s	Semanal
Volquetes con cargas en carrocerías cubiertas.	Lista de chequeo general	Diaria
Operación: horarios establecidos	Lista de chequeo general	Diaria
Normas de seguridad operacional	Lista de chequeo general	Diaria
Fauna silvestre.	Lista de control ETAG´s	Diaria
Forestación.	Lista de chequeo general	
Operación en horarios establecidos	Lista de chequeo general	Diaria
Señalización	Lista de chequeo general	Durante y al final de la fase de Construcción
Operaciones de relocalización	Lista de control ETAG´s	Antes y durante las operaciones
Operación de máquinas en horarios establecidos	Lista de chequeo general	Diaria

Fase de operación:

MEDIDAS DE MITIGACION	INSTRUMENTO DE MONITOREO	PERIODICIDAD DEL MONITOREO
Evitar alteraciones de los cauces	Lista de control general Análisis de calidad de agua	Bimensual (o cuando se registren cambios significativos en el agua).
Control de taludes.	Lista de chequeo general	Semanal
Crecimiento de plantas.	Lista de chequeo general	Durante la fase de Operación
Control de desechos y efluentes	Lista de control ETAG´s	Semanal
Monitoreo de la calidad de vertido en el agua.	Análisis de calidad de agua	Trimestral
Control de humos, polvos, olores	Lista de control ETAG´s	Semanal
Normas de seguridad operacional para evitar riesgos de accidentes	Lista de chequeo general	Semanal
Señalizaciones.	Lista de chequeo general.	Semanal.

Para el cumplimiento del Plan de Monitoreo se dispondrá de un monto aproximado de 50.000 US$ y los responsables de realizar el monitoreo son la Municipalidad de Asunción y la Empresa Contratista.

7. CONCLUSIÓN:

El **Proyecto Parque Lineal de la Avenida Costanera Costanera 1ra etapa.** No solo constituye parte de de las medidas de mitigación del Plan de Gestión Ambiental y parte de una de las medidas propuestas en la Licencia Ambiental obtenida con la Declaración **DGCCARN N° 026/2012** del proyecto de construcción de la Avenida Costanera Norte, el Parque Bicentenario y de Viviendas Sociales, en el marco del "PROGRAMA DE DESARROLLO DE LA FRANJA COSTERA DE ASUNCION, BAÑADO NORTE, PRIMERA ETAPA"., sino también una respuesta a necesidades ambientales e infraestructurales de la ciudad de Asunción, planteadas por sus autoridades y por su población.

El proyecto de acuerdo a la evaluación se constituye en un impacto altamente beneficioso para el área, considerando las contribuciones al bienestar y la salud del hombre, que produce con las obras de esta envergadura.

Teniendo en cuenta los resultados del presente estudio ambiental el Proyecto busca obtener la autorización de las autoridades competentes ya que se trata básicamente de un sub proyecto de otro cuyo EIA ya ha sido aprobada y se encuentra en plena ejecución.

Con respecto al PGA y Plan de Control Ambiental son muy similares al del proyecto original debido a que este proyecto se trata de la ejecución de uno de sus medidas de mitigación.

CONSULTORES ENCARGADOS DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO AMBIENTAL:

Lic.Biol. Ygnacio González (CTCA I-824).

ING. FTAL. Jorge Pinazzo.

8. REFERENCIAS TÉCNICAS Y BIBLIOGRÁFICAS

LOPEZ, O. *et al* 1995. Ordenamiento Territorial en la Región Oriental. Asunción. Paraguay. 250 p.

LEAL, J. & RODRIGUEZ, E. 1998. Guías para la Evaluación del Impacto Ambiental del Proyecto de Desarrollo Local. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social – ILPES. Santiago Chile. 296 p.

CADEG. 2000 .Los retos de la Competitividad; Gobierno, Empresa y Empleo en Paraguay. Asunción, Paraguay. Pág 254

TIBOR, T.; FELDMAN, I., 1996. ISO 14000. Una Guía para Nuevas Normas para Gestión Ambiental. Brasil. Pág.: 302

CONESA, F. 1995. Auditorias Medioambientales; Guía Metodológica. Madrid. España. Pág: 520.

GOOLAND. R.; DALY, H. 1992. Evaluación y Sostenibilidad Ambiental en el Banco Mundial. Trad. por L. Delgadillo. Alajuela. C.R. INCAE. 37 p.

Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo. Ministerio de Justicia y Trabajo. Dirección de Higiene y Seguridad Ocupacional. Asunción, Paraguay - Año 1992

Ley Nº 294/93 de Impacto Ambiental. Serie Legislación Ambiental 3. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Asunción, Paraguay - Año 1998.-

Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. 1982. Código Sanitario. Ley N° 836/80. Asunción, Paraguay.

Manual de Evaluación de impacto Ambientales. MEvIA. 1996. ENAPRENA. Asunción-Paraguay.