

REPUBLICA DE PARAGUAY



Municipalidad de Asunción



Banco Interamericano de Desarrollo

Programa de Desarrollo de la Franja Costera de Asunción BID (PR-0143)

**“ACTUALIZACIÓN Y AJUSTES COMPLEMENTARIOS DEL
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ABT ASSOCIATES INC. 1996/97”**

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE LA PRIMERA ETAPA

Relatorio de Impacto Ambiental (RIMA)

20 de Diciembre de 2004



Abt Associates Inc.

Tabla de Contenido

1. ANTECEDENTES.....	2
2. OBJETIVOS DEL EIA	6
3. DEFINICIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA DEL ESTUDIO	6
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO PROPUESTO.....	10
4.1 RELLENO Y DEFENSA COSTERA	10
4.2 CONSTRUCCIÓN DE UNA VÍA COSTANERA	11
4.3 PROYECTO URBANÍSTICO FRANJA COSTERA.....	13
4.4 PLAN DE ACCIÓN SOCIAL - PAS	14
5. CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS.....	21
6. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	23
6.1 MEDIO FÍSICO DEL ÁREA DEL PROYECTO	23
6.2 MEDIO BIOLÓGICO.....	35
6.3 MEDIO SOCIO – CULTURAL	38
7. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL - PASIVOS AMBIENTALES	47
7.1 SISTEMA DE DESAGÜE PLUVIAL.....	48
7.2 SISTEMA DE AGUA POTABLE.....	48
7.3 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO.....	48
7.4 EFLUENTES INDUSTRIALES.....	49
7.5 DESECHOS SÓLIDOS	50
7.6 DESECHOS PELIGROSOS	51
7.7 CALIDAD DE AGUA DE LA BAHÍA DE ASUNCIÓN Y EL RÍO PARAGUAY	51
8. DESCRIPCIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTO	53
8.1 CONSIDERACIONES GENERALES.....	53
8.2 IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	54
8.3 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS	62
8.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - CONCLUSIONES.....	66
9. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	69
9.1 ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE MITIGACIÓN.....	69
9.2 CRITERIOS Y OBSERVACIONES PRELIMINARES.....	69
9.3 PROGRAMAS DE MITIGACIÓN.....	71
9.4 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL.....	79
9.5 PROGRAMA DE EDUCACIÓN SOCIO COMUNITARIO Y AMBIENTAL.....	81
9.6 PROGRAMA DE MITIGACIÓN Y ACCIÓN SOCIAL	86
9.7 ESTABLECIMIENTO DE ZONAS DE TRANSICIÓN Y PRESERVACIÓN DE HUMEDALES	89
9.8 PLAN DE MANEJO BANCO SAN MIGUEL – PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DEL AREA SILVESTRE PROTEGIDA BANCO SAN MIGUEL	92
10. BIBLIOGRAFÍA.....	95

Programa de Desarrollo de la Franja Costera Relatorio de Impacto Ambiental (RIMA)

1. Antecedentes

Con la finalidad de dar cumplimiento a los procedimientos legales establecidos, la Municipalidad de Asunción ha remitido a la **Secretaría del Ambiente (SEAM)**, en su oportunidad, el Cuestionario Ambiental Básico del proyecto “**Programa de Desarrollo y Defensa de la Franja Costera de Asunción, Bañado Norte; Primera Etapa**” cumpliendo con las exigencias de la Ley N° 294/93 y su correspondiente Decreto Reglamentario N° 14.281/96.

El análisis y la evaluación del Cuestionario Ambiental Básico correspondiente al proyecto a ser implementado en una primera etapa por la autoridad administrativa de la Ley, determinaron la necesidad de formular un “**Estudio de Impacto Ambiental – EIA**”, según se concluye de la Nota SEAM N° 249/04 del 25 de febrero de 2004, por medio de la cual se expide los *Términos Oficiales de Referencia* para el estudio ambiental, que establece los lineamientos técnicos a seguir para el desarrollo del mismo.

El presente informe provee las investigaciones realizadas para la elaboración del EIA, efectuado como parte de la **Actualización y Ajustes Complementarios del Estudio de Factibilidad de la Primera Etapa del Programa de Desarrollo de la Franja Costera de Asunción**, República del Paraguay, elaborado por **Abt Associates Inc.** en el periodo **1996/97**.

Los principales componentes del Proyecto propuesto son:

- **Componente Técnico Urbanístico:** que establecerá la funcionalidad de: a) terraplén y defensa costera; b) avenida costanera; c) instalaciones básicas, tales como electricidad, agua potable, sistema sanitario, sistema pluvial y calles colectoras, además de lograr la óptima interrelación de los componentes urbanísticos que intervienen como parte del sector público y privado para que esta Primera Etapa sea sustentable en cuanto a su desarrollo urbano.
- **Componente Ambiental:** que corresponde al presente capítulo, y es elaborado sobre la base de los Términos Oficiales de Referencia emitidos por la SEAM, con el objetivo de lograr un Diseño Final sustentable del proyecto, en el cual se incorporan las recomendaciones ambientales emergentes de este componente.
- **Componente Social:** que definirán las alternativas de solución a los pobladores residente en la Primera etapa del Proyecto, en cuanto a reasentamiento, relocalización ó indemnización de la población, entre otros aspectos.

El Plan Maestro de la Franja Costera de Asunción, aprobado por la Junta Municipal de Asunción por medio de la Ordenanza JM/N° 34/96 en fecha 4-12-96, contempla programas y proyectos con gran potencial urbano-ambiental que producirán efectos diferenciados a corto, mediano y largo plazo en distintos actores sociales urbanos. Su desarrollo e implementación constituye una prioridad del Gobierno Municipal, el cual se encuentra respaldado por el Gobierno Central de la Nación.

La entidad proponente es la Municipalidad de la Ciudad de Asunción, y la actualización y Ajustes complementarios del Estudio de factibilidad de la primera etapa, que incluye en componente ambiental, está siendo elaborado por la **Empresa Consultora Internacional Abt Associates Inc.**

El Programa de Desarrollo y Defensa de la Franja Costera de Asunción, encarado por la Municipalidad de Asunción fue concebido teniendo en cuenta determinados parámetros técnicos, económicos, sociales y ambientales, los que en la actualidad se han visto afectados o modificados por el paso del tiempo y por el nuevo planteo que la Municipalidad hace para encarar por etapas el desarrollo del Programa de la Franja Costera.

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ha financiado los estudios pertinentes para la concreción de la etapa correspondiente al Bañado Norte, que incluyeron los Estudios de Factibilidad Técnica, Ambiental, Social, Institucional y Económico-Financiera. Estos estudios fueron elaborados a fines del año 1996 y principios del 1997, los cuales fueron aprobados por el Banco.

El EIA se basa en un diagnóstico de los factores que inciden en el nivel de la calidad ambiental de la Franja Costera y analiza el proyecto en etapa de revisión a fin de proponer soluciones a los problemas ambientales actualmente existentes y aquellos identificados como parte del presente estudio. Para lograr la ejecución del Programa dentro de un marco ambiental aceptable, el estudio presentará planes de mitigación de impactos negativos y programas de monitoreo de calidad ambiental que deberán ser implementados durante y/o después de la ejecución de las obras propuestas para cada componente del Programa, los cuales serán incluidos en el informe final del Estudio Ambiental.

En sí, el Programa de la Franja Costera fue concebido como respuesta a los problemas habitacionales, sociales y ambientales de las áreas inundables de la ciudad de Asunción. Sin embargo, para que éste pueda ser factible desde el punto de vista ambiental, se necesita implementar una serie de acciones que busquen el saneamiento ambiental de las tres principales áreas de influencia del proyecto: la cuenca de la Bahía de Asunción; el sector urbano de la Franja Costera norte, y el Banco San Miguel.

1.1 Organización del Estudio

El primer paso de la presente evaluación consistió en la recopilación y análisis de informaciones y leyes existentes inherentes al presente estudio, y a la definición del Área de Influencia del mismo. Posteriormente se procedió al análisis global del proyecto, a través de reuniones de trabajo con los diferentes responsables de cada componente, a los efectos de sintetizar sus características y verificar (check-list) la consideración de los aspectos ambientales en la concepción general del proyecto. Todas las alternativas estudiadas fueron analizadas a fin de evaluar la factibilidad desde el punto de vista ambiental.

En segundo término se realizó la descripción del proyecto y posteriormente la identificación de las características principales – físicas, bióticas, y socioeconómico cultural - del área de proyecto, que corresponde a la Descripción del Medio Ambiente. Con relación al medio socio económico – cultural, el análisis se efectuó de acuerdo a los estudios urbanos, demográficos y sociales que se realizaron como parte de la presente Consultoría y documentos existentes, complementados con recorridos y observación del área de emplazamiento del proyecto.

Posteriormente, con la descripción del medio ambiente, se resumieron los pasivos ambientales, que representan el Diagnóstico de la situación actual, sin proyecto, los cuales en su gran mayoría serán resueltos a través de la implementación del mismo, atendiendo que de por sí éste es un Programa de mitigación de aspectos negativos socio-ambientales existentes.

En tercer lugar se efectuó la identificación de impactos potenciales. Para ello se elaboraron matrices “ad-hoc” de Identificación y clasificación básica de los impactos y las necesidades de intervención determinadas por la interacción entre las distintas Acciones del Proyecto, tanto para las Etapas de Diseño, de Construcción como de Operación, en su relación con los componentes y factores ambientales afectados.

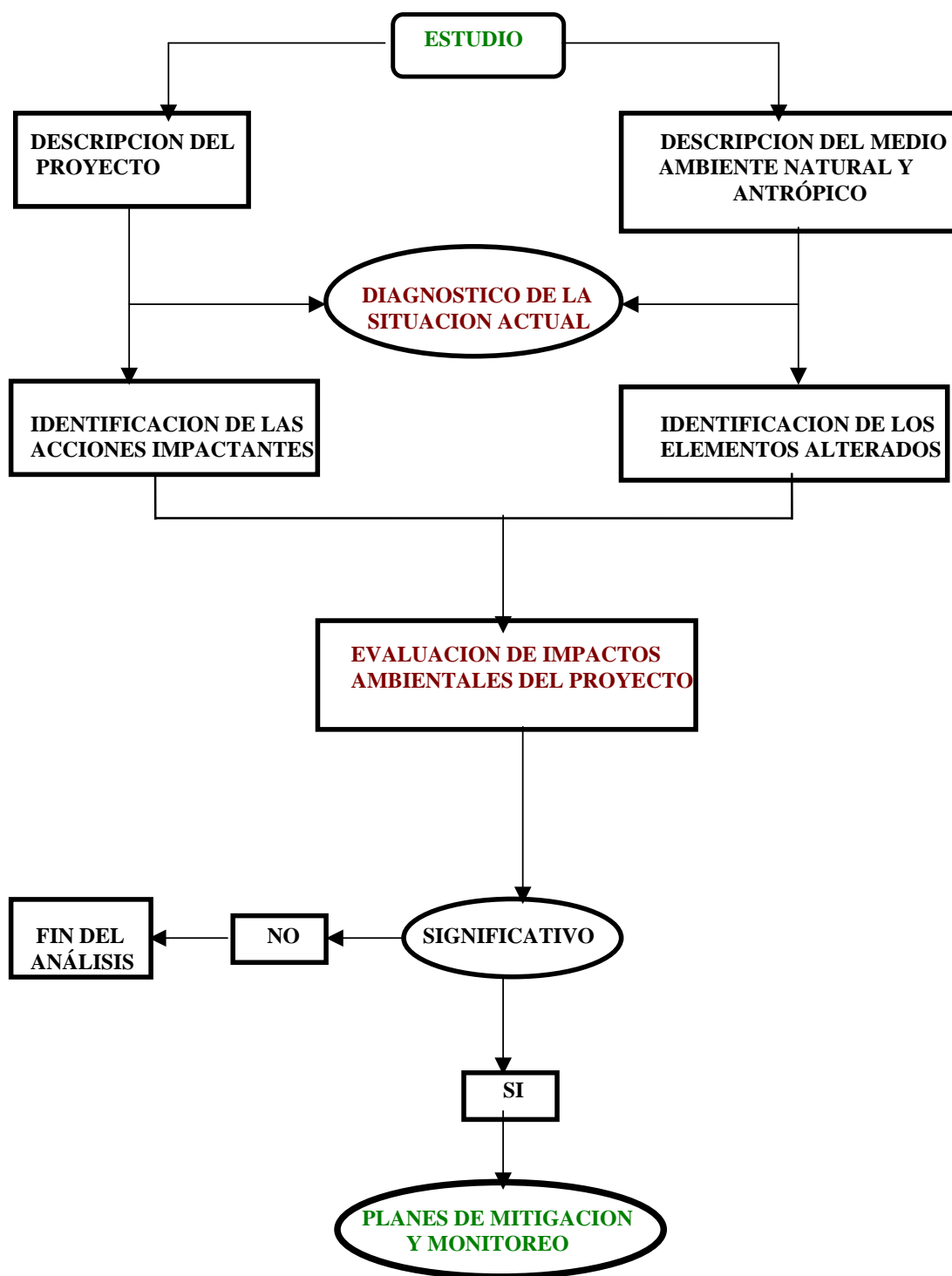
Con la identificación de los impactos se realizó la Evaluación y Jerarquización de los mismos, de acuerdo a sus características particulares y en relación a su Área de Influencia Directa e Indirecta definidas.

Conforme a los resultados de la evaluación de los impactos, se estructuraron las conclusiones y recomendaciones sobre Medidas de Mitigación, además del desarrollo de Programas específicos de Mitigación y Monitoreo, para atenuar los impactos negativos identificados.

En resumen, los puntos principales considerados en el Estudio, sin limitarse a ellos, se presentan a continuación:

- Recopilación y análisis de la información existente y elaborada como parte de la presente Consultoría;
- Definición del Área de Influencia del Estudio;
- Descripción de los principales componentes del Proyecto;
- Diagnóstico del estado actual del medio ambiente de la zona del estudio;
- Determinación de las incidencias e impactos ambientales del proyecto;
- Desarrollo de un plan de manejo para mitigar los impactos negativos del proyecto sobre el medio ambiente, en sus diferentes etapas aplicables; y
- Elaboración de programas de monitoreo ambiental.

El Organigrama incluido a seguir presenta las etapas consideradas.

ORGANIGRAMA DEL ESTUDIO AMBIENTAL

2. Objetivos del EIA

El objetivo general del Estudio de Impacto Ambiental es identificar los diversos impactos potenciales, tanto positivos como negativos, que la implementación de las obras propuestas por el Programa de la Franja Costera, primera etapa, pueda causar en el ambiente, los recursos humanos, el hábitat natural, y la economía, además de establecer las medidas necesarias para reducir, mitigar o compensar los efectos negativos sobre los medios físico, biótico y socioeconómico incidente, de manera que el Proyecto, su construcción y Operación sean ambientalmente sustentables.

Los Objetivos específicos son:

- Caracterizar el área de influencia y operativa del Proyecto a los efectos de evaluar su integración a la región donde se inserta;
- Identificar y vincular los aspectos ambientales relacionados con las actividades de las etapas de diseño, construcción y operación del Proyecto en estudio;
- Evaluar y jerarquizar los impactos ambientales significativos, a los efectos de estudiar y recomendar medidas de mitigación inherentes a las etapas de diseño, construcción y operación del proyecto; y
- Elaborar un Plan de Gestión Ambiental, que incluya Programas de Mitigación, para atenuar los impactos negativos identificados; Planes de Monitoreo, para evaluar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas, y como metodología de control de la sustentabilidad ambiental de programa.

3. Definición de Área de Influencia del Estudio

Para una descripción detallada de las incidencias ambientales y sus repercusiones socioeconómicas, se han determinado el Área de Influencia Directa (AID), e Indirecta (AII) del Proyecto.

El área de estudio desde el punto de vista de la división política corresponde a la ciudad de Asunción, capital de la República.

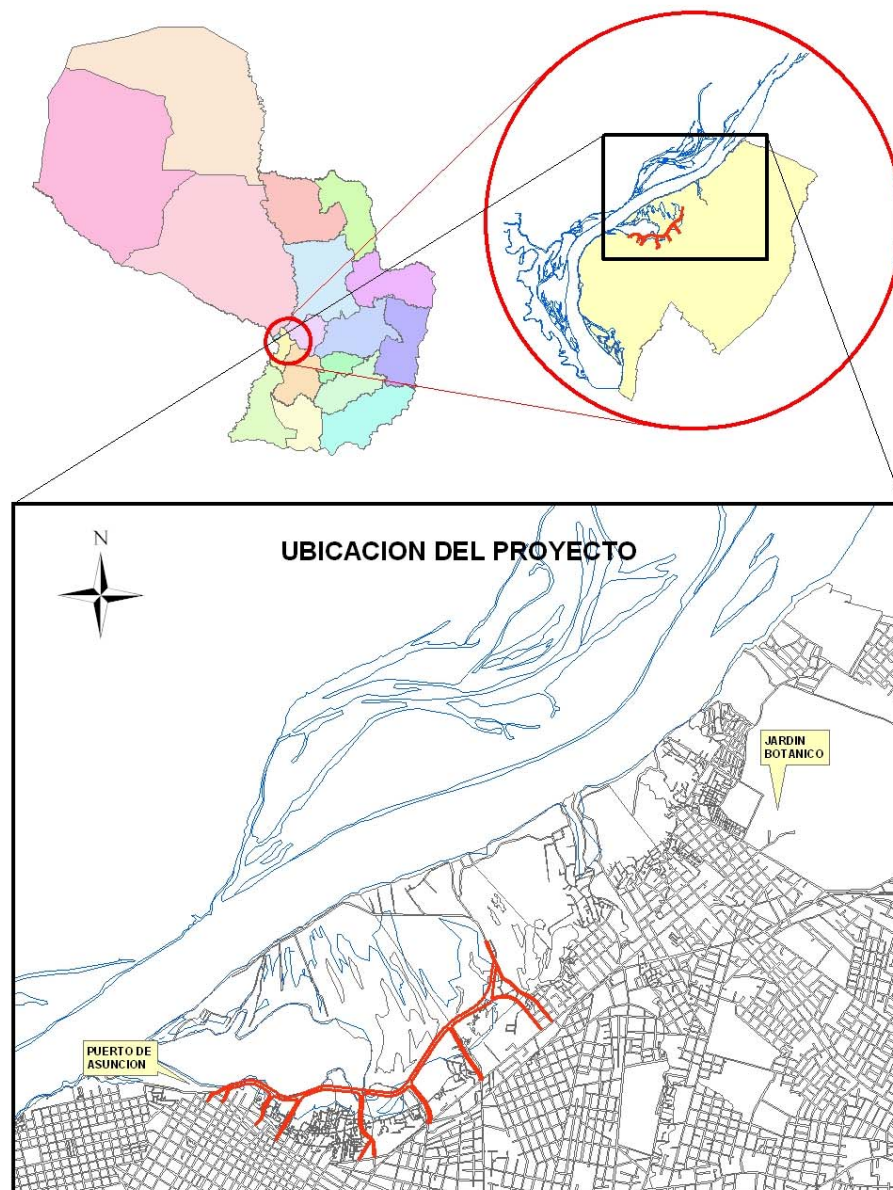
El área prevista para la implantación del Proyecto se encuentra ubicada entre las calles Cristóbal Colón y San Estanislao de la capital, abarcando un área de transición de dos ecosistemas: el Terrestre y el Fluvial, debido a la existencia de una condición de Borde Fluvial con la Bahía.

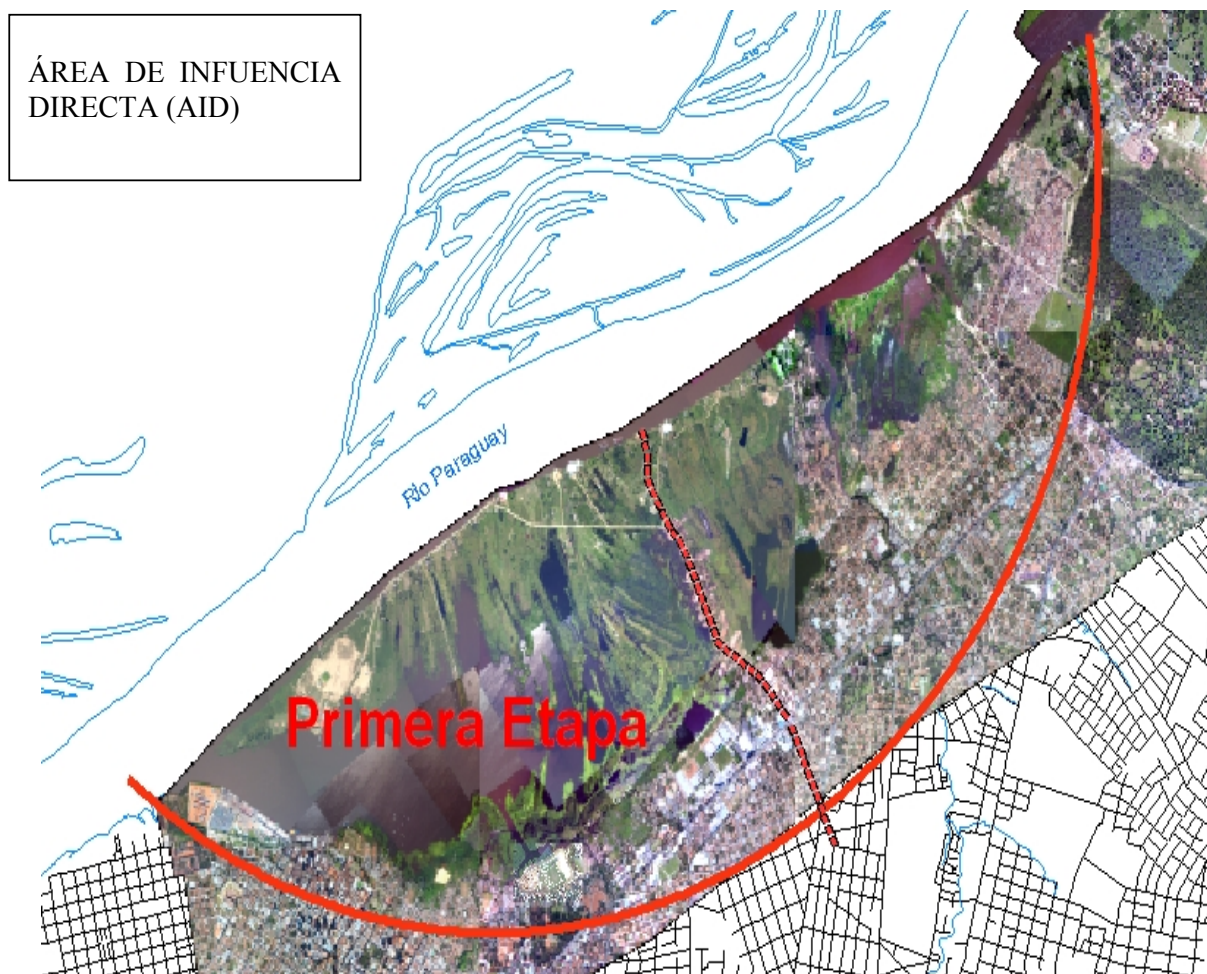
Se ha considerado como **Área de Influencia Directa (AID)**, el área geográfica en la cual se desarrollarán las actividades propias del Proyecto y su entorno inmediato que abarca parte de la bahía de Asunción, presentado en la imagen siguiente como área de la primera etapa:

UBICACION GENERAL DEL PROYECTO

REPUBLICA DEL PARAGUAY

ASUNCION



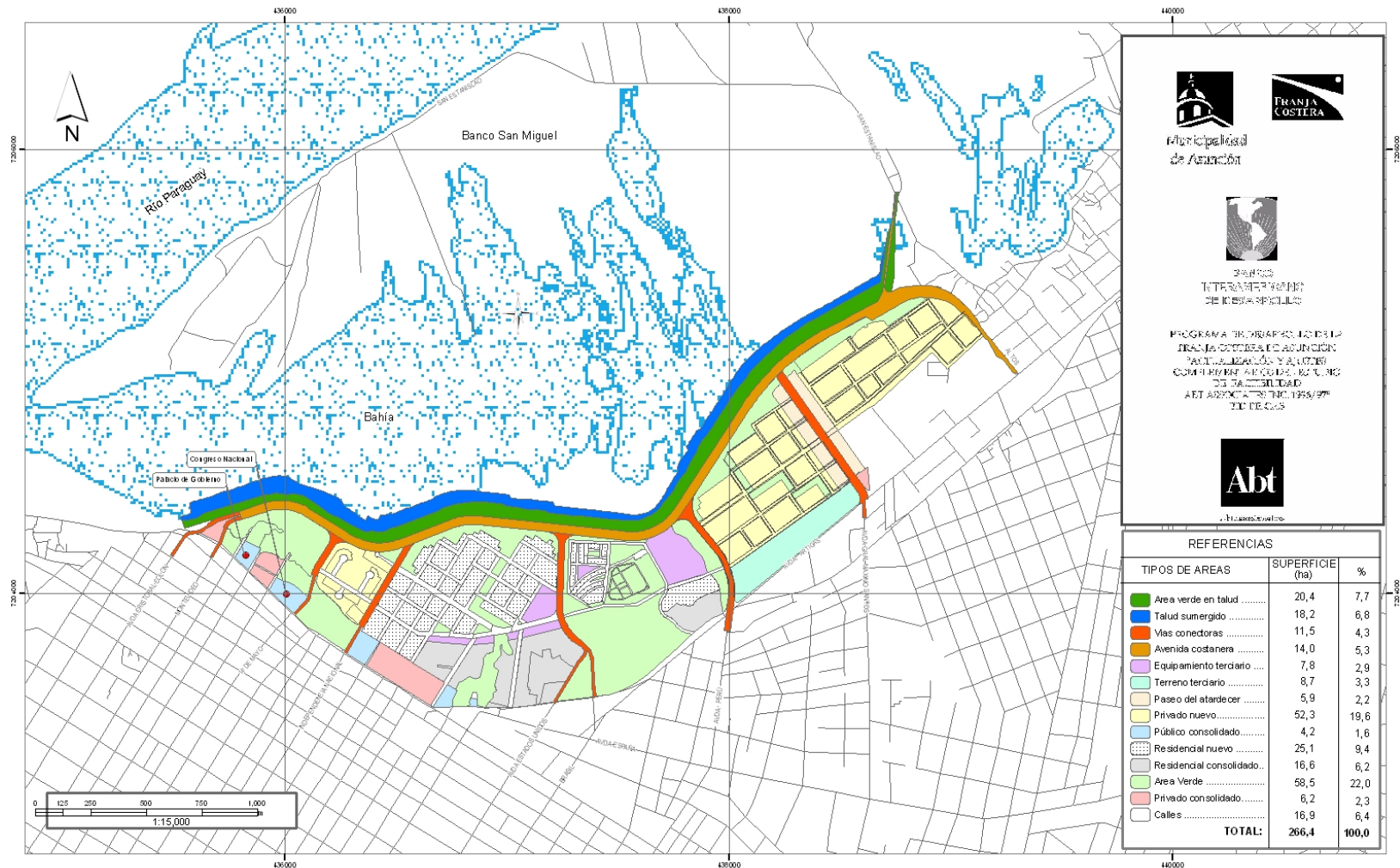


Se ha establecido el **Área de Influencia Indirecta (AII)**, tomando en consideración las micro cuencas existentes, así como las características socioculturales a ser beneficiadas por el Proyecto, por lo cual se considera toda la Ciudad de Asunción. No obstante para el presente informe se listan a continuación las áreas de influencia más vulnerables que coinciden con aquellas donde se verificarán los efectos positivos como los negativos potenciales en las diferentes etapas del proyecto.

El análisis ambiental definió tres diferentes áreas de influencia las cuales son abordadas con diferentes niveles de profundidad:

- Cuenca de la Bahía de Asunción;
- Sector urbano del Bañado Norte; y
- La Bahía de Asunción, Banco San Miguel.

PROYECTO FRANJA COSTERA - 1ª ETAPA



4. Descripción del Proyecto Propuesto

El Proyecto de Desarrollo y Defensa de la Franja Costera de Asunción, tiene como objetivo principal el desarrollo urbanístico y social, así como de protección contra inundaciones en un sector del Bañado Norte de la Franja Costera, que incluye el área comprendida entre las calles Colón y General Santos, siendo analizada también la alternativa de extender el Proyecto hasta la calle San Estanislao.

El proyecto consta de los siguientes Componentes:

- Construcción de Defensa Fluvial, que constituyen las obras de Relleno y Defensa Costera;
- Proyecto Urbanístico, a ser iniciado con el llamado Proyecto de Arranque Parque Caballero;
- Construcción de una Vía Costanera y Adecuación de calles colectoras a la nueva costa;
- Construcción y/o Expansión de la Red de Agua Potable;
- Construcción y/o Expansión de la Red de Alcantarillado Sanitario;
- Acondicionamiento de Cauces pluviales principales;
- Construcción y/o expansión de la Red de Energía Eléctrica;

Atendiendo que los proyectos considerados de envergadura son los que guardan relación con las obras de relleno; las urbanizaciones y las obras viales, éstas son detalladas a seguir, no si antes resaltar que las obras correspondientes a los servicios básicos corresponden a obras de saneamiento ambiental, y reposición y expansión de servicios existentes, por lo que generan importantes efectos positivos.

4.1 Relleno y Defensa Costera

Corresponde a un relleno hasta la cota 64 msnm para un área de 157 hectáreas, que estará limitada al norte por la Vía Costanera, que constituye el borde de la Franja Costera.

El proyecto ha considerado las siguientes condiciones de borde:

- a) La curva de cota 64,00 hacia la ciudad de Asunción;
- b) El borde definido hacia la Bahía de Asunción, hasta la calle Colón;
- c) El borde externo del Boulevard del Atardecer, correspondiente a la continuación de la calle San Estanislao;

En cuanto a Bordes de Relleno, se analizaron: i). Alternativa A “Islas”; ii). Alternativa B “Promontorios”; y iii). Alternativa C “Anteproyecto”.

El área resultante con estas condiciones de borde fue zonificada en cinco partes:

ZONA 1

- Borde del Proyecto hacia la Bahía
- El borde externo del Boulevard del Atardecer, correspondiente a la continuación de la calle San Estanislao
- Curva de cota 64,00 hacia la ciudad de Asunción
- Prolongación de la Av. Perú

ZONA 2

- Borde del Proyecto hacia la Bahía
- Prolongación de la Avda. Perú
- Curva de cota 64,00 hacia la ciudad de Asunción
- Prolongación del borde oeste de Parque Caballero (Brasil – EEUU)

ZONA 3

- Borde del Proyecto hacia la Bahía
- Prolongación del borde oeste de Parque Caballero (Brasil – EEUU)
- Curva de cota 64,00 hacia la ciudad de Asunción
- Prolongación Calle Independencia Nacional

ZONA 4

- Borde del Proyecto hacia la Bahía
- Prolongación Calle Independencia Nacional
- Curva de cota 64,00 hacia la ciudad de Asunción
- Prolongación de la calle 14 de Mayo

ZONA 5

- Borde del Proyecto hacia la Bahía hasta su intercepción con la calle Colón
- Prolongación de la calle 14 de Mayo
- Curva de cota 64,00 hacia la ciudad de Asunción

Las obras de Relleno que incluye el borde del proyecto y los taludes necesarios corresponden a un volumen de Movimiento de Suelo de 8.722.404 m³., e incluye el relleno de la laguna Cará Cará.

4.2 Construcción de una Vía Costanera

El Paseo Costanero tiene su inicio en la calle Colón, donde también se inician calles conectoras como Colón y Montevideo. A partir de este inicio se desarrolla con rumbo predominante Este, hasta las proximidades del relleno denominado “El Refugio”. Desde la zona del refugio adopta un rumbo predominante Nor-Este hasta su intersección con la Conectora General Santos.

La altimetría del Paseo guarda relación con los criterios establecidos de compatibilidad de niveles entre el proyecto urbanístico y la trama vial, con un juego de pendientes longitudinales, en uno y otro sentido de 0.1%.

Se han adoptado los siguientes criterios para la planimetría y altimetría del Paseo Costanero y de las Vías Conectoras:

- El Paseo Costanero será condición de borde del proyecto urbanístico y, consecuentemente, del relleno.
- Las Vías Conectoras formarán parte de la trama vial de la urbanización.
- El proyecto urbanístico, y su consecuente condición de borde, se efectuó respetando, el Plan Rector de la Franja Costera de la Municipalidad de Asunción.

Se prevé como sección típica una doble avenida de 7,50 m. por calzada pavimentada con hormigón asfáltico, con un separador central de 15 m. También se conformará la vereda peatonal a ser pavimentada con pavimento de hormigón hidráulico.

El anteproyecto concebido se adecuará a las mínimas dimensiones compatibles con el uso a que estará destinado: Paseo Costanero del Proyecto, Acceso al Puerto de Asunción, Acceso al Microcentro de la ciudad y Vía de Circunvalación de la ciudad.

Se prevé obras de drenajes, tales como obras de artes (alcantarillas tubulares; celulares y sumideros); drenes profundos; cunetas de protección, tales como cordón cuneta y badenes de hormigón.

Obras complementarias consistentes en; Revestimiento vegetal, como protección y control de erosión; barandas de seguridad, y señalizaciones tanto vertical como horizontal.

Los empalmes de las Vías Conectoras con el Paseo Costanero son los más sencillos de los empalmes en T o en Y, de acuerdo al ángulo de aproximación, y fueron diseñados en forma particular para cada una de ellas, teniendo en cuenta la trama urbana concebida.

Vías Conectoras

Las Vías Conectoras del Paseo Costero con el microcentro de Asunción son de fundamental importancia para la derivación del tránsito hacia este Paseo, para garantizar su factibilidad, así como para la integración de la urbanización propuesta con el resto de la ciudad.

Se detalla a continuación el estudio particular de cada una de estas conectoras.

Las Vías Conectoras previstas en el proyecto de Acceso al Puerto de Asunción son:

- **Conectora Montevideo – Colón**
- **Conectora Independencia Nacional y 14 de Mayo**
- **Conectora Brasil – Estados Unidos**
- **Conectora Perú**
- **Conectora General Santos**
- **Conectora San Estanislao**

4.3 Proyecto Urbanístico Franja Costera

El proyecto urbanístico concebido busca entre otros aspectos entregar una solución habitacional permanente a los pobladores afectados sin tener que relocalizarlos en otras zonas de la ciudad, ni alterar sus redes locales de trabajo ya establecidas. Contempla la i). Construcción de viviendas familiares para relocalización de pobladores actuales del área inundable, que abarcará un área de 44 ha aproximadamente; ii). Un área residencial de inversión privada que ocupará un área aproximada de 55 ha.; iii). Equipamientos comunitarios, que ocupa una superficie de 39 ha.; iv). Áreas verdes distribuidas en la zona correspondientes al proyecto del bañado norte que establece un área de ocupación de 54 ha.; v). Puerto deportivo en un área de aproximadamente 4 ha.; además de áreas residenciales a ser mejoradas.

En resumen el Programa tiene como objetivos principales:

- La revalorización del paisaje;
- El desarrollo urbanístico y social;
- La generación de empleos y el incremento del ingreso;
- La regularización, protección y control ambiental;
- El ordenamiento físico y el reasentamiento de la población sujeta a inundaciones;
- La creación de áreas protegidas y espacios abiertos con diversas finalidades (protección de la vida silvestre, turismo, recreación, esparcimiento...); y
- El desarrollo turístico

4.3.1 Proyecto de Arranque - Parque Caballero

Comprende el mejoramiento de las condiciones de vida de la población beneficiaria, para lo cual se prevé la construcción de 135 soluciones habitacionales fuera del alcance de las crecidas centenarias del río Paraguay.

Las obras comprenden la recuperación de 3 ha. por medio de relleno hidráulico de zonas bajas hasta la cota 64 metros sobre el nivel del mar; además de la construcción del sistema de alcantarillado sanitario, sistema de agua corriente, desagüe pluvial; energía eléctrica; protección de márgenes y accesos para vehículos y peatones.

Incluye además el Diseño urbanístico del barrio social, mejoramiento y equipamiento del Parque Caballero, espacios de recreación, construcción de viviendas de interés social, y centro comunitario.

En resumen el Proyecto de Arranque – Parque Caballero, contará con todos los servicios e infraestructuras previstos en el Programa de Desarrollo y Defensa de la Franja Costera – Etapa I, que se prevé iniciar en el primer trimestre de 2005, tal como se planteó e implementó el área de Refugio.

4.4 Plan de Acción Social - PAS

El Plan de Acción Social – PAS de la 1ª Etapa del Proyecto de la Franja Costera – PFC del Bañado Norte tiene como objetivo evitar impactos negativos a la población residente. En este plan se consideran los siguientes aspectos:

- (i) El impacto de las obras previstas sobre la población residente en las zonas bajas de la Bahía de Asunción por debajo de la cota 64;
- (ii) Otros pobladores arriba de la cota 64 en la áreas de consolidación;
- (iii) Las soluciones preconizadas para su inclusión social, mediante relocalización en el sector del PFC reservado para fines sociales, reasentamiento en otras áreas metropolitanas ó indemnización;
- (iv) Los criterios de acceso a estas soluciones;
- (v) Las acciones complementarias propuestas para asegurar la promoción social y la mejor inserción laboral de los segmentos más vulnerables de la población afectada;
- (vi) La creación de un Fondo de Capitalización y Crédito Solidario constituido por las contribuciones de las familias atendidas y revertido para atender a sus intereses.

Para la preparación del PAS, se llevaran en consideración las lecciones aprendidas de las experiencias anteriores tanto públicas como privadas con los pobladores de la Franja Costera y/o de otros segmentos de población pobre que vivían en áreas de riesgo, buscando mejorarlas para asegurar la inclusión de los pobladores de la Franja en la malla urbana de la gran Asunción.

Antecedentes

Como está explicado en otros capítulos del Informe Ambiental, la reubicación de la población residente en las zonas localizadas bajo cota 64 es imprescindible para la realización de las obras técnico urbanísticas, de saneamiento ambiental de la Bahía y de su integración al Centro de la Ciudad de Asunción. Esta población se localiza en diez barrios, distribuidos desde el Puerto de Asunción hasta la Calle San Estanislao, a lo largo del perímetro de la Franja Costera del Bañado Norte, objeto de la 1ª etapa del PFC.

Los datos censales de 2002 evidencian que, en términos generales, la población de Asunción creció muy poco en el último decenio; los únicos sectores donde se dio un crecimiento del orden de 15% corresponden a la Franja Costera.

De los 544.936 habitantes de Asunción, 29,2% están clasificados como pobres; entre estos, 41.817 se encuentran en una situación de pobreza extrema. Este número corresponde a 26,3% de la categoría de pobres y a 7,7% del total de la población Asuncena.

La población residente debajo de la cota 64 y futura beneficiaria del PMAS pertenece, en su mayor parte a la categoría de pobres y, en algunos sectores de áreas más bajas, a la pobreza extrema.

Otros datos socioeconómicos disponibles evidencian: (i) el deterioro de varios indicadores de pobreza de la población meta; (ii) la ausencia de políticas sociales estructurales haciendo que las acciones promovidas por el Gobierno y por otras instituciones se dispersen, discontinúen y tengan un alcance limitado.

Descripción de la Población objeto del PAS

El Censo y Catastro realizado en noviembre y diciembre de 2004 identificó 2951 localizadas debajo de cota 64 que deberán ser reasentadas o relocalizadas y atendidas por el PAS. Este número no considera el aumento que pudiera ocurrir por crecimiento vegetativo de la población (nacimientos, desdoble de familias etc.) y de eventuales invasiones nuevas.

Caracterización de las Familias

En términos globales, los datos del Censo/Catastro muestran rasgos comunes entre los moradores de la Franja Costera, aunque existan diferencias substantivas entre barrios, particularmente sensibles en los sectores correspondientes a Chacarita baja.

En esta síntesis, se destacan rasgos comunes a todos los barrios sin entrar en el detalle de la situación específica de cada uno:

- Uso predominantemente residencial de la vivienda
- Incidencia baja de domicilios que cuentan con mas de 1 familia
- Tamaño muy variable de lotes: unos inferiores a 50 m², otros de hasta 300 m² y algunos pocos aún mayores (particularmente en San Juan donde varias familias mantienen un tipo de vida aún bastante rural)
- Tamaño bastante variable de las viviendas, desde muy pequeñas hasta grandes
- Predominancia de casas propias
- Número de piezas (ambientes) generalmente bajo (alrededor de 3 en promedio: cocina, sala, dormitorio); el patio constituye en ambiente adicional usado para cocinar, reunir la familia, justificando la importancia dada a este espacio
- Material de construcción muy variable entre barrios: ej. predominancia de madera limitada al barrio San Miguel (88,5%); menor incidencia en Oriental (15,9%)
- Bienes de consumo (TV, cocina a gas, heladera) registrados con mayores frecuencias en la Encuesta-í que en el Censo Arranque
- Tiempo de residencia en el barrio: también muy variable; una minoría reside desde menos de 1 año, y de 1 a 5 años; la mayoría reside en la Franja hace mas de 10 años, y varios como en los barrios de Chacarita declaran haber vivido en el área “desde siempre”, evidenciándose, en estos casos, profundo arraigo al local actual

- Niveles de ingresos familiares variables: una minoría de familias tiene renta mensual superior a un Gs. 1.200.000 (US\$ 200). Mayores quejas al respecto de la vivienda: inundaciones, malos olores y falta de espacio
- Mayores quejas en relación al barrio: falta de seguridad, insuficiencia de servicios públicos, aguas negras¹
- Mayor nivel de organización relacionado al deporte, religión y Comisiones Vecinales
- En caso de reasentamiento/relocalización, valorizan mas la manutención de relaciones familiares que las de vecindad (aunque estas tienen también peso importante en función de las redes informales de solidaridad existentes)
- El uso del río Paraguay destinase prioritariamente a la pesca (mínima de 39% en Resistencia y máxima de 61% en San Miguel) y, con incidencia bien menor, a la recreación
- 91% declaran tener conocimiento del Proyecto de la Franja Costera; 51% consideran que el proyecto ya inició; otros 11% estiman que deberá comenzar a lo largo de este año o del próximo; 21% piensan que no se hará el PFC
- La mayoría de los encuestados considera que el PFC beneficiará los barrios; otros expresan opiniones diferentes al respecto

Opciones de soluciones habitacionales puestas de manifiesto por las familias

La tabla adjunta indica las opciones preferenciales de solución habitacional manifestadas por las familias en ambas encuestas y su porcentaje sobre el total estimado de familias.

Un número mas preciso de familias directamente afectadas bajo cota 64 sólo podrá ser confirmado después de concluido el Censo y Catastro de la totalidad de las familias localizadas en estos sectores, y de la inclusión de familias ya catastradas (2002), ubicadas en áreas de consolidación arriba de cota 64 que serán afectadas por obras complementarias. Este Censo/Catastro que se terminará en el mes de diciembre de 2004 confirmará o infirmará las opciones citadas encima; permitirá dimensionar con mayor grado de confianza las alternativas de soluciones habitacionales, no sólo porque el Censo/Catastro abarca todo el área, en un mismo periodo, sino también porque está siendo aplicado en un momento en que las familias están mejor informadas al respecto del PFC, debido al trabajo social que viene realizando la DGFC en todos los barrios incluidos en la 1ª Etapa.

Aún así, la opción final de cada familia sólo se dará después de realizado: (a) el proceso de consulta sobre opciones posibles de remoción (aún indicativa); (b) la negociación grupal (ya más precisa); (c) la negociación individual (más decisiva, aunque puedan ocurrir cambios de opción entre la negociación de solución y el traslado propiamente dicho).

La tabla que sigue está destinada apenas a dimensionar, preliminarmente, las alternativas de solución habitacional requeridas:

¹ Trafico de droga, latrocinio, prostitución, exceso de ruido, suciedad, lama, patoterismo/delinuencia son también registrados con cierta frecuencia

Tabla: Opciones manifiestas (números y porcentaje) en el Censo / Catastro
Fuente: Datos preliminares del Censo y Catastro de la Franja Costera

OPCIONES DECLARADAS	Total Hasta SanEstanislao	Total hasta General Santos
Indemnización	986	894
Vivienda Social (en la FC)	1647	1,416
Lotes c/servicios para auto construcción (fuera de la FC)	236	191
Solución Habitacional fuera de la FC	82	76
Total	2951	2577

Los datos mostrados en la tabla tienen en cuenta eventuales reducciones del número de familias a ser relocalizadas, reasentadas o indemnizadas que podrán resultar de la definición del límite de la 1era etapa si: (i) se limita a la Avenida General Santos.

Líneas generales del PAS

Entre sus principales líneas de actuación, el PAS propone:

El traslado de las familias localizadas bajo cota 64 en los siguientes sectores: Chino, Tres de Febrero, Oriental, Resistencia, Piloto (Proyecto Arranque), San Felipe y San Juan y sus respectivos barrios, y se tendrán varias opciones a saber:

- Relocalización en el área de la Franja Costera destinada para Viviendas de Interés Social, de tres tipos en conformidad con el Plan Regulador de la ciudad de Asunción; esta área se inicia a la altura del Barrio Tres de Febrero y se extiende hasta el final del Proyecto Arranque, encima del Parque Caballero, en un área de poco mas de 30 hectáreas.
- Relocalización fuera de la Franja para aquellas familias que lo deseen con soluciones habitacionales atractivas; ofrecidas a las familias que quieran salir de la Franja y tener acceso a un terreno mayor, opción por el “Certificado de Subsidio”, permitiendo a las familias que lo deseen escoger libremente, en el mercado inmobiliario de la gran Asunción, o una vivienda dentro de padrones constructivos (definidos en el PAS) y costos compatibles con el valor de la Vivienda Social Estándar, incluyendo terreno e infraestructura;
- La indemnización de las mejoras se constituye también en una opción aunque el pago en efectivo deba ser considerado básicamente en dos casos: (i) familias cuyo inmueble tenga valor superior al de la Vivienda Social, que no tengan interés en permanecer en el Sector Social de la Franja Costera, prefiriendo recibir la indemnización y aplicarla a su gusto; (ii) dueños de inmuebles catastrados que no residen en la Franja y sólo son elegibles a la indemnización en efectivo.

Más allá de las acciones relativas a la relocalización, o indemnización de las familias, en asociación (convenio) con entidades organizadas de la Sociedad Civil, de las Iglesias y del sector empresarial Asunceno, el PAS desarrollará las siguientes acciones:

- a) Proceso continuo de información y consulta de los pobladores, incentivando su participación en el PAS;
- b) Capacitación de las organizaciones comunitarias para que puedan gestionar mejor su nueva situación;
- c) Apoyo a la reinserción socioeconómica y laboral, sustentado inicialmente por un Fondo de Inversión Social financiado por el BID;
- d) Promoción social de los segmentos más vulnerables procurando disminuir carencias insuficientemente atendidas por el Poder Público (ex. formación de agentes comunitarios de salud, educación infantil etc.);
- e) Ayuda mutua basada en un Fondo de Capitalización y Crédito Solidario, mantenido con recursos oriundos del pago de cuotas mensuales por parte de las familias beneficiarias del PAS.

Elegibilidad de las familias residentes

Como prueba de elegibilidad al PAS, cada residente catastrado recibirá de los censistas una contraseña, personal e intransferible, especificando su número de cedula catastral. En la fase de negociación de la opción de reasentamiento, relocalización o indemnización, este número catastral dará acceso a los datos completos (digitalizados) referentes a cada familia censada/catastrada.

La DGFC mantendrá en su poder todas las cédulas del catastro originales y su procesamiento digital.

Control del área de intervención del PFC para impedir nuevas ocupaciones

Considerando el plazo usualmente largo (del mínimo de seis al máximo de nueve años) que se da entre la aplicación del Catastro/Censo y la completa implementación del PMAS, medidas deberán ser tomadas por las autoridades y por la población catastrada para mitigar y/o reducir las invasiones especulativas del área de intervención del PFC que tienden a multiplicarse durante y después de finalizado el Catastro/Censo. En esta perspectiva, la DGFC social elaboró un “Plan de Prevención de Invasiones en la Zona del Proyecto de la Franja Costera – Bañado Norte – 1ª Etapa”

Criterios de elegibilidad al PAS

Estos criterios, acordados con la Dirección General de la Franja Costera, definen en que condición familias residentes bajo cota 64 tendrán acceso a los beneficios del PAS:

- ✓ Presentar la contraseña probando haber sido censada y catastrada en noviembre de 2004 (en consonancia con la fecha de corte arriba citada);

- ✓ Seguir siendo residente en el área de intervención del PFC;
- ✓ Pertenecer a una de las siguientes categorías: (i) propietario titulado legalmente; (di) propietario de mejoras; (iii) ocupante legítimo del inmueble (por cesión y/o encargo); (iv) inquilino; (vi) ocupante de terreno invadido (nuevas viviendas catastradas);
- ✓ No ser dueña de otro(s) inmueble(s)/vivienda(s) fuera de la FC;
- ✓ Ser heredero(a) de propietario catastrado, titulado o no titulado;
- ✓ Confirmar la elegibilidad de los catastrados titulares mediante la presentación de la cedula de identidad o de nutro documento que la pueda sustituir legítimamente;
- ✓ Para resolver disputas que puedan surgir, referente a la opción de relocalización en la propia Franja Costera, se considera dar prioridad a las familias de los titulares catastrados en 1994 ya que su inclusión en el referido catastro constituye prueba de residencia de, al menos, diez (10) años en el área.
- ✓ Propietario(s) de inmueble(s) alquilado(s), no residentes en el perímetro de obras, son exclusivamente elegibles a la indemnización de mejoras

Soluciones Habitacionales Propuestas

Proyecto Arranque

Las obras de la 1ª Etapa del PFC por el Proyecto Arranque; son consideradas como fase inicial y piloto de la 1ª Etapa del PFC.

El proyecto Arranque involucra el relleno de ocho (8) hectáreas al suroeste de la actual Refugio, que, resumidamente, posibilitará:

- a) La construcción de un Conjunto Habitacional de pequeño porte (135 casas individuales) posibilitando la relocalización de la mayor parte de las ciento cuarenta e cuatro (144) familias que residen ahora entre Parque Caballero y Refugio;
- b) La inclusión de equipamientos comunitarios (centro multiuso) y de plazas;
- c) La construcción del Paseo del Atardecer a lo largo de la Avenida General Santos.

Estas obras se iniciarían tan luego el BID libere los recursos del FAPEP II, extendiéndose por un periodo estimado de dos (2) años.

Lineamientos generales de las soluciones habitacionales propuestas para la continuación del PFC – Bañado Norte -1ª Etapa

Con el objetivo de atender las alternativas de soluciones habitacionales deseadas por las familias en el Censo Arranque y Encuesta-í, fueron analizadas y consensuadas preliminarmente con la DGFC las siguientes opciones, siendo:

- a) Relocalización “*in situ*” en la propia Franja, en el sector reservado para esta finalidad;
- b) Reasentamiento fuera de la Franja, con dos opciones involucrando grados diferentes de participación de las familias: (i) vivienda “llave en la mano” en pequeños condominios; (iii) Certificado de Subsidio
- c) Indemnización en efectivo en los casos en que se aplica.

Si el número de familias que opte por salir de la Franja es significativo, esto tendría los siguientes beneficios para la ejecución del programa:

- (i) Menor densidad de ocupación del sector reservado a la Relocalización dentro de la Franja;
- (ii) Mayor flexibilidad de “ingeniería social” en acomodar familias provenientes de diversos barrios;
- (iii) Mejores condiciones de garantizar la calidad de urbanización del referido sector y la “Ingeniería Social” de recomposición de los barrios de origen;

La determinación del costo de cada una de las opciones posibles de reasentamiento o de relocalización deberá asegurar la equidad de tratamiento de las familias elegibles al PAS teniendo en cuenta el costo estimado de la Vivienda Social estándar propuesta.

Con relación a la indemnización, las directrices del BID (OP 710) alertan sobre los riesgos de expandir la indemnización en efectivo a familias que no tengan condición de administrar los recursos provenientes de esta opción. Será una tarea importante de los equipos sociales ayudar las familias a entender bien las ventajas y desventajas del pago en efectivo de la indemnización, orientándolas a optar por la indemnización sólo si les permite recomponer la vivienda familiar en condiciones al menos equivalentes a las actuales.

Estrategia Propuesta para Viabilizar el Reasentamiento o Relocalización de Familias en Consonancia con la Lógica de las Obras*Secuencia propuesta de las obras de la 1ª Etapa después del Proyecto Arranque*

Considerando la importancia por un lado de resolver cuanto antes posible el problema social de las familias residentes en áreas de riesgo, y, del otro, liberar áreas para las obras previstas, tan luego este aprobado el préstamo del BID, la alternativa técnica para poder facilitar la implementación del PAS es iniciar el relleno a partir del área contigua al Proyecto Arranque en las áreas mas bajas y de poca densidad poblacional hasta después del área actual del

relleno parcial de Milagro, ocupando sectores de la Franja actualmente libres. Tan pronto esté consolidado este relleno, se podrá iniciar la construcción de la mitad de las viviendas sociales (entre 700 y 800) previstas en este sector destinado a la Relocalización “*in situ*” Cuando este completada esta primera etapa, las obras proseguirían por el relleno de otras áreas de la Franja Costera y solamente después de concluidos la viviendas y transferidas las primeras familias, se rellenaría el área donde residían las familias recientemente reasentadas.

Medidas de transición propuestas

Para garantizar la seguridad y relativa comodidad de la población aledaña, bien como el ritmo sostenido del relleno, tanto en la 1ª como en la 2ª alternativa, se propone que las familias más vulnerables, residentes en las zonas mas bajas de la Franja, en cota inferior a 62 m estén previamente transferidas para: (i) casas alquiladas fuera de la Franja Costera; (ii) áreas de Reasentamiento definitivo fuera de la Franja Costera, optando, en este caso, por una de las alternativas especificadas previamente; (iii) Campamentos Provisorios.

Reposición de los Equipamientos Sociales Existentes dentro de la Franja

Los equipamientos sociales, en términos de servicios de salud, educación (desde guarderías hasta enseñanza básica), centros Comunitarios e Iglesias, serán diseñados de acuerdo con el número final de familias relocalizadas dentro de la Franja, y se verificará previamente la adecuación de oferta de servicios del entorno a las demandas de esta población y/o necesidad de su ampliación, antes de considerar la construcción de campamentos dentro del sector de interés social.

5. Consideraciones Legislativas y Normativas

Los criterios y metodología de evaluación utilizados en el presente informe se basan en la consulta de distintas normas legales de protección ambiental y diferentes documentos técnicos referidos a evaluación de impacto ambiental, considerando además la opinión de los encargados de las decisiones, la opinión y criterios de proyectos adoptados por los técnicos proyectistas, la participación ciudadana, y la experiencia de los especialistas que integran el equipo multidisciplinario de evaluación ambiental del programa.

- La Constitución Nacional;
- La Convención RAMSAR; IRÁN (2-2-1971), Modificada según el protocolo de París (3-12-1982) y las Enmiendas de Regina (28-5-1987), relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas.
- Antecedentes del Programa de Franja Costera
- Ley 1.561/2000 que crea el “Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente”;
- Decreto N° 10.579; Reglamentación de la Ley 1561/2000;
- Ley 294/93 “de Evaluación de Impacto Ambiental”; y Ley 345/94 que modifica algunos artículos de la 294/93;
- Decreto 14.281/96 Reglamentación de la Ley 294/93;
- Ley N° 06/92 que establece el Régimen de construcción, explotación y retribución financiera de los servicios de alcantarillado sanitario a cargo de la ex Corporación de Obras Sanitarias (ESSAP);

- Ley N° 716/96 Penalización de delitos ambientales;
- Ley N° 1614/2000 - General del Marco Regulatorio y Tarifario del Servicio Público de Provisión de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario para La República del Paraguay. Ente Regulador de Servicios Sanitarios - ERSSAN
- Código Sanitario, del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social;
- Resolución S.G. N° 585, del SENASA;
- Ley Orgánica Municipal N° 1294/87;
- Ordenanzas Municipales del Municipio de Asunción.

6. Descripción del Medio Ambiente en las Áreas de Influencia del Proyecto

6.1 Medio Físico del Área del Proyecto

Asunción, ocupando un área superficial de 117 km² entre las coordenadas 27° 38' 28" (latitud sur) y 25° 16' 16" (longitud oeste), cuenta con una población estimada de 486,941 habitantes según el Censo Nacional de Población y Viviendas de 1992 (IMA, 1995; Cubas y Mora, 1995). Aproximadamente un 11% de la población (~55,000 personas o 10,000 familias) vive en el área global del proyecto conocida como los Bañados Norte y Sur (Fundación Ceba, 1995). Los bañados bordean la ciudad y ocupan alrededor de 1,650 ha a lo largo de la ribera del río Paraguay y la bahía de Asunción.

La ciudad de Asunción está localizada en una región subtropical, con temperatura mensual promedio variada entre 17°C hasta 28°C. Sin embargo, se han registrado temperaturas máximas de hasta 39°C y mínimas de 0°C. La humedad promedio fluctúa entre el 60% (setiembre y octubre) y el 80% (mayo y junio).

Según lo reportado por la estación meteorológica ubicada en el aeropuerto internacional Silvio Pettrossi de Asunción, la velocidad promedio del viento es de aproximadamente 5.0 km/hora, en dirección predominante noreste al sur durante todo el año.

La precipitación es típicamente resultado de la interacción de los vientos calientes y húmedos provenientes del Mato Grosso brasileño, y del viento seco y fresco del sur. Se estima una precipitación anual promedio de 1,400 mm de lluvia, con la mayor contribución durante los meses de noviembre a abril. Las lluvias menos intensas ocurren durante los meses de junio a setiembre.

Dentro de la cuenca, la mayor proporción del agua de lluvia que no es evacuada por los sistemas de desagüe pluvial en la cuenca utiliza las calles o riachuelos como canales, hasta llegar a los arroyos y cauces naturales que conducen sucesivamente el agua a la bahía de Asunción y el río Paraguay. De igual manera son transportados todo tipo de residuos sólidos y efluentes provenientes de la ciudad.

Al igual que los cauces más importantes, los más pequeños también reciben descargas de cañerías de desagüe pluvial y/o cloacal y en algunos casos conexiones domiciliarias ilegales. Se estima que aproximadamente 115 hectáreas de la superficie total descargan en cauces que desembocan en la bahía de Asunción.

6.1.1 Composición de los Suelos

Cuenca de la Bahía de Asunción

Según estudios realizados por la Agencia de Cooperación Internacional del Gobierno de Japón (JICA), la mayor parte de los suelos alrededor de la bahía de Asunción son de régimen aluvial (sedimentos depositados por los numerosos ríos y arroyos del área) (JICA, 1994). Según el mismo estudio, estos sedimentos tienen capacidad de infiltración de hasta 43 mm/hora.

Otras descripciones de suelos incluyen las presentadas en el reporte de Halcrow (1986), donde se indica que los suelos de la cuenca están compuestos por tres diferentes formaciones en la primera unidad: post-misiones arenosas, arenas, y arcillas rojas sueltas. Estas forman la mayoría de los suelos dentro del área de intervención. La segunda unidad está compuesta de depósitos superficiales con una alta concentración de arcillas. La tercera unidad está compuesta por depósitos superficiales de arena suelta. Estas arenas son las que típicamente se encuentran en el Banco San Miguel, cuyas características son similares a los préstamos para el relleno de las zonas inundables de la Franja Costera.

En cuanto a los resultados de los estudios geotécnicos realizados en la Bahía de Asunción y su entorno, las características de los suelos son las siguientes:

En el entorno denominado “Playa del Sol” hacia el Banco San Miguel, y en el contrafrente hacia el Relleno Milagros. El suelo está formado inicialmente por un estrato de limo arcilloso o arcilla limosa, gris, de baja a mediana plasticidad, de espesor variable entre 1,0 y 4,0 m., seguido por arena limosa fina gris (SM) de densidad media a densa que aumenta con la profundidad. El porcentaje de finos pasantes el Tamiz N° 200 se ubica entre 10% y 35% en las arenas que se encuentran a partir de 2.0 m. por debajo del fondo de la Bahía. El estrato limoso superficial tiene un porcentaje de arenas finas del orden de 30%. Las perforaciones próximas al Banco San Miguel poseen menor espesor de limos en superficie, inclusive con sectores que no tienen limo en la parte superior. Las perforaciones más próximas a la Franja costera, poseen espesores de 2.0 a 4.0 m de limos arcillosos o arcillas limosas en la parte superior del perfil.

Los resultados coinciden con los estudios realizados por Bellasai (1997) para la evaluación de la Factibilidad de la Franja Costera hasta 8.0 m. de profundidad. Los datos realizados en estos estudios confirman que en todos los casos, por debajo de 8.0 m. de profundidad se encontraron arenas finas limosas (SM) de densidad media a densa en algunos casos, hasta la profundidad de 20,0 m.

6.1.2 Hidrología

El río Paraguay nace en Brasil, en la meseta central del Mato Grosso a una altura de 300 metros sobre el nivel del mar, su cuenca hidrográfica tiene un área tributaria del orden de los 800.000,0 km² hasta la ciudad de Asunción y de 1.150.000,0 km² hasta su desembocadura en el río Paraná.

La cuenca del Alto Paraguay, aguas arriba de Pto. Esperanza, tiene un área tributaria del orden de los 360.000 km², y está formada en su mayor parte por extensos esteros y ciénagas conocidos como El Pantanal; la lluvia media anual en esta parte de la cuenca se ubica entre los 1.300 y 1.400 milímetros, mientras que los hidrogramas de crecidas se caracterizan por tener un pico simple que, generalmente, ocurre durante los meses de mayo y julio. La cuenca media del río Paraguay entre Pto. Esperanza y Asunción tiene un área tributaria del orden de los 440.000 km², con lluvias medias anuales entre 400 y 1.200 milímetros, con bajas pendientes y una red de drenajes poco desarrollada (Motor Columbus, 1979a).

El río Paraguay hasta la ciudad de Asunción tiene un caudal medio anual del orden de los 3.180,0 m³/s, máximo medio mensual de 4.180 m³/s (junio) y mínimo medio mensual de 2.663 m³/s (enero). El gasto máximo diario observado es del orden de los 13.260 m³/s, el cual ocurrió entre los días 29 y 30 de mayo de 1983. El escurrimiento promedio del río tiene dos períodos bien marcados, aguas bajas entre los meses de noviembre y febrero; y aguas altas entre los meses de mayo y agosto. Los hidrogramas de crecidas que pasan por Asunción, la mayoría de los años, tienen sus picos entre los meses de mayo y julio; mientras que en el río Paraná, antes de la desembocadura del río Paraguay, los picos ocurren, generalmente, entre febrero y abril. Este desfase (de aproximadamente unos tres meses) se debe, principalmente, al efecto regulador que tiene *El Pantanal* en la cuenca alta del río Paraguay, el cual se llena de octubre a marzo, con las lluvias que caen en su cuenca alta, y se vacía lentamente entre abril y septiembre (ANNP, 1991). La duración característica de los hidrogramas de crecidas en el río Paraguay abarca casi todo el año.

Las inundaciones producidas por las crecidas del Río Paraguay en la ciudad de Asunción, especialmente, en la zona baja de la Bahía, han traído consigo consecuencias desfavorables para los pobladores de las zonas inundadas. La solución a esta problemática de inundaciones es el objetivo central del Programa de Desarrollo y Defensa de la Franja Costera de Asunción, Bañado Norte.

Como parte de la presente Consultoría se ha elaborado también una actualización del estudio hidrológico del río Paraguay hasta la ciudad de Asunción, con el objeto de definir las características de los hidrogramas de las crecidas extremas de dicho río, a los fines de evaluar los períodos de retorno para los cuales se están diseñando las obras que forman parte del Programa de Desarrollo y Protección de la Franja Costera de Asunción. Adicionalmente, se estiman la serie de caudales diarios correspondientes al período 1904-2003, que servirá de condición de borde al modelo hidrodinámico bidimensional, que será aplicado al tramo Ita Pytá Punta – Puente Remanso Castillo, incluyendo la Bahía de Asunción. El estudio hidrológico conforma el Anexo del presente Estudio de Impacto Ambiental.

También se resalta que como parte de la presente consultoría se efectuaron Estudios Hidrosedimentológicos para las diferentes alternativas analizadas, de cuyos resultados se concluyó cuanto sigue:

- El escenario de ISLAS presenta bajas velocidades incluso para los caudales máximos esperados en la bahía. Esto se manifiesta de manera evidente en los canales que separan a las islas de la costa propiamente dicha. Estas zonas de estancamiento pudieran convertirse en regiones de acumulación de basura y otros contaminantes y en consecuencia favorecería las condiciones para tener baja calidad del agua.
- En todos los escenarios, los caudales medios y bajos del Río Paraguay que no son suficientes para inundar el Banco San Miguel, presentan velocidades muy bajas en la Bahía. Esto es motivado a que no se produce un flujo continuo desde aguas arriba hacia aguas abajo, manteniéndose la única comunicación con el río por la boca a la salida del Puerto de Asunción.
- Para los caudales máximos, el Banco San Miguel se inunda y en consecuencia se establece una comunicación amplia entre el río y la Bahía que conduce a velocidades moderadas en algunas zonas.
- Finalmente, la Alternativa C “Anteproyecto” es la que menos perturbación produce en el flujo natural de la bahía.

6.1.3 Descripción de los trabajos de Refulado Hidráulico

Definición del Yacimiento de Arena

En el estudio realizado en el año 1997, se estableció el yacimiento de arenas del canal del Río Paraguay. También se definió la existencia de depósitos de arenas finas en el fondo de la Bahía en cantidad aproximada de 5.000.000 m³. No habiéndose estudiado en profundidad el yacimiento de la Bahía, en esta actualización, se han realizado perforaciones de 20 m. de profundidad con el objetivo de estudiar con mayor precisión la calidad y disponibilidad de las *arenas de la Bahía*.

El concepto principal que ha cambiado en esta actualización, desde el año 1997 del estudio de la Factibilidad inicial, fueron las obras experimentales y el intercambio de información, que ha hecho ver que la explotación de un yacimiento de arenas en el fondo de la Bahía, tiene las siguientes ventajas desde el punto de vista técnico y ambiental:

- Menor costo de explotación, por la distancia a la obra;
- Profundización del fondo de la Bahía, con mejoramiento de la calidad de las aguas;
- Menor riesgo ambiental, comparado con la extracción masiva de arenas del canal del Río;
- Disponibilidad de Infraestructura para la instalación de dragas de gran porte, incluyendo la posibilidad de utilización de energía eléctrica en media tensión;
- No crea interferencia en el tráfico fluvial, como lo sería el dragado desde el canal del Río.

Limites del Yacimiento

A partir de los estudios agregados a la base de datos existente, se ha confirmado la existencia de arenas finas limosas en el fondo de la Bahía. El tratamiento de los nuevos datos y los existentes, permitió establecer un área que luego de ajustes alcanzó a definir una superficie de 107 Ha disponible para explotación. Los limites naturales son: a) por el norte, el Banco San Miguel; b) por el Sur, la franja o línea de seguridad de protección del borde de la franja costera; c) al Este por limites del dragado antiguo de la Bahía, sin arenas en el fondo; d) por el Oeste, por los limites del Bañado Norte.

En esta área se inscribió el área de explotación dejando una franja de estabilización del talud de excavación de ancho de 60 m. y con talud 1:6. El área neta interior es de 82 Ha. El perímetro medio del borde es de 4120 m. El yacimiento en su lado más largo Este-Oeste tiene una extensión de 1496 m. por una distancia de 750 m. en la dirección Norte-Sur. Se busco no afectar a la punta del Banco San Miguel conocido como Playa del Sol.

Perfiles Estratigráficos del Yacimiento

Los perfiles estratigráficos, muestran la disposición de los suelos a ser explotados del yacimiento. En el fondo de la Bahía, se ubica inicialmente un estrato de arcilla blanda o limo arenoso que puede variar de espesor entre 1,0 y 3,0 m. Los mayores espesores de limos se dan hacia el Sur y Este del yacimiento. Las arenas finas limosas del fondo poseen densidades medias a densas, capaces de ser excavadas con cortadoras de las dragas de succión. El espesor promedio de los suelos finos es variable, pero es menor siempre al Norte del yacimiento. La estratificación de las arenas finas es variable entre arenas limosas (SM) y arenas pobremente graduadas (SP), aunque éstas se dan recién a partir de 10,0 m. de profundidad.

Disponibilidad de las Arenas para Relleno Hidráulico

Excluyendo la franja de talud de excavación, se estima la disponibilidad de 8.200.000 m³ con una excavación de 10,0 m. neto en las arenas finas limosas. El volumen de destape calculado con un espesor promedio de 1,5 m. es del orden de 1.230.000 m³. Este volumen, en el proceso de destape puede ser conducido a áreas bajas del relleno, donde pueda permitirse el asentamiento del material sin arrastre, así como el relleno de base de arranque con el cual se construyen las ataguías laterales para los rellenos.

La franja del talud de excavación bajo agua fue investigada experimentalmente con un ensayo de determinación del talud con muestra de arenas limosas del fondo de la Bahía. El ángulo de estabilidad alcanzado en reposo bajo agua es aproximadamente $\alpha = 26^\circ$, equivalente a un talud 1:2. Estimándose un talud final de 1:6, el ángulo final $\alpha = 14^\circ$ y el factor de seguridad final es $FS = \tan\Phi / \tan i = 1.95$.

6.1.4 Calidad de Agua de la Bahía de Asunción

La bahía de Asunción y el río Paraguay son los receptores finales de las cargas de efluentes cloacales, industriales, pluviales, y basuras que son arrastrados hasta estos cuerpos de agua superficiales. Estas cargas afectan negativamente la calidad de agua, sedimentos y ecología, manifestándose en un aumento en las colonias de coliformes fecales, y en la demanda de oxígeno biológico, entre otros efectos. Se considera que la Bahía en particular, presenta evidentes signos de contaminación y principios de estados meso a eutrófico, especialmente en zonas adyacentes a los asentamientos precarios y en la zona portuaria (Facetti, 1996). Por lo tanto, la salud pública y ecológica es comprometida, limitando de esta manera los usos y beneficios que estas aguas pudieran ofrecer a la ciudad de Asunción.

Con el propósito de entender las condiciones que dictan la calidad de agua en la bahía de Asunción y el río Paraguay, el equipo de Abt Associates en el año 1996 ejecutó un análisis el cual incluyó un programa de monitoreo y modelaje de la calidad de agua bajo un número de escenarios específicos. Parámetros convencionales fueron medidos, tales como temperatura; oxígeno disuelto; pH; y transparencia (vía medida de profundidad del disco Secchi). La calidad del agua también fue evaluada con respecto a los siguientes parámetros: demanda biológica de oxígeno por cinco días (DBO₅); sólidos suspendidos totales y disueltos; cloruro; nitrógeno Kjeldahl total; amoníaco; nitritos y nitratos; fósforo total y ortofosfato; clorofila a; coliforme totales y fecales; cadmio, cromo y plomo.

También se llevó a cabo una caracterización de sedimentos el cual incluyó el análisis de los siguientes parámetros: carbono; nitrógeno; fósforo; cadmio; cromo; y plomo. Ya en aquel tiempo, sobre la base a los resultados obtenidos se consideró que la calidad de la Bahía y el Río está grandemente influenciada por las descargas que son acarreadas hasta estos cuerpos receptores.

Como parte del presente estudio se han realizado nuevos muestreos en las Estaciones incluidas en el Plano N° 2, que se presenta adjunto. Los ensayos realizados consistieron en análisis físico químicos y bacteriológicos y análisis químicos en los sedimentos, cuyas planillas de resultados se presentan a continuación. La ubicación de los puntos de muestras se indica en el Plano Adjunto.

Estudio de la calidad del agua de la Bahía de Asunción
Resultados de los análisis Bacteriológicos
Fecha de muestreo: 13 de Septiembre de 2004. De 15 a 17 hs.

Estaciones	Coordenadas UTM		Coliformes Totales	Coliformes Fecales
	Este	Norte	UFC/100 ml	UFC/100 ml
2X	436.227	7.204.697	1.300	150
3X	435.713	7.204.812	3.800	300
5X	435.424	7.204.360	2.000	140
7X	435.790	7.204.373	1.840	80
8X	436.048	7.204.440	1.530	20
9X	436.202	7.204.345	1.700	100
10X	436.222	7.204.398	2.200	60
11X	437.282	7.204.135	101.000	10.000
12X	437.334	7.204.260	12.000	620
13X	437.239	7.204.413	1.900	200
14X	437.057	7.204.617	720	40
16X	436.446	7.205.244	1.386	60
17X	436.116	7.204.517	1.300	150

Observaciones de campo en las estaciones de muestreo

Punto de máxima profundidad 12,7 m. Se realizó perfilaje de oxígeno
Aproximadamente a 70 m de la costa del club Mbigua.
Costa frente al edificio de ANNP
Costa del astillero y playa Montevideo
Costa frente al Palacio de López
Costa frente al Congreso
A 50 metros aguas adentro de la estación 9.
Zona denominada Arroyuelo. Olor séptico, OD= 1,15 mg/L
A 130 m aguas adentro de la bahía desde la estación 11. OD = 4,4 mg/L.
Dirección NW Aguas adentro de la bahía. OD = 8,57 mg/L
Dirección NW Aguas adentro de la bahía. OD = 9,05 mg/L
Costa noroeste. Abundantes aves silvestres y algas. OD = 12 mg/L
Próxima a la estación 5 del muestreo anterior.

Condiciones meteorológicas: Vientos del sur, cielo nublado, con lloviznas intermitentes.

Aclaración: Dichas estaciones, no tienen relación alguna con las estaciones del muestreo anterior del 29/09/04.

Resultados de los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos
Fecha de muestreo: 29 de Agosto de 2004

Parámetros	Unidades	Estaciones de toma de agua							
		1	2	3	5	6	7	8	9
Hora de extracción		16:00	16:20	11:45	10:00	11:20	10:25	10:37	10:55
Profundidad	m	1,60	1,38	0,35	2,75	1,75	5,65	6,50	4,50
Transparencia	cm	74	65	35*	126	125	106	110	115
Temperatura	°C	26,0	23,3	24,1	20,7	21,3	21,6	20,7	20,8
Oxígeno Disuelto	mg/L	10,46	6,44	18,00	7,70	8,10	7,60	7,20	7,40
pH		7,22	10,8	10,35	7,31	7,32	7,38	7,43	7,5
DBO5	mg/L	4,92	4,65	2,01	1,44	1,87	1,36	1,88	0,90
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	231	209	215	76	89	80	70	59
NTK	mg N/L	2,63	2,23	1,33	1,33	2,30	1,50	1,50	1,00
Amoniaco	mg N/L	0,072	0,047	0,037	0,067	0,064	0,056	0,103	0,085
Nitritos	mgcN/L	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,018	0,018	0,014	0,009	0,003
Nitratos	mg N/L	0,078	0,074	0,045	0,200	0,233	0,16	0,143	0,193
Fósforo Total	mg P/L	0,19	0,15	0,19	0,23	0,50	0,25	0,13	0,13
Clorofila alfa	µg/L	17,9	17,6	3,2	5,0	8,3	3,6	5,5	1,3
Coliformes totales	UFC/100 ml	2.300	1.300	1.082	13.500	3.840	11.500	12.000	2.600
Coliformes fecales	UFC/100 ml	100	70	80	320	860	290	370	700

Coordenadas geográficas UTM		1	2	3	5	6	7	8	9
		437.773	437.475	437.192	436.135	436.507	435.580	434.993	434.767
		7.204.821	7.204.562	7.205.154	7.204.485	7.205.167	7.204.659	7.204.721	7.204.828

Observaciones de campo en las estaciones de muestreo

* La transparencia sechi en ese punto superaba la profundidad máxima de 35 cm.

- 1) Se observa fitoplancton. Masa de camalotes a 5 metros de distancia.
- 2) Se observa fitoplancton. Masa de camalotes a 5 metros de distancia.
- 3) Plantas acuáticas enraizadas, con gran producción de burbujas de Oxígeno. Agua muy transparente.
- 6) Masas flotantes de algas.
- 7) Olor a zooplancton
- 8) Ligera corriente

Estudio de la calidad del agua de la Bahía de Asunción
Resultados de los análisis químicos en los sedimentos
Fecha de muestreo: 29 de Agosto de 2004

Parámetros	Unidades	Estaciones		
		3	6	101
Mercurio	mg/kg	< 0,022	< 0,022	< 0,022
Plomo	mg/kg	9,70	7,40	16,00
Cadmio	mg/kg	0,13	0,12	0,18
Cromo total	mg/kg	< 0,25	< 0,25	< 0,25
Grasas y aceites	mg/kg	< 40	< 40	399
Hidrocarburos	mg/kg	< 40	< 40	164

Límite de sensibilidad = 0,022 mg Hg/kg

Límite de sensibilidad = 0,17 mg Pb/kg

Límite de sensibilidad = 0,032 mg Cd/kg

Límite de sensibilidad = 0,25 mg Cr/kg

Límite de sensibilidad = 40 mg/kg

Límite de sensibilidad = 40 mg/kg

Grasas y Aceites: Se realizó siguiendo el método de la EPA 1664. Denominado HEM (n-hexane extractable materials)

Hidrocarburos: Se realizó siguiendo el método de la EPA 1664. Denominado SGT-HEM (Silica gel treated n-hexane extractable materials)

Todos los resultados se expresan por kilogramo de sedimento seco.

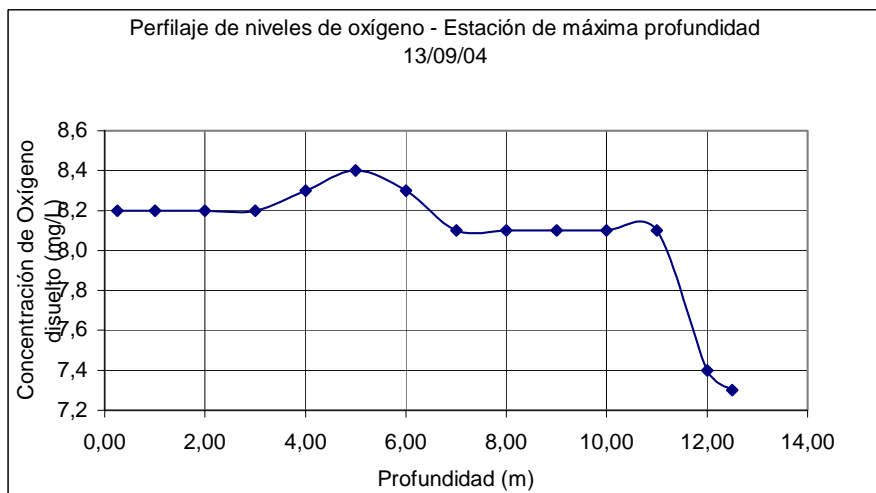
Rangos de Efectos Tóxicos Definidos por la U.S.N.O.A.A.
Calidad de sedimentos

Parámetro	Rango de Efectos (ug/g)	
	Mediano	Bajo
Mercurio	1.3	0.15
Arsénico	85	33
Cromo VI	-	-
Cromo Total	145	80
Cadmio	9	5
Plomo	110	35
Hidrocarburos	40.0	

Perfilaje de oxígeno disuelto en la estación de máxima profundidad.

Profundidad (m)	Temperatura °C	OD mg/L
0,25	18,9	8,2
1,00	18,9	8,2
2,00	18,9	8,2
3,00	18,9	8,2
4,00	18,9	8,3
5,00	18,8	8,4
6,00	18,6	8,3
7,00	18,4	8,1
8,00	18,4	8,1
9,00	18,3	8,1
10,00	18,1	8,1
11,00	17,9	8,1
12,00	17,7	7,4
12,50	17,7	7,3

Coordenadas UTM	
Norte	7.204.697
Este	436.227



Síntesis Evaluativa de Calidad de Agua

Para el diagnóstico de "Calidad de Aguas" de la bahía de Asunción se realizó un relevamiento del área y se procedió a la determinación de los parámetros que se describen en los Cuadros incluidos en Anexo, a través de dos muestreos (29-08 y 13-09-04) efectuados por la Consultora ABT, en nueve estaciones para los parámetros Fisicoquímicos y Bacteriológicos y en tres estaciones para el análisis de los Sedimentos.

Para determinar si los resultados obtenidos para cada uno de los puntos de muestreo considerados se ajustan a los criterios de calidad establecidos para usos de Clase 2, se tomaron como valores de referencia Niveles Guía de Calidad de Aguas de SENASA, que se transcribieron precedentemente.

Los resultados de las determinaciones efectuadas para los nueve puntos de muestreos se presentan en Anexo, y el resultado de las comparaciones entre los valores obtenidos y los niveles guía de los parámetros determinantes para clase 2, indicando si superan o no los límites establecidos para éste uso incluidos en el análisis, se resumen a continuación:

Oxígeno Disuelto: La solubilidad del oxígeno en el agua se debe a varios factores; temperatura, presión atmosférica y salinidad. Las aguas superficiales pueden contener cantidades relativamente importantes próximas a la saturación. Los contenidos bajos pueden deberse a presencia de materia orgánica oxidable, organismos y gérmenes aeróbicos.

Los nueve puntos de muestreo presentaron valores que superaron en valor medio al requerido- >5 mgO₂/l-.

D.B.O.5 (20°C): La Demanda Bioquímica de Oxígeno es un indicador del contenido de material orgánico existente en el medio líquido y corresponde al consumo de oxígeno que realizan los microorganismos aeróbicos para descomponer el material orgánico degradable, durante un período de cinco días a 20°C de incubación.

De acuerdo al Nivel Guía de SENASA, para aguas Clase 2 se establecen estándares no superiores a 5 mgO₂/l.

Los datos registrados resultaron inferiores a los límites indicados para la Clase analizada

Coliformes totales y fecales: De acuerdo a la OMS la calidad de las aguas naturales y tratadas es variable. El indicador bacteriano fundamental para este propósito es el grupo de microorganismos coliformes en general.

Si bien no todos son de origen fecal exclusivamente, están siempre presentes en grandes cantidades en las heces del hombre y de otros animales de sangre caliente, y es posible detectarlos después de una dilución considerable.

Los niveles para coliformes totales recomendados en las Planillas de Niveles Guía de SENASA para clase 2 son menores a 1250 UFC/100 ml. En fecales, los niveles indican valores menores a 250 UFC/100 ml.

Los tenores registrados para coliformes totales exceden las normas fijadas para Clase 2 en todos los puntos excepto en el 14x ubicado en dirección NW, aguas adentro de la Bahía.

Los tenores registrados para coliformes fecales en su mayoría no sobrepasaron el límite establecido para Clase 2, excepto en los puntos 3x (ubicado aproximadamente a 70 m. de la costa del Club Mbigua); 11x (ubicado en la zona denominada Arroyuelo, donde se percibe un olor séptico); y 12x (ubicado a 130 m. aguas adentro de la bahía con referencia al punto 11x).

Grasas y aceites: Como aceites y grasas se determinan cuantitativamente grupos de sustancias con características físicas similares sobre la base de su solubilidad común en triclorofluoroetano, están incluidos los lípidos biológicos y los hidrocarburos minerales. El límite para clase 2 debe ser virtualmente ausente.

Los análisis realizados detectaron presencia de muy baja sensibilidad en todos los puntos a excepción del punto 111.

Sólidos Disueltos: Las aguas con abundantes sólidos disueltos suelen ser de inferior potabilidad y pueden inducir una reacción fisiológica desfavorable en el consumidor ocasional. Por estas razones, para las aguas potables es deseable un límite de 500mg/l.

Las aguas altamente mineralizadas tampoco son adecuadas para muchas aplicaciones e incluso resultan estéticamente insatisfactorias para uso recreativo (baño). El límite está en $\leq 1.000\text{mg/l}$.

Para ninguno de los usos se sobrepasó el límite fijado

Nitrito y Nitrato: Estos parámetros, en todas las estaciones presentaron valores que no sobrepasan los límites establecidos como valores guía.

Metales Tóxicos: Entre los metales tóxicos analizados, solo el Plomo registró valores por encima del límite de sensibilidad - 0,17 mgPb/kg – detectándose valores entre 7,40 y 16,00 mgPb/kg en las tres estaciones muestreadas. Sin embargo, estos valores están por debajo de límite de efectos tóxicos de 40ug/g según criterios americanos y canadienses que sugieren este límite.

El tenor en mercurio detectado en las tres estaciones está por debajo del límite de sensibilidad que indica $< 0,022\text{ mgHg/kg}$.

Los valores de cadmio obtenidos se encuentran levemente por encima del límite de sensibilidad – 0,032 mgCd/kg – detectándose valores entre 0,12 y 0,18 mgCd/kg en las tres estaciones muestreadas.

6.2 Medio Biológico

6.2.1 Flora

Se han contabilizado aproximadamente, 97 especies de plantas correspondientes a 35 familias botánicas; la mayoría de estas de naturaleza acuático-palustre en esta zona de influencia². La vegetación correspondiente al borde costero no impactada por las acciones antropogénicas es más rica en biodiversidad, donde las aguas se convierten en ambientes lénticos, y se desarrollan especies ícticas, algunas flotantes, sumergidas y semi-sumergidas. La vegetación ligada al agua, corresponde a la siguiente: vegetación acuática (flotante o sumergida), y vegetación palustre (aquella ribereña encontrada en los bancos de arena y los barrancos).

Entre las especies flotantes que se encuentran de manera abundante están el aguapé puru-á (*Eichornia crassipes*), el repollito de agua (*Pistia stratiotes*), los camalotes (*Sagittaria montevidensis*), y los estolones (tallos acuáticos flotantes con tejido aerenquimático). A través de esta vegetación se asegura, al igual que con otras hidrófitas características de formaciones lénticas de ambientes favorables, la proliferación de la mesofauna. Por ejemplo, los pisos vegetacionales que éstos forman sirven de apoyo a varias especies de aves y pequeños mamíferos locales³.

Se han encontrado además especies de la familia de las Astaraceae como ser; (*Copernicia alba*) “caranda y”, de las Astaraceae (*Tessaria integrofolia*) “palo bobo”. También otras especies como: (*Crataeva tapia*) “payagua naranja”, (*Commelina diffusa*) “Santa Lucia jhovy”, (*Cyperus giganteus*) “Piri”.

Entre otras variedades de flora también se pueden observar poblaciones de Ludwigia spp. (especie enraizada) y "lentejas de agua" (Wolffiella spp.) que conviven con las Polygonaceas paspalum spp. y helechitos de agua (Salvinia herzogii). Es importante resaltar, que hasta el año 97 no se ha identificado dentro de esta zona de influencia ninguna especie de flora acuática o terrestre que sea considerada especie en peligro de extinción. Estas informaciones están siendo verificadas.

En cuanto a la vegetación ribereña arraigada en las costas es muy pobre, debido a que éstas se encuentran en un estado de impacto antropogénico constante. La Tabla siguiente, presenta un resumen de los principales tipo de flora contabilizada dentro del Área del Proyecto.

² Escobar – Mereles (1994)

³ Escobar – Mereles (1994)

Principales Especies Vegetativas reportadas en el Area del Proyecto⁴

FAMILIA BOTANICA	ESPECIE	NOMBRE COMUN/ VULGAR
SALICACEAE	Salix	sauce criollo
CAPPARACEAE	Crataeva tapia	payaguá naranja
CYPERACEAE	Cyperus	piri
	Eleocharis	
	Fimbristylis	
	Lipocarpa	
	Rhynchospora	
CONVOLVULACEAE	Ipomoea carnea	mandyru rá
	Evolvulus spp.	
EUPHORBIACEAE	Aporosella chacoensis	yacaré pito
	Ricinus comunis	tartago
ASTERACEAE	Tessario integrifolia	palo bobo
FABACEAE	Baubinia bauhinioides	pata de buey
	Cathormion	timbó y
	Goldmania	ybyrá né
	Parkinsonia aculeata	verde olivo
	Sesbania virgata	palo negro
	Copernicia alba	caranda-y
ARECACEAE	Juncus densiflorus	juncos
JUNCACEAE	Ocotea dyespirifolia	laurel morotí
LAURACEAE	Lemna spp.	lenteja de agua
LEMNACEAE	Thalía geniculata	peguajho
MARANTACEAE	Pouteria glomerata	
SAPOTECEAE	Salix humboldtiana	sauce criollo
SALICACEAE	Salvinia herzogii	helechito de agua
SALVINIACEAE	Solanum glaucophyllum	
SOLANACEAE	Typha domingensis	
TYPHACEAE		

6.2.2 Fauna

Las condiciones ofrecidas por el ambiente acuático favorecen el establecimiento de una clase de fauna muy importante, entre las que podemos apreciar especies migratorias sobre todo aves, muchas de ellas intercontinentales. El río Paraguay es ruta migratoria de las siguientes familias de aves: Laridae, Rhynchopidae, Scolopacidae y Charadriidae, las cuales se reasientan en la Franja Costera y en la que el Banco San Miguel juega un papel muy importante⁵.

La fauna característica de la zona de la Franja Costera está representada por la avifauna acuática, reptiles (quelónidos, iguánidos y cocodrilos), anfibios, y mamíferos. Escobar, Argaña y Mereles han contabilizado aproximadamente 294 especies pertenecientes a 78 familias distribuidas de la siguiente manera: aves (49 familias con 197 especies); mamíferos (12 familias con 24 especies); anfibios (5 familias con 33 especies); y reptiles (13 familias con 44 especies).

⁴ Mereles (DFC- enero/2004)

⁵ Escobar – Mereles (1994)

Las áreas de mayor concentración de biodiversidad faunística se encuentran en los alrededores al Puerto Botánico, el Complejo Indias-Banco San Miguel/bahía de Asunción, y las zonas aledañas a la Laguna Cateura. Es posible que esto sea así por el factor limitante del borde peri-urbano que actúa como barrera a la contaminación, y la existencia en esas áreas de zonas con una mejor adaptación a las condiciones exigidas por la especie para la supervivencia.

Las especies ícticas están representadas por la casi totalidad que se encuentra en el río Paraguay y muchas otras pertenecientes al ambiente léntico. Las fluctuaciones de las poblaciones ícticas de las lagunas (Ej., Laguna Pytá) y humedales que tienen relación con el río a través de la bahía de Asunción están relacionadas con los cambios que experimentan las poblaciones en el río Paraguay y sus variantes de migraciones tróficas y genéticas.

Una interesante especie íctica, merecedora de atención especial en cuanto a su protección se refiere, lo es el Mbusú capitán (*Lepidosiren paradoxa*) que habita en los humedales del Cabildo de Asunción, la Chacarita en dirección al Banco San Miguel. Esta especie de Dipnoo -- pez pulmonado de cuerpo anguiliforme, rollizo y alargado -- es importante desde el punto de vista científico, porque además de construir un fósil viviente, posee una respiración aérea (80%) y una respiración bronquial (20%)⁶.

Estudios de campo sugieren que aunque este animal no es perseguido, la población pescadora lo consume si fuese capturado durante la pesca. Es importante notar que esta especie animal, ni otras en esta zona de influencia son consideradas como especies en peligro de extinción.

6.2.3 Descripción del Banco San Miguel

El Banco San Miguel fue creado vía el depósito de materiales acarreados por el río Paraguay. El Banco, con una superficie aproximada de 321 ha, encierra a la bahía de Asunción. Sin embargo, esta área queda sumergida durante el tiempo de inundaciones, controlando las velocidades del curso dentro de la bahía de Asunción. Los suelos del Banco son de régimen arenoso fino a medio.

Esta área, combinada con sus lagunas y arroyos, forma un importante ecosistema. En la Franja Costera corresponde a la categoría de humedales, denominada así por la CONVERSION RAMSAR y que se caracterizan por poseer una diversidad biológica característica, tanto en fauna como en flora la cual está ligada al elemento vital: el agua (Escobar y Mereles, 1994). Los humedales, según la definición RAMSAR son extensiones de pantanos o aguas de régimen natural o artificial permanentes o temporales estancados o corrientes, cuya característica biológica fundamental consiste en una biodiversidad, en la que el agua y la flora natural forman una riqueza ponderable que responde a las características físicas y climáticas en donde se desarrollan los mismos.

⁶ (González-Romero, 1994).

Dentro de los humedales predominan los siguientes ambientes: las lagunas, los bancos de arena o fluidos arenosos (Ej., Banco San Miguel), y los embalsados que constituyen verdaderas islas flotantes en las que el contenido de materia orgánica es superior al del suelo mineral. Una gran contribución de los humedales a esta zona de influencia es la función de "planta de tratamiento" que los humedales proveen. Los humedales son los responsables de una gran reducción de las cargas de nutrientes existentes que son acarreadas hasta la bahía de Asunción y el río Paraguay.

Descripción de las Zonas Ecológicas del Banco San Miguel

El sistema de humedales, particularmente el del Banco San Miguel, contiene formaciones lacustres, con profusión de flora y fauna específica, que obedece a las fluctuaciones de los niveles de agua y aportes de los arroyos que los cruzan antes de desembocar en la bahía de Asunción. El Banco San Miguel cuenta con una biodiversidad muy específica y poco variada; constituida por los embalsados que contienen una carga orgánica elevada dando la sensación de islas flotantes. Por otra parte, el sistema del río Paraguay, y su planicie de inundación constituye un ambiente pulsátil en el cual las inundaciones periódicas juegan un rol clave así modelando el sistema y manteniendo su complejidad paisajística y su biodiversidad.

En el caso de la Franja Costera, la diversidad vegetal ligada al agua se encuentra limitada por la velocidad del agua, de tal manera que aquellas especies que tienen un hábito flotante, desaparecen a medida que la corriente aumenta; mientras que con las mismas condiciones de velocidad, las que permanecen enraizadas se aíslan más hacia las orillas que hacia las profundidades (Escobar y Mereles, 1994). En el complejo Indias-Banco San Miguel, al igual que en la zona de Cateura se puede apreciar la mayor biodiversidad de la Franja Costera, fenómeno que puede explicarse dada las coaliciones bioambientales y la oferta de alimento existente (residuo alimenticio, descarga orgánica, etc.). Otros factores explicativos incluyen, un mayor aislamiento de la contaminación directa y la posibilidad de la existencia de un corredor biológico con el bajo Chaco, cuya biodiversidad es muy conocida.

6.3 Medio Socio – Cultural

6.3.1 Sector Urbano del Bañado Norte

El sector urbano del Programa de la Franja Costera correspondiente al bañado Norte está constituido por el área ribereña de aproximadamente 1000 ha. de superficie.

El Bañado Norte se extiende desde el Puerto Botánico en el este, hasta la zona antigua de la Chacarita y el Puerto de Asunción, en el oeste. Este sector corresponde al área de *Influencia Directa* del Proyecto.

6.3.2 Población Residente dentro del área del proyecto

La tabla que sigue indica que hay más o menos 2.951 familias (11.507 personas) residentes dentro del área del Proyecto Franja Costera. Este número fue derivado de datos preliminares del Censo y Catastro.

Población Residente en el área de la Primera Etapa

Barrios a Urbanizar		Familias Contadas por Censo ²	Ajustada por geografía ³	Número Familias Final	Personas por Familia	Mediano Personas por Familia	Total Personas Estimadas	Porcentaje de Población Total
CHINO	Número	279		279	3.79	4.00	1,057	10.0%
	%	9.6%		10.3%				
3 DE FEBRERO	Número	860	-21	839	4.03	4.00	3,382	32.0%
	%	29.5%		30.9%				
ORIENTAL	Número	327		327	3.88	4.00	1,270	12.0%
	%	11.2%		12.1%				
RESISTENCIA	Número	357		357	3.91	4.00	1,397	13.2%
	%	12.2%		13.2%				
ARROYENSE	Número	187	-46	141	3.81	3.00	537	5.1%
	%	6.4%		5.2%				
CHORRO	Número	68		68	3.85	3.50	262	2.5%
	%	2.3%		2.5%				
SAN FELIPE	Número	297	-139	158	3.55	3.00	560	5.3%
	%	10.2%		5.8%				
SAN VICENTE	Número	274		274	3.63	3.00	994	9.4%
	%	9.4%		10.1%				
SAN PEDRO	Número	269		269	4.17	4.00	1,123	10.6%
	%	9.2%		9.9%				
Subtotal	Número	2,918	-206	2,712	3.88	4.00	10,581	100.0%
	%	100.0%		100.0%				
Menos Proyecto Arranque ¹		-135		-135	4.37	4.00	-589	
Subtotal Sin San Juan		2,783		2577	3.88	4.00	9,992	86.8%
		100.0%		100.0%				
SAN JUAN	Número	374	-73	374	4.05	4.00	1,515	13.2%
	%	11.8%		12.7%				
Total Global con San Juan	Número	3,157	-485	2,951	3.91	4.00	11,507	100.0%
	%	100.0%		100.0%				

Fuente de Datos: Geosurvey SRL, Datos Preliminares del Censo y Catastro de la Franja Costera, Diciembre 2004

¹ Son esas familias que se mudarán al nuevo barrio del Proyecto de Arranque

² Conteo basado en casas residenciales ocupadas con 1 o más hogares.

³ Conteo basado en identificación de casas dentro de manzanas en la parte bajo del Proyecto pero fuera de los márgenes de la cota 64 por foto aérea.

Población en la zonas de Consolidación (arriba de la Cota 64)

BARRIO	Número de Familias ¹	Ajustada por geografía ²	Numero Familias Final	Personas por Familia Promedio	Personas por Familia Mediano	Población Estimada	Porcentaje de la Población
3 DE FEBRERO	388	21	409	3.76	4.00	1,538	19.6%
RESISTENCIA (PARROQUIA)	42		42	3.43	3.00	144	1.8%
RESISTENCIA (HURACAN)	79		79	3.82	4.00	302	3.9%
RESISTENCIA (VILLA TOSCA)	34		34	3.88	3.50	132	1.7%
RESISTENCIA (GONDRA)	129		129	3.84	3.00	496	6.3%
RESISTENCIA (AMAPOLA)	126	46	172	3.61	4.00	621	7.9%
PELOPINCHO	365		365	4.50	4.00	1,644	21.0%
RESISTENCIA (DAHLQUIST)	22		22	3.91	4.00	86	1.1%
RESISTENCIA (MOMPOX ALTO)	42		42	2.83	3.00	119	1.5%
SAN FELIPE (CAPILLA)	10	139	149	6.00	5.00	894	11.4%
SAN FELIPE ALTO	350		350	3.78	3.00	1,324	16.9%
SAN JUAN 1	56	73	129	4.20	4.00	541	6.9%
Total	1,508	279	1,787	3.91	4.00	7,841	100.0%

Fuente de Datos: Geosurvey SRL, Datos Preliminares del Censo y Catastro de la Franja Costera, Diciembre 2004

¹Conteo basado en casas residenciales ocupadas con 1 o más hogares y no solamente comercial.

²Conteo basado en identificación de casas dentro de manzanas en la parte baja del Proyecto pero arriba de los márgenes de la cota 64 por foto aérea.

Nueva Población por Migración Nueva

El tercer grupo de la población se compone de nueva migración a la Franja Costera en terreno creado por el Proyecto y en los barrios de consolidación donde habrá renovación urbana por el sector privado. El tamaño de este grupo de nuevos pobladores dependerá de las densidades y usos finales en las parcelas de inversión privada y de la demanda para estos terrenos. Por ahora, según la distribución de uso de terreno mostrado abajo se estima una población inicial en los terrenos de inversión privada alrededor de alrededor de 20.000 personas en terrenos de inversión privado. Este cálculo rinde una población inicial para el Proyecto de más o menos 50.000 personas dentro de diez años.

Densidad Poblacional para la Primera etapa

Población Inesperada

El análisis de la información del Censo y Catastro muestra que hubo un incremento de casas cercano al 15% entre 1997 y 2004. También la tasa varía bastante entre los diferentes barrios. La tabla adjunta muestra la distribución de este crecimiento por barrio.

Sector y Uso	Hectáreas	Porcentaje	Densidad Inicial (Hab/HA)	Densidad Final (Hab/HA)	Población Inicial	Población Final	Porcentaje de la Población
Equipamiento Terciario	7.82	2.9%	52	73	408	572	1.1%
Paseo Atardecer	5.86	2.2%	250	500	1,465	2,931	5.7%
Privado Nuevo	52.34	19.6%	198	372	10,341	19,484	38.1%
Público Consolidado	4.23	1.6%	185	442	784	1,868	3.7%
Residencial Nuevo (BIS) ¹	25.13	9.4%	186	293	7,958	13,033	25.5%
Residencial Consolidado	16.60	6.2%	437	472	7,261	7,829	15.3%
Área Verde	58.50	22.0%	6	9	356	500	1.0%
Calles	16.95	6.4%	0	0	0	0	0.0%
Talud	38.60	14.5%	0	0	0	0	0.0%
Vías Conectoras	11.51	4.3%	0	0	0	0	0.0%
Avenida Costanera	14.01	5.3%	0	0	0	0	0.0%
Terreno Terciario (Artigas y San Juan)	8.72	3.3%	50	254	436	2,215	4.3%
Privado Consolidado	6.16	2.3%	290	442	1,785	2,724	5.3%
Total Área	266.43	100.0%	116	192	30,795	51,156	100.0%

Aumento de Casas en La Primera Etapa Bajo la Cota 64

Sector	Casa Antigua (<1997)	Casa Nueva (1997+)	Total	Taza de Aumento
CHINO	Numero 179	13	192	7.3%
	% de Sector 93.2%	6.8%	7.0%	
3DEFEBRERO	Numero 886	127	1013	14.3%
	% de Sector 87.5%	12.5%	36.8%	
RESISTENCIA	Numero 512	40	552	7.8%
	% de Sector 92.8%	7.2%	20.0%	
ORIENTAL	Numero 461	10	471	2.2%
	% de Sector 97.9%	2.1%	17.1%	
SAN JUAN	Numero 450	76	526	16.9%
	% de Sector 85.6%	14.4%	19.1%	
Sub-Total para Encuesta	Numero 2488	266	2754	10.7%
	% de Sector 90.3%	9.7%	100.0%	
Censada por la DGFC¹				
SAN FELIPE	Numero 344	109	453	31.7%
	% de Sector 75.9%	24.1%	52.6%	
PROYECTO ARRANQUE	Numero 333	76	409	22.8%
	% de Sector 81.4%	18.6%	47.4%	
Sub-Total Ya Censada	Numero 677	185	862	27.3%
	% de Sector 78.5%	21.5%	19.1%	
Total Bajo Cota 64¹	Numero 3165	451	3616	14.2%
	% de Sector 87.5%	12.5%	100.0%	

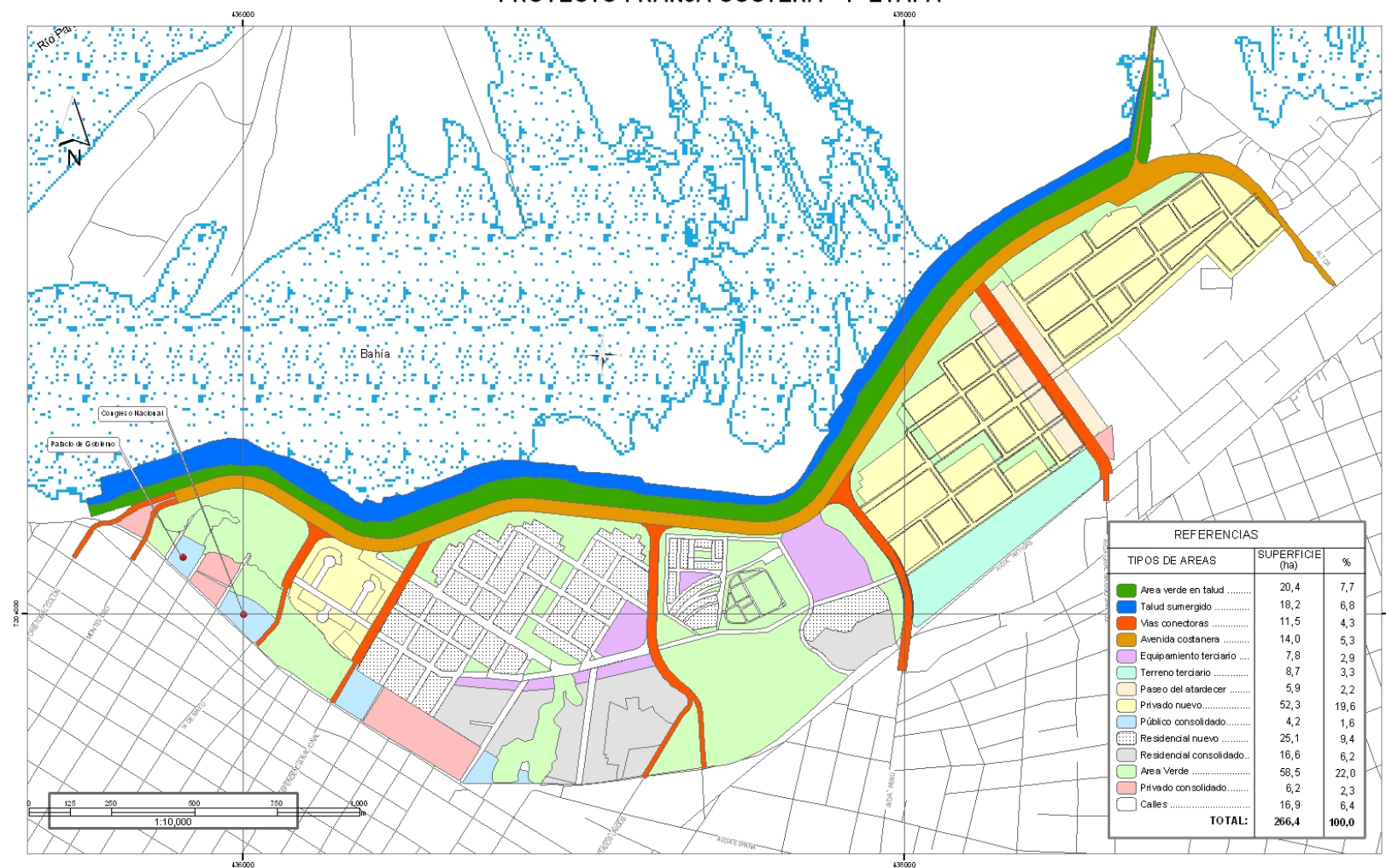
¹ Hay 737 familias censadas para el Proyecto de Arranque, y ellas vivían en 5 sectores (Arroyense, San Felipe, San Vicente, Chorro y San Pedro). Una proporción de estas familias vivía arriba de la cuota 64 y por eso no fueron incluidos en los números aquí.

Distribución en el Uso de Suelos

El proyecto de la Franja Costera, cuenta con 266 hectáreas y acomodaría una población alrededor de 50.000 personas con promedio de densidad de 192 personas/hectárea incluyendo las zonas verdes en el cálculo de densidades.

Se distribuirán los suelos para usos de barrios de interés social (42 Ha.) e inversión privada-residencial (81 Ha.). Las zonas verdes suman hasta 97 hectáreas. En la imagen presentada a seguir se visualiza la distribución del uso propuesto del suelo.

PROYECTO FRANJA COSTERA - 1ª ETAPA



La distribución de los terrenos se presenta en la tabla adjunta mostrando (a) la división entre usos de inversión privada (parte arriba) comparado con áreas dedicadas a barrios de interés social (parte abajo); y (b) la división de el área portuaria (izquierda), y terreno de consolidación arriba de la cota 64 (central) comparado a terrenos de nueva creación (derecha).

Distribución de Uso de Terreno Anteproyecto

	Áreas de Consolidación (>64M)			Áreas Nueva Creación (<64M)			TOTAL	
	USOS	HA	%	USOS	HA	%	HA	%
Áreas Verdes y Talud		26.42	42.5%		70.68	43.7%	97.09	43.4%
Áreas de Inversion Privada	CF Equipamientos	6.16	41.4%	Equipamientos Nuevo	20.01	30.3%	26.17	32.4%
	Artigas y Terciarias	8.72	58.6%	Residencial Privada	46.01	69.7%	54.73	67.6%
		14.88	24.0%		66.02	40.8%	80.90	36.1%
Áreas de Barrios de Interés Social	Chacarita Alta	13.99	84.3%	Chacarita Baja	20.06	79.8%	34.05	81.6%
	S. Felipe	2.61	15.7%	Proyecto de Arranque	5.07	20.2%	7.68	18.4%
	Total	16.60	26.7%	Total	25.13	15.5%	41.73	18.6%
Terreno Público	CH Conservación	4.23			0.00		4.23	1.9%
TOTAL TERRENO		62.13	100.0%		161.83	100.0%	223.96	100.0%
PASEO COSTANERO, VIAS CONECTORAS Y CALLES		2.18					40.29	
							42.47	15.9%
TOTAL GLOBAL		64.31					202.12	
							266.43	100.0%

✓ **Áreas de consolidación** (arriba de la cota 64) comprenden 64.31 hectáreas. Se dividen en 3 partes:

- **Zonas verdes** (26.42 ha. o 42.5%);
- **Áreas de inversión privada** (14.8 ha. o 24.0%) de equipamientos en el Centro Fundacional y renovación de grandes equipos más abajo en la Avenida Artigas; y
- **Barrios de interés social** (16.6 ha. o 26.7%). Esta última corresponde a los barrios de Chacarita Alta (13.99 ha.) y San Felipe (2.61 ha.) que ya tienen altas densidades de familias pobres.

✓ **Las áreas de nueva creación de 202.12 hectáreas** que contienen

- **Zonas verdes** de 70.68 ha. o 43.7%;
- **Áreas de inversión privada** (66.02 ha o 40.8%) siendo dividida entre equipamientos nuevos de comercio (20.01 ha o 30.3%) y terreno residencial (46.01 ha. o 69.7%)
- **Áreas residenciales de interés social** (25.13 ha. o 15.5%) que incluyen los terrenos de Chacarita Baja (20.6 ha o 79.1%) y el Proyecto de Arranque-El Refugio ampliado (5.07 ha. o 20.2%).

✓ **Las zonas verdes** suman a 76.68 hectáreas (43.7%).

✓ **El área total de inversión privada** suma a 66.02 hectáreas (40.8%).

✓ **El área total de interés social** suma a 41.73 ha. (18.6%) incluyendo los habitantes arriba y debajo de la cota 64.

- ✓ **El Paseo Costanero y las vías conectoras** suman 42.49 hectáreas (15.9%) pero no incluyen vías secundarias dentro de cada macrolote que no se han incluido en el plan todavía.

6.3.3 Datos Socioeconómicos

Los datos socioeconómicos de las familias a ser reasentadas se presentan en la tabla que sigue muestra que las familias en el sector inundable (San Miguel, Oriental, 3 Febrero, Resistencia y San Juan) tienen pocos recursos económicos. Los ingresos familiares suman un promedio de 1.322.000 guaraníes por mes (\$220) y 45% de las familias están por debajo del salario mínimo (Gs. 970,000/mes). Para el mismo grupo de familias en 1996 este porcentaje fue 35,5%. Aproximadamente, 15% de los jefes de familia están sin trabajo, y solamente la mitad de ellos (52,4%) tienen trabajo fijo. Es decir, el trabajo de muchas familias es muy inestable. Los gastos promedios de la familia ascienden a GS\$740,000 (US\$123).

Datos Socioeconómicos de la familias a ser relocalizadas

Barrio	CHINO	3 DE FEB	ORIENTAL	RESISTENCIA	ARROYENSE	CHORRO	SAN FELIPE	SAN VICENTE	SAN PEDRO	SAN JUAN	TOTAL	%
Total Familias	276	828	308	345	177	66	293	273	266	437	3269	
EDAD0-5	190	505	145	182	91	40	167	184	186	305	1995	15.3%
EDAD6-18	345	1040	327	386	200	75	288	300	369	524	3854	29.6%
EDAD19-29	220	719	248	244	142	63	255	207	249	382	2729	20.9%
EDAD30-44	199	609	246	255	123	40	178	185	171	293	2299	17.6%
EDAD45-64	114	418	164	190	91	29	144	93	119	210	1572	12.1%
EDAD65+	23	147	86	103	42	7	47	31	26	76	588	4.5%
Total Personas	1091	3438	1216	1360	689	254	1079	1000	1120	1790	13037	100.0%
Tamaño Familia	3.95	4.15	3.95	3.94	3.89	3.85	3.68	3.66	4.21	4.10	3.99	
Jefe Familia Fem.	39.6%	39.1%	44.7%	41.1%	40.9%	32.4%	42.0%	43.2%	50.7%	40.5%	41.6%	
Edad del Jefe	38.3	42.5	46.9	47.1	43.2	39.5	40.6	38.9	38.5	41.4	42.1	
Educación del jefe	4.4	4.5	4.7	4.2	4.3	4.5	4.6	4.5	4.2	4.2	4.4	
Estudiantes	336	1020	323	384	197	75	280	298	367	520	3800	29.1%
Con Impedimiento físico	9	31	17	10	4	0	3	3	4	9	90	0.7%
PEA (10+ años)	727	2486	962	1056	526	184	787	685	793	1283	9489	72.8%
Número Empleado	465	1477	504	577	293	100	463	400	480	741	5500	42.2%
% PEA Empleado	64.0%	59.4%	52.4%	54.6%	55.7%	54.3%	58.8%	58.4%	60.5%	57.8%	58.0%	
Ingresos Total (Prom)	Gs 1,153,291	Gs 1,417,928	Gs 1,543,734	Gs 1,398,435	Gs 1,581,792	Gs 1,287,682	Gs 1,403,672	Gs 1,063,433	Gs 1,092,242	Gs 1,183,516	Gs 1,322,770	
Fam. Bajo Salario Mín.	62.0%	38.5%	33.3%	42.6%	37.4%	32.4%	40.7%	51.5%	53.9%	56.4%	45.1%	
Gastos de la Familia												
AGUA GS	Gs 2,067	Gs 15,286	Gs 24,411	Gs 16,145	Gs 15,161	Gs 147	Gs 21,028	Gs 4,358	Gs 2,557	Gs 12,795	Gs 13,437	1.8%
LUZ GS	Gs 11,177	Gs 26,114	Gs 41,285	Gs 25,118	Gs 27,142	Gs 5,882	Gs 31,252	Gs 6,822	Gs 8,976	Gs 29,119	Gs 24,304	3.3%
GAS GS	Gs 48,506	Gs 53,475	Gs 50,765	Gs 45,345	Gs 44,695	Gs 44,485	Gs 59,422	Gs 48,045	Gs 51,246	Gs 41,695	Gs 49,668	6.7%
TELEFONO GS	Gs 32,241	Gs 27,106	Gs 32,587	Gs 24,442	Gs 12,968	Gs 18,309	Gs 28,393	Gs 15,922	Gs 9,107	Gs 15,261	Gs 23,001	3.1%
ALIMENTACION GS	Gs 398,487	Gs 482,608	Gs 473,759	Gs 467,113	Gs 520,507	Gs 528,382	Gs 528,390	Gs 504,619	Gs 499,086	Gs 433,554	Gs 476,924	64.5%
VESTUARIO GS	Gs 61,487	Gs 53,408	Gs 51,417	Gs 52,390	Gs 25,572	Gs 29,074	Gs 74,263	Gs 47,039	Gs 28,631	Gs 26,511	Gs 47,115	6.4%
TRANSPORTE GS	Gs 36,059	Gs 60,422	Gs 47,472	Gs 42,046	Gs 49,601	Gs 34,626	Gs 75,263	Gs 53,608	Gs 38,133	Gs 48,792	Gs 51,167	6.9%
ALQUILER GS	Gs 984	Gs 10,914	Gs 6,914	Gs 4,104	Gs 3,750	Gs 2,239	Gs 10,156	Gs 4,224	Gs 1,703	Gs 2,475	Gs 5,778	0.8%
EDUCACION GS	Gs 52,522	Gs 55,538	Gs 43,043	Gs 53,860	Gs 36,441	Gs 21,397	Gs 63,000	Gs 35,475	Gs 28,589	Gs 28,904	Gs 45,126	6.1%
SALUD GS	Gs 49,075	Gs 42,193	Gs 44,172	Gs 37,925	Gs 24,671	Gs 35,559	Gs 36,336	Gs 35,952	Gs 24,319	Gs 27,052	Gs 36,732	5.0%
OTROS GS	Gs 9,097	Gs 35,304	Gs 15,446	Gs 30,066	Gs 26,070	Gs 14,206	Gs 26,513	Gs 9,523	Gs 8,225	Gs 18,196	Gs 22,120	3.0%
TOTAL GASTOS	Gs 662,154	Gs 785,784	Gs 795,879	Gs 761,448	Gs 776,092	Gs 736,715	Gs 835,933	Gs 707,147	Gs 660,651	Gs 633,206	Gs 739,921	100.0%

PEA=Población Económicamente Activa

6.3.4 Vivienda

En cuanto a sus casas, las familias del sector inundable de la Primera Etapa tienen casas muy humildes de más o menos 60 metros cuadrados (promedio de 62 m²), aunque tienen lotes de un tamaño superior (169 m²) a los que se van a recibir. Más del 90% tienen patio propio. La gran mayoría de estas familias ha vivido en la Franja Costera por más de 10 años.

Solamente 1 en 5 prefiere la indemnización (21,4%), otro 26,8% tiene interés en los sistemas de autoconstrucción, y 42,3% indica que prefieren una vivienda de interés social en la Franja Costera. Solamente 8% dice que se reasentarían fuera de la Franja Costera.

6.3.5 Salud

La población que reside en el borde fluvial del Bañado Norte, las áreas adyacentes a los humedales y sistemas lacustres, y las zonas inundables sufren de condiciones higiénico-sanitarias deplorables, las cuales facilitan el desarrollo de larvas y la proliferación de vectores como los son las ratas y los mosquitos. La falta de servicios básicos, tales como la distribución de agua potable, la recolección de aguas cloacales y servidas, y la basura, son el resultado de un ambiente insalubre y por lo tanto una población con un nivel de salud bajo.

Existen barrios del Bañado Norte que hasta la actualidad no están conectados a la red de distribución de agua potable de la ESSAP. Esta situación incide en el nivel de salud de la población del Bañado Norte, tal como es reflejado por el número de casos de enfermedades diarreicas reportado para Asunción.

La caracterización del nivel de salud de la población del Bañado Norte indica que las enfermedades de transmisión vectorial y digestiva podrían estar íntimamente relacionadas con la ubicación de la población en las áreas más insalubres de la Franja Costera. Por consiguiente, la determinación de los niveles de riesgo de las enfermedades diarreicas y respiratorias constituye el punto de partida para identificar y seleccionar intervenciones que produzcan mayores beneficios en cuanto a la reducción del número de casos registrados en esta población.

7. Diagnóstico de la Situación Actual - Pasivos Ambientales

Globalmente, los problemas de tipo ambiental en la ciudad de Asunción han aumentado considerablemente. La degradación del medio ambiente es el resultado de la introducción y dispersión de varias fuentes de contaminación, incluyendo:

- Las humanas o antropogénicas; y
- Las naturales exacerbadas por las actividades humanas.

Tomando este marco como punto de partida, a continuación se provee un resumen de los pasivos ambientales detectados bajo la situación actual y que afectan al área del proyecto y por ende, el Programa de la Franja Costera. Detalles sobre cada una de los aspectos discutidos a continuación son presentados en los anexos técnicos que acompañan este documento.

7.1 Sistema de Desagüe Pluvial

La ciudad de Asunción aún no ha resuelto sus problemas básicos en lo que respecta al servicio de desagüe pluvial. Esta situación se puede apreciar, especialmente en los cauces de los arroyos dentro de la Franja Costera que cumplen una función mixta de servir como colector combinado de las cargas pluviales y sanitarias. También se observan conexiones clandestinas de desagües pluviales domiciliarios al sistema de alcantarillado sanitario. Durante las lluvias importantes todos estos trabajan a sección llena y bajo presión, hasta desbordarse por las calles y llegar a los sumideros pluviales o directamente a la zona de la Franja Costera, y finalmente a la bahía de Asunción. Este desborde de agua pluvial proviene de la saturación del alcantarillado sanitario.

Generalmente, con las intensas lluvias, debido al sistema pluvial deficitario y al aumento de calles pavimentadas que impermeabiliza la superficie, se forman raudales de grandes caudales en toda Asunción, con las consecuencias económicas y de riesgo que ello representa.

7.2 Sistema de Agua Potable

El sistema de agua potable de Asunción y su área metropolitana cuenta con un programa denominado Plan Director, cuya primera etapa concluyó en el año 1994. En esta primera etapa se determinaron los problemas relacionados con el sistema de distribución, cuales incluyen: (1) baja presión en importantes zonas de la ciudad; y (2) excesivas pérdidas en la red de distribución. Dada la necesidad de encarar esta situación, se prevé la construcción de obras en esta primera etapa.

El proyecto permitirá aumentar substancialmente la capacidad de captación de agua tratada, y la construcción de nuevas redes de distribución, en los barrios que integrarán la Franja Costera. Actualmente las principales instalaciones del sistema de agua potable, como son la toma de agua cruda del río Paraguay y la planta de tratamiento, se encuentran en la cabecera del proyecto de la Franja Costera, lugar denominado Viñas Cué.

7.3 Sistema de Alcantarillado Sanitario

La situación operacional del sistema de alcantarillado de Asunción ha sido evaluada extensivamente en varias ocasiones en los pasados diez años. Generalmente el reto se caracteriza en el control del vertido de aguas servidas domésticas e industriales de la ciudad de Asunción en los arroyos, canales de escorrentía, la bahía de Asunción y el río Paraguay. Esta acción tiene grandes repercusiones en la salud pública de la población asuncena, ya que se acepta generalmente que existe una estrecha relación entre malas condiciones sanitarias y la transmisión de enfermedades -- particularmente las gastrointestinales como la diarrea -- causada por el contacto directo (mano a boca, pies) o indirecto (moscas, animales domésticos, agua, alimentos) con excrementos humanos conteniendo agentes patógenos.

Se estima que actualmente casi toda la población del Bañado Norte no está conectada al sistema de alcantarillado sanitario, y sus efluentes son vertidos a la bahía de Asunción y los arroyos de la Franja Costera.

El sistema de alcantarillado sanitario de la ciudad de Asunción, fue originalmente construido en 1959, y consiste de 87.5 Km. de tubería con un diámetro de 200 a 900 mm. Los alcantarillados en estas dos áreas de desagüe (Varadero y Bella Vista) servían originalmente como los medios de transporte de los flujos durante tiempo seco los cuales son descargados al río Paraguay. Sin embargo, el diseño de este sistema originalmente no contaba con el transporte combinado de aguas cloacales y pluviales. Adicionalmente, con el tiempo se han hecho conexiones clandestinas del desagüe pluvial al alcantarillado sanitario. De esta manera, muchos de los colectores son desbordados durante los eventos de lluvia, resultando en el derrame de aguas pluviales y cloacales.

En resumen, la precaria situación impuesta por los desbordes de aguas cloacales se debe a que: (1) la capacidad de diseño existente no se ajusta a las necesidades de Asunción hoy en día; (2) no existen conexiones al alcantarillado sanitario en la gran mayoría de las áreas del Bañado Norte; y (3) el sistema sufre de un bloqueo parcial o completo de las tuberías por la acumulación de sedimento y otra materia fina en ellas. Por lo tanto las aguas del alcantarillado sanitario son desbordadas en las calles, los canales de escorrentía, y los arroyos incluyendo el Jaén y Mburicaó.

Además de presentar un grave problema ambiental para la ciudad de Asunción, esta situación también resulta en la degradación de la calidad del agua en la bahía de Asunción y el río Paraguay, y en consecuencia de la salud de la población aledaña. Un objetivo del Programa de la Franja Costera, es mejorar la calidad de agua en la Bahía al nivel especificado por los estándares de calidad de agua correspondientes a la Clase 2. Estos estándares apoyan el uso del cuerpo de agua para actividades de contacto directo. Para lograr esta meta de calidad de agua (y la protección de la salud del receptor en contacto con el agua) el programa ejecutará un plan de saneamiento con la recolección y disposición adecuada de las aguas cloacales.

7.4 Efluentes Industriales

La disposición de efluentes industriales en la ciudad de Asunción ha producido una gran degradación ambiental, particularmente en los arroyos y ríos en que éstos son descargados. Existen leyes y reglamentos para evitar la descarga de estos efluentes -- la mayoría sin tratamiento -- pero hasta el momento estos instrumentos no han sido utilizados para obligar a las industrias a cumplir con los requisitos ambientales respectivos.

En la sub-cuenca de Bella Vista (Mburicaó) existen un importantísimo grupo de industrias que descargan sus efluentes sin ningún tipo de tratamiento al arroyo Mburicaó dentro del área de influencia indirecta del proyecto (AII). Las descargas de las aguas del arroyo Mburicaó llegan al río y no afectan según se demuestra en el estudio de calidad del agua y sedimentos de la bahía. Entre las industrias identificadas se encuentran: procesadoras de carne, curtiembres, fábricas de textil, fábricas de pinturas, fábricas de productos médicos, e industrias metálicas, entre otras.

La sub-cuenca de Varadero, que se ubica también en el AII, posee un menor número de industrias pero de gran contribución, especialmente una industria cervecera que produce un gran caudal de efluente. En esta sub-cuenca se identificaron procesadoras de carne y cervecería.

7.5 Desechos Sólidos

La problemática de los desechos sólidos, incluyendo aquella de los barrios de la Franja Costera, abarca no solo las actividades de recolección y disposición de los desechos sólidos municipales, sino además aquellas asociadas con el barrido de calles y avenidas de la ciudad de Asunción. La ciudad de Asunción está dividida en zonas de recolección de desechos sólidos, que es realizada diariamente en las 26 zonas y 3 veces por semana en los sectores residenciales. Actualmente, Asunción genera en promedio más de 1.000 toneladas de basura sólida por día, sin embargo solo el 83% de la ciudad recibe servicios de recolección de basuras. En los barrios de la Franja Costera la prestación de este servicio básico es casi inexistente. Existen barrios en los que el recolector no puede acceder debido a que las calles o pasillos son muy estrechos.

Existen cantidades de vertederos clandestinos que obstruyen el drenaje pluvial aumentando los riesgos de inundaciones y afectan negativamente la calidad de los cuerpos de aguas receptoras y la paisajística. Estos focos de contaminación constituyen sumideros de vectores y por ende fuente de enfermedades infecciosas.

La mayoría de la basura recolectada actualmente es depositada en el vertedero de Cateura. Desafortunadamente, parte de la basura recolectada también está siendo depositada en un sector del Banco San Miguel sin ningún tipo de cobertura final.

- En resumen, las necesidades de implementar un eficiente programa para el manejo de desechos sólidos obedece a las siguientes condiciones actuales:
- Falta de adopción de un eficiente y apropiado plan maestro para el manejo de desechos sólidos;
- Una inadecuada flota de vehículos para la recolección de desechos sólidos;
- La forma en que se disponen los desechos, cual presenta serios problemas ambientales, de salud pública, sociales, y de riesgo público y económico;
- Falta de una conciencia ecológica en lo que respecta a la manera en que el público y las industrias disponen de sus desechos en los arroyos, y calles; y
- La presencia de calles extremadamente angostas, impidiendo el acceso para la recolección de basuras, particularmente en los barrios de la Franja Costera.

De acuerdo con el censo poblacional de la Franja Costera, el manejo inadecuado de los desechos sólidos y los problemas asociados como olores e impactos paisajísticos tiene grandes repercusiones en la calidad de salud y de vida de la población. Sin embargo, se opina que el problema de los desechos sólidos es atribuido tanto a la falta de cultura ecológica del público, como a la inexistencia de suficientes fondos con que implementar un programa comprensivo de manejo de desechos sólidos.

7.6 Desechos Peligrosos

El sector Blanco Cué del barrio Tablada Nueva de Asunción es característico de una zona de contaminación ambiental. El grado de contaminación existente es magnificado principalmente por los siguientes factores: (1) las inundaciones periódicas resultado de las crecientes del río Paraguay; (2) la descarga de efluentes industriales y cloacales sin tratamiento por industrias localizadas en las cercanías del área; y (3) el hecho que parte del sector sirvió como vertedero municipal de desechos sólidos domiciliarios en los años =80 (Arce et al., 1996). A pesar de que se promulgó un nuevo *Plan Regulador* para la ciudad de Asunción, cual sirve de instrumento para intervenir en la descarga incontrolada de efluentes industriales y domiciliarios, éste no se ha implementado bajo un plan estricto de prevención de contaminación industrial.

El sector de Blanco Cué en la Tablada esta fuera del área de influencia directa de la primera etapa del la Franja Costera. Durante las etapas posteriores a la primera, el Programa debiera solucionar la problemática de estos pasivos ambientales. Tanto su diagnóstico como recomendaciones específicas se abocaron en el estudio de factibilidad de 1996-97 realizado por Abt Associates Inc. (Abt, 1996). En este estudios se i) identificaron las áreas más contaminadas en base a los resultados analíticos del muestreo de suelos superficiales llevado a cabo en noviembre de 1996, como parte del Programa de Desarrollo y Defensa de la Franja Costera de Asunción; ii) se determinó el nivel de riesgo "base" incurrido por la población infantil (1 - 6 años de edad) del sector Blanco Cué de Tablada Nueva; iii) se identificaron las opciones de limpieza o saneamiento para las áreas más contaminadas y/o mecanismos de aislamiento del área contaminada con el propósito de impedir o limitar el contacto directo humano y ecológico con estos focos de contaminación; y iv) se determinar si los usos futuros de los terrenos, tal como planificados bajo el Programa de la Franja Costera, son viables dentro de un marco aceptable de riesgo sobre la salud humana y ecológica.

Se conoce que varias áreas inundables de Blanco Cué fueron rellenadas con puntas sobrantes de cueros tratados "al cromo" por las curtiembres locales. Las curtiembres (ubicadas a las orillas del arroyo Mburicaó cual corre paralelo al sector Blanco Cué), ejecutan el curtido "al cromo"; proceso que requiere que éste se halle en un estado trivalente y en un ambiente principalmente ácido (pH bajo). Sin embargo, el cromo es un elemento tóxico que compromete la salud de quienes entran en contacto con él.

7.7 Calidad de Agua de la Bahía de Asunción y el Río Paraguay

Tal como se detalló en la descripción del medio físico, es uno de los aspectos actualmente más comprometidos, siendo uno de los objetivos principales del Proyecto en evaluación, el mejoramiento de la calidad del agua de la Bahía.

Con base a los resultados obtenidos en 1997, en general y en particular los obtenidos de los muestreos realizados actualmente en las estaciones precedentemente identificadas, se considera que la calidad de la Bahía y el Río está grandemente influenciada por las descargas que son acarreadas hasta estos cuerpos receptores.

Por ejemplo, los resultados de las muestras reportaron:

- Concentraciones de DBO₅ por encima de los valores permitidos. En el caso de la estación ubicada cerca de la desembocadura del arroyo Mburicaó (1997), se contabilizaron parámetros de hasta 450 mg/L
- Concentraciones con orden de magnitud de millones de bacterias coliformes en los arroyos que desembocan en la Bahía y el Río, sugiriendo la presencia de aguas sanitarias y por ende amenazando el contacto humano seguro con el agua.

Es importante recalcar que las aguas del río Paraguay y la bahía de Asunción están clasificadas como Clase 2, y actualmente están fuera del mencionado rango. Tanto el Río como la bahía no satisfacen las normas de coliformes totales y fecales en el AII del proyecto.

Los resultados del programa de monitoreo de calidad de agua del equipo de Abt Associates sugieren que las concentraciones de oxígeno disuelto, algas y colonias de bacterias fecales reportadas no son óptimas en la Bahía. Se conoce que los niveles bajos de oxígeno disuelto limitan la vida acuática normal de las especies autóctonas. Las algas, aunque no necesariamente dañinas cuando existen en niveles bajos o moderados, pueden afectar el nivel de oxígeno disuelto y reducir el hábitat de los peces cuando los niveles son altos. La presencia de bacterias (como coliformes fecales) es indicativa de la presencia de aguas cloacales, e imparten un riesgo patogénico a la salud humana para aquellos que entran en contacto con ellas. En el programa de Monitoreo de los sedimentos en la bahía hecho por Abt Associates no se encontraron concentraciones altas de metales pesados.

8. Descripción de los Potenciales Impactos del proyecto

8.1 Consideraciones Generales

En esta sección se estudian, siguiendo las directrices del Banco Mundial (1991) y del BID (1991), los impactos potenciales típicos que podrían generar las obras incluidas en el proyecto sobre los recursos y el medio ambiente.

La etapa de determinación de Impactos que incluye la relación de Acciones y Factores, corresponde a la identificación de aquellas acciones susceptibles de producir impactos, definiéndose simultáneamente la situación preoperacional del entorno de localización del proyecto.

Consiste en confrontar la información proporcionada por el análisis del proyecto con las características medioambientales del Área de Influencia, realizándose la Identificación para las Etapas de Diseño, Construcción y Operación, respectivamente.

Para decidir acerca de las acciones necesarias en una situación concreta, como es el proyecto que nos ocupa, y determinar la mejor opción ambiental practicable, es necesario medir el efecto potencial sobre el ambiente, y emitir juicios equilibrados en relación a las medidas de protección disponibles, según las inquietudes sociales, las circunstancias locales y las consecuencias de medidas inadecuadas para el ambiente.

A partir del conocimiento de las condiciones ambientales locales y del análisis del Proyecto, fue posible predecir el efecto potencial del emprendimiento sobre el medioambiente.

Sobre la base de la Caracterización de las Zonas del Área Operativa y de la Descripción del Proyecto, según **la Alternativa C optimizada**, se realiza la Evaluación de la Situación Ambiental con Proyecto. En primer término se identifican las acciones susceptibles de provocar impactos en los distintos componentes del ambiente.

El Proyecto Franja Costera de la Ciudad de Asunción – Primera Etapa, dará lugar a una serie de impactos, tanto en su fase de construcción como en la de operación. Estos impactos se relacionan por la interacción con el medio natural y con el medio socio-económico-cultural de la zona, de ahí que ambos aspectos son considerados en conjunto.

La Identificación de las Acciones que causan Impactos sobre los distintos Factores Ambientales se realiza para las Etapas de Construcción y Operación del Programa, respectivamente, atendiendo que paralelamente al desarrollo del anteproyecto fueron identificados de manera anticipada los impactos potenciales de mayor posibilidad de ocurrencia a fin de considerarlos en los diferentes anteproyectos y programar medidas conexas de protección para el caso de los que resultaban negativos, y tratar de potenciar aquellos que se estimaba serían positivos.

Un proyecto de saneamiento y minimización de pasivos ambientales del tipo que nos ocupa - “Proyecto Franja Costera, Bañado Norte entre Puerto de Asunción y Banco San Miguel” -, puede provocar dos tipos de impactos principales:

- Positivo, materializado en el servicio de infraestructura urbana a ser instalado, depuración de los efluentes, disposición final apropiada de los líquidos resultantes, recuperación de área inundada, urbanismo; desagüe pluvial; provisión de agua potable y vía costanera, y el mejoramiento sustancial de la calidad de agua de la bahía, con sus efectos expresados en la justificación de carácter sanitaria y socio-económica del proyecto.
- Los programas incluidos en el anteproyecto, a través de sus obras y procesos, podría producir impactos negativos “in situ”, o trasladar, en el espacio, los perjuicios que se procuran erradicar. Por ejemplo, la construcción puede significar molestias al entorno inmediato, o la contingencia de un ineficiente tratamiento de aguas puede significar el aumento de aportes contaminantes en el cuerpo receptor que se desea sanear a partir de este tipo de acciones.

En consecuencia, resulta fundamental definir “a priori” la calidad ambiental deseable luego de la instalación y puesta en funcionamiento del proyecto, escogiendo los indicadores adecuados que la expresen tomando en consideración, los posibles impactos, en el tiempo - etapas - y el espacio - sitio de localización, área de influencia, etc.

8.2 Identificación y Cuantificación de los Impactos

8.2.1 Método de Identificación y Evaluación de Impactos

A fin de identificar y evaluar los potenciales impactos ambientales del Programa, se procedió a realizar un análisis de instancias sucesivas, con el apoyo instrumental de varias Matrices, considerando siempre diferenciadas las Etapas de Construcción y Operación del Proyecto, sin elaborar matriz para la Etapa de Diseño del anteproyecto, atendiendo que las recomendaciones ambientales ya están siendo incluidas en éste.

8.2.2 Relación de Acciones del Proyecto y Factores del Ambiente

Inicialmente se elaboraron Matrices causa - efecto, con la simple interrelación, sin emitir un juicio de valor, entre las Acciones del Proyecto y los Factores del Ambiente que se consideró estaban ligados o afectados. Así se elaboraron las Matrices:

Matriz 1: IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES: Relación de Acciones y Factores - **ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.**

Matriz 2: IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES: Relación de Acciones y Factores - **ETAPA DE OPERACIÓN.**

En las Matrices 1 y 2, se ha utilizado la siguiente convención de colores:

- Impacto Negativo = Rojo
- Impacto Positivo = Verde
- Intervención dependiente del adecuado diseño y gestión del proyecto = Azul
- Intervención dependiente de la Planificación y Gestión Territorial del Área de Influencia del Proyecto = Celeste

8.2.3 Problemas ambientales existentes (pasivos ambientales) y medidas preliminares de mitigación

Los problemas ambientales identificados en el Área Operativa presentan características típicamente urbanas.

Así, aunque los conflictos ambientales existentes son característicos de las áreas urbanas en general, la presencia conjunta de numerosas acciones deteriorantes, permanentes y acumulativas, que actúan en forma simultánea, determina el reforzamiento de los impactos ambientales negativos actuales, produciéndose un efecto sinérgico, en el cual los impactos son superiores a lo que podría esperarse de la simple sumatoria de las acciones consideradas en forma aislada o independiente.

En la Tabla siguiente se sintetizan los principales problemas ambientales detectados en el Área del Proyecto de la Franja Costera, señalándose el impacto que producen y el agente o acciones causales. Se proponen además, las medidas correctoras y/o mitigatorias preliminares correspondientes.

Debe destacarse que muchas de estas medidas deberían integrar programas particularizados para el tratamiento ambiental del área y no se relacionan directamente con el Proyecto que se está evaluando.

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LA FRANJA COSTERA DE ASUNCION (Situación sin Proyecto) PROBLEMAS AMBIENTALES URBANOS – PASIVOS AMBIENTALES			
MANIFESTACIONES	IMPACTOS	CAUSAS	CORRECCION/ MITIGACION
Deterioro Ambiental y Condiciones de Vida	Impactos en la Salud Enfermedades infecciosas y parasitarias. Diarreas Desnutrición Elevada mortalidad infantil Accidentes Toxicidad aguda y crónica. Violencia urbana Degradación del Ambiente Natural Pérdida de recursos Pérdida de paisaje	Vivienda de baja calidad Asentamientos irregulares Déficit de Agua Potable y Saneamiento Insectos y roedores portadores de enfermedades Concentración industrial Agua y suelo contaminados por efluentes domésticos e industriales Disposición no controlada de residuos sólidos domiciliarios e industriales. Ruido y olores desagradables Desastres naturales (inundación) Ausencia de espacios verdes y recreativos. Invasión de espacios por vivienda irregular.	Programas de mejoramiento, recuperación y regularización de viviendas Completamiento de Infraestructura de saneamiento básico Planes de subsidios para grupos sociales vulnerables . Provisión y mayor eficiencia en la prestación de servicios urbanos: alumbrado público y recolección de residuos urbanos. Reforestación Mejoramiento paisajístico Control de la contaminación industrial Programas de Participación Comunitaria y Educación Sanitaria.
Contaminación del Aire	Impactos en la Salud y calidad de vida Percepción de olores desagradables Pérdida de valores estéticos, culturales y recreativos	Industrialización Uso de combustibles contaminantes para industria y transporte Uso doméstico de combustibles orgánicos Industria casera/talleres	Cumplimiento de Reglamentación y normas para evitar emisiones contaminantes Sustitución de combustibles
Contaminación con desechos sólidos	Peligros en la salud Impacto en el paisaje y las actividades recreativas Obstrucción de drenaje e inundaciones Contaminación del agua subterránea y del suelo Contaminación del aire	Manejo ineficiente de eliminación y recolección Malos hábitos de la comunidad inducidos por el entorno deteriorado Basurales clandestinos Falta de reglamentación y control de eliminación de residuos industriales, tóxicos y peligrosos Quema de residuos sin control ni tecnología adecuada.	Mejora en los sistemas de recolección Ampliación de cobertura del servicio de recolección de residuos, con participación de la comunidad para sectores de bajos recursos. Programas de recuperación /reciclado de residuos domésticos e industriales. Planificación y Diseño de un Sistema de Gestión de Residuos Sólidos, desde sus etapas de generación hasta la fase de disposición final.
Contaminación con Efluentes líquidos cloacales e industriales	Afectación de aguas subterráneas superficiales, ecosistemas relacionados Perjuicios para la salud	Reglamentación y control insuficientes Insuficiente cobertura de servicios cloacales urbanos Tecnologías industriales no apropiadas Disposición inapropiada	Reglamentos, normas y tarifas Control y penalización Entrega de licencias de radicación industrial a partir de Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental Minimización de desechos por modificación de procesos y recuperado/reciclado

Contaminación con Efluentes líquidos cloacales e industriales y Degradación de calidad del agua	Disminución de la calidad del agua para actividades recreativas y deportivas Aumento del costo marginal para abastecimiento de agua potable	Prácticas inadecuadas de eliminación de desechos municipales e industriales: Líquidos, Sólidos, Semisólidos Desconexión del ordenamiento urbano en relación a la disponibilidad del recurso hídrico	Manejo integrado del uso del recurso hídrico Optimización de la política tarifaria Mejoras tecnológicas para eficientizar el uso del agua, en especial en actividad industrial Aplicación de Plan de Control de Vertidos Industriales Seguimiento, control y penalización Vigilancia Ambiental de Enfermedades de Origen Hídrico Participación y educación sanitaria de la comunidad
Contaminación de cursos de agua y costas	Principalmente a nivel local: clausura de balnearios prohibición de baño y actividades acuáticas disminución de actividades recreativas costeras disminución. de especies acuáticas pérdida de paisaje acumulación de residuos localización de vivienda precaria Pérdida de oportunidad de empleo en servicios relacionados con comercio y actividades recreativas y de esparcimiento.	Prácticas inadecuadas de eliminación de desechos municipales e industriales: Líquidos, Sólidos, Semisólidos, Detergentes, Basura/plásticos Características propias de los curso y efecto acumulativo de nutrientes	Aplicación de las reglamentaciones sobre calidad de vuelcos industriales y de actividades portuarias Seguimiento, control y penalización Manejo adecuado de desechos sólidos y peligrosos Tecnologías y operaciones de tratamiento Instalaciones y reglamentos adecuados para actividad portuaria y transporte fluvial Delimitación de áreas de uso apropiados a las características de la costa Administración de la zona costera Participación y educación sanitaria de la comunidad
Degradación de tierras y ecosistemas	Degradación de zona costera Pérdida de áreas recreativas Pérdida de tierras silvestres / húmedas (rica biodiversidad) Deforestación Depreciación del valor de los terrenos.	Crecimiento urbano incontrolado Ausencia de planificación urbana Falta de alternativas legales para las invasiones de tierras Contaminación del agua Inadecuadas prácticas de eliminación de los desechos sólidos Ocupación de zonas deprimidas.	Aplicación de normas de planificación Aplicación de reglamentación del control de la contaminación/ Penalización Designación de áreas especiales (parques, reservas, etc) Obras de saneamiento hídrico Actividades de ONG's en apoyo de las iniciativas ambientales.

Ocupación de tierras de alto riesgo (invasores y grupos de bajos ingresos), tierras bajas y áreas inundables	Inundación / Erosión Riesgo para la salud, accidentes Daños a las propiedades	Migraciones poblacionales Tenencia de tierra irregular Mercado de tierras especulativo Falta de tierras urbanizadas Inexistencia o normas de subdivisión inadecuadas	Aplicación de normas urbanas Incentivos apropiados (precios, impuestos, tenencia, acceso a financiación de la vivienda) Provisión y acceso a la infraestructura Subsidios a determinados grupos sociales Programas de participación comunitaria
Degradación del patrimonio cultural, monumentos vivos e históricos	Pérdida del patrimonio cultural y atractivos turísticos. Pérdida de renta por recreación y turismo.	Inadecuadas prácticas del manejo de los desechos sólidos Ausencia de reglamentación de planificación	Control de Contaminación Preservación y control de Distritos históricos Puesta en valor de monumentos y sitios Educación y Participación pública

8.2.4 Requerimientos actuales de mejoramiento ambiental del Proyecto

En base a lo expuesto en la Tabla anterior, se identifican las siguientes áreas de acción para la rehabilitación de la ribera de la franja costera, especialmente en las áreas urbanas donde se localizará el proyecto de la Franja Costera.

- Mejora de la calidad ambiental del área (lo que implica una mejora de la calidad de vida de la población residente), a partir de la erradicación de áreas de villas y viviendas carenciadas, brindándoles además servicios sanitarios y proceder también a la eliminación de focos de contaminación urbana e industrial.
- Creación de nuevas áreas verdes, espacios abiertos y de esparcimiento. Recuperación de algunos paisajes originales de la zona.
- Mejora de la calidad del agua de la bahía de Asunción y protección de las márgenes del río Paraguay en el área de influencia.
- Creación de un Área de Reserva Manejada en el Banco San Miguel.
- Vinculación del área costera con el resto del área urbana de la Ciudad.

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LA FRANJA COSTERA DE ASUNCION
ETAPA DE CONSTRUCCION

Matriz 1

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - RELACIÓN DE ACCIONES Y FACTORES AMBIENTALES																											
ACCIONES DEL PROYECTO	MEDIO NATURAL											MEDIO URBANO Y SOCIOECONÓMICO															
	AIRE		SUELO			AGUA		MEDIO BIOTICO			MEDIO CONSTRUIDO			ECONOMÍA Y CALIDAD DE VIDA													
						SUPERF.	SUBT.				ACTIV.	INFR.	ECONOMIA					CALID. DE VIDA									
ETAPA DE CONSTRUCCION	CALIDAD	NIVEL SONORO	CALIDAD	MORFOLOGIA	ESTABILIDAD	CAUDAL	CALIDAD	DRENAJE	CAUDAL	CALIDAD	FAUNA	FLORA HUMEDALES	USO DEL SUELO	VIVIENDAS ECONÓMICAS	RECREACION	ACCESOS Y CIRC.	INFR. SERVICIOS	TURISMO	COMERCIO	SERVICIOS	EMPLEO	VALOR INMUEBLES	SALUD PUBLICA	SEGURIDAD	INTERES ESTETICO	INTERES PASAJISTICO	
Acondicionamiento y Ocupación del Terreno																											
Obradores e Instalaciones Provisorias																											
Deforestación																											
Movimientos de tierra y modif. topográficas																											
Depósito de Materiales -Insumos																											
Dragados																											
Material refulado proveniente de la bahía																											
Alteración del drenaje superficial																											
Depósito de Materiales Extraídos y Sobrantes																											
Vertidos accidentales																											
Alteración de la Infraestr.de Servicios																											
Desvíos y vallados																											
Movimiento de Maquinaria -Incr.de tránsito																											
Transporte de Materiales																											
Consumo de agua y energía																											
Demanda de mano de Obra																											
Actividades Inducidas																											
Construcción de vías de acceso a nuevos barrios																											
Construcción de desagüe pluvial a nuevos barrios																											
Construcción de sistema de alcantarillados																											
Cosntrucción de sistema eléctrico																											
Expropiaciones y desalojos																											
Traslado poblacional a campamentos provisorios																											
Traslado poblacional a nuevos barrios sociales																											
Medidas de Seguridad e Higiene Laboral																											

Referencias:



Impacto Negativo



Impacto Positivo

Intervención dependiente
del diseño y gestión del proyecto

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LA FRANJA COSTERA DE ASUNCION

ETAPA DE OPERACION

Matriz TCE-IA2

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - RELACIÓN DE ACCIONES Y FACTORES AMBIENTALES																											
ACCIONES DEL PROYECTO	MEDIO NATURAL												MEDIO ANTROPICO														
	AIRE		SUELO			AGUA				BIOTICO			MEDIO CONSTRUIDO				MEDIO SOCIO-ECONOMICO										
						SUPERF.		SUBTE					PAISAJE		ACTIVIDADES		INFRAEST		ECONOMIA			C. DE VIDA					
ETAPA DE OPERACIÓN	CALIDAD	NIVEL SONORO	CALIDAD	MORFOLOGIA	ESTABILIDAD	CAUDAL	CALIDAD	DRENAJE	CAUDAL	CALIDAD	FAUNA	FLORA/Humedales	FORMAS	USO DEL SUELO	DEMOGRAFIA	VIVIENDA	RECREACION	CIC. Y ACCESOS	INFR. SERVICIOS	ACTIVIDADES	SERVICIOS	EMPLEO	RENTA	VALOR INMUEBLES	SALUD PUBLICA	SEGURIDAD	VALORES CULT.
Relleno de Zonas Inundadas																											
Modificación de la Morfología del Area Costera																											
Generación de Nuevas Areas Urbanas																											
Control de Erosión por Oleaje y Oscilac. Nivel																											
Inpermeabilización de Superficies																											
Alteración Hidrológica y del Drenaje																											
Repoblación Forestal																											
Parquización de áreas verdes																											
Manejo de áreas protegidas																											
Mejoramiento de la Infraestructura																											
Tareas de mantenimiento																											
Plan de Control de Vertidos																											
Plan de Monitoreo de Calidad de las Aguas																											
Tratamiento de residuos solidos																											
Operación de sistema de desagüe pluvial																											
Operación de planta de tratamiento cloacal																											
Actividades Programadas																											
Actividades Inducidas no planificadas																											

Referencias:



Impacto Negativo



Impacto Positivo



Intervención dependiente del diseño y gestión del proyecto



Intervención dependiente de la planificación y gestión urbana del área del proyecto

8.5 Evaluación y jerarquización de Impactos Ambientales

La identificación preliminar anterior, permitió luego seleccionar las Acciones Impactantes y su relación con los Factores Impactados (del medio), caracterizando y evaluando la intensidad de los Impactos potenciales generados por dicha interrelación.

Para ello se elaboró la siguiente Matriz de Evaluación:

Matriz 3: EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

En esta matriz los Impactos fueron ponderados según:

- *Acciones del proyecto:*
Se analizaron las acciones que se consideraron de importancia para las Etapas de Construcción y Operación del proyecto, respectivamente.
- *Componente Ambiental Impactado:*
Se consideraron los siguientes componentes y factores ambientales:

a. Medio Urbano y Socioeconómico:

- . Calidad de Vida y Salud de la Población
- . Economía
- . Infraestructura y Servicios

b. Medio Natural (Físico y Biótico)

- . Aire
- . Suelo
- . Recursos Hídricos
- . Fauna
- . Flora

Descripción de los Impactos:

Se describieron los potenciales impactos identificados en relación a las acciones de Proyecto consignadas.

En función de esta descripción se otorgó a cada impacto:

- a) *Signo*: Positivo (+); Negativo (-)
- b) *Características*: Directos / Indirectos (D)/(I); Reversibles / Irreversibles (R)/(IR)
- c) *Intensidad o Nivel*: Alto (A); Medio (M); Bajo (B)

Para cada una de las características anteriores se adoptó una escala de color que se consignó en los respectivos casilleros de la Matriz, con el objeto de permitir una rápida visualización y comunicación de los resultados de la evaluación.

Por último, se elaboró la Matriz 4 - Cuantitativa EIA donde se califican y ponderan los impactos principales para las Etapas de Construcción y más detalladamente para la etapa de Operación según *Signo* y *Puntaje*, para cada Componente y Factor Ambiental evaluado en la Matriz 3. Para otorgar un *Puntaje* que permitiera expresar los resultados de la evaluación, de manera absoluta y relativa, se adoptó una escala de calificación numérica arbitraria para cada factor o subcomponente ambiental, consensuada en el equipo de trabajo y basada en la calificación de Batelle, otorgando de manera objetiva, igual puntaje global (500 puntos) a los Componentes Medio Urbano - Socioeconómico y Medio Natural, respectivamente.

En el componente Medio Natural se asignó un puntaje básico alto al subcomponente Recursos Hídricos por ser el factor ambiental más significativo en relación al Proyecto en su Etapa de Operación.⁷

El puntaje total de 1.000 puntos se transformó luego en porcentajes relativos para cada componente y factor ambiental.

8.3 Resultados de la Evaluación de Impactos

A continuación se realiza la descripción detallada de los impactos potenciales identificados y evaluados y que se consignan de manera gráfica en las Matrices de Identificación ya incluidas y de Evaluación incluida a seguir (Matriz 3), además de la Matriz Cuantitativa (Matriz 4), que se incluye también a continuación.

⁷ El puntaje responde a una calificación basada en los resultados de variables cuantificadas en el medio natural; y a una ponderación cualitativa de las variables del medio antrópico, construido y socioeconómico.

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LA FRANJA COSTERA DE ASUNCION

MATRIZ 3

MATRIZ DE EVALUACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																	
COMPONENTE		IMPACTO AMBIENTAL	ACCION CAUSANTE	PARAMETROS DE CALIFICACIÓN								EVALUACION DE CONTROL					
Elemento	CARACTER GENERICO			AREA DE INFLUENCIA	MAGNITUD			DURACION		EVITABLE		MITIGABLE					
					(+)	(-)	P	R	A	M	B	T	P	SÍ	NO	SÍ	NO
MEDIO NATURAL	GEOMORFOLOGIA	Variación tasa de erosión costera	Alteración morfología litoral														
		Variación tasa de erosión costera	Modificación dinámica costera														
		Eliminación de riesgo de erosión costera	Protecciones costeras/enrocados														
		Alteración geomorfológica de la costa	Mov. de tierras /Generación areas urbanas														
	SUELO	Pérdida de capa vegetal	Desmonte y deforestación														
		Pérdida de la vegetacion y el suelo	Movimiento de tierras														
		Pérdida de la vegetacion y áreas naturales	Generación de áreas urbanas														
		Compactación. Impermeabilización	Pavimentaciones														
		Estabilidad del borde costero	Defensas costeras (rip-rap, etc)														
		Disminución de la escorrentía	Repoblación vegetal														
		Recuperación de zonas anegadas	Rellenos														
	AGUA	Efecto barrera. Disminucion recarga	Generación areas urbanas/Pavimentación														
		Alteración del drenaje	Movimiento de tierras														
		Turbidez	Dragados														
		Alteración de la calidad de aguas	Obradores y Plantas														
		Alteración de la calidad de aguas	Actividades Inducidas /Vertidos														
		Mejora de calidad cuerpos de agua	Plan Maestro de Alcantarillado Cloacal/Planta														
		Aumento del Riesgo de Eutroficación	Embalse / Vertidos en general														
		Aumento niveles Freáticos	Elevación del nivel del embalse														
	AIRE	Aumento niveles de inmisión y Ruidos	Máquinas, Mov. de Tierras y Tránsito														
Cambios microclimáticos		Deforestación															
Aumento polución y ruidos		Generación areas urbanas /Activ.															
Oxigenación		Repoblación vegetal															
FLORA Y VEGETACION	Pérdida de vegetación y flora autóctona	Desmonte y deforestación															
	Pérdida de Humedales																
	Recuperación parcial de la flora	Relleno y Repoblación Vegetal															
	Recuperación de áreas naturales	Parquización y generación de áreas															
FAUNA	Destrucción de habitats naturales /f.terrestre	Desmonte y deforestación															
	Destrucción de habitats naturales /f.ictica	Movim. de Tierras, maquinaria,etc															
	Migraciones de especies (Aves)	Desmonte y deforestación															
	Migraciones. Recuperación de habitats	Desmonte y deforestación															
	Desarrollo de flora y microfauna costera	Taludes con rip-rap															

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LA FRANJA COSTERA DE ASUNCION

MATRIZ 3 (continuación)

COMPONENTE		IMPACTO AMBIENTAL	ACCION CAUSANTE	PARAMETROS DE CALIFICACIÓN										EVALUACION DE CONTROL			
Elemento	CARACTER GENERICO			AREA DE INFLUENCIA		MAGNITUD			DURACION		EVITABLE		MITIGABLE				
	(+)			(-)	P	R	A	M	B	T	P	SÍ	NO	SÍ	NO		
MEDIO SOCIOECONOMICO	PAISAJE	Cambio estructura del paisaje	Rellenos														
		Cambio estructura del paisaje	Generación de nuevas áreas														
		Aumento de accesibilidad al río y costa	Generación de playas														
		Aumento de áreas abiertas y verdes públicas	Intervención costera /Mejora ambiental														
		Mejoramiento Ambiental	Renovación y creación de áreas														
		Mejora perceptual del paisaje	Apertura al Río y la costa														
		Mejora perceptual del paisaje	Repoblación Forestal														
	POBLACION	Mejora de calidad de vida urbana	Erradicación de áreas deterioradas														
		Mejora de calidad de vida urbana	Oferta de áreas verdes/culturales/recreat.														
		Desarraigo de población afectada	Expropiaciones y desalojos														
		Aumento de demandas sociales (vivienda,etc)	Atracción de población														
		Recomposición de la trama social	Programas de Relocalización: pob. y act.														
		Percepción de jerarquización urbana	Intervención costera y acciones conexas														
		Mejoramiento Ambiental	Aumento de provisión de Infraestructura														
	ECONOMÍA	Mejoramiento Ambiental	Planes de Control de Vertidos														
		Aumento del Aprovechamiento costero	Actividades programadas e inducidas														
		Aumento del turismo	Intervención costera /Mejora ambiental														
		Aumento del turismo	Generación de oferta turística/ recreativa														
		Aumento del turismo	Aumento de oferta comercial														
		Mejora en la renta	Actividades programadas														
		Mejora en la renta	Actividades Inducidas														
		Demanda de mano de obra	Aumento de actividades														
	VALORES CULTURALES PATRIMONIO	Aumento transacciones inmobiliarias	Generación de nuevas áreas urbanas														
		Ingresos para los municipios y servicios	Generación áreas urbanas														
Pérdida edificios históricos		Elevación del nivel del embalse															
Mejora del patrimonio edilicio histórico		Preservación de hitos y sitios históricos															
Mejora del patrimonio edilicio		Reposición Funcional de Edif. Públicos															
Mayor oferta de áreas culturales/recreativas		Intervención costera y acciones conexas															
Cambio de hábitos y pautas culturales		Apropiación del espacio público por población															
	Cambio de hábitos y pautas culturales	Particip. población en cuidado Ambiente															

Referencias:

CARACTER DEL IMPACTO

(+) Impacto Positivo

(-) Impacto Negativo

AREA DE INFLUENCIA

P= Puntual

R= Regional

MAGNITUD DEL IMPACTO

Alta

Media

Baja

DURACION

T= Temporal

P= Permanente

PROGRAMA DE FRANJA COSTERA DE ASUNCIÓN - PRIMERA ETAPA

Matriz EIA 4

MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL - ETAPA DE OPERACION			EVALUACION		
M. AMBIENTE Puntaje (1000)	SECTOR AMBIENTAL	IMPACTOS	Calificación y Significancia	Sector del Ambiente	Componente Ambiental
MEDIO URBANO Y SOCIO- ECONÓMICO (500)	Asentamiento de Población (50)	Mejoramiento de la calidad Ambiental de Areas Urbanas (20)	20	50	410 41%
		Posibilita ampliación de áreas urbanas (30)	30		
	Uso y Ocupación del Suelo (50)	Favorece la densificación y radicación Residencial (Normas urbanísticas) (30)	30	50	
		Favorece radicación Industrial (Normas urbanísticas) (10)	10		
		Favorece la radicación de Comercio y Servicios (Normas urbanísticas) (10)	10		
	Infraestructura (100)	Posibilidad de expansión de redes de servicio de desagües cloacales (80)	80	80	
		Aumento de tránsito vehicular por ingreso de insumos y evacuación de residuos del tratamiento (5)	-5		
		Aumento del consumo de agua de red pública (10)	10		
		Aumento de consumo de Energía Eléctrica (5)	-5		
	Salud (100)	Contribuye a evitar enfermedades de origen hídrico (70)	70	80	
		Contribuye a eliminar focos de contaminación y evitar proliferación de vectores patógenos (20)	20		
		Aumento de riesgos de Seguridad e Higiene Laboral (10)	-10		
	Economía (100)	Incremento de oportunidades de empleo (10)	10	80	
		Disminución de gastos en salud por disminución de enferm. hídricas (20)	20		
		Generación de fuentes de ingresos por actividades inducidas por la Planta (20)	20		
		Disminución del valor bienes inmuebles en entorno inmediato (10)	-10		
	Calidad de Vida (100)	Aumento de valor de bienes inmuebles en el área total de conexión a la red (40)	40	70	
		Aumento de confort por servicios cloacales a disposición (60)	60		
		Mejora la calidad y percepción del paisaje urbano por introducción de jardines y forestación (10)	10		
		Aumenta la seguridad en el entorno inmediato por ocupación y vigilancia del predio (10)	10		
		Aumenta la seguridad en el entorno inmediato por iluminación del predio (5)	5		
		Aumenta el riesgo de exposición a ruidos molestos en el entorno inmediato (5)	-5		
NATURAL (500)	Riesgo gral (30)	Dependencia de la operación de la Energía Eléctrica (30)	-30	-30	320 32%
	Atmósfera (20)	No se generarán emanaciones gaseosas en el entorno inmediato (20)	20	20	
	Paisaje (60)	Tecnología se integra al paisaje. Aprovechamiento del paisaje con Franja de Protección Ambiental (60)	60	60	
	Recursos Hídricos (300)	Mejora de la calidad del agua de la Bahía y cuerpo receptor con planta de tratamiento (200)	200	280	
		Disminución de vuelcos contaminantes en cursos de agua y desagües pluviales (60)	60		
		Aumenta el riesgo de contaminación del Río por fallas en la operación de la Planta de Tratamiento (10)	-10		
		Mejora de la calidad del agua subterránea por eliminación de pozos negros (30)	30		
	M. Biotico (40)	Mejora del habitats de la avifauna y especies acuaticas con la protección del Banco San Miguel y manejo de humedales (40)	40	40	
	Suelo (50)	Aumenta riesgo de contaminación de suelos-acuíferos en zonas de ubicación de Planta de tratamiento (40)	-40	-50	
		Riesgo de afectación del suelo por acopio de insumos y funcionamiento de draga (10)	-10		
TOTAL PUNTAJE DE IMPACTOS DEL PROYECTO			730	730	730
IMPACTO AMBIENTAL RELATIVO (%)			73%	73%	73%

Nota: Matriz elaborada "ad hoc" según adaptación de Batelle y otros

REFERENCIAS :



+ 3 IMPACTO POSITIVO



- 3 IMPACTO NEGATIVO

8.4 Evaluación de Impactos Ambientales - Conclusiones

Como se ha podido apreciar en la detallada descripción y evaluación realizada, y si bien existe consenso generalizado acerca del impacto altamente beneficioso para el ambiente, el bienestar y la salud del hombre que tienen las obras incluidas en el Programa de Franja Costera – Primera Etapa, que entre otras, es una obra de saneamiento hídrico, la Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto manifiesta efectos o impactos según sea el componente ambiental y la etapa del proyecto considerado.

En las respectivas Matrices 1 y 2, se observa que la Etapa de Construcción es la que presenta mayor cantidad de Impactos potencialmente negativos y de carácter directo, aunque reversibles y con una incidencia calificada como baja en la mayoría de los casos. En la Etapa de Operación predominan los impactos positivos, irreversibles mientras se garantice el funcionamiento óptimo del Proyecto global, se implementen en tiempo y forma las medidas de mitigación recomendadas mas adelante y se intervenga adecuadamente en cuanto a la planificación y gestión urbana del área de proyecto que es responsabilidad de la Municipalidad de Asunción. La incidencia de los impactos positivos se establece en media y alta.

En la Matriz 4 - EIA, donde se evalúan de manera cuantitativa los impactos del Proyecto, el mismo alcanza un valor final de 73 % de Impacto Positivo.

Dicho puntaje es el resultado de la combinación de un alto Impacto Positivo en el Medio Antrópico (41%) y de un Impacto también Positivo, aunque menor (32 %) en el Medio Natural.

El proyecto de Franja Costera de Asunción de por sí es una medida de mitigación de la situación actual del área de influencia del programa, y consecuentemente de los pasivos ambientales preexistentes.

A partir del estudio realizado, puede decirse que el Programa de la Franja Costera – Primera Etapa – (Bañado Norte) tendrá un alto **impacto positivo** sobre el medio Socio – Económico de la Ciudad de Asunción y el Gran Asunción, siempre que se implementen las medidas propuestas, ya que la población se verá favorecida por:

- ✓ Mejora de la calidad del agua de la Bahía y protección de sus costas;
- ✓ Tratamiento urbanístico del área costanera;
- ✓ Conservación y recuperación parcial de la flora, de la fauna y de algunos paisajes originales de la zona afectada, con el manejo del Banco San Miguel;
- ✓ Mejoramiento de su calidad de vida gracias a la erradicación y regularización de áreas de villas y barrios carenciados costeros, mejora en la provisión de servicios básicos, eliminación de focos de contaminación urbana e industrial y solución del drenaje superficial, en el área de influencia directa del estudio;
- ✓ Creación de nuevas áreas verdes, parques públicos y sectores de recreación y esparcimiento, como ser el fomento del turismo.
- ✓ Creación de zonas residenciales y de equipamiento.
- ✓ Construcción de Edificios y Áreas de uso público - comunitario que jerarquizarán la ciudad.

Los potenciales impactos negativos, podrán verse sustancialmente reducidos a través de la correcta aplicación de las medidas de mitigación expuestas y principalmente de la conciencia ciudadana de mantenimiento de los aspectos positivos del Proyecto ya que este fue concebido teniendo como principal eje los criterios medioambientales.

La formación de la nueva condición de borde dará origen a modificaciones bruscas de la situación de la costa y del modo de vivir de los pobladores por lo cual cabe recomendar que para una correcta evolución del desarrollo y mantenimiento de la nueva costa se deberá planificar una serie de acciones e intervenciones en forma inmediata que deberán ser implementadas en corto plazo, como ser el manejo de los aspectos sociales; el manejo de los humedales; y el Plan de manejo del banco San Miguel, sin que esto represente no implementar las otras medidas recomendadas para las diferentes etapas del proyecto.

A continuación, en la tabla se sintetizan los resultados de la Matriz 4 - EIA, según los puntajes resultantes para los grandes componentes y factores o subcomponentes ambientales.

Evaluación del Impacto Ambiental del Proyecto - Etapa de Operación

COMPONENTES AMBIENTALES		Impacto Ambiental Programa de la Franja Costera – Bañado Norte	
Componente Ambiental	Factor Ambiental	Componente Ambiental	Factor Ambiental
MEDIO	Asentamiento, Calidad de Vida y Salud de la Población		+ 20,0 %
URBANO Y SOCIOECONOMICO	Economía	+ 41 %	+ 8,0 %
	Uso del Suelo e Infraestructura y Servicios		+ 13,0 %
	Riesgo general		- 3,0 %
MEDIO	Atmósfera		+ 2,0 %
	Paisaje		+ 6,0 %
NATURAL	Recursos Hídricos		+ 28,0 %
	Suelo	+ 32 %	- 5,0 %
	Medio Biótico		+ 4,0 %
TOTAL EIA		+ 73 %	+ 73,00 %

En la MATRIZ 1, se observa que el Medio Urbano y Socioeconómico (Medio Antrópico) es el Componente Ambiental más favorecido (41 %).

Ello obviamente se debe a los beneficios directos que genera el proyecto sobre el asentamiento poblacional urbano, al brindar mejores condiciones de vida y servicios básicos del cual hoy prácticamente carece el área, e indirectamente favorece a toda la Ciudad de Asunción y área metropolitana en cuanto al área de influencia regional, y al país cuando se evalúa la incidencia del proyecto a nivel nacional.

En la Etapa de Operación del Programa de la Franja Costera los impactos positivos derivarán en una mejor calidad de vida y menores riesgos para la salud (disminución de enfermedades hídricas), disminución de gastos en salud, incremento del valor de los inmuebles (oferta de vivienda con infraestructura y posibilidades de densificación de terrenos), así como en eliminación de focos de contaminación y la apertura de la ciudad al río y la bahía.

En el Medio Natural el impacto global también es Positivo (32 %), ya que la obra en sí es una obra de saneamiento ambiental y consecuentemente impactará beneficiosamente sobre:

- (i) La calidad del agua de la bahía;
- (ii) La calidad del agua subterránea, al eliminar la contaminación derivada de los sistemas individuales (pozos, letrinas).
- (iii) La posibilidad de crear un área manejada en la ciudad, entre otros;

Cabe destacar que la metodología de evaluación utilizada, asignando valores numéricos a la ponderación de impactos en los distintos componentes ambientales, representa sólo una manera de comparar y comunicar, de forma conjunta e integral, la incidencia diferencial de dichos impactos, según sea la acción y/o la variable considerada, sintetizando los resultados en un valor final único.

En este caso, el valor final de 73 % de Impacto Positivo representa una evaluación que podría denominarse alta ya que en la misma a los impactos altamente positivos de implantar el proyecto, se ha buscado contraponer e indicar impactos potencialmente negativos, o riesgos con cierta probabilidad de ocurrencia, debido a que la mayoría de éstos últimos dependen del cumplimiento de las pautas de protección ambiental contempladas en el proyecto de ingeniería, así como de la implementación de las medidas de mitigación recomendadas, de la correcta operación del sistema y sus procesos, y del monitoreo y vigilancia ambiental de los factores afectados.

9. Plan de Gestión Ambiental

9.1 Elaboración del Programa de Mitigación

El Programa de Mitigación de Impactos Negativos contiene todos los elementos de mitigación identificados y valorizados en el desarrollo del trabajo. El objetivo principal es atenuar, reducir o mitigar los impactos ambientales negativos identificados en el estudio y fortalecer los impactos positivos, haciendo que el proyecto sea sostenible en su tiempo de funcionamiento y desarrollo.

9.2 Criterios y Observaciones Preliminares

En general el presente Programa está dirigido por un lado a la operación adecuada del proyecto atendiendo que el proyecto ya está concluido, y por el otro al ambiente afectado.

En cuanto a la escala temporal, se debe precisar que la eficacia de gran parte de estos programas o medidas depende de su aplicación en tiempo, que en este caso particular es la de construcción y operación del Proyecto, a fin de evitar la aparición de impactos secundarios.

Las medidas mitigatorias o correctoras se dirigen generalmente a los siguientes aspectos:

- 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.

Los instrumentos disponibles para llevar a cabo la minimización de efectos negativos, son los siguientes:

- Actuaciones en el diseño: El anteproyecto ha incluido en sus mecanismos de ejecución pautas de implantación y diseños adecuados a las características del área de desarrollo.
- Selección de Alternativas: El anteproyecto seleccionado y evaluado ambientalmente, fue concebido sobre la base de las necesidades de funcionalidad, tipo de actividad y pautas ambientales, tal como se deduce de la información aportada en la Descripción del Proyecto y Selección de alternativas.
- Establecimiento de dispositivos genéricos de protección del medio ambiente: En este caso se consideran las medidas mitigatorias para las Etapas de Construcción y Operación descritas en el presente Capítulo, correspondientes a la mitigación de Impactos Directos e Indirectos respectivamente.

El Programa de Desarrollo y Protección de la Franja Costera de Asunción dará solución a los problemas de inundación, vivienda, y mejorará notablemente la calidad de vida de la población ribereña con la implementación de nuevas redes de colección y distribución de aguas negras, de desagüe pluvial, y la reposición y ampliación funcional de los servicios básicos del área del proyecto. Estas acciones de por si pueden ser consideradas como medidas de mitigación de los deterioros ambientales y socioeconómicos existentes ya que con la ejecución de las mismas se reducirán los efectos negativos existentes sin Proyecto. Sin embargo, las planillas de evaluación de impactos ambientales muestran que existirán efectos negativos que afectarán diferentes recursos. La mayoría de los componentes propuestos por el Programa de Mitigación servirán para eliminar, los efectos ambientales negativos que se podrían generar con la implementación del Programa de Desarrollo y Defensa de la Franja Costera.

En este capítulo se presentan recomendaciones específicas acerca de los controles que se deben tener en cuenta durante la ejecución de las obras las cuales deben ser parte integral de los contratos de construcción; los Programas de Mitigación y Monitoreo Propuestos; el Programa de Educación socio-ambiental. El Plan de manejo del Banco San Miguel y el Establecimiento de zonas de transición y protección de humedales como acciones necesarias para el manejo del área protegida. Para cada una de estas acciones, se especifica su mecanismo de ejecución, método de verificación, cronograma y responsabilidad de ejecución y supervisión.

El Estudio de Impacto Ambiental desarrollado para este estudio, contiene todos los elementos de mitigación identificados y valorizados durante el desarrollo del trabajo.

El objetivo principal del EIA es atenuar, reducir o mitigar los impactos ambientales negativos identificados en el estudio y fortalecer los impactos positivos, haciendo que el proyecto sea sostenible en su tiempo de funcionamiento y desarrollo.

El Plan de Gestión Ambiental, esta estructurado en los siguientes programas:

- Programas de Mitigación de los Impactos Ambientales del proyecto: incluye los siguientes sub programas; i) Sub Programa de Mitigación por Molestias debidas a la construcción del Proyecto de la Franja Costera; ii) Sub Programa de Fiscalización Ambiental o Control de las Medidas Mitigadoras en la Etapa de Construcción; iii) Sub Programa de Mitigación de las Molestias debidas a la Operación del Sistema de la Planta de Tratamiento; iv) Sub Programa de Mitigación del Impacto Visual de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales; v) Sub Programa de Mantenimiento de la Planta de Tratamiento; vi). Subprograma de Arborización de Plazas Jardines y Calles; Plan de Monitoreo Ambiental: Abarca: i) Subprograma de Monitoreo de Calidad de Agua de la Bahía de Asunción, el Río Paraguay y Tributarios, en el área de influencia del estudio; ii). Subprograma de Control de Nivel Freático;
- Programa de Educación Socio Comunitario Ambiental;
- Establecimiento de Zonas de Transición y Preservación de Humedales; y
- Plan de Mitigación y Acción Social;
- Plan de Manejo del Banco San Miguel;

A continuación presentamos el desarrollo de los mismos incluyendo sus principios metodológicos y estrategias de implementación.

9.3 Programas de Mitigación

Todo proyecto de esta índole trae consigo necesidades de infraestructuras urbanas, cuya solución está contemplada dentro del proyecto global, entre las que se destaca: Construcción de una vía costanera con sus correspondientes vías conectoras de acceso; Centros Urbanos y Comunitarios de esparcimiento; Abastecimiento de agua; Recolección y tratamiento de efluentes; Evacuación de desechos sólidos; Servicio de electricidad y teléfono, etc.

El Programa de mitigación se ha diseñado para amortiguar o evitar los efectos ambientales negativos más significativos, durante la construcción de la Franja Costera y el Proyecto de Arranque, como inicio de la primera etapa, y en la etapa de operación del proyecto.

En todos y cada uno de los casos, la mecánica del proyecto se ceñirá estrictamente a las normativas de las leyes nacionales, internacionales y municipales vigentes, aplicables al proyecto, y descritas en el presente documento.

9.3.1 Subprograma de Mitigación de las Molestias debidas la Construcción del Proyecto de la Franja Costera

- a. Descripción Técnica.** Existen dos enfoques principales para reducir las molestias, debidas a la construcción, a propietarios, peatones y conductores de vehículos. El primer enfoque es incluir cláusulas en los documentos contractuales sobre los requisitos de los contratistas para mitigar las molestias y asegurar que los mismos cumplan con las obligaciones contractuales y legales para las prácticas de construcción, incluyendo la salud y seguridad de la mano de obra y el público.

Al respecto se deberán incluir en los documentos de contrato cláusulas relacionadas con las reglas del buen arte de la construcción aplicables a los diferentes componentes del proyecto global, referente a medidas de reducción y/o compensación de efectos negativos sobre el medio socio ambiental.

El segundo enfoque guarda relación con la implementación de tareas conjuntas entre el Contratante, el Contratista y las diferentes instituciones involucradas para una buena planificación y construcción, de manera que los contratistas cumplan con el reglamento que regula la construcción, la salud y la seguridad de los trabajadores.

El contratante necesita designar una sección con responsabilidades para supervisar el programa de construcción, estar en contacto con otras entidades participantes, y responder a los problemas que surjan en el transcurso de la construcción. Con este fin se desarrolla el programa de Fiscalización Ambiental de las obras.

Durante los trabajos de construcción, se deberán tener en cuenta entre otras, las Normas de Seguridad e Higiene en el trabajo del Ministerio y Justicia y Trabajo sancionadas con fuerza de Ley en la Rca. del Paraguay, las Especificaciones Ambientales Generales (ETAGs.) del MOPC específicamente durante la construcción de la Avenida Costanera y vías conectoras, además de las ordenanzas vigentes en la jurisdicción del proyecto. Las ETAGs conforman el Anexo del presente documento.

Asimismo, es conveniente instalar carteles indicando que las molestias ocasionadas son de carácter temporario, además de la utilización de vallados en áreas conflictivas.

9.3.2 Sub Programa de Fiscalización Ambiental o Control de las Medidas Mitigadoras en la Etapa de Construcción

a. Justificación. En caso de ser tercerizado el servicio de fiscalización de las obras, la Consultora que sea contratada por la Municipalidad de Asunción deberá contar con un especialista ambiental, con conocimiento de las gestiones ambientales, de manera a controlar la implementación de las medidas y planes de mitigación referentes a las diferentes etapas de la obra, además del cumplimiento de especificaciones ambientales. El Equipo de Fiscalización, compuesto por un fiscalizador de la parte ambiental representante de la Municipalidad de Asunción (PFC), un especialista ambiental de la empresa fiscalizadora y un responsable del cumplimiento de estas medidas por parte de la empresa contratista, deberá trabajar coordinadamente con los responsables de la institución administradora de leyes y normativas ambientales vigentes.

b. Objetivos

- **Objetivo General.** Controlar la calidad ambiental y socio económica de las actividades y productos de los contratistas de construcción de obras a través de un seguimiento detallado en el campo de los procesos y resultados asociados a la aplicación de las medidas y normas de mitigación y protección a los impactos ambientales directos de las obras.

- **Objetivos Específicos:**

- Documentar detalladamente los procesos utilizados por los contratistas de construcción para la aplicación de las medidas de mitigación y normas de protección ambiental definidas en el estudio y otras partes de los contratos relativos a las obras, prestando especial atención al cumplimiento del Programa de mitigación de Impactos directos desarrollado en el numeral anterior.
- Documentar detalladamente los resultados obtenidos por los contratistas de construcción en la aplicación de las medidas y normas de protección ambiental definidas en el Sub Programa de Mitigación por Molestias debidas a la construcción del Proyecto de la Franja Costera y en los documentos y otras partes de los contratos relativos a las obras.
- Evaluar a los contratistas de construcción en el cumplimiento de sus responsabilidades y objetivos ambientales definidos.
- En casos de incumplimientos de los términos ambientales de los contratos, recomendar al contratante sobre las sanciones y otras medidas que se deben aplicar.

c. Metodología

El Consultor ambiental deberá cumplir con los siguientes puntos, sin limitarse a ellos:

- Presencia constante y permanente del consultor acompañando todas las etapas de la obra en el sitio de su implantación;
- Tendrá acceso a las informaciones que necesite para documentar los temas de su responsabilidad que les deberán facilitar, por fuerza de contrato, los contratistas;
- Mantendrá comunicación constante con el departamento correspondiente de la Municipalidad de Asunción sobre temas de interés relativos a sus responsabilidades;
- Informará sobre las solicitudes de pago de los contratistas sobre los aspectos asociados a sus responsabilidades ambientales;
- Informará sobre la calidad de los procesos y resultados de las aplicaciones de las especificaciones, y las recomendaciones y planes de mitigación por parte de los contratistas;
- Recomendará las sanciones y otras medidas punitivas cuando haya incumplimiento de las especificaciones y medidas ambientales;
- Presentará informaciones directamente a la Municipalidad de Asunción sobre los resultados de su trabajo. Esta Entidad deberá proveer los informes a la SEAM.

d. Calificación

Consultor especializado, con un mínimo de 5 años de experiencia en cuestiones ambientales de obras similares. El técnico asignado al control de las medidas mitigadoras del proyecto debe ser acompañado de algún funcionario del Contratante, con experiencia en la fiscalización ambiental de obras similares, acorde con el perfil propuesto.

9.3.3 Subprograma de Mitigación de las Molestias debidas a la Operación del Sistema de Tratamiento de aguas residuales

- **Descripción Técnica.** El olor puede ser potencialmente un problema después del manejo erróneo del material cribado proveniente de las rejillas de limpieza manual en la estación de bombeo y de la planta de tratamiento. Se recomienda que el material cribado de las rejillas sea retirado con cierta frecuencia. De no mediar un programa riguroso de evacuación diaria, la acumulación de estos sólidos generará un alto impacto.

Deberá planificarse correctamente las tareas de mantenimiento de las rejas y los sólidos retirados deberán condicionarse en forma apropiada en camiones especiales, para evitar los derrames en las avenidas, hasta alcanzar el local del relleno sanitario municipal o un lugar previamente convenido con la municipalidad.

Deberán dimensionarse apropiadamente los recursos humanos y materiales para la operación de los sistemas con todos sus componentes, para facilitar oportunamente el mantenimiento regular y las medidas para mitigar riesgos potenciales al medio ambiente y a la salud de las personas en caso de necesidad por mala operación de los sistemas.

La implementación de un manual de operación, en tiempo y forma es la principal medida para evitar riesgos innecesarios.

- **Recursos Necesarios.** Los recursos necesarios deberán ser proveídos por la institución encargada de la operación, debiendo ser planificar convenientemente los recursos humanos y materiales necesarios.

Las medidas recomendadas deben implementarse a lo largo del periodo de operación de la planta; bajo objeto de fiscalización

9.3.4 Subprograma de Mitigación del Impacto Visual de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

- **Descripción Técnica.** Como propuesta para mitigar el impacto visual de la planta de tratamiento de aguas residuales se ha considerado la arborización del entorno, aplicando técnicas de paisajismo.

La remoción de tierra, construcción de pequeños terraplenes y planes de siembra deberían diseñarse para restringir vistas de la planta de tratamiento, especialmente desde las zonas pobladas y accesos. Los desechos de las excavaciones de las lagunas podrían ser utilizados para nivelar el sitio, también podrían usarse para crear pequeños montículos de tierra a lo largo del perímetro del sitio. Esto se taparía con pasto, con semillas de mezclas gramíneas, o posiblemente con arbustos. El proyecto prevé una franja de protección ambiental.

Esto coadyuvaría a minimizar el efecto visual negativo, y también a integrar el paisaje del sitio con los alrededores. Sería importante la colocación de una cortina de árboles de especies nativas y/o exóticas de rápido crecimiento, que sirvan para amortiguar posibles olores que transporte el viento.

- **Recursos Necesarios.** Los recursos necesarios para generar el proyecto paisajístico de la zona de la planta de tratamiento deberán ser incluidos en los costos del

financiamiento de las obras, por parte del contratante. Los costos de conservación de dicho proyecto paisajístico deberán ser cubiertos por la empresa operadora y obtenidos a través de las tarifas de los servicios.

Las medidas recomendadas en esta parte del estudio deberán implementarse en la etapa de construcción.

9.3.5 Subprograma de Mantenimiento de la Planta de Tratamiento

- **Descripción Técnica.** El reducido número de equipos en la planta no amerita diseñar un programa extensivo de mantenimiento preventivo. De cualquier manera es importante detallar como mantenimiento preventivo de tipo general, lo siguiente:

Dadas las características de la instalación, los trabajos de mantenimiento de las obras civiles, serán los que requieran más atención. Estas labores serán efectuadas por los operadores y obreros, siendo las principales tareas a efectuarse las siguientes:

- Limpieza del material vegetal, riego de la grama sembrada en los taludes y corte de la misma;
- Limpieza de los sedimentos y material de acarreo en las cunetas de coronación y canales de desvío;
- Mantenimiento de los diques para minimizar el efecto erosivo de las aguas de lluvia, como curado de grietas, y de la capa de rodadura.
- Limpieza y mantenimiento de las obras de protección de la estructura de descarga al río, y;
- Mantenimiento de las instalaciones asociadas a la planta de tratamiento como depósitos de natas, decantadores, rejillas, caminos de acceso etc.

9.3.6 Programa: Arborización de Plazas Jardines y Calles

- **Objetivos.**
 - Adecuar los espacios verdes con la arborización de manera a atenuar el impacto visual.
 - Potenciar los aspectos referentes a la recreación y turismo, integrándolos con los elementos del paisaje.
- **Metodología.** La arborización de plazas y jardines a lo largo de la avenida costanera y en los nuevos asentamientos con especies arbóreas comunes de la zona o con especies ornamentales, es una medida importante que puede tomar la Municipalidad de Asunción para la preservación de las mismas que se verán afectadas por la construcción de la franja costera.

Dos aspectos a tener en cuenta, se refieren a:

Cuidado cultural de las plántulas o adecuación de vegetación existente. Los cuidados temporales deberán contemplar la preparación del terreno, podas, control sanitario de plagas y enfermedades, reposición de plantas dañadas.

Alambradas de protección. Se deberán implementar alambradas de protección individual y perimetral a las plántulas, de manera a prever que las mismas sean dañadas.

Las especies vegetales deberán ser seleccionadas adecuadamente, basadas en el uso que se desea dar. Por ejemplo, si se pretende reforestar sitios cercanos a cauces de aguas con fines de evitar colmatación de cursos o erosión del suelo de los taludes, debería elegirse especies tales como *Salix humboldtiana*; *Pouteria gardneriana*, *Luehea divaricata*, que son capaces de soportar inundaciones periódicas.

La variedad de especies que pueden entrar en programas de arborización es abundante y el ejemplo antes citado nos da una idea de su posible utilización.

- **Desarrollo de las Acciones.** Por medio de este programa de arborización de calles de la urbanización, las especies podrán ser entregadas por la Municipalidad de Asunción a los Contratistas, quienes se deberán encargar de la plantación, bajo la Fiscalización del personal de Medio Ambiente de la Municipalidad. Para la arborización de calles se podrán utilizar especies como: **Rollinia emarginata; Luehea divaricata; entre otros.**

Se debe tener presente que, no deben utilizarse especies de gran porte que pudieran alcanzar cables de tendido eléctrico o teléfono, cañerías subterráneas, o que pudieran entorpecer el alcance de visibilidad de conductores y peatones. Por tales razones se sugieren las especies citadas mas arriba las que deberán sembrarse a no menos de 2 m de las murallas domiciliarias de manera a evitar que las mismas sean afectadas.

Listado de Especies Sugeridas para Cultivo: Se sugiere la utilización de las siguientes especies nativas.

PLAZAS, AVENIDAS, CALLES, PARQUES, PASEOS, ETC.

- Lapacho rosado (*tabebuia aheptaphylla*)
- Guajaivi (*patagonula americana*)
- Ingá'i (*uruguensis*)
- Jacaranda (*jacaranda mimosifolia*)
- Grevillea gigante (*grevillea robusta*)
- Lapacho amarillo (*tabebuia pulcherrima*)
- Lapacho precoz (*tabebuia aindica*)
- Lluvia de orquídea (*bauhinia blakeana*)
- Manduvirá (*samanea saman*)
- Sibipiruna (*caesalpina peltophoroide*)

- Sombrilla de playa (*terminalia catapa*)
- Villetana (*triplaris caracasana*)
- Yvyrao (*pterogine nitens*)
- Taruma (*Vitex cymosa*)
- Yvyra pepe (*Holocalix balansae*)

VIVIENDAS

- Naranjo (*sinensis*)
 - Mandarinino (*reticulata*)
 - Guayabo (*guayabo*)
 - Pomarosa (*jambos*)
 - Pomelo (*grat-fruit*)
 - Alamanbra (*sp.*)
 - Sibipiruna (*peltophoroide*)
 - Níspero (*japonica*)
 - Limon (*limonium rang purg*)
 - Guavirá pyta (*xanthocarpa*)
 - Chivato gigante (*regia*)
- **Instituciones Involucradas.** La Municipalidad de Asunción debería ser la encargada de proveer las mudas necesarias para la puesta en marcha y logro de los objetivos del programa, que debe ser implementado a través de las Empresa Contratistas, al culminar las obras civiles.

Para el buen desarrollo del mismo, es importante que la Municipalidad de Asunción actúe a través de la Dirección de Medio Ambiente, como Fiscalización de la implementación adecuada del programa propuesto.

9.4 Programa de Monitoreo Ambiental

9.4.1 Programa de monitoreo de Calidad de Agua de la Bahía de Asunción, el Río Paraguay y Tributarios

Objetivos del Programa 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 y sus tributarios 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, en el río y en los arroyos tributarios debidos a la ejecución de los componentes ambientales del proyecto y documentar descargas ilegales o ilícitas.

Area de Monitoreo

El área de monitoreo incluye la Bahía de Asunción, los arroyos tributarios componentes de la cuenca del Bañado Norte y salidas de drenaje pluvial de las calles: Perú, Tacuary, Antequera, 14 de Mayo y México. En el río Paraguay, inmediatamente aguas abajo del colector final de la Planta de Tratamiento de líquidos cloacales.

Localización y Número de Estaciones

Se recomienda incluir cinco (5) Estaciones de Muestreo en la bahía; la distribución de Estaciones de Muestreo en los arroyos tributarios está basada en la longitud de los mismos, la capacidad del cauce y grado de alteración. Mostrando directamente la incidencia urbana, en el Arroyo Jaén se deben efectuar 2 estaciones; Las Mercedes 2. En las salidas de drenaje pluvial correspondientes a las calles Perú, Antequera y 14 de Mayo una (1) estación. Salida del colector final de la Planta de Tratamiento (1).

Metodología Operativa para el Monitoreo de Calidad del Agua

El programa de monitoreo de calidad del agua será efectuado por una consultoría contratada por la Municipalidad de Asunción y estará supervisada por y el Departamento Técnico de la Franja Costera. SENASA colaborará con la Municipalidad de Asunción según lo convenido mediante la suscripción de un convenio entre SENASA y el Departamento Técnico de la Franja Costera para el seguimiento de las actividades de monitoreo de calidad del agua.

En la bahía de Asunción, el Río Paraguay, Arroyos y salidas de drenaje pluvial el monitoreo y seguimiento propuesto cubrirá 5 años con el fin de darle seguimiento y evaluar la respuesta del la bahía y el río una vez se termine la ejecución del Programa.

Los resultados del monitoreo deberán ser presentados por el consultor contratado al Municipalidad de Asunción mediante la supervisión del Departamento Técnico de la Franja Costera. Se entregarán planillas de resultados correspondientes al periodo de monitoreo de la Bahía de Asunción, Río Paraguay, y de arroyos y tributarios. Se presentarán informes semestrales de avance con los resultados acumulados y presentados en tablas y gráficos y haciendo comparaciones con las normas de calidad del agua para su facil interpretación. De la mismas forma se entregará un informe anual conteniendo gráficos, cuadros y test estadísticos tendientes a un análisis crítico de la situación presente, con relación al período anterior. En el informe anual deberá además incluir:

Parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos: estimación semicuantitativa de carga de nutrientes (N y P), DBO y coliformes por medio de modelos simples. Test estadístico inferencial para ciertos parámetros, buscando diferencias significativas entre un período y otro. Cuadros y mapas actualizados sobre usos de agua, especialmente relacionados a recreación y potabilidad.

Parámetros biológicos: los datos serán evaluados utilizando el Indice de Diversidad (Shannon-Weaver), Indice de Dominancia (Kownacki) e Indice de Constancia (Bodenheimer).

9.4.2 Programa de Control de Nivel Freático

La Franja Costera de Asunción tiene como uno de sus objetos de proteger a la población costera de las inundaciones causadas por las crecidas extraordinarias del río Paraguay. El proyecto consiste en realizar rellenos por medio de bombeo de tierra (refulado) hasta la cota de coronamiento (64) y la construcción de taludes de protección.

El área recuperada de la Defensa Costera de Asunción debido a sus características constructivas, podría estar influenciada por el cambio de gradiente hidráulico ocasionado por las crecidas del río Paraguay, principalmente la bahía de Asunción. Por tal motivo, podrían existir alteraciones en el Nivel Freático que deberán ser controladas mediante observaciones periódicas, a fin de determinar las fluctuaciones del agua subterránea por los cambios de estación. Los resultados de estas observaciones podrán ser de suma importancia para adoptar los parámetros de diseño de las obras que deben efectuarse en los proyectos de Saneamiento Urbano y Urbanismo dentro del área de relleno recuperada.

Objetivo

Una vez concluida la etapa de relleno, controlar las fluctuaciones del nivel freático en las áreas recuperadas por medio de pozos de observación con la instalación de piezómetros y estaciones de aforo. El control debe efectuarse durante el período necesario a fin de controlar con exactitud el comportamiento del nivel freático, de manera a definir los parámetros de diseño de los proyectos edilicios que serán realizados en el área recuperada.

Metodología

Los pozos de observación deberán efectuarse en el área recuperada por relleno a lo largo de la estructura de la Defensa Costera, deben estar instalados en las zonas donde se efectuarán las obras de asentamiento urbano. El número de perforaciones a realizar se deberá determinar en el campo según la extensión del área recuperada.

Las perforaciones deberán penetrar cinco metros como mínimo por debajo del subsuelo que afloraba inicialmente antes de efectuarse el relleno. Se deberán confeccionar mapas de puntos de igual cota de nivel freático y de isobatas (puntos de igual profundidad de nivel freático respecto al terreno). Los mismos deberán sintetizar los guarismos máximos y mínimos detectados durante el transcurso de las mediciones. Las tareas de campo y resultados obtenidos deben ser coordinadas con los Técnicos encargados de los programas de construcción de obras edilicias.

9.5 Programa de Educación Socio Comunitario y Ambiental

El Programa de Educación Socio Comunitario y Ambiental deberá ser desarrollado como una medida efectiva para informar e involucrar a la población a ser beneficiada por las Obras del Programa de la Franja Costera, en la comprensión y difusión de los impactos actualmente existentes y que podrán producirse con la implementación de las obras incluidas en el Programa, así como de las medidas que se proponen para mitigarlos. Este Plan servirá además para preservar zonas de protección propuesta, como el caso específico del Banco San Miguel.

El Programa de Educación Socio Comunitario y Ambiental será un apoyo al desarrollo sostenible del área de influencia del Programa, una vez implementadas las obras que componen el mismo, principalmente las relacionadas con obras de protección ambiental. De nada servirá el desarrollo del Programa de Educación Socio Comunitario y Ambiental, si no dan soluciones a las causas que generan el rápido deterioro ambiental del área de influencia del Estudio.

La situación actual, además de la implementación de las Obras, demandará una enérgica Campaña Informativa y Educativa, que se constituirá en un efectivo apoyo al trabajo puntual que debe realizarse con el público.

Los problemas ambientales actuales, están relacionados entre otros con:

- Sistema de saneamiento urbano deficitario
- Manejo inadecuado de residuos sólidos (vertederos clandestinos)
- Uso doméstico de fuentes de aguas contaminadas
- Contaminación de cursos de aguas por efluentes domiciliarios e industriales
- Pérdida en superficie y calidad de espacios verdes, etc.

Los principales objetivos de la campaña de Educación Ambiental son:

- Involucrar a la población en la gestión Ambiental,
- Informar, sensibilizar y concienciar a la población en general, de los problemas ambientales actuales, de los impactos potenciales que podrían producir las Obras, y de las medidas de mitigación, reducción y/o compensación que se deberán tener presente, para la recuperación ambiental y su posterior mantenimiento de manera a asegurar el funcionamiento continuo del sistema ecológico del parque.
- Capacitar a agentes multiplicadores de las áreas directamente afectadas y a los futuros encargados de la Protección del Medio Ambiente de las zonas de reservas.

Se deben analizar quienes generan o contribuyen al deterioro, directa o indirectamente; quienes se verán afectados, y beneficiados con las medidas, y quienes por su potencial de organización, multiplicador o institucional, pueden influir positivamente en la Gestión Ambiental. El proceso educativo conlleva la idea de las personas a través de un proceso lógico y de sentido común, y procederán de una manera que vaya a su propio beneficio. Cuando se debe exigir inversiones particulares para limitar la capacidad de contaminación de quienes contribuyen al deterioro, la educación no es el instrumento más adecuado, sino la aplicación de la Ley, y la presión social.

Metodología

El desarrollo de las acciones deberá comprender los siguientes puntos:

- ✓ Campaña informativa y educativa por los medios masivos de comunicación.
- ✓ Foro o presentaciones con sectores gubernamentales y no gubernamentales.
- ✓ Talleres de capacitación a potenciales agentes multiplicadores de las áreas directamente afectadas, y los futuros responsables de la Protección de zonas de reserva.

Campaña por Medios Masivos de Comunicación

La misma consiste en la divulgación por medio de la TV y de emisoras de radio locales; prensa escrita; pasacalles, volantes, etc.; de las informaciones relacionadas con las actitudes, acciones, conocimiento y habilidades que la población en general, y en particular la directamente afectada, deben tener de manera a mitigar los impactos existentes actualmente y los que podrán producirse con la implementación de las obras del programa en los medios físico, biótico y socio-cultural, respectivamente.

Más adelante se expresa detalladamente la organización de una campaña masiva en relación al uso de los diferentes medios de comunicación. Como una referencia se propone una campaña intensiva de tres meses que deberá extenderse por lo menos a dos años, iniciandose una vez implementadas las obras de saneamiento.

Esta campaña deberá estar a cargo de la empresa seleccionada por la Municipalidad de Asunción, a través del Centro de Educación Ambiental. Sin embargo el desarrollo de la misma se podrá materializar a través de una cooperación multisectorial, buscando lograr el apoyo de otras entidades tales como, Entes Gubernamentales, ONGs. etc., de manera a lograr la participación y formación masiva de los habitantes de la región.

La organización de la campaña de educación ambiental reunirá los siguientes requisitos:

- a) Planificación que responda a las necesidades de la población de recibir la información acertada.
- b) Utilización de la mayor cantidad de medios de comunicación, de manera que el alcance involucre a todos los sectores.
- c) Adecuación del lenguaje de la información debido a la diversidad de culturas, niveles sociales y educativos.

La organización de la campaña además, comprende los siguientes elementos:

Alcance: El alcance de la campaña se da para el área de influencia indirecta (Asunción) y toda la zona de influencia del Programa, con preponderancia al área de influencia directa de la Zona protegida (Banco San Miguel).

Duración: La duración inicial deberá ser como mínimo dos campañas de tres meses, en el primer año, por la existencia de los deterioros ambientales actuales.

Medios de Difusión: La diversificación de los medios da la posibilidad de llegar a todos los pobladores de las zonas mencionadas:

- ✓ Televisión
- ✓ Radio
- ✓ Prensa escrita
- ✓ Folletos
- ✓ Afiches
- ✓ Volantes
- ✓ Calcomanías
- ✓ Pasacalles

El contenido de la campaña por Medios Masivos de Comunicación incluye las medidas de mitigación que deben implementarse y que han sido desarrolladas extensamente en este apartado.

Foro o presentaciones con sectores gubernamentales y no gubernamentales

Descripción

Consiste en encuentros con los diferentes sectores afectados y que deben adecuar sus prácticas o implementar las medidas de mitigación, reducción y/o compensación. El objeto es presentar las medidas mitigadoras a las autoridades del municipio, industriales, de agencias gubernamentales, organizaciones ambientalistas y vecinales locales comprendidos en el área de estudio, logrando la comprensión de la situación en general y cada segmento en particular de la forma en que se ve afectado y de las acciones que consecuentemente deben tomarse en forma sectorial y colectiva. De esta manera, el proceso será legitimado por la participación de la sociedad a través de las instancias en que ella se organiza.

Contenido

Los encuentros se desarrollarán con la finalidad de hacer conocer a los grupos participantes los problemas ambientales existentes en la actualidad, los efectos de la implementación de las Obras componentes del programa, y las medidas que serán implementadas con la finalidad de reducir o mitigar los mismos, haciendo que los grupos participantes se identifiquen como protagonistas de los cambios propuestos.

Talleres de capacitación a potenciales agentes multiplicadores de las áreas directamente afectadas

Descripción

Los mismos buscan capacitar a personas, preferentemente pertenecientes a grupos organizados, para una eficaz gestión ambiental, individual y colectiva, de su entorno inmediato con una perspectiva holística.

La capacitación comprenderá la transmisión de conceptos, informaciones y habilidades. La información general en relación a los impactos y las medidas mitigadoras, deberá tornarse más específica según la realidad local del recurso afectado y la relación directa o indirecta que el público del lugar tenga con el mismo.

Además de lo relacionado con la situación de los recursos afectados propiamente y las personas, la información debe contemplar el conocimiento de la legislación correspondiente y de las autoridades de aplicación correspondiente a cada caso.

Contenido

El Temario a desarrollar deberá contemplar:

- ✓ La conservación del ambiente y el manejo de los recursos naturales como estrategia del desarrollo sustentable.
- ✓ Relación ser humano - ambiente y ser humano - recursos naturales. Presentación de metodologías adecuadas para el uso y aprovechamiento racional de los recursos naturales.
- ✓ Educación ambiental en la reforma educativa, por medio de transferencias demostrativas, dinámica, participativa y vivencial.
- ✓ Impactos ambientales (en el medio físico, biológico y socio-cultural) actuales y que podrían producirse con la implementación de las Obras incluidas en el programa y sus medidas de mitigación, poniéndose énfasis en la realidad local.
- ✓ Conocimiento de legislación ambiental vigente y de las autoridades de aplicación.
- ✓ Relación de la comunidad local con los recursos naturales y las responsabilidades en la conservación de los mismos.
- ✓ Riesgos potenciales a que se expone la población ante un eventual manejo inadecuado de los recursos naturales y el medio ambiente, abarcando aspectos sobre saneamiento básico, información sobre construcción de letrinas, eliminación de excretas, protección de fuentes de agua, corrales para aves y cerdos y prevención de contaminación por tóxicos entre otros, todos nocivos para la salud.

La capacitación destinada a actividades no formales y dirigidas a representantes de organismos no gubernamentales del área, gubernamentales y público en general, (Capacitación a líderes barriales, conjuntamente con promotores de salud, que pueden ser funcionarios del M.S.P y B.S u otra institución a fin de contar con personal idóneo de salud en los barrios).

Agentes Multiplicadores

Un agente multiplicador potencial puede ser escogido de grupos organizados como:

- ✓ Docentes de centros educativos de nivel primario, secundario y técnico.
- ✓ Asociaciones vecinales.
- ✓ Personal del MSP y BS.
- ✓ Trabajadores sociales.
- ✓ Grupos religiosos.
- ✓ Directores y personal de Medio Ambiente, Salud del municipio.
- ✓ Personal de organizaciones no gubernamentales que trabajan el área ambiental, social y sanitario que estén ejecutando proyectos en la zona de influencia del presente estudio o que potencialmente tengan la capacidad de hacerlo.

Un requisito fundamental es que el candidato posea el deseo de trabajar individual y colectivamente para el mejoramiento de las condiciones ambientales de su entorno.

Con la finalidad de contar con personas idóneas en Educación Ambiental, la Municipalidad deberá designar como mínimo cinco personas que serán capacitadas en Educación Ambiental. Estas personas una vez entrenadas, constituirán el equipo de educadores ambientales, quienes junto al responsable de Departamento de medio ambiente de la Municipalidad podrán diseñar los talleres de formación de Promotores Ambientales (Agentes multiplicadores) que luego serán los encargados de hacer conocer y comprometer a las diferentes comunidades del área de estudio, en los temas relacionados con los impactos y previsiones que se deberán tener de manera a mantener el equilibrio ecológico de la zona.

Debido a la contaminación detectada en los cursos de agua permanente del área de influencia del estudio, a la utilización indebida de vertederos habilitados y otros clandestinos, la Municipalidad deberá implementar en forma urgente la instalación de carteles preventivos.

Estos carteles deberán estar ubicados en lugares estratégicos como, playas para baño; áreas de lavados de ropas y recolección de agua para beber; centros educativos y de salud y barrios con acceso y relación directa con las áreas contaminadas.

Estos carteles deberá contar con información gráfica consistente en dibujos relacionados al tema, combinados con frases que engloben la idea - fuerza, de manera a provocar un impacto en quien lo vea, independientemente que sepa leer o no, despertando curiosidad e interés por conocer el desarrollo del mensaje que estará en letras mas pequeñas.

Carteles con largos mensajes escritos sin iconos, con colores apagados dan sensación de monotonía y no despiertan interés. Por lo tanto la creatividad para expresar el mensaje a través de figuras y frases directas, son esenciales para que los carteles cumplan su función de informar y disuadir del uso del agua y suelo contaminado.

9.6 Programa de Mitigación y Acción Social

La Municipalidad de Asunción ya está implementando un Programa de Mitigación y Acción Social para atender a demandas específicas como: (i) reasentamiento reciente de las 72 familias en el Refugio; (ii) la preparación para la consulta de las comunidades que deberán ser beneficiadas en el Proyecto Arranque; (iii) la retomada del proceso de información, comunicación, sensibilización de la población de los diversos barrios incluidos en la 1ª Etapa del PFC al respecto del PFC; (iv) del apoyo al diseño e implementación de proyectos productivos; (v) identificación de otras demandas sociales resultantes de la insuficiencia de las políticas sociales del Gobierno (Municipal y de la Nación) para atender a los grupos más vulnerables etc.

La metodología adoptada para las actividades de los equipos sociales se caracteriza por: (i) la preocupación en atender, de forma continua, todos los actores sociales (referentes, Comisiones Vecinales, Grupos de Vecinos, entidades actuantes en el área etc.); (ii) la transparencia en las informaciones repasadas a estos actores diversos; (iii) diagnostico de la situación de la población de cada barrio; (iv) informaciones al respecto del PFC y de sus impactos sobre la población residente bajo cota 64; (v) refuerzo a la participación de la población tanto en el proceso de relocalización/reasentamiento cuanto en la organización comunitaria, presente y futura; (v) apoyo a las iniciativas de economía solidaria, proyectos productivos; (vi) capacitación de líderes etc.

La Coordinación del Plan de Acción Social desarrolla, de forma transversal, las siguientes líneas de trabajo para los residentes de la Franja Costera: (i) preparación de la población para la relocalización/reasentamiento; (ii) identificación y apoyo a iniciativas productivas; (iii) organización, capacitación comunitaria visando su promoción social.

Por sus propias características y dinamismo, el Programa de Mitigación y Acción Social deberá ser ajustado constantemente con base a la evaluación de los resultados del trabajo de campo y en función de las demandas de cada fase del PMA.. Después de la fase inicial retomada del contacto con las Comisiones Municipales y población de los diversos barrios de la 1ª Etapa del PFC, está siendo desarrollada la fase inicial del proceso de consulta, diferenciada entre autoridades locales y pobladores, de forma a garantizar que sus resultados reflejen los puntos de vista del conjunto de la población afectada posibilite la participación de todos los actores sociales y permita dimensionar de forma más precisa sus demandas..

Creación de un Fondo de Inversión Social

Para poder apoyar las familias removidas a hacer frente a los encargos de su nueva situación habitacional, se acordó durante la Misión de Identificación del BID de octubre del 2004, la creación de un Fondo de Inversión Social destinado a apoyar el desarrollo de proyectos productivos.

Este tema es particularmente importante en la medida en que, si no fueren capaces de generar rentas (adicionales o nuevas), en su mayoría, las familias reasentadas o relocalizadas no tendrán condiciones objetivas de pagar, de un lado, los costos de servicios básicos (agua, energía, tasas de uso del alcantarillado etc.) y, del otro, la contribución mensual al Fondo de Capitalización y Crédito Solidario, y, en el futuro, los impuestos (después de la titulación de los nuevos inmuebles).

En relación al pago de los servicios básicos, conviene recordar que buena parte de las familias, mientras están en la Franja no los pagan ya que, en su absoluta mayoría, las viviendas no están conectadas a las redes formales de agua y energía: al mudarse para una nueva vivienda, pasan a integrar la ciudad formal y, por lo tanto, deben asumir los encargos resultantes de esta nueva situación, evidentemente bien superiores a los Gs. 50.000/mensuales identificados en la Encuesta-í. Se considera que, así mismo aplicándose la tarifa social, estos costos serán del orden de Gs. 100.000 como mínimo.

El Fondo posibilitaría la implementación de proyectos productivos hasta que estos se tornen auto sostenibles. Desde el punto de vista conceptual, las actividades a ser apoyadas por este Fondo precisan ser desarrolladas en una perspectiva amplia y de largo plazo, basada en tres factores principales: Fomento, Capacitación, Crédito y ser dirigido a todas las familias reasentadas, relocalizadas o indemnizadas, tanto dentro como fuera de la Franja.

Entre los directrices a ser llevadas en cuenta, se destacan: (i) el análisis detallado de las demandas y tendencias esperadas de los sectores (secundario y terciario) del mercado de trabajo en Asunción y en su área de expansión en los municipios limítrofes; (ii) el diagnóstico de la población afectado con énfasis en la caracterización precisa de sus habilidades,

experiencias anteriores de trabajo, por barrio, sexo y por grupos de edad; (iii) cruce preliminar de las demandas del mercado (por sector) y de las habilidades identificadas anteriormente; (iv) definición de los ejes de la demanda del mercado que puedan ser fomentados junto a la población afectada (desde el inicio del Plan de Acción Social, tan luego hayan sido devueltos en cada barrio los resultados del Censo-Catastro en los aspectos referentes al tema empleo-renta); (v) identificación, en paralelo, de las necesidades de capacitación de la población en edad de trabajo, priorizando la población más joven; (vi) elaboración de proyectos que se encajen en los ejes de la demanda del mercado e incluyan análisis de factibilidad, de capacitación de los interesados (incluso de gerencia), recursos requeridos por fuente, (capital inicial y de giro), mercado consumidor y mecanismos de comercialización de los productos generados, reinversión etc.

Consideraciones con respecto al Cronograma Posible del PMAS

La determinación del cronograma preliminar del PMAS está directamente relacionada: (i) a la definición del trazado final del PFC 1ª Etapa; (ii) a la rapidez del relleno asociado a la potencia de las dragas que serán utilizadas; (iii) a la secuencia de las obras que será adoptada después de definidas/acordadas las especificaciones de las obras civiles; (iv) a la “Ingeniería Social” que será adoptada para reorganización de los diversos barrios y comunidades afectadas, tanto en el área reservada para este fin dentro de la Franja Costera, cuanto fuera de esta.

Vale recordar que cualquiera que sea la secuencia del relleno, sólo podrá ser iniciada la construcción de viviendas sociales después de que el relleno este debidamente compactado; en la hipótesis más probable, la construcción de viviendas sociales dentro de la Franja sólo podrá ocurrir a partir de seis meses después de concluido el relleno.

Este hecho refuerza la necesidad de: (i) prever opciones de Reasentamiento atractivas, fuera de la Franja, que puedan ser implementadas tan luego este aprobado el préstamo; (ii) evaluar la disponibilidad y costos de casas por alquilar por períodos de aproximadamente dos años; (iii) prever la construcción de un Campamento Provisorio para acomodar las familias que acepten esta opción por periodos largos.

En relación al Campamentos Provisorio, destinados a recibir sucesivos grupos de familias afectadas por las obras del PFC, se recomienda: (i) el uso material constructivo de calidad (aunque provisorio) y adecuado al uso prolongado de los Campamentos; (ii) instalación de la infraestructura de servicios básicos adecuada (alcantarillado alternativo, desagüe, vías de circulación etc.); (iii) área mínima de 35 m² por familia con divisorio interna que separe el área reservada al dormitorio del área común, ambas con ventana que asegure buena circulación de aire; (iv) inclusión de una pared de mampostería para instalación de la cocina y una pileta; (v) piso de cimiento quemado; (vi) instalación de cielo raso para mejorar la temperatura interna de las viviendas provisorias; (vii) inclusión del mínimo de un baño (con ducha y pileta separadas) y tanque para lavado de ropas para cada cuatro familias, localizados en área vecina da la viviendas en área cubierta con buena circulación .

La posibilidad de éxito de Campamento Provisorio reside en tres factores esenciales: (i) conciencia de la necesidad y transitoriedad de esta solución por parte de las familias; (ii) condiciones de construcción y manutención que aseguren a las familias una vida digna en este local; (iii) un trabajo social constante junto a las familias allí residentes desde antes de su remoción para el Campamento hasta después de su traslado a la vivienda definitiva.

9.7 Establecimiento de Zonas de Transición y Preservación de Humedales

El Proyecto de Desarrollo y Defensa de la Franja Costera de Asunción, tiene como objetivo principal el desarrollo urbanístico y social, así como de protección contra inundaciones en un sector del Bañado Norte de la Franja Costera (Colón- San Estanislao) . El proyecto consta de un relleno hasta la cota 64 msnm para un área de 157 hectáreas y la construcción de una Vía Costanera.

El relleno se efectuara sobre la planicie de inundación de la Bahía de Asunción y afectará parte de los humedales existentes en esta área. El porcentaje de humedales afectados por el relleno, definidos como las áreas con elevación inferior a los 63 msnm (equivalente al nivel de las aguas para la crecida de los 100 años) en el bañado norte de la Franja Costera es de aproximadamente el 12%.

El Programa propone tomar medidas para minimizar el impacto a los humedales como la preservación de los humedales de la Laguna Pyta y diseño de franjas de amortiguamiento entre los barrios habitacionales y el borde de la laguna. El Programa además propone la construcción de una zona de transición entre la vía costanera y la Bahía de Asunción con un área de 15 hectáreas.

A continuación se presenta un resumen de los beneficios de los humedales y guías generales para la preservación de humedales en la Franja Costera y su área de influencia.

Beneficios de Humedales Naturales

Los humedales contribuyen significativamente a la asimilación de químicos presentes tanto en las aguas pluviales, como en las aguas cloacales que son descargadas en la bahía de Asunción. Los humedales tienen una alta tolerancia a las condiciones impuestas por estas descargas (tales como el alto volumen de DBO presente en la carga), ya que los componentes que exigen el alto consumo de oxígeno son efectivamente removidos por la flora microbial de los humedales. Mientras más extensa sea el área superficial de humedales, más alta es la capacidad de remoción de DBO. Se estima un grado de remoción de DBO (de 70% a 96%) en los sistemas de humedales naturales.

Los humedales también proveen un alto grado de remoción de los sólidos suspendidos (SS) que se originan en las aguas pluviales y cloacales. El grado de efectividad del proceso de remoción de éstos depende del tiempo de residencia y la densidad de la vegetación por la que pasan las aguas. Se estima un grado de remoción de sólidos suspendidos de 60% a 90% en humedales naturales.

El número de patógenos acuáticos (bacteria y virus) en las aguas cloacales también es reducido por cualquiera de los procesos que promueven sedimentación o filtración con un aumento en el tiempo de residencia en los humedales. Por lo tanto, humedales extensos y no canalizados promueven la reducción o muerte de este tipo de patógeno.

Estudios también demuestran que los humedales tienen la capacidad de remover nitrógeno y fósforo vía una variedad de mecanismos. Mientras que el proceso de remoción de nitrógeno es mayormente biológicamente asistido o interpuesto, la remoción del fósforo es el resultado

de reacciones de adsorción y precipitación. La efectividad de remoción del nitrógeno total y el fósforo total tiene un rango de 10 a 90%.

Los procesos de remoción de nitrógeno en los sistemas de humedales incluyen: volatilización; absorción a través de las plantas; absorción a través del suelo; absorción microbiológica, sedimentación, nitrificación, y desnitrificación. Sin embargo, el mecanismo más efectivo en la remoción de nitrógeno aparenta ser la desnitrificación.

Dado que el ciclo del fósforo no tiene una fase gaseosa, una menor cantidad de fósforo es removida de las aguas cloacales, aunque altas eficiencias de remoción han sido observadas en relativamente corto tiempo.

En adición a todos los beneficios asociados con el tratamiento de las aguas cloacales y pluviales (remoción de contaminantes), los humedales proveen áreas de hábitat silvestre, capacidad de guarnición de alimentos para las especies, y beneficios estéticos y paisajísticos.

Los humedales tienen un potencial significativo en la reducción de concentraciones de metales y materiales inorgánicos. Estos compuestos son oxidados o volatilizados -- y los precipitados oxidados son retenidos en el sedimento y la biota encontrada al fondo del humedal. Se ha documentado una remoción de hasta 97% de los metales detectados en el rango de más de 100 mg/l. Sin embargo, de encontrarse concentraciones más altas, éstas pudiesen resultar en una precipitación y acumulación muy alta, así excediendo la capacidad del humedal. Por cierto, concentraciones excesivamente altas pueden producir condiciones tóxicas al ecosistema, y reducir la capacidad asimilativa del humedal.

Guías para la siembra de plantas en humedales

A continuación se presentan unas guías generales que se deben tener en cuenta para la preservación de humedales en las áreas protegidas de la Franja Costera y areas de influencia.

1. Se recomienda sembrar plantas nativas o identificación de un área “donante” de las plantas a ser sembradas (Ej., Banco San Miguel). Se recomienda utilizar el estudio de Escobar-Argaña y Mereles, Proyecto de la Franja Costera Diagnóstico de su Biodiversidad (1994) como base científica de la caracterización de plantas que comprende la zona de humedal de la Franja Costera. Solo se utilizarán plantas libres de enfermedades, o cualquier tipo de infestación.
2. Se deberán proteger las plantas de elementos como el sol excesivo, y el viento, durante el transporte de las plantas del área “donante”, al lugar donde éstas han de ser sembradas. Las plantas provenientes de un área donante serán sembradas dentro de un período de 36 horas. La siembra de semillas se efectuará dentro de un período de 48 horas y se utilizará musgo, estiércol, y paja, para mantener las plantas húmedas y éste será colocado dentro de las cajas de transporte de las plantas al lugar de siembra.
3. Las plantas tendrán una altura mínima de la mitad de su altura máxima, ó 12 pulgadas de alto (cualquiera que sea más pequeña). Al momento de la siembra, las plantas estarán libres de malezas y aquellas mostrando indicios de estar secas no serán aceptadas. No se utilizará fertilizante durante o después de la siembra
4. Se recomienda asegurar un abastecimiento de agua adecuado con que apoyar el crecimiento de las plantas mientras éstas se preparan a ser sembradas.
5. Aproximadamente seis (6) semanas después de la siembra, se efectuarán las primeras verificaciones de sobrevivencia de las plantas. Esta verificación tiene el propósito de identificar situaciones de fallo, incluyendo problemas debido al transporte o siembra inadecuada.
6. Se recomienda verificar la sobrevivencia dentro de un período de doce (12) semanas desde el inicio de la operación de siembra. Durante este período se esperará un ochenta (80) por ciento del nivel de sobrevivencia para todas las especies sembradas en cada comunidad.
7. Se recomienda la limpieza diaria del lugar de siembra, incluyendo: la remoción de las cajas de transporte, desechos sólidos generados por la cuadrilla, y otros desperdicios. Los desechos serán removidos y transportados diariamente a un área de recogido de basuras no peligrosas.

9.8 Plan de Manejo Banco San Miguel – Propuesta para la creación del Area Silvestre Protegida Banco San Miguel

Generalidades

El Banco San Miguel, fue creado vía el depósito de materiales acarreados por el río Paraguay. El Banco, con una superficie aproximada de 321 ha, encierra a la bahía de Asunción. Sin embargo, esta área queda sumergida durante el tiempo de inundaciones, controlando las velocidades del curso dentro de la bahía de Asunción. Los suelos del Banco son de régimen arenoso fino a medio.

Esta área, combinada con sus lagunas y arroyos, forma un importante ecosistema. La Franja Costera corresponde a la categoría de humedales, denominada así por la CONVENCIÓN RAMSAR y que se caracterizan por poseer una diversidad biológica característica, tanto en fauna como en flora la cual está ligada al elemento vital: el agua⁸. Los humedales existentes son extensiones de pantanos o aguas de régimen natural o artificial permanentes o temporales estancados o corrientes, cuya característica biológica fundamental consiste de una biodiversidad, en la que el agua y las flores naturales forman una riqueza ponderable que responde a las características físicas y climáticas en donde se desarrollan los mismos.

Dentro de los humedales predominan los siguientes ambientes: las lagunas, los bancos de arena o fluidos arenosos (Ejemplo Banco San Miguel), y los embalsados que constituyen verdaderas islas flotantes en las que el contenido de materia orgánica es superior al del suelo mineral. Una gran contribución de los humedales a esta zona de influencia es la función de "planta de tratamiento" que los humedales proveen. Los humedales son los responsables de una gran reducción de las cargas de nutrientes existentes que son acarreadas hasta la bahía de Asunción y el río Paraguay.

Actualmente, la bahía no satisface los criterios para las aguas de Clase 2 de oxígeno disuelto y coliformes totales y fecales. Los arroyos tributarios, tienen concentraciones muy altas para muchos de los parámetros.

Lineamientos y Estrategias para el Manejo

A continuación se incluyen las probables estrategias de manejo a aplicar en el Banco San Miguel.

Protección. La protección y control de toda la superficie del Área de Reserva y alrededores y el manejo de la biodiversidad es el objetivo estratégico que se realizará a través de la implementación de los programas. Esta tarea se llevará a cabo en colaboración y cooperación estrecha con ONGs, la Municipalidad y otros.

Construcción y Mantenimiento. Considerando el hecho que el Área de Reserva no cuenta aún con una infraestructura física mínima, se propondrán las construcciones necesarias.

⁸ (Escobar y Mereles, 1994)

Administración. La administración del Área de Reserva se estructurará desde el punto de vista financiero y humano.

Investigación. Considerando el hecho que el Área de Reserva cuenta con riqueza ecológica, se impone la necesidad de encarar estrategias y líneas de investigación que permitan identificar, inventariar, registrar y monitorear la biodiversidad y los recursos naturales existentes.

Uso Público. Se propondrá la implementación de un Programa de Uso Público a fin de incentivar y promocionar el uso y manejo controlado de la Reserva, orientados al recreo, el turismo y la educación ambiental.

Recuperación de Áreas Degradadas. Se propondrá estudios relacionados con la identificación de zonas críticas desde el punto de vista de la presión antrópica. Se definirán líneas de investigación y estrategias de recuperación, de ser necesaria.

Zonificación del Área de Reserva

Para realizar la zonificación del área, se deberá ejecutar una **Evaluación Ecológica con la metodología de EER (TNC 1995)** que determinará las superficies de las diferentes zonas descritas a seguir, y cuyos Términos de Referencia se incluyen como parte de la presente Consultoría.

Las zonas posibles de ser implementadas, conforme a la categoría propuesta son:

- ✓ **Zona de Protección Absoluta:** En la zona de protección absoluta se preservan los ecosistemas y las especies de la flora y la fauna en su estado natural, de tal manera de garantizar los procesos biológicos naturales y su integridad.

Los usos y actividades permitidos en esta zona son los de carácter de investigación científica, bajo la reglamentación y supervisión establecidas por la DPNVS.

Otra actividad permitida en esta zona es el patrullaje con fines administrativos y de protección.

Los usos no permitidos son el público, la construcción de caminos y carreteras, y el tránsito de auto vehículos.

- ✓ **Zona Silvestre Manejada:** En la zona silvestre manejada se preservan los ecosistemas y las especies de la flora y la fauna, con un nivel de uso humano restringido.

Los usos y actividades permitidas son la protección, conservación y manipulación de especies silvestres y sus hábitats para establecer un relacionamiento positivo del hombre con la naturaleza. Se permiten el turismo y la educación ambiental en forma extensiva, la investigación y la construcción de infraestructura mínima necesaria como miradores y senderos rústicos, infraestructuras para la vida silvestre como bebederos, cuevas y nidos artificiales, algunos bancos para el descanso y basureros.

Las actividades no permitidas son las de camping y grandes cantidades de visitantes a la vez.

- ✓ **Zona de Uso Intensivo y de Servicios:** En esta zona se permite la construcción e instalación de la infraestructura básica necesaria para desarrollar las actividades recreativas y administrativas.

En esta zona se permite la modificación moderada del suelo y el paisaje, para la construcción de obras de infraestructura.

Los usos y actividades permitidas son la modificación del entorno para la ejecución de las obras de infraestructura, la movilización del suelo, la remoción de la cubierta vegetal, construcción de caminos, cercados, viviendas de guarda parques, oficinas, tendido eléctrico, viveros, estación biológica, casetas, etc.

- ✓ **Zona de Recuperación y Restauración:** El objetivo del manejo de esta zona es permitir la realización de actividades e intervenciones directas sobre los ecosistemas que fueron alterados por la acción antrópica, para devolverlos a su estado natural.

Los usos y actividades permitidas son aquellos que logren revertir los procesos de degradación, tales como la eliminación de especies exóticas introducidas y la aplicación e investigación de tecnologías para la restauración.

Programas de Manejo

Los probables Programas y Subprogramas a ser analizados y planteados para el Manejo del Área Banco San Miguel son incluidos a seguir, y la definición específica se planteará a través de la EER. La implementación y ejecución de los mismos asegurará el cumplimiento de los objetivos y la consolidación del área protegida.

- ✓ **Programa de Operaciones:** Incluye Subprograma de protección; Subprograma de construcción y mantenimiento.
- ✓ **Programa de Seguimiento y Monitoreo:** Incluye el seguimiento a través de monitoreos periódicos de los Recursos.
- ✓ **Programa de Uso Público:** Incluye: Subprograma de interpretación y educación ambiental; Subprograma de turismo; y Subprograma de relaciones públicas.
- ✓ **Acciones de Manejo de la Zona de Amortiguamiento:** Incluye la promoción de la autogestión de la comunidad asentada en la Isla y la protección de la Reserva, y
- ✓ **Programa de Implementación del Plan de Manejo:** Incluye el desarrollo de los programas y subprogramas del Plan de Manejo antes indicados, para lo que será necesario el manejo de ciertos indicadores de evaluación y monitoreo, y el cumplimiento del cronograma de actividades.

10. Bibliografía

Abt Associates, el Equipo de. 1996. Visita de campo a la zona del Banco San Miguel realizada por el Dr. Narciso González Romero. diciembre.

Abt Associates, el Equipo de. 1996a. Monitoreo de la calidad de agua en la bahía de Asunción, el río Paraguay, y sus tributarios. octubre a diciembre.

Abt Associates, el Equipo de. 1996b. Programa de muestreo de suelos de Tablada Nueva. noviembre.

Agencia Internacional del Desarrollo de E.E.U.U. (IDA). 1996. Programa de Prevención de Polución de la cuenca de Asunción (EP³).

TDA/Dames & Moore. 1994. Plan de ordenamiento ambiental del Lago Ypacaraí y la bahía de Asunción. Informe final. diciembre.

Banco Interamericano del Desarrollo (BID). 1994. Ficha Ambiental para el Programa de Desarrollo y Defensa de la Franja Costera de la Bahía de Asunción, Paraguay. octubre.

BID. 1991. Aplicación de los Procedimientos Ambientales en el Sector del Saneamiento y el Desarrollo Urbano - Directrices. Primera edición. abril.

BID. 1990. Procedimientos para Clasificar y Evaluar Impactos Ambientales en las Operaciones del Banco. Comité de Medio Ambiente. febrero. Washington, D.C.

BID.1989. Conceptual Framework for the Bank's Environmental Protection and Improvement and Natural Resource Conservation Activities.

Cubas-Grau, R. y V. Mora-Martínez. 1995. Paraguay - Atlas de Necesidades Básicas Insatisfechas. Presidencia de la República - Secretaría Técnica de Planificación, Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos. Asunción.

Dirección del Servicio Geográfico Militar. 1995. Plano de la ciudad de Asunción, Paraguay. Escala 1:25,000.

Escobar-Argaña, R. y M.F. Mereles. 1994. Proyecto de la Franja Costera - Diagnóstico de su Biodiversidad. Asunción.

Facetti-Fernández, J.ed. 1996. Estudio de la Contaminación Industrial y Urbana en el Paraguay. Proyecto de la Cooperación Técnica Paraguayo-Alemana. Estrategia Nacional para la Protección de los Recursos Naturales. mayo.

Fundación Centro de Estudios y Proyectos del Ambiente (CEPA). 1995. Construcción de la Ciudad. Documentos Ambiente Número 3. Año 1. octubre.

Fundación Natura. 1991. Potencial Impacto de las Industrias en el Ecuador - Exploración Preliminar y Soluciones en Quito, Ecuador. Capítulo 1: Mataderos de ganado, procesamiento de embutidos, y faenamiento de aves. Capítulo 10: La industria de cueros (a base de sales de cromo con agentes vegetales).

González-Romero, N. 1994. Hallazgo en Pilar del Lepidosiren paradoxa - Fitzinger, 1897.

Halcrow & Partners, Sir W. 1986. Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario de Asunción. República de Paraguay/CORPOSANA. marzo.

Intendencia de la Municipalidad de Asunción (IMA). 1995. Asunción y su Medio Ambiente - Hacia una Ciudad Saludable y Sostenible. Dirección del Medio Ambiente. diciembre.

IMA. 1995a. Presentación de Ofertas N1 28 - Realización de Estudio de Impacto Ambiental en el Proyecto Piloto San Estanislao - Pliego de Bases y Condiciones. julio.

IMA. 1994. Censo Poblacional de la Franja Costera. septiembre - noviembre.

IMA-Dirección del Medio Ambiente. 1993. Industrias Ubicadas en la Cuenca del Arroyo Mburicaó.

IMA-Dirección del Medio Ambiente. 1993a. Datos de Encuesta Realizada por la Municipalidad a Industriales.

IMA/Flacam.1995. Plan de Desarrollo Urbano Ambiental de Asunción. marzo.

IMA-Flacam. 1993. Plan Maestro del Proyecto de Desarrollo Ambiental y Mejoramiento de la Franja Costera. septiembre.

JICA. 1984. El Estudio sobre el Manejo de Residuos Sólidos para el Area Metropolitana de Asunción. Informe principal. junio.

Kadlec, R.H. y R.L. Knight. 1996. Treatment Wetlands. Lewis Publishers.

Mereles, M.F. y N. Soria R. 1990. Estudio Medio Ambiente para la Propuesta e Integración de la Ciudad de Asunción con el Area de la Bahía - Flora y Vegetación.

MOPC, 1996. Rodriguez, R. C. Proyecto: Acceso Norte al Puerto de Asunción. Informe Técnico - Impacto Ambiental. agosto.

Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección de Ordenamiento Ambiental. 1993. Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental. diciembre.

Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS). Resolución S.G. N° 1.585.

Motor Columbus y Asociados. 1979. Estudio de Crecidas Ríos Paraná y Paraguay. 7 volúmenes.

República del Paraguay. 1992. Legislación Ambiental del Paraguay. Diciembre.

Universidad Católica. 1995. Proyecto de Manejo Ambiental de la Cuenca del Arroyo Mburicaó. En conjunto con la Dirección del Medio Ambiente de la Municipalidad de Asunción.