

ACDI/VOCA

# Relatorio de Impacto Ambiental

Reducción de Riesgos de Desastres en el  
Departamento de San Pedro, Paraguay

Ing. Carlos Galarza, Consultor Ambiental  
Diciembre 2016

# Relatorio de Impacto Ambiental

Reducción de Riesgos de Desastres en el Departamento de San Pedro, Paraguay

---

## 1. Antecedentes del Proyecto

Nombre del Proyecto: Drenaje de aguas pluviales e instalación de elementos flotantes móviles para la reducción de riesgos de desastres por inundaciones en el Departamento de San Pedro.

Nombre del Responsable: Martín Román. Organización: ACDI/VOCA-Paraguay.

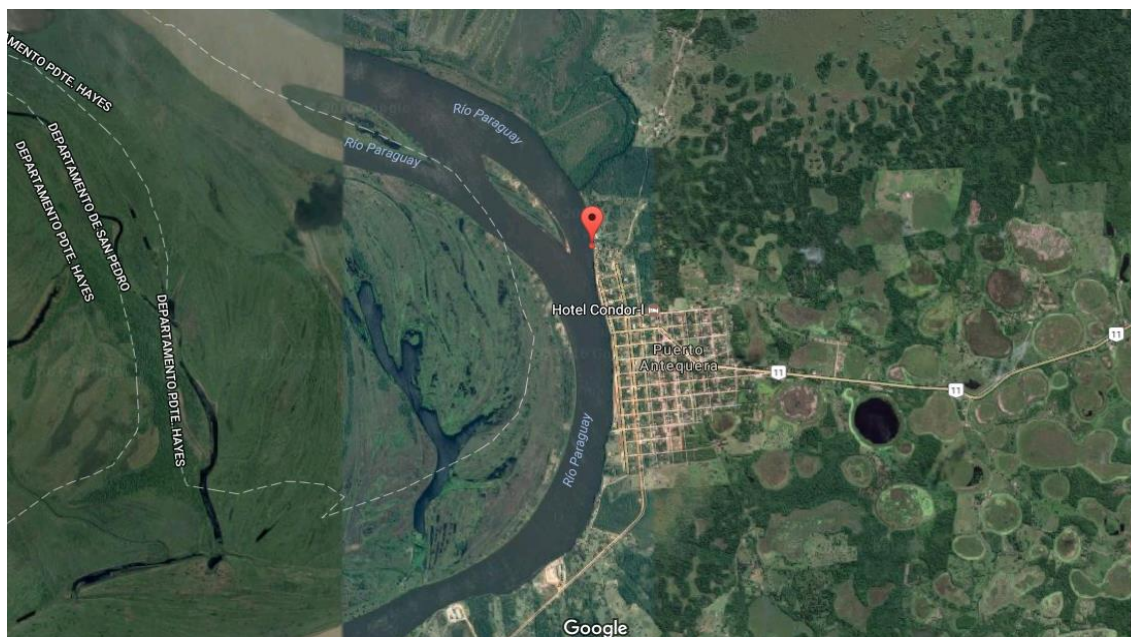
Ubicación del sistema de drenaje: ciudad de Puerto Antequera.

Coordenadas: -24.076623 -57.207035

Area de instalación de los elementos flotantes móviles: municipios de Puerto Antequera y San Pedro del Ycuamandiyú.

Instituciones involucradas: Municipalidad de Puerto Antequera, Municipalidad de San Pedro Ycuamandiyú y la Gobernación de San Pedro

Departamento: San Pedro.



## 2. Descripción del medio ambiente en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.

El área de intervención directa del proyecto es un espacio urbano ubicado en la zona norte de la ciudad de Puerto Antequera, en el trasdós del terraplén de protección de la ciudad contra las inundaciones del rio Paraguay. Es un barrio consolidado, que en días de lluvias producto del embalse de las aguas por el terraplén, se generan inundaciones de sus calles que afectan posteriormente a las viviendas. El barrio se denomina Zanja León.

# Relatorio de Impacto Ambiental

Reducción de Riesgos de Desastres en el Departamento de San Pedro, Paraguay

---

La cuenca hídrica que se descarga en el sitio de implantación del proyecto abarca casi el 70% de la superficie de la ciudad. Las instalaciones de la motobomba y espacio de almacenamiento se ubican en un área de 620 metros cuadrados.

En cuanto al área de influencia indirecta presenta las condiciones de clima Subtropical con precipitación anual de 1.400 mm. Los meses de noviembre, diciembre y enero son los más lluviosos y calurosos. La localidad se encuentra en la ecorregión litoral central.

Las vías de acceso al lugar es por las Rutas 3 Elizardo Aquino y 11 Juana de Lara. Se encuentra a 15 km del distrito de San Pedro Ykuamadyju, capital del Departamento de San Pedro.

En cuanto a los elementos flotantes móviles para la reducción de riesgos de desastres se encuentran huertas flotantes y una unidad flotable multifuncional para su utilización en épocas de crecidas de los ríos Jejuí y Paraguay, en los territorios de los municipios de Puerto Antequera y San Pedro del Ycuamandiyú. Estas unidades podrán variar su ubicación dependiendo de las necesidades de las comunidades afectadas, no tienen un lugar físico determinado y serán instalados en función a las prioridades que defina el Consejo Departamental de Gestión de Reducción de Riesgos.

### **3. Descripción del proyecto.**

El sistema para evitar las inundaciones periódicas de los barrios de la ciudad de Puerto Antequera durante las lluvias, consiste en la instalación de una bomba de desagote anfibia de 500.000 litros por hora, que incluye motor, transformador, cuadros eléctricos, y cañerías de desagüe. La adecuación de la extensión de línea eléctrica y del reservorio de agua existente con la construcción de un sumidero de hormigón armado y una caseta para el panel de control del equipamiento que se donarán a la Municipalidad de Puerto Antequera.

El proyecto formará un equipo de personas responsable de la operación y mantenimiento de la bomba de drenaje que estará directamente relacionado con su Consejo Distrital de Gestión y Reducción de Riesgos de Desastres (CDGRRD). Será elaborado un reglamento de uso de la bomba, la determinación de las funciones y responsabilidades de los miembros del equipo, y desarrollar un manual de procedimientos y funciones que será presentado al CDGRRD para su aprobación. La Intendencia Municipal a través de la firma de un acuerdo de cooperación interinstitucional, asignará el presupuesto necesario para garantizar el mantenimiento adecuado de la bomba y asegurar la disponibilidad de los insumos necesarios para su correcto funcionamiento.

La ejecución de las obras se realizará de acuerdo con los planos aprobados del proyecto. Todo cambio en los mismos, deberá ser consultado cuando éste modifique la concepción base del proyecto dándose las razones que puedan motivar tales cambios.

# Relatorio de Impacto Ambiental

Reducción de Riesgos de Desastres en el Departamento de San Pedro, Paraguay

---

Las modificaciones que se realicen durante la ejecución de las obras deberán figurar en los planos de construcción indicando la ubicación definitiva de las obras. Se deberá mantener el proyecto como una totalidad constructiva indivisible, por lo que si algún material no está especificado, pero es necesario para cumplir con el proyecto o necesario en el proceso constructivo deberá incluirse. Las cotas mandan sobre el dibujo, los detalles sobre los planos, las especificaciones técnicas sobre todo lo anterior y las aclaraciones de los profesionales autores de los proyectos en el libro de obra por sobre todo.

El replanteo lo ejecutará una empresa constructora y será verificado por la dirección de obras antes de dar comienzo a los trabajos. Se marcará inicialmente el perímetro exterior de la excavación, se materializará dicho perímetro dejando dos estacas por cada lado del polígono de modo a poder tensar un hilo entre estas cuando la dirección de obras considere necesario a modo de realizar verificaciones. Las estacas deberán estar convenientemente retiradas del sector de trabajo para no ser afectadas por el paso de maquinarias o camiones, las mismas no serán retiradas hasta que la obra finalice y sea aceptada por la dirección de obra.

En caso de detectarse una cota del nivel freático superior a la del fondo de la excavación determinado en planos, se procederá a reducir la profundidad de la excavación y aumentar la superficie de modo a conservar el volumen del reservorio pulmón. Estas u otras modificaciones serán realizadas según aprobación previa de la dirección de obras, teniendo esta la potestad de ratificar o rectificar las dimensiones y los niveles determinados en los planos, durante la construcción mediante órdenes de servicio de nuevos planos de detalles.

Se establecerá que al iniciar los trabajos el contratista deberá ejecutar la limpieza y preparación del sector, removiendo del sector de obras toda la basura, biomasa y residuos de cualquier tipo que pueda existir en el sitio.

El contratista es responsable de la limpieza, dejando libre de residuos de cualquier naturaleza todos los sectores de obra, al finalizar la obra el contratista deberá entregar en perfecto estado de limpieza.

La dirección podrá exigir la intensificación de la limpieza, siendo esta y el retiro y transporte de los residuos fuera de obra de exclusiva responsabilidad del contratista, debiendo considerar en el precio unitario de este ítem todo esto.

El lugar donde se depositen los residuos y biomasa deberá ser indicado por el especialista ambiental responsable del EIAp.

Se procederá a la excavación del reservorio pulmón según dimensiones que estén indicados en los planos.

# Relatorio de Impacto Ambiental

Reducción de Riesgos de Desastres en el Departamento de San Pedro, Paraguay

---

Se deberán dejar los taludes en todos los lados según la relación entre medidas horizontales y verticales de 3:1 para asegurar la estabilidad del mismo. Al llegar al nivel de cota del fondo, esta deberá ser perfectamente plana, con pendiente suave según lo indicado en planos.

Estará a cargo de la empresa constructora los achiques de agua procedente de las precipitaciones o filtraciones que tuvieren las excavaciones y /o reparaciones y construcciones en general como así mismo correrán por cuenta de cualquier clase de contención necesaria. Se deberá evitar que los taludes permanezcan conformados un tiempo excesivo sin ejecutar los trabajos de protección. Si durante la ejecución se produce una lluvia que genera erosión en los taludes, estará a cargo de la contratista la recomposición de los mismos.

El lugar donde se depositen los suelos resultantes de la excavación deberá ser indicado por el especialista ambiental.

Las obras de hormigón deberán ejecutarse según la documentación gráfica entregada al contratista, debiendo este respetar las dimensiones geométricas indicadas en los planos.

El hormigón deberá ser confeccionado según la dosificación mínima 1:2:4 (cemento puzolanico o compuesto, arena lavada, piedra triturada basáltica 4ta especial) deberá tener un  $f_{ck} = 200 \text{ kg/cm}^2$  y deberá satisfacer las condiciones generales de un hormigón estructural. Las varillas deberán conformadas del tipo AP – 420 montadas según los diámetros y separación indicados en planos. El recubrimiento mínimo no deberá ser inferior a 5 cm, para lo cual el contratista deberá prever separadores de mortero o plásticos.

Las caras después de la carga deberán ser lisas para permitir limpieza posterior. El control de las terminaciones se realizará por inspección visual, pudiendo la dirección de obra determinar medidas correctivas en caso que las terminaciones no satisfagan. El control geométrico se realizará tomando las dimensiones *in situ* con cinta métrica y verificando correspondencia con los planos.

El contratista se deberá asegurar que el lugar donde se ejecute el canal con su rejilla será el paso natural de las aguas, previendo dejar en una cota inferior al terreno circundante para evitar que el agua desvíe el canal e ingrese al reservorio sin pasar por este.

La rejilla de captación de sólidos en suspensión será fabricada según las dimensiones especificadas en los planos, con los siguientes materiales, caño de 50 x 50 mm, pared de 3 mm de espesor, que serán utilizados para los bastidores.

# Relatorio de Impacto Ambiental

Reducción de Riesgos de Desastres en el Departamento de San Pedro, Paraguay

---

Las patas no tendrán una separación mayor a 1.0 m e irán empotradas en el hormigón del canal una longitud no inferior a 25 cm, previendo su colocación antes de la carga del hormigón. La malla que irá entre los bastidores será de metal desplegado pesado, pudiendo el contratista proponer una solución distinta que deberá ser aprobada indefectiblemente por la dirección de obras. Todo el conjunto de la rejilla metálica deberá ser tratado con pintura antióxido y pintura sintética en color grafito.

Una vez ejecutada la excavación y efectuado el perfilado de los taludes según lo indicado en los planos se procederá a la colocación del geotextil previa autorización de la dirección de obras. Dicho geotextil deberá tener las siguientes características: fabricado exclusivamente con fibra de poliéster, peso por unidad de área 200 gr/m<sup>2</sup>, deberá ser de marca reconocida y certificada para asegurar que cumpla requisitos de durabilidad, resistencia a la tensión y al punzonamiento. Los solapes deberán ser de por lo menos 30 cm y en el sentido de la pendiente. Se deberá cubrir todos los taludes tal como se detalla en planos.

Sobre la manta de geotextil se procederá a la colocación de piedras brutas para protección de taludes contra efectos de la erosión. El espesor medio del pedraplén será de 30 cm, y el tipo de piedra podrá ser basáltica (de preferencia) o bien rocas sedimentarias de acuerdo a la disponibilidad de zona, teniendo como requisito el presentar ser sana, homogénea y resistente a la acción de agentes atmosféricos, su superficie estará limpia de otros materiales, deberán presentar una dureza y resistencia al desgaste.

La conformación del revestido de talud con piedra deberá acompañar al talud de suelo perfilado y compactado. Podrá efectuarse por medios mecánicos o bien podrá colocarse manualmente. En cualquiera de los casos deberá cuidarse que al colocar no se produzca el deslizamiento del geotextil, y que no se produzca afectación al talud que aún no fue protegido.

Toda la edificación de la caseta de operaciones deberá ajustarse íntegramente a los diseños. Se especifica en los mismos una fundación de piedra bruta, y sobre esta una mampostería de nivelación de ladrillos comunes de espesor 30 cm, la mampostería de elevación será de ladrillos comunes de espesor 15 cm y deberá estar revocada tanto en interior como en exterior.

En el exterior primero se realizará una azotada hidrófuga con mezcla 1:3 más hidrófugo de espesor mínimo de 0.5 cm, y luego se procederá al revoque a la cal. Como techo se tiene una losa de hormigón armado de 10 cm, y sobre esta se deberá prever un tratamiento hidrófugo consistente en una alisada de cemento 1:4 más hidrófugo con pendiente a uno de los lados de 1%, y sobre este una membrana asfáltica.

# Relatorio de Impacto Ambiental

Reducción de Riesgos de Desastres en el Departamento de San Pedro, Paraguay

---

El piso de la caseta será alisado de cemento 1:3 de 2.5 cm de espesor sobre un contrapiso de hormigón de cascotes de 10 cm de espesor. Deberá tener una puerta y marco metálico con dimensiones de hoja de 0.80 m x 2.10 m con su correspondiente cerradura, la misma deberá ser entregada con pintura antióxido y encima pintura sintética. Los montajes en su interior de los tableros eléctricos e instalaciones no estarán a cargo de la contratista.

El monto total de la inversión es de aproximadamente 400.000.000 guaraníes.

La ejecución está prevista realizarla en el segundo semestre del año 2016. En los primeros dos meses del año 2017 se tiene previsto la aprobación del EIAP y el monitoreo de las medidas previstas en el Plan de Gestión Ambiental.

## 4. Marco Legal Aplicable.

Los instrumentos legales aplicables o relacionados al proyecto son los siguientes:

**La Constitución de la República del Paraguay 1992**, que declara en sus artículos 7, 8 y 38 respectivamente el derecho a un ambiente saludable, a la protección ambiental y el derecho a la defensa de los intereses difusos.

**La Ley 294/93 de EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL, 345/94 y los Decretos reglamentarios 453/13 y 954/13.** La Ley 294/93 declara la obligación de realizar la Evaluación de Impacto Ambiental. Entendiendo por Impacto Ambiental, a los efectos legales, toda modificación del medio ambiente provocada por obras o actividades humanas que tengan, como consecuencia positiva o negativa, directa o indirecta, afectar la vida en general, la biodiversidad, la calidad o una cantidad significativa de los recursos naturales o ambientales y su aprovechamiento, el bienestar, la salud, la seguridad personal, los hábitos y costumbres, el patrimonio cultural o los medios de vida legítimos.

Se entenderá por Evaluación de Impacto Ambiental, a los efectos legales, el estudio científico que permita identificar, prever y estimar impactos ambientales, en toda obra o actividad proyectada o en ejecución.

La Evaluación de Impacto Ambiental deberá contener, como mínimo: a) Una descripción del tipo de obra o naturaleza de la actividad proyectada, con mención de sus propietarios y responsables; su localización; sus magnitudes; su proceso de instalación, operación y mantenimiento; tipos de materia prima e insumos a utilizar; las etapas y el cronograma de ejecución; número y caracterización de la fuerza de trabajo a emplear; b) Una estimación de la significación socioeconómica del proyecto, su vinculación con las políticas gubernamentales, municipales y departamentales y su adecuación a una política de desarrollo sustentable, así como a las regulaciones territoriales, urbanísticas y técnicas; c) Los límites del área geográfica a ser afectada, con una descripción física,

# Relatorio de Impacto Ambiental

Reducción de Riesgos de Desastres en el Departamento de San Pedro, Paraguay

---

biológica, socioeconómica y cultural, detallada tanto cuantitativa como cualitativamente, del área de influencia directa de las obras o actividades y un inventario ambiental de la misma, de tal modo a caracterizar su estado previo a las transformaciones proyectadas, con especial atención en la determinación de las cuencas hidrográficas; d) Los análisis indispensables para determinar los posibles impactos y los riesgos de las obras o actividades durante cada etapa de su ejecución y luego de finalizada; sus efectos positivos y negativos, directos e indirectos, permanentes o temporales, reversibles o irreversibles, continuos o discontinuos, regulares o irregulares, acumulativos o sinérgicos, de corto, mediano o largo plazo; e) Un Plan de Gestión Ambiental que contendrá la descripción de las medidas protectoras, correctoras o de mitigación de impactos negativos que se prevén en el proyecto; de las compensaciones e indemnizaciones previstas; de los métodos e instrumentos de vigilancia, monitoreo y control que se utilizarán, así como las demás previsiones que se agreguen en las reglamentaciones;

f) Una relación de las alternativas técnicas del proyecto y de las de su localización, así como una estimación de las circunstancias que se darían si el mismo no se realizase; y, g) Un relatorio en el cual se resumirá la información detallada de la Evaluación de Impacto Ambiental y las conclusiones del documento. El Relatorio deberá redactarse en términos fácilmente comprensibles, con empleo de medios de comunicación visual y otras técnicas didácticas y no deberá exceder de la quinta parte del Estudio de Impacto Ambiental.

**El Decreto 453/13**, por el cual se reglamenta la Ley 294/93 y su modificatoria Ley 345/94 y se deroga la 14281/96 para precisar los emprendimientos que requieren de estudios de impacto ambiental. En su artículo 3 Inc. A determina que todas las obras o emprendimientos que no requieran de una declaración de impacto ambiental pero susceptible de producir algún efecto negativo sobre el ambiente deberán minimizar en todo momento sus impactos negativos.

**El Decreto 954/13**, por el cual se amplía y modifica el Decreto 453/13.

**La Ley 1561/00 que crea el Sistema Nacional del Ambiente**, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaria del Ambiente, donde determina que la Secretaria de Medio Ambiente SEAM es la autoridad de aplicación de la Ley 294/93, su modificación la Ley 395/4 y su Decreto reglamentario.

**Ley 716/94 Que sanciona delitos contra el medio ambiente**, esta ley protege el medio ambiente y la calidad de vida humana contra quienes ejecuten actividades contra el equilibrio del ecosistema, la sustentabilidad de los recursos humanos y la calidad de vida humana.

Establece sanciones como en el artículo 4º.- Serán sancionados con penitenciaría de tres a ocho años y multa de 500 (quinientos) a 2.000 (dos mil) jornales mínimos legales para actividades diversas no especificadas: Inc. d) Los que realicen obras hidráulicas tales



# Relatorio de Impacto Ambiental

Reducción de Riesgos de Desastres en el Departamento de San Pedro, Paraguay

---

como la canalización, desecación, represamiento o cualquier otra que altere el régimen natural de las fuentes o cursos de agua de los humedales, sin autorización expresa de la autoridad competente y los que atenten contra los mecanismos de control de aguas o los destruyan.

En el Artículo 5º.- Serán sancionados con penitenciaría de uno a cinco años y multa de 500 (quinientos) a 1.500 (mil quinientos) jornales mínimos legales para actividades diversas no especificadas: Incisos d) Los que empleen datos falsos o adulteren los verdaderos en estudios y evaluaciones de impacto ambiental o en los procesos destinados a la fijación de estándares oficiales ; y, e) Los que eludan las obligaciones legales referentes a medidas de mitigación de impacto ambiental o ejecuten deficientemente las mismas.

Artículo 10.- Serán sancionados con penitenciaría de seis a dieciocho meses y multa de 100 (cien) a 500 (quinientos) jornales mínimos legales para actividades diversas no especificadas: a) Los que con ruidos, vibraciones u ondas expansivas, con radiación lumínica, calórica, ionizante o radiológica, con efecto de campos electromagnéticos o de fenómenos de cualquier otra naturaleza violen los límites establecidos en la reglamentación correspondiente ; c) Los que injustificadamente se nieguen a cooperar en impedir o prevenir las violaciones de las regulaciones ambientales, o los atentados, accidentes, fenómenos naturales peligrosos, catástrofes o siniestros.

**Ley Orgánica Municipal 3966/10**, en el artículo 12 se determinan las funciones de las municipalidades, en el Inc. 2 lo referente a obras públicas e infraestructura y servicios: b- la construcción y mantenimiento de los sistemas de desagüe pluvial del municipio;

En el Inc. 4. En materia de ambiente: b- la regulación y fiscalización de estándares y patrones que garanticen la calidad ambiental del municipio; c- la fiscalización del cumplimiento de las normas ambientales nacionales, previo convenio con las autoridades nacionales competentes; d- el establecimiento de un régimen local de servidumbre y de delimitación de las riberas de los ríos, lagos y arroyos.

Además, las municipalidades tendrán las siguientes funciones: b- la prevención y atención de situaciones de emergencias y desastres.

**La Ley Orgánica Departamental 426/94**, en su Artículo 16 señala que una de las funciones de las Gobernaciones es la de coordinar Planes, Programas y Proyectos con las municipalidades del Departamento y cooperar con ellas cuando estas las soliciten.

# Relatorio de Impacto Ambiental

Reducción de Riesgos de Desastres en el Departamento de San Pedro, Paraguay

## 5. Identificación de impactos y riesgos ambientales

5.1 Matriz de Impactos: para la determinación de las interacciones que pueden producir la construcción, operación y cierre del sistema de bombeo de aguas de lluvias en el barrio Zanja León de Puerto Antequera se utiliza el formato de matriz de la Resolución 616/14.

Matriz de Identificación de Impactos												
Entorno	Factor ambiental	Acciones-Fase de ejecución						Fase explotación			Fase clausura	
		Trafico de vehículo	Excavación	Desbroce	Acopio de materiales	Obras civiles	Estructura Pre fabricada	Auto generador	Red Eléctrica	Mantenimiento Instalaciones	Retirada de Instalaciones	Restauración del medio
Atmosfera	Calidad Sonora	*	*									
	Calidad Físico química		*		*							
Suelo	Propiedades físicas			*								
	Propiedades Químicas											
Agua	Superficial					*		*		*	*	
	Subterránea					*						
Medio Biótico	Vegetación			*								
	Fauna											
	Procesos Ecológicos											
Medio Perceptual	Incidencia Visual				*	*						
	Elementos singulares											
Medio socio económico	Economía	*				*			*	*	*	
	Salud Ambiental y calidad de vida					*		*		*	*	

# Relatorio de Impacto Ambiental

Reducción de Riesgos de Desastres en el Departamento de San Pedro, Paraguay

Matriz de Identificación de Impactos												
Entorno	Factor ambiental	Acciones-Fase de ejecución					Fase explotación			Fase clausura		
		Trafico de vehículo	Excavación	Desbroce	Acopio de materiales	Obras civiles	Estructura Pre fabricada	Auto generador	Red Eléctrica	Mantenimiento Instalaciones	Retirada de Instalaciones	Restauración del medio
Atmosfera	Calidad Sonora	(-) (T) (S)(R)	(-) (T) (S)(R)									
	Calidad Físico química		(-) (T) (S)(R)		(-) (T) (S)(R)							
Suelo	Propiedades físicas			(-) (T) (S)(R)								
	Propiedades Químicas											
Agua	Superficial				(-) (T) (S)(R)			(+) (P) (S) (I)		(-) (P) (S)(R)	(-) (P) (S)(R)	
	Subterránea				(-) (T) (S)(R)							
Medio Biótico	Vegetación			(-) (T) (S)(R)								
	Fauna											
	Procesos Ecológicos											
Medio Perceptual	Incidencia Visual				(-) (T) (S)(R)	(-) (T) (S)(R)						
	Elementos singulares											
Medio socio económico	Economía	(+) (P) (S) (I)				(+) (T) (S) (I)			(+) (P) (S) (I)	(-) (P) (S)(R)	(-) (P) (S)(R)	
	Salud Ambiental y calidad de vida					(+) (T) (S) (I)		(+) (P) (S) (I)		(-) (P) (A)(R)	(-) (P) (A)(R)	

Observación: varias de las actividades o procesos contribuyen positivamente con la comunidad de Puerto Antequera, considerando que la obra de drenaje pluvial es una necesidad para la atención de las situaciones de riesgos que se generan en días de intensas precipitaciones.

# Relatorio de Impacto Ambiental

Reducción de Riesgos de Desastres en el Departamento de San Pedro, Paraguay

## 5.2 Valoración de los Impactos Ambientales por Recurso

Recurso Suelo		
Impacto Ambiental	Calificación Durante el Proyecto	Calificación a Largo Plazo
Contaminación por químicos	N/A	N/A
Posibilidad de Erosión: por retiro de cubierta vegetal y profundización del sitio de almacenamiento de las aguas a bombear.	-B	-B
Áreas Afectadas por material extraído del sitio de obra	-B	N/A
Grupos Afectados	N/A	N/A

- No se prevé el uso de productos químicos en la construcción
- Se ejecutará el desbroce y retiro del barro acumulado para la construcción del área de captación y reservorio de las aguas a bombear.
- La comisión vecinal y el Comité de gestión y reducción de riesgos realizarán el mantenimiento y limpieza de canales que drenarán las aguas al sitio.
- Los agregados (arena, grava y piedras) necesarios se conseguirán de proveedores locales en cantidades relativamente pequeñas.

Recurso Hídrico		
Impacto Ambiental	Calificación Durante el Proyecto	Calificación a Largo Plazo
Polución del agua (abonos, desechos, barro)	-B	N/A
Polución por vertimiento de residuos líquidos o aguas no tratadas	N/A	-B
Polución por vertimiento de residuos sólidos	-B	N/A
Reducción o impacto sustancial en aguas subterráneas	N/A	N/A

- Se producirán residuos durante la construcción: retiro de barro, basura acumulada y restos de materiales no utilizados.
- Se pueden producir durante la etapa de operación la descarga de aguas servidas a los canales de drenaje.

# Relatorio de Impacto Ambiental

Reducción de Riesgos de Desastres en el Departamento de San Pedro, Paraguay

Recurso Aire		
Impacto Ambiental	Calificación Durante el Proyecto	Calificación a Largo Plazo
Naturaleza y severidad	-B	N/A

- Se prevé la generación de polvo en concentraciones poco significativas durante la construcción

Recurso Biológico		
Impacto Ambiental	Calificación Durante el Proyecto	Calificación a Largo Plazo
Afectación de flora y/o fauna por utilización de químicos	N/A	N/A
Modificación del paisaje	N/A	N/A
Deforestación o disminución del arbolado urbano (directo o inducido)	-B	N/A

- El área de implantación del proyecto ya se utiliza para el drenaje del agua de lluvia, solo que la misma es muy deficiente en cuanto a la capacidad de desagote, ocasionando con cada lluvia la inundación del entorno.
- Se retirarán cinco árboles del sitio de obras.

Recurso Salud Humana y Seguridad Industrial		
Impacto Ambiental	Calificación Durante el Proyecto	Calificación a Largo Plazo
Enfermedades causadas por utilización de agroquímicos	N/A	N/A
Ruido por encima de los niveles permitidos	- B	N/A
Accidentes durante construcción	- B	N/A
Inadecuada disposición de excretas y aguas residuales	- B	- B

- Los niveles de ruido alcanzarían los permitidos durante la construcción.
- Los obreros están expuesto a sufrir accidentes durante la ejecución de las obras.
- En la etapa de la construcción y con el uso del sistema hidráulico se pueden generar la concentración de aguas contaminadas en el espacio de almacenamiento.

# Relatorio de Impacto Ambiental

Reducción de Riesgos de Desastres en el Departamento de San Pedro, Paraguay

Recurso Cultural		
Impacto Ambiental	Calificación Durante el Proyecto	Calificación a Largo Plazo
Efectos sobre las expectativas económicas: afectación de caminos cercanos.	-B	N/A
Aceptación Social	+M	+A

- El uso del sistema hidráulico beneficiaría a la comunidad que contará con la infraestructura para evitar que con cada lluvia se inunden viviendas. Permitiendo el drenaje adecuado de la ciudad con alta capacidad de evacuación de las precipitaciones durante las épocas de inundación.
- La construcción permite el acceso a fuentes de trabajo a la población.
- Posibles daños a los caminos perimetrales al sitio por la circulación de máquinas y la excavación del reservorio.

En cuanto a los elementos flotantes móviles: plataforma multifuncional de 90 metros cuadrados y huertas de 10 metros cuadrados, las mismas no representan actividades que pudieran generar interacciones relevantes al medio ambiente por sus reducidas dimensiones y las condiciones de movilidad previstas de las mismas. Las huertas son realizadas con elementos naturales y la producción es enteramente orgánica. La plataforma multifuncional es fabricada en talleres fuera del contacto con los cursos hídricos hasta su montaje final.

No obstante, en lo referente al efecto negativo que pudiera generar en el recurso agua se prevé incorporar algunas acciones en el plan de gestión ambiental.

Entre ellas, están previstas los cuidados para no generar residuos sólidos o líquidos que pudieran contaminar las aguas durante la construcción y uso de las estructuras. Incorporar un sistema de tratamiento de aguas negras en la plataforma multifuncional para el tratamiento de los líquidos que pudieran producirse como consecuencia de la operación en situaciones de emergencias.

Definir que las huertas estén ubicadas en comunidades interesadas y con activa participación en su montaje y la plataforma multifuncional en las orillas de los destacamentos de la Armada o la Policía Nacional, para su correcto uso y control.

# Relatorio de Impacto Ambiental

Reducción de Riesgos de Desastres en el Departamento de San Pedro, Paraguay

## 6. Plan de Gestión Ambiental

Del análisis de las matrices de impacto se plantean nueve medidas de mitigación para reducir los efectos negativos encontrados en la implementación del sistema de bombeo de agua de lluvia de la ciudad de Puerto Antequera y de los elementos flotantes móviles.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN			RECURSOS AMBIENTALES					
N°	Medida de Mitigación	Tipo Medida	Suelo	Hídrico	Aire	Biológico	Salud	Cultura
<b>Fase de Planificación</b>								
1	Utilización por parte de la fiscalización y la contratista de las recomendaciones ambientales para pequeñas construcciones indicadas en la Guía Ambiental para Actividades de Desarrollo en Latinoamérica y el Caribe (USAID)	Previa	X	X	X		X	
<b>Fase de Construcción / Operación</b>								
2	Asegurar que el contratista y las comunidades tengan cuidado en el manejo de equipos y almacenamiento de materiales para evitar generar residuos que puedan verterse al agua o produzcan la pérdida de cobertura vegetal del suelo.	Construcción	X	X				
3	Certificar que el contratista proporcione equipamientos a los obreros expuestos a riesgos relativos a la obra a construir. Utilizar señalización para la prohibición de acceso a personas extrañas en el sitio de obras.	Construcción					X	
4	Exigir al contratista del sistema de bombeo que retire la biomasa a sitios para rellenos, los escombros generados, consolide los caminos aledaños y restituya el arbolado.	Construcción					X	X
5	Disponer de servicios higiénicos para los obreros durante la construcción del sistema de drenaje y el montaje de los elementos flotantes.	Construcción		X			X	

# Relatorio de Impacto Ambiental

Reducción de Riesgos de Desastres en el Departamento de San Pedro, Paraguay

6	Concienciación a la población del área del desagüe pluvial para la construcción de sistemas de eliminación de excretas: cámara séptica y pozo ciego en sus viviendas. Incorporar un sistema de tratamiento de aguas residuales en la plataforma multifuncional.	Construcción		X				
Fase de Operación								
7	Desarrollar una campaña de educación ambiental para el manejo adecuado de residuos sólidos en las comunidades beneficiadas: basura cero.	Operación		X			X	
8	Instruir a las comunidades a ser beneficiadas con los elementos flotantes móviles para el correcto uso de los mismos: salvavidas y extintor de incendio.	Operación	X	X				X
9	Monitoreo mensual de la operatoria del sistema de drenaje, del sitio de descarga de las aguas bombeadas y del funcionamiento de las estructuras flotantes, a cargo de las municipalidades y la gobernación.	Operación	X	X			X	

Las medidas señaladas son factibles de ser realizadas, debido a la participación activa de las comunidades de las ciudades de Puerto Antequera y San Pedro del Ycuamandiyú. El proyecto es muy necesario atendiendo a las inundaciones que se producen como consecuencia de la acumulación de las aguas de lluvias en la ciudad de Puerto Antequera y para la atención de las emergencias periódicas debido a las crecidas de los ríos Jejuí y Paraguay.

## 7. Gestión de riesgos

La Municipalidad de Puerto Antequera tendrá la colaboración de la Secretaria de Gestión y Reducción de Riesgos de la Gobernación de San Pedro y el Consejo Distrital de Gestión y Reducción de Riesgos y Desastres. Será confeccionado un manual de operación del sistema de bombeo donde se hará especial énfasis en los aspectos que deben ser controlados y las acciones a tomarse en caso de situaciones especiales, a fin de evitar accidentes por malos manejos o inadecuadas tareas de gestión.

La Secretaria de Gestión y Reducción de Riesgos tendrá a su cargo definir las ubicaciones y las comunidades que deberán ser atendidas con las estructuras flotantes móviles.



## 8. Plan de Monitoreo

El plan de gestión ambiental en la etapa de planificación y construcción estará a cargo de un profesional Ingeniero Civil de ACADI/VOCA que realizará las tareas de fiscalización de las medidas previstas. Posteriormente en la fase de operación del sistema de bombeo la Municipalidad de Puerto Antequera realizará el control de las medidas con la colaboración de la Gobernación de San Pedro.

Se monitorearán en la etapa operativa el correcto uso del manual de manejo y mantenimiento del sistema, la atención de la limpieza de las rejillas de desbastes de residuos sólidos arrastrados por los raudales para su retiro y correcto tratamiento, la atención de erosión o socavaciones por efecto de la operación, el adecuado servicio de limpieza de calles y domicilios para evitar el arrojamiento de residuos en la vía pública.

El control de la operatoria de los elementos flotantes móviles: huertas y plataforma multifuncional, se realizará a través de la Secretaría de Gestión y Reducción de Riesgos de la Gobernación de San Pedro. Se insistirá en reciclar o recoger la totalidad de los residuos generados en la utilización de estos elementos flotantes para evitar que entren en contacto con el agua. Por otro lado, se verificará contar siempre con elementos de seguridad como salvavidas y extintor de incendio para la plataforma de uso múltiple.

## 9. Conclusión

Para el cumplimiento de las medidas de mitigación previstas en el plan de gestión ambiental se tienen dos etapas con responsabilidades bien definidas. En la etapa de construcción o montaje del sistema de bombeo de las aguas de lluvias y de las estructuras flotantes móviles, la responsabilidad es del proponente del EIAp.

Posteriormente en la etapa de operación y cierre la responsabilidad recae en los actores locales: Municipalidad de Puerto Antequera, Municipalidad de San Pedro de Ycuamandiyú y la Gobernación de San Pedro. Estas responsabilidades están determinadas en los convenios de colaboración firmados entre los gobiernos locales y la organización ACADI/VOCA.