

Relatorio de Impacto Ambiental RIMA

Proyecto “Mejoramiento de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento para Comunidades Indígenas del Chaco”



Proponente:

Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental – SENASA

Distrito: Puerto Pinasco

Departamento: Presidente Hayes

Consultor Ambiental:

Ing. Amb. Ada Ayala López

C.T.C.A. N° I – 1056

Año 2021

Tabla de Contenido

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	ANTECEDENTES.....	3
3	OBJETIVOS.....	4
3.1	Objetivo General	4
3.2	Objetivos Específicos.....	4
4	ÁREA DE ESTUDIO	4
4.1	Área de Influencia Directa	5
4.2	Área de Influencia Indirecta	7
5	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	8
5.1	Componentes del Proyecto	8
5.1.1	Componente 1 – Sistema de cosecha de agua de lluvia por macrocaptación, con bombeo y distribución de agua potabilizada	8
5.2	Etapas del Proyecto	11
5.3	Inversión y Recursos humanos afectados	12
6	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	12
6.1	Medio Físico.....	12
6.2	Medio Biológico.....	13
6.3	Medio Socioeconómico y cultural	14
7	CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS	15
8	DETERMINACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTO PROPUESTO	16
8.1	Clasificación de potenciales impactos identificados y análisis.....	16
9	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA EL PROYECTO PROPUESTO	19
10	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	19
11	CONCLUSIONES	23
12	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

1. Introducción

El agua es una necesidad universal y uno de los principales factores limitantes de la existencia humana y el desarrollo de los pueblos. Desde siempre el hombre ha necesitado de un suministro adecuado de agua potable para su alimentación, salud y bienestar.

La falta de acceso a éste vital recurso en calidad y cantidad suficiente es una problemática constante en el Chaco año tras año. A esta situación se le suma la Declaración de Emergencia Sanitaria a causa de la pandemia del COVID-19 a inicios del año 2020, que ha dificultado aún más la convivencia y bienestar en el territorio chaqueño, principalmente en comunidades indígenas.

En este marco, el Proyecto denominado **“Mejoramiento de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento para Comunidades Indígenas del Chaco”** tiene por objeto mejorar la calidad de vida de las comunidades indígenas del Chaco, asentadas en el complejo comunitario La Patria del Distrito de Puerto Pinasco, Departamento de Pdte. Hayes, en el acceso a agua segura y saneamiento, generando condiciones de sostenibilidad en el acceso y uso de este recurso.

En el presente estudio técnico se tratarán los aspectos fundamentales de las alteraciones que puede ocasionar el Proyecto mencionado sobre el medio que lo rodea, así como el de evaluar la magnitud de los efectos potenciales de la actividad prevista y sus consecuencias sobre los componentes del medio físico, biológico, socioeconómico y cultural. Para el efecto se identificarán las fuentes de impactos que permitirán establecer medidas con las cuales eliminar o mitigar los impactos negativos.

2. Antecedentes

El Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA), ha iniciado la ejecución del Proyecto Construcción de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento para Pequeñas Ciudades y Comunidades Rurales e Indígenas del Paraguay, con financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), a través del contrato de Préstamo 3601/OC-PR, del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y del Convenio de Financiamiento del Instituto de Crédito del Reino de España - Agencia Española De Cooperación Internacional para el Desarrollo – AECID –FONPRODE, aprobados por Ley N° 6.144 de fecha 23/08/2018, promulgada en fecha 28/08/2018, los cuales serán ejecutados por el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA).

El Proyecto tiene por objetivo contribuir a incrementar el acceso a servicios de agua potable y saneamiento principalmente en las Comunidades rurales e indígenas, y pequeñas ciudades del país, con el fin de que las familias que no cuenten con dichos servicios puedan llegar a tenerlo a corto plazo mejorando así su calidad de vida.

En este marco, el SENASA es el proponente del Proyecto **“Mejoramiento de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento para Comunidades Indígenas del Chaco”** a ejecutarse en 18 (diez y ocho) comunidades indígenas del complejo comunitario La Patria asentadas en el Distrito de Puerto Pinasco, Departamento Presidente Hayes.

La necesidad de este Proyecto se relaciona con la falta de acceso a agua potable para el consumo humano. Cumpliendo con esta necesidad se proyecta el bombeo y distribución de agua potable, desde sistemas de cosecha de agua de lluvia por macrocaptación.

3. Objetivos

El presente Estudio de Impacto Ambiental preliminar busca los siguientes objetivos:

Objetivo General:

- 💧 Analizar los posibles efectos de los impactos significativos producidos por las actividades del Proyecto, para establecer estrategias de acción tendientes a mitigar o compensar los impactos negativos producidos y potenciar los impactos positivos, en búsqueda de la sostenibilidad y el bienestar socioeconómico y ambiental de las comunidades indígenas del Departamento Presidente Hayes.

Objetivos Específicos:

- 💧 Realizar un relevamiento de informaciones sobre las potencialidades del área de estudio.
- 💧 Realizar un análisis de las principales normas legales que rigen este tipo de proyecto.
- 💧 Identificar y estimar los posibles impactos sobre el ambiente local, con la puesta en marcha del proyecto en las diferentes fases.
- 💧 Recomendar las medidas protectoras, correctoras o de mitigación de los diferentes impactos que podrían generarse con la implementación del proyecto.
- 💧 Realizar el seguimiento de las medidas adoptadas en el Plan de Gestión Ambiental.
- 💧 Obtener la Declaración de Impacto Ambiental.

4. Área de Estudio

El Proyecto abarca comunidades indígenas ubicadas en el complejo comunitario La Patria, en el Distrito de Puerto Pinasco del Departamento Presidente Hayes, de la Región Occidental o Chaco. Se proyecta el mejoramiento de sistemas de agua potable y saneamiento en diez y ocho (18) comunidades indígenas, pertenecientes al Pueblo Angaité.

N°	Distrito	Etnia	Comunidad	Superficie territorial	Coord. Geográfica
1	Puerto Pinasco	Angaité	Laguna Teja	22.520 ha 8.320 m ²	22°53'17.97" S 58°26'32.08" O
2			Tatarê		22°53'6.13" S 58°28'35.62" O
3			Colonia 24		22°52'59.3" S 58°29'25.6" O
4			Laguna Hû		22°50'52.6" S 58°29'36.7" O
5			Caroa'í		22°50'58.4" S 58°30'37.1" O
6			Monte kue		22°50'09" S 58°25'48.8" O
7			Carpincho		22°51'45.1" S 58°27'39.4" O

8			Caroa Guasu		22°50'33.5" S 58°32'05.3" O
9			6 de Marzo		22°50'23.9" S 58°32'37.1" O
10			La Leona		22°52'08.4" S 58°30'35.9" O
11			San Fernández (Corralón kue)		22°53'27.6" S 58°30'51" O
12			Tres Quebrachos		22°54'03.1" S 58°30'29.6" O
13			Puente Kaigue		22°52'13.5" S 58°32'10.5" O
14			La Paciencia		22°48'57.5" S 58°34'05.6" O
15			Las Flores		22°50'29.3" S 58°35'12.9" O
16			1º de Mayo		22°50'23.6" S 58°34'27.5" O
17			Urunde'y		22°49'51.9" S 58°33'44" O
18			Paraíso		22°50'09.8" S 58°33'39.5" O

Datos de la finca (títulos de propiedad)

Comunidad	Superficie territorial	Situación legal	Nº Finca/Padrón	Año de titulación
Complejo comunitario La Patria (18 comunidades indígenas)	22.520 ha 8.320 m ²	Titulado	Finca Nº 9.889 Padrón Nº 7.752	1995

4.1 Área de Influencia Directa (AID)

El Área de Influencia Directa comprende la superficie determinada por los límites de la propiedad de las comunidades indígenas donde se desarrollarán las actividades que competen al Proyecto, en el distrito de Puerto Pinasco, como así también, los sitios seleccionados para los reservorios de macrocaptación de agua de lluvia en las comunidades de La Leona y Paraíso.

Para fines del Proyecto, se ha zonificado en dos al conjunto de comunidades del Complejo La Patria, teniendo en cuenta la cercanía de éstas, para ser abastecidas por los reservorios de macrocaptación.

Zona 1 – comprende las comunidades La Leona, San Fernández, Tres Quebrachos, Puente Kaigue, Colonia 24, Tataré, Carpincho, Laguna Hû, Laguna Teja, Monte kue y Caroa í.

5. Descripción del Proyecto

El presente Proyecto, tal como se mencionó en los apartados anteriores, tiene por objeto mejorar la calidad de vida de comunidades indígenas del Departamento de Presidente Hayes, mediante el mejoramiento de sistemas de agua potable y saneamiento.

5.1 Componente del Proyecto

El Proyecto consiste en el mejoramiento de sistemas de agua potable y saneamiento. Contempla el siguiente componente:

- 💧 Sistema de cosecha de agua de lluvia por macrocaptación, con bombeo y distribución de agua potabilizada.

El componente, a ser implementado en estas comunidades, tiene previsto un acompañamiento técnico en el área socio ambiental, que contempla el fortalecimiento organizativo de Comisiones de Agua, capacitaciones en mantenimiento de infraestructuras y en el manejo y uso racional del recurso, entre otros aspectos que competen a esta área.

5.1.1 Componente – Sistema de cosecha de agua de lluvia por macrocaptación, con bombeo y distribución de agua potabilizada

Este componente se prevé ejecutar en dos zonas bien distanciadas, y distribuidas de la siguiente manera:

Nº de Reservorio	Zona	Comunidades para abastecer
Reservorio 1	Comunidad La Leona	La Leona, San Fernández, Tres Quebrachos, Puente Kaigue, Colonia 24, Tatarë, Carpincho, Laguna Teja, Monte kue, Laguna Hû, Caroa'i.
Reservorio 2	Comunidad Paraíso	Paraíso, Urunde'y, La Paciencia, Las Flores, 1º de Mayo, 6 de Marzo, Caroa Guasu.

Esta agrupación de comunidades se ha realizado de acuerdo con la cercanía que presentan entre ellas, considerando que estos sistemas pueden dimensionarse teniendo en cuenta la cantidad de población a ser servida y a otros aspectos técnicos a ser detallados en los siguientes apartados.

Para cada sistema la infraestructura será dimensionada considerando aspectos técnicos como capacidad del reservorio, equipo de bombeo, aductora, tanque elevado, red de distribución y conexiones domiciliarias.

5.1.1.1 Reservoirio de macrocaptación de agua de lluvia

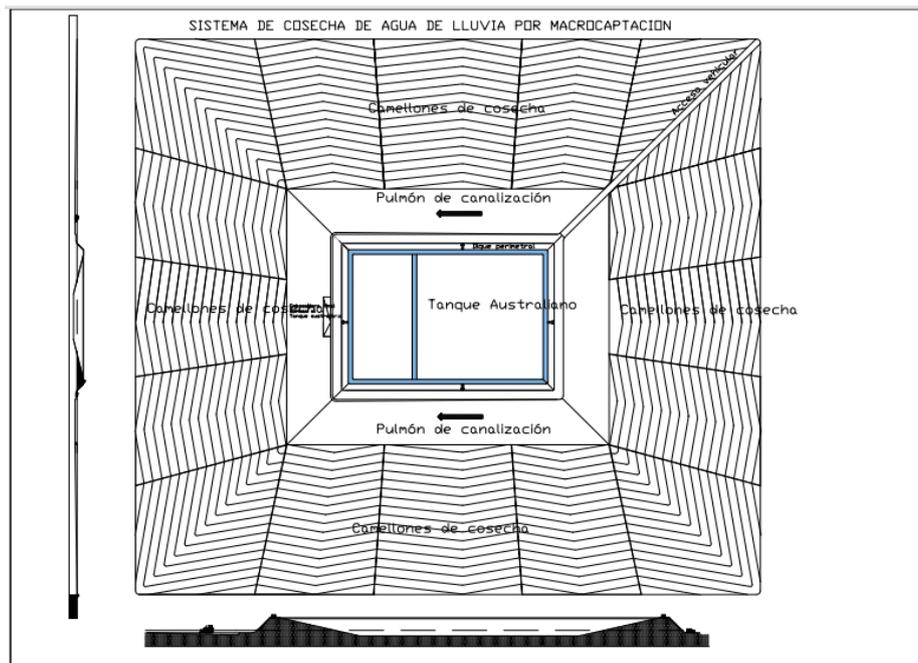
El diseño de cada reservoirio consiste básicamente en reservoirios tipo “tanque australiano” con un volumen de 70.000 m³ cada uno. Requiere una excavación de 4 metros y un dique de 6 metros, totalizando 10 metros de profundidad.

Cada reservoirio debe contar con una superficie de captación de agua de lluvia, la cual debe estar despejada y libre de todo contacto animal o vegetal. Se requiere el despeje de unas 20 ha de monte. Posteriormente, mediante un trabajo topográfico se nivela la zona que se va a utilizar para la captación de agua, y se procede a la construcción de camellones y canales que desembocarán en un “pulmón”. El pulmón es el lugar donde se acumula el agua y se centra en una zona de embocadura desde donde se hará el bombeo hasta el reservoirio.

El proceso constructivo del reservoirio consta de las siguientes partes:

1. Selección de terreno (preferentemente terrenos arcillosos y relativamente altos).
2. Relevamiento del terreno seleccionado (delimitación del área total para el complejo, relevamiento planialtimétrico, relevamiento de la vegetación existente).
3. Limpieza del terreno (marcación del área del complejo, limpieza de malezas, destronque).
4. Preparación del terreno (nivelación general, rastreado del terreno).
5. Movimiento de suelos (movimiento de suelos para los reservoirios, preparación y construcción de camellones y canales, preparación del pulmón y embocadura).
6. Construcción de caseta del operador.
7. Equipamientos electromecánicos.
8. Instalación eléctrica.
9. Cercado perimetral.
10. Redes de distribución.

Figura 1. Esquema del Sistema de macrocaptación



5.1.1.2 Planta de tratamiento de agua

El sistema de tratamiento a ser utilizado evitará el uso de productos químicos como el sulfato para la decantación, apostando a un tratamiento ecológico basado en filtros de gravas, arenas y biocarbono. La potabilización se realizará usando dosis adecuadas de cloro.

El agua será filtrada en una planta de tratamiento con filtro físico, conservado en un tanque copa de 30.000lts y de ahí distribuido en una red de cañería de agua por gravedad a las viviendas.

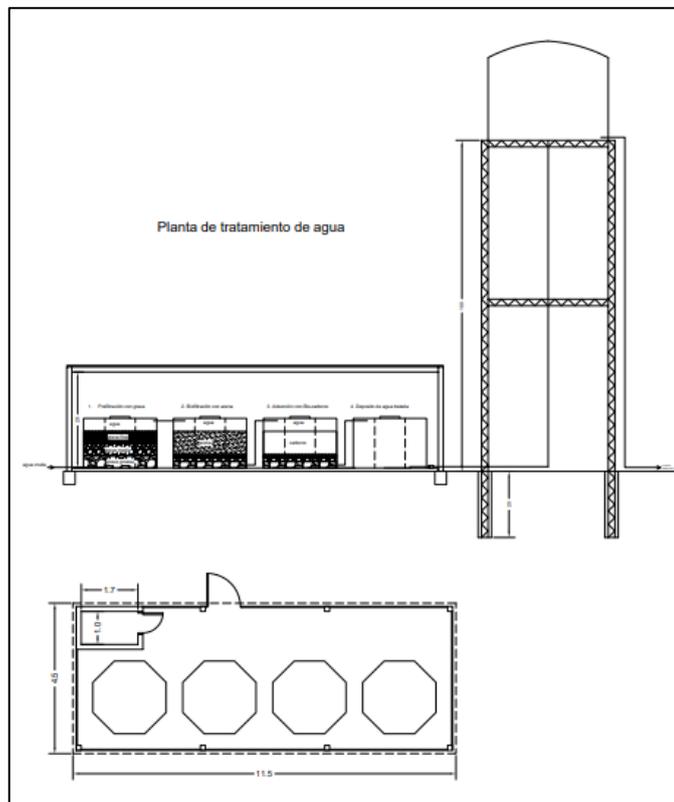
Detalles

El agua cruda debe pasar por una serie de filtros y el agua saliente de la planta de tratamiento debe estar libre de partículas suspendidas y apto para el consumo humano según los términos de potabilidad de la SENASA.

Para la planta de tratamiento se deben instalar cuatro tanques de excelente calidad y primer uso. Los tanques deben ser de una capacidad mínima de 10.000 L de forma barril, hecho de fibra de vidrio reforzado, cerrado completamente y con un acceso en la parte superior. Todos los caños que serán conectados a los tanques deben tener un conector macho del lado interior y conector hembra del lado exterior y una goma antigoteo de ambos lados de la pared del tanque. Todos los materiales usados para el filtro físico (grava, arena y biocarbono) deben lavarse muy bien antes de la instalación con el fin de eliminar polvo, limo, polvo de roca, etc.

El agua que sale del tanque número 4 se llamará de aquí en adelante, agua potable o agua tratada.

Figura 2. Esquema de planta de tratamiento



5.1.1.3 Sistema de distribución de agua potable

La distribución del agua sería a partir de una red troncal de 2,5" con ramificación hacia las comunidades, zonificadas de acuerdo con la cercanía, tal como se mencionó en los apartados anteriores. Para las ramificaciones se prevén una red de 1^{3/4}" y para las conexiones domiciliarias de 3/4".

El bombeo se realizará a través de electrobombas de buena capacidad y la colocación de la red se realizará lo más lineal posible, evitando la sinuosidad de los caminos existentes, y separando los sistemas de distribución para cubrir todas las comunidades. Los tanques de distribución se plantean en los puntos altos de las comunidades cabeceras de los sistemas.

5.2 Etapas del Proyecto

5.2.1 Diseño

Esta etapa comprende los trabajos previos de estudio y análisis de factibilidad y los diseños técnicos.

El Proyecto se encuentra en esta etapa, y comprende las siguientes tareas:

- 💧 Consultoría de identificación de comunidades y tecnologías apropiadas de agua y saneamiento en el Chaco.
- 💧 Obtención de Declaración de Impacto Ambiental – DIA.
- 💧 Finalización de los diseños técnicos de cada tecnología y llamado a licitación

5.2.2 Construcción

Esta etapa comprende los trabajos de inicio para la instalación de los dos sistemas de cosecha de agua de lluvia por macrocaptación, una vez finalizado el proceso de licitación.

Durante la etapa de construcción se tiene previsto el acompañamiento de una Fiscalización de Obra, a fin de verificar el cumplimiento de todos los requerimientos técnicos y socioambientales inherentes a las obras en cuestión. Para cada sistema se estima una duración de unos 6 meses de trabajo.

5.2.3 Operación

Esta etapa comprende el funcionamiento de cada sistema a ser instalado y el mantenimiento de este.

Para esta etapa se tiene previsto formaciones y capacitaciones a la persona de cada comunidad seleccionada como encargado del sistema; la conformación de comisiones de agua, quienes estarán encargados de estimar una tarifa mínima que servirá para el mantenimiento del sistema y remuneración del encargado, de modo a garantizar la sostenibilidad de este y la responsabilidad de los usuarios.

5.3 Inversión y recursos humanos afectados

La inversión del Proyecto se estima en \$ 750.000.- para abastecer de agua potable a estas 18 comunidades indígenas.

El proyecto directamente afecta a comunidades indígenas del pueblo Angaité asentados en el distrito de Puerto Pinasco del Departamento de Pdte. Hayes, beneficiando a la población especificada en el cuadro de abajo.

De manera indirecta se ven beneficiados los Municipios y la misma Gobernación, puesto que, una de las principales problemáticas de cada año, la provisión de agua potable en época crítica se vería atenuada con este proyecto.

Además, el proyecto contempla la incorporación de mano de obra local y la prioridad a proveedores locales.

Comunidad	Población indígena beneficiada
Laguna Teja	86
Tatarê	43
Colonia 24	136
Laguna Hù	144
Caroa'í	159
Monte kue	91
Carpincho	108
Carao Guasu	106
6 de marzo	75
La Leona	280
San Fernández	273
Tres Quebrachos	23
Puente Kaigue	44
La Paciencia	226
Las Flores	225
1º de Mayo	25
Urunde'y	110
Paraíso	162
Total	2.316 habitantes

6. Descripción del medio ambiente

6.1 Medio Físico:

El Departamento Presidente Hayes, ubicado al sur de la Región Occidental o Chaco, presenta las siguientes características físicas:

Hidrografía:

Los ríos más importantes del Departamento de Pdte. Hayes son el Paraguay y su afluente el Pilcomayo. Los demás ríos que lo cruzan son el Verde, el Confuso y el Montelindo, todos fluyentes del Paraguay en la margen derecha.

En el periodo de mayor precipitación, muchos ríos chaqueños transportan grandes cantidades de agua dulce, pero cuando la secuencia de precipitaciones se normaliza o son bajas, sube el contenido de sal por la recarga del agua subterránea salada.

Clima:

La clasificación climática de Thornthwaite, basada en evapotranspiración potencial y en el balance del vapor de agua con relación a la precipitación, determina 3 tipos de clima presentes en el Departamento de Presidente Hayes: el subhúmedo, húmedo y Megatérmico para la zona Sur y Este; subhúmedo, húmedo, Megatérmico para la zona Central y Norte; y, en el extremo Noroeste una mínima porción del territorio que corresponde al clima Semiárido-Megatérmico. En estas tres zonas, la evapotranspiración potencial anual es superior a los 1.140 mm.

Suelo:

Los suelos del Chaco generalmente son muy jóvenes y permiten el enraizamiento profundo de la vegetación. El desarrollo de estos depende mucho del material de origen, de las precipitaciones y de su humedad. La mayoría de los suelos se han desarrollado a partir de sedimentos fluviales o eólicos.

Topografía y relieve:

El Chaco es una llanura sedimentaria plana ubicada frente a los Andes con poca caída desde el noreste. El relieve puede ser designado como extremadamente plano, de tal manera que en la mayor parte del Chaco faltan colinas u ondulaciones de terreno.

6.2 Medio Biológico:

El Departamento de Pdte. Hayes, abarca características de la ecorregión Chaco Húmedo, caracterizada por la presencia de innumerables lagunas de gran variedad de aves acuáticas y los palmares de karanda'y (*Copernicia alba*). Presenta una pluviometría más elevada, de 800 a 1300 mm aproximadamente. La influencia del sistema fluvial Paraguay – Pilcomayo es intensa y se desarrolla un mosaico de bosques, palmares, sabanas y humedales. Poseen suelos frágiles, propensos a la erosión eólica y a la salinización. Los ecosistemas acuáticos, muchos de los cuales son de carácter transitorio, son muy importantes para el equilibrio ecológico de la zona.

Flora:

En cuanto a diversidad florística se registran 331 especies de plantas, de las cuales 44 podrían considerarse raras naturalmente. Los sitios de mayor importancia por su diversidad de flora se encuentran en la cuenca del Río Montelindo, en la conjunción de los ríos Paraguay y Pilcomayo, curso superior del Río Pilcomayo, naciente de los ríos Confuso y Aguaray Guasú, y al Norte en la frontera con el Departamento de Boquerón.

A nivel de comunidades vegetales, el CDC de la SEAM (2003), describe las siguientes comunidades vegetales para el Departamento, se mencionan algunas:

- a. Bosque abierto siempre verde semipermanentemente inundado, donde domina la *Copernicia alba* (karanda'y).

- b. Bosque abierto semideciduo estacionalmente inundado, caracterizado por la presencia de *Tabebuia nodosa* (labón), *Bulnesia sarmientoi* (palo santo), *Phyllostylon rhamnoides* (palo lanza), *Tabebuia spp.* (Tajy), *Anadenanthera colubrina* (kurupa'y kuru) y otras.
- c. Bosque en galería, con especies como *Vallesia glabra* (palo bobo) y *Sebastiania brasiliensis* (yvira kamby).
- d. Sabana de inundación periódica, con especies típicas de *Copernicia alba* (karanda'y), *Eleocharis spp.*, *Conyza bonariensis* y *Eupatorium laevigatum*, entre otras.

Fauna:

Para el Departamento de Pdte. Hayes han sido determinadas unas 871 especies de vertebrados distribuidas de la siguiente manera: mamíferos 102 especies de las 170 estimadas para el país, lo que equivale al 60%, por lo tanto corresponde afirmar que es uno de los más ricos en cuanto a la mastofauna. Entre las especies raras se citan al *Priodontes maximus* (Tatú carreta), *Blastocerus dichotomus* (Ciervo de los pantanos), *Andalgalomys pearsoni* (Ratón), *Cabassous chacoensis* (Armadillo), *Catagonus wagneri* (Taguá), *Ctenomys dorsalis* (Tuco tuco), entre otras. Se destacan además *Myrmecophaga tridactyla* (Jurumí). Aún es posible observar con frecuencia en este Departamento el *Tapirus terrestre* (Tapir, Mborevi).

6.3 Medio Socioeconómico y cultural:

Actividades productivas:

Las actividades económicas que organizan el uso del espacio en la región son la agricultura y la ganadería; esta última, es superior en importancia económica debido principalmente a la creciente demanda mundial de carne en los últimos años. Con los sistemas empresariales agrícola y ganadero cohabitan una agricultura y una ganadería rústica, en particular, de cría de cabras, practicada sobre todo por ciertos grupos indígenas que la complementan con caza, pesca y recolección de frutos. Como resultado de la expansión creciente del sistema productivo empresarial, pilotado por menonitas y ganaderos, tanto paraguayos como brasileños, los indígenas disponen cada vez de menor superficie para desarrollar sus propios sistemas socioeconómicos y culturales, operándose un proceso de integración forzosa al modelo predominante.

Comunicación y servicios:

La ruta Transchaco es la columna vertebral de toda la región con un apéndice vial y un puente sobre el río Paraguay por medio de los cuales se conecta con la zona de Concepción. El río Paraguay es la vía de comunicación más utilizada para comunicarse con las localidades ribereñas como Puerto Pinasco.

Existe una cobertura del servicio de energía eléctrica del 66,1%. En cuanto a abastecimiento de agua potable, existe una cobertura del servicio de agua corriente del 39,1% y abastecimiento por pozo domiciliarios del 11,8%.

En el departamento no existe una cobertura de desagüe del servicio sanitario por red pública, y desagüe por pozo ciego de 46,8%. En cuanto a tratamiento de residuos sólidos, existe una cobertura del servicio de recolección de basura del 14,8%. El 72,8% procede a la incineración de los residuos.

Educación y Salud:

Funcionan en la región, 96 instituciones de enseñanza de nivel inicial, 192 instituciones de educación escolar básica y 29 de educación media. La tasa de analfabetismo es de 10% y el promedio de años de escolaridad es de 8.

Existen 38 establecimientos de salud, entre hospitales, puestos y centros de salud, que ofrecen atención primaria sanitaria a los pobladores de la zona, con un promedio de 7,5 camas por cada 10.000 habitantes, cantidad que triplica a la existencia de dos décadas atrás.

Pueblos indígenas:

En el departamento de Pdte. Hayes se asientan comunidades indígenas pertenecientes a los Pueblos Angaité, Enlhet, Enxet, Guana, Maka, Nivacle, Sanapaná y Toba Qom, cada uno de estos integrándose en los distritos a los que pertenecen, pero manteniendo en la medida de lo posible su cultura y costumbres.

- *Pueblo Angaité:*

Pertenecen a la familia lingüística Lengua Maskoy. La lengua predominante en el hogar es el guaraní y en su minoría el Angaité. Realizan artesanías de karaguata y hoja de palma. Practican la caza y pesca (armadillo, carpincho, armadillo, cerdo silvestre, peces, yacaré, lagarto, coatí, ñandú, tortuga, tapir, venado, otros) y recolección del monte (cogollo de palma, algarrobo, miel silvestre, tuna y poroto del monte). Entre las principales ocupaciones se destacan peón agropecuario, agricultura, personal doméstico, artesano, pescador y cazador, albañil.

7. Consideraciones legislativas y normativas

Los instrumentos legales que enmarcan el presente Estudio de Impacto Ambiental preliminar son los siguientes:

- **Constitución Nacional**
- **Ley N° 1.561/2000 – Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente, la Secretaría del Ambiente, y su Reglamentación Decreto N° 10.579/2000.**
- **Ley N° 6.123/2018 – Que eleva al rango de Ministerio a la Secretaría del Ambiente y pasa a denominarse Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.**
- **Ley N° 294/93 – De Evaluación de Impacto Ambiental y su Decreto Reglamentario N° 453/13**
- **Ley N° 716/95 “Que sanciona delitos contra el Medio Ambiente”**
- **Ley N° 836/80 del Código Sanitario**

💧 Ley N° 3.239/07 “De los recursos hídricos del Paraguay”

Artículo 4°: La Política Nacional de los Recursos Hídricos se abocará a los siguientes objetivos básicos:

b) Garantizar el acceso de todos los habitantes al agua potable, dado que es un derecho humano.

Artículo 16°: Toda Persona física tiene derecho a acceder a una cantidad mínima de agua potable por día, suficiente para satisfacer sus necesidades elementales.

Artículo 18°: Será prioritario el uso y aprovechamiento de los recursos hídricos superficiales y subterráneos para consumo humano.

Artículo 22°: El respeto y la preservación de los derechos consuetudinarios de uso, aprovechamiento y conservación de los recursos hídricos por parte de las comunidades indígenas tienen prioridad sobre cualquier otra utilización de los mismos.

💧 Ley N° 904/81 “Estatuto de las Comunidades Indígenas”

💧 Decreto N° 453/13 “Por el cual se reglamenta la Ley N° 294/93 De Evaluación de Impacto Ambiental y su modificatoria, la Ley N° 345/94, y se deroga el Decreto N° 14.281/96”.

8. Determinación de potenciales impactos del Proyecto

Como metodología para la determinación de los potenciales impactos del proyecto, se ha elaborado una Lista de Chequeo (Check List), a partir del cual, una vez identificadas las acciones impactantes, se los pudo clasificar y priorizar, de manera a construir una matriz con los impactos más significativos que pudieran producirse durante la implementación de estos sistemas de agua potable y saneamiento.

8.1 Clasificación de potenciales impactos identificados y análisis

Las acciones identificadas en el apartado anterior afectarán factores ambientales como el medio físico (agua, suelo y aire), el biológico (flora y fauna) y el medio socioeconómico y cultural.

A continuación, se clasifican los potenciales impactos identificados, teniendo en cuenta si afectan positiva o negativamente, de acuerdo con las acciones impactantes enumeradas durante el proceso de construcción y operación del sistema:

8.1.1 Impactos Negativos

Acciones impactantes	Potencial impacto negativo
<p>💧 Remoción de cobertura vegetal y monte para limpieza del terreno.</p>	<p>Pérdida de cobertura vegetal y monte. Pérdida de hábitats de animales silvestres. Riesgo de erosión hídrica.</p>
<p>💧 Movimiento de suelo para los reservorios, preparación y construcción de camellones y canales, preparación del pulmón y embocadura.</p>	<p>Alteración de la estructura y permeabilidad del suelo.</p>

<ul style="list-style-type: none"> 💧 Excavación de suelo para cercado. 💧 Excavación del suelo para colocación de cañerías. 💧 Relleno y compactación de suelo para cimiento. 💧 Remoción de malezas en áreas de captación de agua. 	Riesgo de erosión hídrica en áreas de captación de agua y en los terraplenes de los reservorios.
<ul style="list-style-type: none"> 💧 Cambios leves en el ciclo hidrológico por cosecha de agua de lluvia. 	Alteración del ciclo hidrológico. Riesgo de salinización.
<ul style="list-style-type: none"> 💧 Generación de residuos sólidos por el personal de obra. 💧 Generación de orina y heces por el personal de obra. 💧 Generación de residuos sólidos y materiales inertes de la construcción. 💧 Generación de residuos sólidos por el personal encargado del mantenimiento. 💧 Generación de residuos semi sólidos provenientes de la planta de tratamiento. 	Deterioro del entorno. Contaminación del suelo y la napa freática.
<ul style="list-style-type: none"> 💧 Generación de polvo y humo por movilización de camiones. 💧 Generación de ruidos por el movimiento de vehículos, en niveles aceptables por la Ley 1.100/97. 	Deterioro de la calidad del aire. Riesgo a la salud y seguridad de los pobladores. Contaminación sonora.
<ul style="list-style-type: none"> 💧 Riesgos de accidentes del personal. 💧 Riesgos de accidentes del personal durante mantenimiento del área de captación y reservorio. 	Riesgo a la salud y seguridad del personal.

8.2.2 Impactos Positivos

Acciones impactantes	Potencial impacto positivo
<ul style="list-style-type: none"> 💧 Generación de empleo. 💧 Contratación de mano de obra local. 💧 Flujo circular de la renta por compra de bienes y servicios para la construcción. 	Mejora de la economía familiar. Circulación de dinero en el mercado.
<ul style="list-style-type: none"> 💧 Provisión de agua potable a los pobladores de las comunidades indígenas. 💧 Sostenibilidad del sistema. 	Mejora de la calidad de vida y bienestar de los pobladores beneficiados.

 Contribución al Estado y al Municipio local.	Mejor distribución presupuestaria y aprovechamiento de los recursos en los gobiernos locales y nacionales.
--	--

Matriz modificada de Leopold

Componente		Factores ambientales	Acciones del Proyecto						<i>promedios positivos</i>	<i>promedios negativos</i>	<i>promedios aritméticos</i>	<i>Impacto por subcomponente</i>	<i>Impacto por componente</i>	<i>Impacto del Proyecto</i>
			Etapa de construcción				Etapa de operación							
			Captación y bombeo de agua	Cercado perimetral	Construcciones civiles (planta de tratamiento y red de distribución)	Construcciones civiles (casa del encargado)	Funcionamiento del sistema de agua potable	Mantenimiento del sistema						
Físico	Agua	Alteración del ciclo hidrológico	-1		-1	-1	-4	-4	5	-29	-9	-156	173	
		Calidad del agua de lluvia	3		1	1	3	3						
	Suelo	Alteración de la estructura y permeabilidad del suelo	-6	-1	-4	-1	-1	-5	6	-28	-115			
		Alteración de la cobertura vegetal del suelo	-6		-1	-1		-6						
		Erosión	3		1	1		3						
		Generación de residuos	-1		-1	-1		-6						
			1		1	1		3						
	Atmósfera	Calidad del aire (polvo)	-3	-1	-3	-3	-3	-3	6	-28	-32			
		Ruido	-6		-5	-5								
			1		1	1								
Biológico	Flora	Remoción de monte y cobertura vegetal	-9						1	-9	-18			
	Fauna	Modificación del hábitat de especies silvestres	-9											
Socioeconómico	Población	Salud				9	9	2	108	222				
		Calidad de vida				6	6							
	Economía	Generación de empleos	6	3	6	5	6	6	6		56			
		Comercio	1	1	1	1	3	3						
		Distribución presupuestaria del Estado	6	3	6	6	3	3						
<i>promedios positivos</i>			2	2	3	2	5	6	20					
<i>promedios negativos</i>			9	2	7	7	3	5	33					
<i>promedios aritméticos</i>			-49	4	-3	-6	134	93		173				

Los componentes del medio mayormente afectados son el físico y biológico, con ponderaciones negativas, principalmente por la afectación que se hace al suelo y a la vegetación. Sin embargo estas afectaciones son puntuales de duración temporal, los cuales con medidas adecuadas de mitigación y compensación para el caso de la vegetación, pueden verse atenuadas. Por otro lado, el impacto positivo generado, sobre todo en el componente socioeconómico, es bastante elevado, lo cual indica, la importancia que tiene un proyecto de abastecimiento de agua potable tanto para la población beneficiaria y también para la economía en general. De esta manera, se puede cotejar que el valor resultante del Impacto del Proyecto generado en la matriz concuerda con la realidad del futuro proyecto.

9. Análisis de alternativas para el Proyecto propuesto

El Proyecto se ha diseñado considerando para estas comunidades tierra adentro, la cosecha de agua de lluvia en reservorios de macrocaptación como la mejor alternativa de provisión de agua. La cual será potabilizada antes de la distribución.

Estos reservorios de macrocaptación garantizan la menor evapotranspiración potencial, que en la zona es muy elevada, gracias a sus dimensiones. Así también, podrá almacenar una mayor cantidad de agua durante todo el año, y no solo en la temporada de lluvia.

10. Plan de Gestión Ambiental - PGA

A continuación, se presenta un cuadro descriptivo de las medidas adoptadas en el plan de mitigación y monitoreo, en base a los potenciales impactos negativos identificados:

Plan de Mitigación y Monitoreo			
Acciones impactantes	Impacto Ambiental	Medida de Mitigación	Medida de Monitoreo
<ul style="list-style-type: none"> 💧 Remoción de cobertura vegetal y monte para limpieza del terreno. 	<ul style="list-style-type: none"> 💧 Pérdida de cobertura vegetal y monte. 💧 Pérdida de hábitats de animales silvestres. 💧 Riesgo de erosión hídrica. 	<ul style="list-style-type: none"> 💧 Reforestación con especies nativas. 💧 Forestación con árboles frutales para contribuir a la seguridad alimentaria. 	<ul style="list-style-type: none"> 💧 Se realizará controles de la implementación simultánea de la Reforestación con especies nativas durante la implementación de la obra. 💧 Se realizará controles de la implementación simultánea de la Forestación con especies frutales que contribuirán a la seguridad alimentaria de los pobladores, durante la obra.
<ul style="list-style-type: none"> 💧 Movimiento de suelo para los reservorios, preparación y construcción de camellones y canales, preparación del pulmón y embocadura. 💧 Excavación de suelo para cercado. 💧 Excavación del suelo para 	<ul style="list-style-type: none"> 💧 Alteración de la estructura y permeabilidad del suelo. 💧 Riesgo de erosión hídrica en áreas de captación de agua y en los terraplenes de los reservorios. 	<ul style="list-style-type: none"> 💧 Limitar el movimiento de suelo a aquellos sectores donde los requiera el proyecto. 💧 El suelo removido de la excavación deberá ser acumulado en un sitio específico, evitando sitios con pendientes pronunciadas. 	<ul style="list-style-type: none"> 💧 Se realizará los controles sobre los sitios establecidos en el proyecto para realizar movimiento de suelos. 💧 Se realizará controles sobre la disposición del suelo removido. 💧 La actividad de reutilización del suelo es inherente a la obra. 💧 El personal capacitado, estará a cargo del mantenimiento regular

<ul style="list-style-type: none"> • colocación de cañerías. • Relleno y compactación de suelo para cimiento. • Remoción de malezas en áreas de captación de agua. 		<ul style="list-style-type: none"> • Reutilizar el suelo removido para la construcción del terraplén del reservorio. • Mantenimiento periódico del área de captación para evitar malezas y riesgo de erosión. 	<p>del área de captación del reservorio.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Cambios leves en el ciclo hidrológico por cosecha de agua de lluvia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración del ciclo hidrológico. • Riesgo de salinización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar la reforestación y forestación con especies nativas y frutales para favorecer la ocurrencia de lluvias. • Impermeabilización del reservorio para evitar salinización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Durante el periodo de obra, el Fiscalizador socioambiental realizará charlas de concienciación sobre la importancia de plantar árboles y otros temas de importancia ambiental. • La impermeabilización del reservorio es una actividad inherente a la obra.
<ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos sólidos por el personal de obra. • Generación de orina y heces por el personal de obra. • Generación de orina y heces por el personal de obra. • Generación de residuos sólidos por el personal encargado del mantenimiento. • Generación de residuos semi sólidos provenientes de la planta de tratamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Deterioro del entorno. • Contaminación del suelo y la napa freática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de obrador con baños portátiles adecuados para el personal de obra. El obrador deberá contar con medidas mínimas de prevención y combate contra incendios (extintores, salida de emergencia, señalización y orientaciones al personal de prohibición de realizar fuegos innecesarios). • Almacenamiento transitorio de los residuos en recipientes adecuados y en cantidad suficiente (basureros con tapa y bolsas plásticas para facilitar su manejo). 	<ul style="list-style-type: none"> • Se verificará si el Contratista dota de EPI's y de condiciones mínimas a sus obreros. • Se controlará permanentemente el uso adecuado de los EPI's. • Se verificará la correcta disposición transitoria de los residuos sólidos generados durante la obra. • El Contratista deberá recoger los residuos sólidos almacenados y ponerlos a disposición del municipio más cercano, abonando la tarifa mínima. • El personal capacitado, estará a cargo del mantenimiento regular de la planta de tratamiento.

		<ul style="list-style-type: none"> • En caso de no contar con el servicio de recolección municipal, el contratista deberá retirar los residuos generados durante la obra y ponerlo a disposición del servicio de recolección de su municipio, cuidando el traslado de estos. • La planta de tratamiento no utilizara insumos químicos por lo que los residuos semi solidos generados durante el mantenimiento serán dispuestos en un lugar específico para su descomposición y reincorporación al suelo. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Generación de polvo y humo por movilización de camiones. • Generación de ruidos por el movimiento de vehículos, en niveles aceptables por la Ley 1.100/97. 	<ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de la calidad del aire. • Contaminación sonora. 	<ul style="list-style-type: none"> • La circulación de vehículos y camiones de gran porte, serán realizados en horarios adecuados, evitando perturbar el descanso de los pobladores. • Se restringirá el movimiento de camiones a lo estrictamente necesario, para evitar la generación de polvo, humo y ruido. • En caso de generación de polvo, el contratista deberá prever el 	<ul style="list-style-type: none"> • Se verificará que el horario de circulación de vehículos de gran porte evite las horas de descanso de los pobladores (antes de las 07 hs; entre las 12 y 13 hs; después de las 19 hs). • Se verificará la circulación de camiones en zona de obra restringido a lo estrictamente necesario. • Se verificará si el Contratista realiza riego en la zona de obra, en caso de ser requerido.

		riego del sitio de obra.	
<ul style="list-style-type: none"> 💧 Riesgos de accidentes del personal durante la construcción y operación. 	Riesgo a la salud y seguridad del personal.	<ul style="list-style-type: none"> 💧 El contratista deberá proveer a sus personales de los EPI's adecuados (guantes, cascos, zapatones, etc.). 💧 Evitar la exposición de los personales a situaciones peligrosas. 💧 El personal de mantenimiento deberá ser capacitado antes del inicio de sus funciones. 	<ul style="list-style-type: none"> 💧 Se verificará que los obreros eviten exponerse a situaciones peligrosas y que utilicen adecuadamente los EPI's.

10.1 Responsables y periodo de control

El responsable del cumplimiento de las medidas de mitigación adoptadas en el plan, durante el periodo de obra es el Contratista y durante la etapa de operación es el Personal encargado del sistema en conjunto con las comunidades beneficiarias.

El responsable de la implementación de las medidas de monitoreo es el Fiscalizador socioambiental de la obra, quien contará con un registro detallado del cumplimiento o no de los mismos.

Por otro lado, el periodo de control se realizará de manera permanente, de forma diaria, semanal o mensual, bajo la responsabilidad del Fiscalizador.

10.2 Costo del PGA

En el PGA, los costos tanto del Plan de Mitigación como de Monitoreo están incluidos casi en su totalidad en los términos de referencias del Contratista de Obra y de la Fiscalización.

El Contratista está obligado a proveer a sus personales de todos los equipos de protección individual (EPI's), encargarse del cuidado y disposición de los residuos generados durante la obra, entre otros.

Por otro lado, la Fiscalización socioambiental tiene como principal función el monitoreo del cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas en el Plan.

Durante la etapa de operación, los costos serán asumidos por los pobladores, quienes abonarán una tarifa mínima para el mantenimiento del sistema.

10.2.1 Costo de Programa de Forestación y Reforestación

Para dar cumplimiento a este Programa, se requerirá lo siguiente:

Programa	Insumo	Cantidad	Precio unitario (Gs.)	Total (Gs.)
Forestación	Plantines frutales	1.944	15.000	29.160.000
	Flete 200 km (2 viajes ida y vuelta)	800	5.000	4.000.000
Reforestación	Plantines nativos	1.296	8.000	10.368.000
	Flete 200 km (1 viaje ida y vuelta)	400	5.000	2.000.000
Sub total				45.528.000
Imprevisto (5%)				2.276.400
Total				47.804.400

(*) Los precios se calcularon en base al mercado local, pero pueden variar con el tiempo.

Se estima la provisión de 3 plantines de frutales y 2 plantines de especies nativas por familia. En todo el complejo La Patria, totalizan unas 648 familias y 2.316 habitantes.

11. Conclusiones

El Proyecto busca ante todo mejorar la calidad de vida de poblaciones más vulnerables del chaco, como lo son las comunidades indígenas, favoreciendo el acceso a agua de calidad y en cantidad suficiente, cumpliendo de esta manera con uno de los derechos humanos fundamentales, el derecho al agua y con el 6° objetivo de desarrollo sostenible, agua limpia y saneamiento.

La cosecha de agua de lluvia es una práctica frecuente en el chaco central principalmente y por qué no, en todo el chaco, región del país con mayor déficit hídrico, con precipitaciones promedio anual de 300 a 1400 mm, muy por debajo que la región oriental del país.

Este proyecto radica de vital importancia para atender esta necesidad fundamental que afecta a las comunidades indígenas del Departamento de Presidente Hayes, más bien sigue afectando a todo el chaco paraguayo desde tiempos inmemorables, tomando como norte el cumplimiento de todas las medidas de mitigación identificadas y el monitoreo constante de su cumplimiento, sobre todo en la etapa de construcción, que es donde se determinan la mayor cantidad de potenciales impactos negativos.

El derecho humano al agua es indispensable para una vida humana digna. El derecho al agua es el derecho de cada uno a disponer de agua suficiente, saludable, aceptable, físicamente accesible y asequible para su uso personal y doméstico.

12. Referencia bibliográfica

DGEEC. 2002. Atlas Censal del Paraguay: Alto Paraguay. 217 p

FAPI – Forest Peoples Programme (FPP). 2015. Situación territorial de los Pueblos Indígenas de Paraguay. 55 p.

FAPI. Compilación de los datos de tierras indígenas en Paraguay. Disponible en tierrasindigenas.org

IDPPS – Vicepresidencia de la República del Paraguay. 2011. Proyecto Referencias sobre el Chaco Paraguayo. Informe Caracterización del Chaco Paraguayo. 33 p.

NAUMANN Carlos M., CORONEL M. María C. Atlas Ambiental del Paraguay: Con fines educativos. Cooperación Técnica Alemana (GTZ), Secretaría del Ambiente del Paraguay (SEAM) y Ministerio de Educación y Cultura del Paraguay (MEC) - Paraguay. Asunción, 2008. 84 p

USAI – SEAM – Fundación para el Desarrollo Sustentable del Chaco. Plan de Ordenamiento Ambiental del Territorio: Departamentos de Pdte. Hayes. 96 p.