RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) . En cumplimiento a la Ley N° 294/93, su modificatoria Ley N° 345/94 y los Decretos Reglamentarios N° 453/13 y 954/13 (EIAp)

Proyecto: Construcción de canal a cielo abierto para desague pluvial en la ciudad de Yby Yau Barrio Villa Hechapyra

PROPONENTE: GOBERNACION DE CONCEPCIÓN

Administración Dra. Liz Meza

UBICACIÓN:

Barrio Villa Hechapyra - Distrito de Yby Yaú

Departamento de Concepción, Paraguay

COORDENADAS UTM:

E: 545844.20 / N: 7460583.30

2026

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

1.1. Identificación del Proyecto y Datos Generales

El presente estudio corresponde al **Estudio de Impacto Ambiental preliminar (EIAp)** para la obra **"Construcción de Canal a Cielo Abierto para Desagüe Pluvial en la Ciudad de Yby Yaú, Barrio Villa Hechapyra"**. El proyecto contempla una intervención de infraestructura civil e hidráulica con un plazo estimado de ejecución de **180 días**.

Las especificaciones técnicas básicas de los componentes principales del canal a cielo abierto y sus correspondientes obras de arte comprenden:

- **Canal a cielo abierto:** Construido con piedra bruta colocada (tipo basáltica o arenisca) asentada con mortero, con un espesor de muro de 0,40 a 0,50 metros, una sección de fondo de 1,00 metro de ancho y una pendiente longitudinal de escurrimiento no menor al 1%.
- **Piso de fondo:** Revestimiento con una base de hormigón masa de 0,10 metros de espesor (dosificación 1:2:4) para facilitar el flujo hidráulico.
- **Disipadores de energía:** Estructuras en escalón sobre base de piedra bruta colocada (espesor de 0,20 metros) dispuestas en las zonas de desniveles críticos para el control de la velocidad del agua pluvial.
- **Cruces viales y accesos:** Puentes de losas de hormigón armado (H°A°) de espesores variables (0,15 metros para accesos a viviendas y 0,20 metros para cruces de calles) apoyadas sobre vigas de asiento de H°A° y muros de piedra bruta colocada de 0,50 metros de espesor que actúan como estribos y aletas de contención.
- **Seguridad vial:** Provisión e instalación de barandas metálicas de protección (perfil doble onda) con postes verticales de sección C-120 dispuestos cada 2 metros sobre el margen de la calle Colón.

1.2. Identificación del Proponente

- **Institución Responsable:** Gobierno Departamental de Concepción – Secretaría de Obras Públicas.
- **Máxima Autoridad y Representante Legal:** Dra. Liz Natalia Meza Páez, en su carácter de Gobernadora Departamental (proclamada oficialmente según el **Acuerdo y Sentencia N° 15/2023** del Tribunal Superior de Justicia Electoral).
- **Responsable Técnico del Área Requirente:** Dra. Ing. Ana Fernández, Secretaria de Obras Públicas de la Gobernación de Concepción.
- **UOC Convocante:** Unidad Operativa de Contrataciones (UOC) del Gobierno Departamental de Concepción, bajo la dirección de la C.P. Johana Cabrera.

1.3. Identificación del Consultor Ambiental

- **Consultor Técnico Responsable:** Ing. Bernardo Patiño Daguerre.
- **Registro Consultor Ambiental (MADES):** C.T.C.A. Código I-521.
- **Alcance de la Asesoría:** Responsable de la elaboración, adecuación técnica, firma del EIAp y la gestión del expediente digital ante el Sistema de Información Ambiental (SIAM) del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES),投actuando en representación técnica del proponente bajo los términos de la Ley N° 294/93 y el Decreto N° 453/13.

1.4. Justificación Técnica y Social de la Obra

El proyecto de infraestructura hidráulica se justifica de manera expresa por la crítica problemática socioambiental provocada por el régimen de escorrentías pluviales superficiales no controladas en el **Barrio Villa Hechapyra de la ciudad de Yby Yaú**. Actualmente, la zona afectada presenta severos y avanzados profesos de erosión hídrica remontante causados por las lluvias intensas, lo que produce una degradación acelerada del suelo, pérdida de estabilidad de los terrenos colindantes y el desmoronamiento de los barrancos naturales.

Esta situación genera un impacto adverso directo en la población local, volviendo el sector completamente intransitable para peatones y vehículos durante y después de cada período de precipitaciones, lo que afecta gravemente la salubridad, la seguridad vial y la calidad de vida general de los moradores del barrio.

Desde el punto de vista de la ingeniería socioambiental, la construcción del canal a cielo abierto y sus obras de disipación asociadas representa una solución totalmente **razonable, objetiva y proporcional**. La obra permitirá encauzar y regularizar adecuadamente los caudales pluviales, estabilizar las márgenes críticas mediante los muros de piedra colocada, eliminar los anegamientos cíclicos y detener la pérdida de suelo por erosión, garantizando la recuperación de la transitabilidad y la seguridad física de las viviendas de la comunidad de Yby Yaú.

1.5. ANTECEDENTES

La problemática de las inundaciones repentinas y los procesos erosivos en el casco urbano de la ciudad de Yby Yaú, específicamente en el Barrio Villa Hechapyra, ha sido una constante preocupación para las autoridades locales y departamentales debido al aumento del caudal de escorrentía pluvial que satura las vías públicas no pavimentadas. Ante esta situación, el Gobierno Departamental de Concepción, a través de su Secretaría de Obras Públicas, ha impulsado planes de mitigación de riesgos y mejoramiento vial e hidráulico dentro del departamento.

Como antecedente directo, la Unidad Operativa de Contrataciones (UOC) del Gobierno Departamental de Concepción llamó a licitación pública para la ejecución de la obra

denominada **"Construcción de Canal a Cielo Abierto para Desagüe Pluvial en la Ciudad de Yby Yaú, Barrio Villa Hechapyra"**, con el fin de proveer una infraestructura duradera y planificada que capte las aguas de lluvia, detenga los severos desmoronamientos de suelo y estabilice el terreno para devolver la transitabilidad a la calle Colón y las zonas de influencia directa.

En lo que respecta al marco legal ambiental de la República del Paraguay, y considerando las modificaciones físicas que esta obra de canalización y movimiento de suelos introducirá en el entorno urbano, el proyecto debe dar estricto cumplimiento a la **Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental** y a sus **Decretos Reglamentarios N° 453/13 y 954/13**. Por este motivo, se encomienda al consultor ambiental, Ing. Bernardo Patiño Daguerre, la elaboración del presente **Estudio de Impacto Ambiental preliminar (EIAp)** para la obtención de la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental (DIA), requisito obligatorio antes del inicio formal de las obras en el sitio.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

2.1. OBJETIVO GENERAL

El Estudio de Impacto Ambiental preliminar (EIAp) del proyecto **"Construcción de Canal a Cielo Abierto para Desagüe Pluvial en la Ciudad de Yby Yaú, Barrio Villa Hechapyra"** tiene como objetivo dar cumplimiento a las normativas de la **Ley N° 294/93** y a los **Decretos Reglamentarios N° 453/13 y 954/13**. Para ello, se busca identificar, evaluar y jerarquizar los potenciales impactos ambientales y sociales —tanto positivos como negativos— que la ejecución de las obras de canalización pueda causar en el entorno urbano, los recursos naturales y la comunidad afectada. Asimismo, se busca establecer las medidas de mitigación y los programas de control e ingeniería necesarios para reducir, contrarrestar o compensar los efectos negativos sobre el medio físico, biótico y socioeconómico, garantizando que el diseño y la posterior operación de la infraestructura pluvial sean ambientalmente sustentables y técnicamente seguros.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Obtener la **Declaración de Impacto Ambiental (DIA)** o Licencia Ambiental expedida por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES).
- Caracterizar de forma precisa el estado socioambiental inicial (Línea de Base) de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto de desagüe.
- Identificar y evaluar los aspectos e impactos ambientales asociados a las actividades constructivas críticas, tales como la limpieza del terreno, la excavación de zanjas, el transporte de materiales, la preparación de morteros y el levantamiento de los muros de piedra bruta colocada (PBC).
- Evaluar y jerarquizar la significancia de los impactos socioambientales para estructurar medidas de mitigación adecuadas en la etapa constructiva y de mantenimiento.

- Elaborar un **Plan de Gestión Ambiental (PGA)** ajustado al proyecto, que incorpore pautas para la gestión de excedentes de tierra, control de material particulado, y que estipule la obligatoriedad del uso fiscal del **Libro de Obras** como herramienta de control y fiscalización del cumplimiento ambiental en el terreno.

3. ÁREA DEL ESTUDIO El proyecto evaluado ambientalmente se encuentra emplazado en la Región Oriental de la República del Paraguay, específicamente en el Departamento de Concepción, en la zona urbana de la Ciudad de Yby Yaú, afectando de manera directa al Barrio Villa Hechapyra.

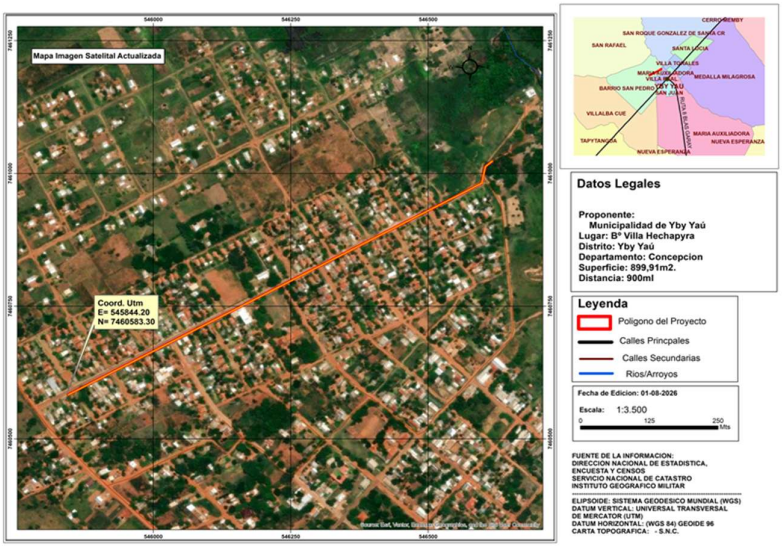
3.1. Definición de las Áreas de Influencia Directa (AID) e Indirecta (AII)

Considerando el grado de interrelación mutua y la magnitud de las afectaciones físicas que tendrá el proyecto constructivo sobre las variables socioambientales urbanas, el área de estudio se ha subdividido en dos áreas de influencia bien diferenciadas, a fin de asegurar un correcto análisis y un seguimiento sistemático de la calidad ambiental en la zona de obras.

3.1.1. Definición del Área de Influencia Directa (AID)

Por las características intrínsecas de una obra de infraestructura hidráulica lineal, se ha definido como Área de Influencia Directa (AID) a la faja física de dominio y servidumbre pública donde se desarrollarán de forma efectiva los trabajos mecánicos y manuales de construcción. Esto comprende:

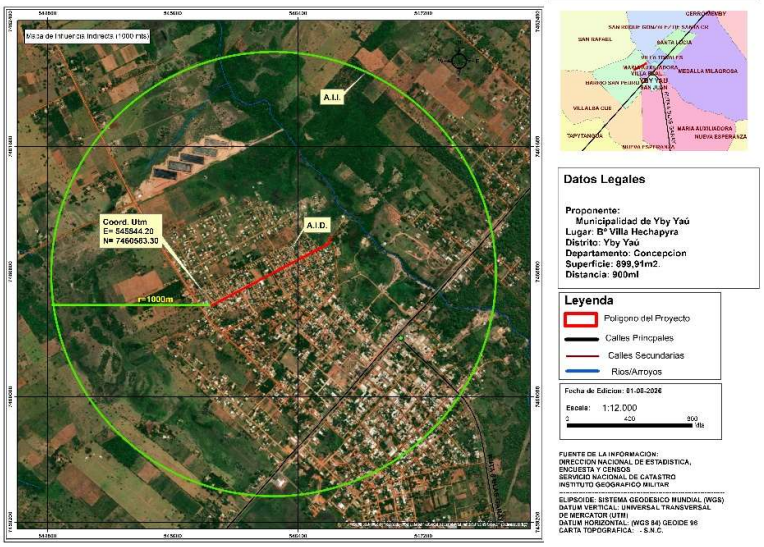
- El eje completo del trazado del canal pluvial a ser revestido en el Barrio Villa Hechapyra.
- La faja de seguridad y el área de movimiento vehicular sobre el margen de la calle Colón.
- Las superficies destinadas a la instalación provisional del obrador, depósitos de herramientas y la zona de acopio temporal de piedra bruta y materiales agregados.



3.1.2. Definición del Área de Influencia Indirecta (AII)

El Área de Influencia Indirecta (AII) se define tomando en consideración los límites geográficos de la microcuenca aportante superficial y los impactos socioeconómicos mediatos en la trama urbana circundante.

Alineándose con los criterios técnicos oficiales, se establece como AII a un radio envolvente de **1.000 metros** a partir de los límites perimetrales del AID. Esta área integra a los barrios colindantes de la Ciudad de Yby Yaú que se verán beneficiados de forma indirecta por el cese de los procesos erosivos, las vías de acceso que experimentarán desvíos temporales de tránsito durante el montaje de los puentes y losas de hormigón armado, y el punto de descarga final de las aguas pluviales encauzadas hacia el cauce natural receptor.



4.1. Alcance General del Proyecto

El alcance general del proyecto contempla la **ejecución civil, hidráulica y estructural** de un sistema de desagüe pluvial urbano de tipo lineal para el Gobierno Departamental de Concepción. La obra principal consiste en la **"Construcción de un Canal a Cielo Abierto para Desagüe Pluvial en la Ciudad de Yby Yaú, Barrio Villa Hechapyra"**, identificada formalmente con el **ID de Proceso N° 490.607** de la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas (DNCP). Su objetivo central es captar, encauzar y conducir de forma segura las aguas de escorrentía superficial de la microcuenca aportante local para dar solución definitiva a los graves procesos de erosión y anegamientos del terreno.

ALCANCE CIVIL E HIDRÁULICO DEL PROYECTO (ID 490607)

==========

1. OBRAS PRELIMINARES: Cartel de obra, Obrador y Topografía

2. MOVIMIENTO DE SUELOS: Excavación común y Compactación por capas

3. CANALIZACIÓN PRINCIPAL: Revestimiento de Piedra Bruta (0,40m - 0,50m)

Piso de Hormigón de Fondo (e = 0,10m)

4. DISIPADORES DE ENERGÍA: Escalones de PBC (e = 0,20m)

5. OBRAS DE ARTE (CRUCES): Puentes y Losas de H°A° (0,15m y 0,20m)

6. SEGURIDAD VIAL: Barandas metálicas de protección (Calle Colón)

==========

El alcance físico y técnico global de las obras encomendadas por la Secretaría de Obras Públicas abarca de forma obligatoria los siguientes componentes de ingeniería:

- **Infraestructura del Canal (Sector 1):** Revestimiento de muros laterales con piedra bruta colocada trabada de un espesor estructural de **0,50 metros** y altura variable, asentada con mortero, sumado a la colocación de un piso de hormigón masa de **0,10 metros** de espesor (dosificación 1:2:4) en el fondo del cauce, cubriendo una longitud total de **900 metros de distancia lineales** y una superficie neta de afectación de **899,91 m²** sobre la calle principal.
- **Obras de Regulación Hídrica:** Construcción de bases disipadoras de energía en forma de escalones utilizando piedra bruta colocada (espesor 0,20 m) asentada sobre un

colchón de arena de tierra gorda, diseñadas en el Sector 1 para mitigar la velocidad del agua en las zonas con desniveles topográficos pronunciados.

- **Obras de Arte y Cruces Viales (Sector 2):** Ejecución de puentes y estructuras de cruces vehiculares a desnivel compuestos por losas de hormigón armado (H°A°) apoyadas sobre vigas de asiento de H°A° y estribos/aletas de muros de PBC de 0,50 m de espesor, diferenciadas en losas de **0,20 metros de espesor** para cruces de calles (incluye viga de borde para guarda ruedas) y losas de **0,15 metros de espesor** para accesos a viviendas particulares.

- **Mitigación de Riesgos y Seguridad Vial:** Provisión e instalación de barandas metálicas protectoras de seguridad compuestas por vallas de perfil doble onda y postes verticales de sección "C-120" dispuestos cada 2 metros con unión de tipo fusible, a ubicarse a lo largo del margen de la calle Colón en el área de influencia de la obra.

El proyecto incluye, además, las tareas de limpieza del sitio de obras, desbroce libre de quema de malezas, destape, replanteo topográfico geométrico y la limpieza final de la obra a entera satisfacción de la fiscalización departamental.

4.2. MÉTODOS CONSTRUCTIVOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las actividades constructivas y estructurales para la implantación del canal y sus obras de arte se ejecutarán de acuerdo con las siguientes especificaciones de ingeniería:

4.2.1. Obras Provisionales y Replanteo Topográfico

- **Cartel Metálico con Soporte:** Se instalará un cartel de obra de **1,50 x 1,20 metros** confeccionado en chapa negra N° 18 (o Chapa N° 24) con fondo antióxido, fijado a bastidores y soportes de caño rectangular de 2 mm de espesor. El mismo se situará a 2 metros de altura sobre el nivel del terreno en un lugar visible dentro de los primeros 15 días desde la expedición de la orden de inicio. La superficie estará ploteada con los datos suministrados por la fiscalización.

- **Obrador:** Se construirán instalaciones provisionales de chapa con estructura metálica enmarcada destinadas a depósitos de herramientas y materiales, garantizando su resguardo y orden. Contará de forma obligatoria con servicios higiénicos provisorios y vestuarios independientes para los representantes técnicos y el personal de obra, en un sitio aprobado por la fiscalización que no obstaculice el paso público.

- **Trabajos de Topografía:** Consistirá en el levantamiento planialtimétrico del área para verificar las referencias de localización del proyecto. El contratista mantendrá de forma permanente en el sitio un nivel con su trípode, mira y un teodolito para la determinación de las cotas precisas de escurrimiento.

- **Replanteo y Marcación:** Se ejecutará utilizando caballetes, estacas e hilos guía sobre los **900 metros lineales** de traza antes de dar comienzo a las excavaciones, debiendo

ser verificado por la Fiscalización. Ante cualquier discrepancia entre los planos y la topografía real, se suspenderán los trabajos y se notificará formalmente a la inspección; los errores de replanteo y las demoliciones resultantes correrán por exclusiva cuenta del contratista.

4.2.2. Limpieza del Sitio de Obra y Movimiento de Suelos

- **Limpieza, Destape y Desbroce:** Se eliminarán todos los materiales que afecten el desarrollo de los trabajos. El destape consistirá en la remoción y transporte del suelo superficial, humus, escombros y material pantanoso. El desbroce comprenderá el retiro de cepas (tocones), troncos enterrados y raíces con diámetros mayores o iguales a 2,5 cm. **Queda estrictamente prohibida la quema de malezas y restos de árboles dentro del predio**, debiendo ser retirados fuera del sitio de obras a cargo del contratista.

- **Excavación Común:** Se excavará mecánicamente un volumen estimado de **1.728,00 m³** para dar cabida a las cunetas, registros y cimientos de los muros, respetando la nivelación topográfica y las pendientes de diseño. El contratista apuntalará de forma obligatoria las paredes de las zanjas cuyas tierras amenacen desmoronarse. El fondo de las excavaciones será nivelado y apisonado uniformemente, y el suelo apto resultante se empleará como material de préstamo para rellenos.

- **Relleno y Compactación:** Se rellenarán los espacios laterales excedentes del canal (volumen estimado de **48,00 m³**) por capas sucesivas horizontales no mayores a **0,20 metros de espesor**, humectando el suelo hasta certificar una resistencia mínima de **1 kg/cm²** por capa. La última capa se conformará con una mezcla de tierra gorda y arena gruesa en proporción del 50%, quedando prohibido el uso de tierra arcillosa en esta etapa final. El material de relleno estará completamente libre de raíces o basuras que por descomposición generen hundimientos.

4.2.3. Estructura del Canal y Obras de Regulación Hídrica (Sector 1)

- **Muros del Canal en Piedra Bruta Colocada (PBC):** Se construirá un volumen de **864,00 m³** de muros laterales con un espesor de **0,50 metros** y altura variable según el sector. Se utilizará **piedra bruta de tipo basáltica** o rocas sedimentarias de tipo arenisca local, colocadas bloque por bloque perfectamente trabadas, utilizando piedras menores para calzarlas y eliminar huecos internos. Las juntas se rellenarán firmemente con mortero para evitar que las corrientes de agua rompan la estructura.

- **Mortero de Asiento:** Se elaborará con una dosificación **1:2:10** en volumen (cemento tipo 1, cal triturada y arena lavada de río), quedando **prohibido el uso de arena gorda** o lecheradas líquidas superficiales para el pegado de las piedras.

- **Base de Hormigón de Fondo:** Se verterá un piso de hormigón masa de **0,10 metros de espesor** sobre una superficie total de **900,00 m²** en el fondo del canal, con una sección

de 1,00 metro de ancho. La dosificación será **1:2:4** (cemento, piedra triturada 4ª especial y arena lavada de río), cuidando un acabado liso que minimice la rugosidad y optimice el coeficiente de escurrimiento hidráulico.

- **Disipadores de Energía en Escalón:** En los puntos de desniveles críticos respecto al fondo, se construirán gradas o escalones de piedra bruta colocada de **0,20 metros de espesor** (cubriendo una superficie estimada de **10,00 m²**), asentadas sobre un colchón compactado de arena de tierra gorda, con su superficie final perfectamente nivelada a la cota de terminación para amortiguar la energía cinética del flujo pluvial. Se contempla la ejecución de aletas de contención de piedra cada 10 metros de desarrollo longitudinal.

4.2.4. Cruces a Desnivel y Estructuras de Hormigón Armado (Sector 2)

- **Muros de Apoyo de PBC:** Actuarán como estribos de apoyo para los puentes en los cruces de calles, con un volumen de **80,00 m³** y un espesor de **0,50 metros**, construidos con piedra bruta e idéntica dosificación de mortero 1:2:10 para el asiento de las vigas de hormigón.
- **Vigas de H°A° para Apoyo de Losa:** Se colará un volumen de **24,00 m³** de hormigón armado para las vigas de asiento perimetrales, cuya carga de hormigón se realizará en conjunto y de forma monolítica con la losa del puente, respetando los armados estructurales de los planos de detalles.
- **Losa de H°A° en Cruces de Calles (e = 0,20 m):** Para habilitar el tránsito vehicular público sobre las intersecciones viales, se construirán **32,00 m³** de losas de hormigón armado de **20 cm de espesor**, incluyendo vigas de borde sobreelevadas que actuarán como guarda ruedas de seguridad.
- **Losa de H°A° en Accesos a Viviendas (e = 0,15 m):** Para restituir los accesos privados de los frentes domiciliarios, se ejecutarán **44,10 m³** de losas de hormigón armado de **15 cm de espesor**, complementadas con vigas de borde laterales.
- **Barandas Metálicas de Protección:** Sobre el margen de la calle Colón, expuesto al trazado del canal, se instalará una longitud lineal de **40,00 metros** de barreras metálicas de seguridad de perfil doble onda, fijadas sobre postes verticales de sección "C-120" hincados o empotrados cada 2 metros con uniones de tipo fusible y acabado final con pintura antióxido.
- **Limpieza Final de la Obra y Libro de Obras:** La contrata mantendrá limpio el recinto de forma permanente. Todos los residuos del desbroce y excedentes de obra serán retirados y transportados fuera del tejido urbano por cuenta exclusiva de la

contratista. Todas las órdenes de servicio, aprobaciones de mezclas, compactaciones y etapas constructivas serán asentadas obligatoriamente en el **Libro de Obras** foliado en un original y dos copias, el cual permanecerá bajo custodia del contratista en el sitio para libre acceso del Fiscal de Obras

- **4.3. Funcionamiento**
- Las inundaciones de naturaleza pluvial y ribereña en el casco urbano de la ciudad de Yby Yaú, específicamente en el Barrio Villa Hechapyra, son provocadas por la alta intensidad de las precipitaciones subtropicales sobre un terreno con severas deficiencias de drenaje y marcados procesos de erosión superficial. Al no contar con una infraestructura de captación planificada, las escorrentías pluviales se concentran sobre los ejes viales de tierra (como la calle Colón), lavando el suelo, destruyendo la transitabilidad y poniendo en riesgo la salubridad y seguridad de las viviendas de la comunidad.
- El funcionamiento del sistema de desagüe pluvial proyectado bajo el **ID de Proceso N° 490.607** se basa en un principio puramente hidrodinámico por gravedad. El esquema de escurrimiento y operación está diseñado de la siguiente manera:
- **Captación y Encauzamiento por Gravedad (Sector 1):** Las aguas pluviales que precipitan sobre la microcuenca urbana del barrio son captadas de manera inmediata por la pendiente transversal de las calles y dirigidas hacia el canal a cielo abierto. La excavación y el perfilado del fondo del canal garantizan un escurrimiento continuo, trabajando en toda su longitud con una **pendiente longitudinal mínima del 1%** que asegura velocidades de flujo óptimas para evitar la sedimentación de materiales finos.
- **Revestimiento Estanco y Control de Velocidad:** Las paredes de piedra bruta basáltica o arenisca de 0,50 metros de espesor, sumadas al piso de hormigón masa de 0,10 metros (dosificación 1:2:4) con acabado liso, estabilizan las márgenes del cauce e impiden que las corrientes rompan los muros o socaven los barrancos urbanos. En los tramos críticos donde la topografía presenta desniveles bruscos, entran en funcionamiento las **bases disipadoras de energía en forma de escalones de PBC (espesor 0,20 m)**, las cuales actúan amortiguando la energía cinética del agua y estabilizando el flujo antes de su restitución final.
- **Restitución Fiel al Cauce Natural:** El canal conduce el caudal pluvial de forma confinada y segura a lo largo de sus **900 metros de distancia**, descargando los excedentes de manera libre en el punto de restitución final donde se localiza el cauce natural receptor del distrito, mitigando por completo el riesgo de anegamientos en la población.
- **Operación de Cruces Viales y Accesos (Sector 2):** El sistema integra un funcionamiento a desnivel en la trama vial mediante puentes de losas de hormigón armado (de 15 cm para frentes domiciliarios y 20 cm para cruces de calles) apoyadas

sobre vigas de asiento, permitiendo que el flujo hidráulico corra de forma estanca por debajo de la calzada sin interrumpir la libre circulación vehicular y peatonal del barrio, aún durante eventos lluviosos intensos.

Trazado y Diseño Geométrico

El diseño geométrico y el trazado lineal del sistema de desagüe pluvial urbano para el Barrio Villa Hechapyra se han proyectado respondiendo a las condiciones topográficas del terreno y a la faja de dominio disponible sobre la Calle Principal

DISEÑO GEOMÉTRICO GENERAL DEL CANAL

==========

• Longitud Total del Trazado: 900 metros lineales

• Ancho Libre de Solera: 1,00 metro (Base de Hormigón)

• Espesor de Muros Laterales: 0,50 metros (Piedra Bruta)

• Ancho de Coronamiento: 2,00 metros (Margen Calle Colón)

La configuración geométrica y espacial del canal a cielo abierto se estructura bajo los siguientes parámetros técnicos de ingeniería vial e hidráulica:

- **Eje del Trazado:** El canal se desarrolla a lo largo de una **longitud total de 900 metros de distancia**, siguiendo de manera paralela el margen de la calzada de tierra. Este trazado lineal confina de forma estanca un área total de afectación de **899,91 m²** dentro de la cuadrícula del Barrio Villa Hechapyra, direccionando las aguas pluviales de manera controlada.
- **Sección Transversal de la Solera:** El fondo o solera del canal posee un **ancho libre de 1,00 metro**, el cual se encuentra completamente revestido por el piso de hormigón masa de 0,10 metros de espesor. Esta sección garantiza un canal prismático uniforme que optimiza el radio hidráulico y disminuye la resistencia al avance del agua.

- **Sección de Muros Laterales:** Flanqueando la solera, se levantan los muros laterales de contención en piedra bruta colocada (PBC) con un **espesor estructural de 0,50 metros** asentados con mortero 1:2:10, cuyas alturas son variables de acuerdo con las cotas resultantes del perfilado topográfico del sector.
- **Ancho de Coronamiento:** El coronamiento superior del canal, que representa el ancho total de la estructura terminada en sus bordes superiores elevados, se ha fijado en un **ancho de 2,00 metros**, permitiendo una transición segura con la vereda y el margen vehicular de la calle Colón. En este espacio perimetral de coronamiento se implantarán de forma fija las barandas metálicas de protección con postes "C-120" cada 2 metros, aislando mecánicamente la fosa del canal del flujo peatonal y vehicular del barrio.
- **Diseño de Pendientes:** Geométricamente, el trazado vertical de la solera se ha nivelado mediante equipos de topografía de precisión para asegurar de manera estricta que la **pendiente longitudinal no sea menor al 1%** en ningún tramo de su recorrido, garantizando la correcta cota de escurrimiento por gravedad hasta el punto de descarga final en el cauce natural.

5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA - LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

5.1. Contexto Departamental Geográfico – Ambiental

5.1.1. Ecorregión Aquidabán / Amambay (Incidencia en Concepción)

El proyecto se asienta políticamente en el norte de la Región Oriental de la República del Paraguay, dentro del Departamento de Concepción. Biogeográficamente, la zona de Yby Yaú participa de la zona de transición de la ecorregión del Aquidabán, un área caracterizada por planicies onduladas, redes de drenaje bien definidas y suelos desarrollados a partir de areniscas y rocas basálticas. Esta condición dota al territorio de una alta dinámica hídrica superficial y de una alta vulnerabilidad a la erosión lineal acelerada si se elimina la cobertura vegetal nativa en zonas con pendientes pronunciadas.

5.2. Medio Físico

5.2.1. Clima y Balance Hídrico

- **Régimen Pluviométrico:** El clima de Yby Yaú es subtropical húmedo. Presenta una precipitación media anual elevada que oscila entre los **1.500 mm y 1.700 mm**. Las lluvias están distribuidas a lo largo del año con picos de alta intensidad concentrados en los meses de primavera y verano. Estos eventos meteorológicos torrenciales de

corta duración descargan grandes volúmenes de agua sobre el casco urbano en pocos minutos.

- **Incidencia Hidráulica:** Debido a la falta de cobertura vegetal o pavimentación en las calles internas del Barrio Villa Hechapyra, el balance hídrico local muestra un aumento crítico de los coeficientes de escorrentía superficial, saturando la capacidad de infiltración del terreno y transformando las calles de tierra en canales pluviales de alta velocidad erosiva.

5.2.2. Geología, Geomorfología y Suelos

- **Geología y Geomorfología:** El relieve local se caracteriza por una topografía ondulada a suavemente ondulada, típica de las zonas de transición geológica de la cuenca sedimentaria del Paraná. Se registran desniveles topográficos y pendientes naturales que dirigen los flujos pluviales hacia los cauces naturales receptores del distrito.
- **Caracterización y Aptitud de los Suelos:** Los suelos del AID están compuestos por horizontes profundos de texturas arcillo-arenosas a arcillosas de coloración roja, correspondientes a Oxisoles. Aunque poseen buenas propiedades mecánicas para el soporte vial en condiciones secas, **su susceptibilidad a la erosión hídrica superficial es extremadamente alta**. Al ser sometidos a la escorrentía pluvial no canalizada de la calle Colón, estos suelos se disgregan con rapidez, acelerando la formación de cárcavas y produciendo el desmoronamiento de los perfiles laterales del terreno, lo que destruye la transitabilidad de la vía pública.

5.2.3. Hidrología Superficial

La hidrología del Barrio Villa Hechapyra está gobernada por una red de drenaje pluvial efímera que se activa exclusivamente durante y después de los eventos de precipitación.

La escorrentía superficial de la microcuenca urbana corre por gravedad siguiendo las pendientes del terreno, las cuales se estructuran con desniveles que imponen una **pendiente hidráulica natural igual o mayor al 1%** en los ejes críticos. Los caudales picos no controlados fluyen de manera desordenada a lo largo del polígono del proyecto, buscando su área de descarga definitiva en el **cauce natural receptor** regional, el cual constituye el cuerpo de agua receptor final del sistema.

5.2.4. Calidad de Agua Superficial

Actualmente, los cursos de agua pluvial temporales que corren por las calles del barrio no presentan contaminación de origen industrial, pero exhiben un severo deterioro de su calidad físico-química debido a la carga de arrastre del suelo erosionado.

Los parámetros de calidad del flujo pluvial superficial "Sin Proyecto" se caracterizan por:

- **Altos niveles de turbidez y sólidos suspendidos totales (SST):** Debido al arrastre continuo de arcillas y sedimentos de las calzadas de tierra erosionadas.
- **Riesgo de contaminación orgánica/bacteriológica difusa:** Causada por el arrastre de residuos sólidos acumulados y coliformes provenientes de pozos ciegos o sistemas de saneamiento deficientes inundados por los anegamientos superficiales. La implantación del canal de piedra y fondo de hormigón liso estabilizará el transporte de sedimentos, mejorando la calidad del agua pluvial evacuada hacia el cauce natural.

5.3. Medio Biótico

5.3.1. Ecorregión Urbana

El Área de Influencia Directa (AID) se encuentra emplazada en un ecosistema urbano y periurbano totalmente consolidado y modificado por las actividades antrópicas (apertura previa de calles, trazado de redes eléctricas y construcción de viviendas de la comunidad de Yby Yaú).

5.3.2. Flora Local y Grado de Intervención

La vegetación arbórea nativa original ha sido removida en su totalidad dentro de las fajas de servidumbre pública viales. La flora actual del AID (recorrido de **900 metros lineales del proyecto**) es muy escasa y degradada, limitada a pastizales urbanos, malezas invasoras ruderales y especies herbáceas que cubren de manera intermitente los suelos expuestos. No se registra la presencia de especies botánicas protegidas, amenazadas o de valor dendrológico singular dentro del polígono de afectación de la obra, por lo que las tareas de desbroce y limpieza no generarán impactos forestales negativos significativos.

5.3.3. Fauna Silvestre Adaptada

Debido al alto grado de intervención antrópica y al continuo movimiento poblacional y vehicular en el Barrio Villa Hechapyra, la fauna endémica original ha migrado por completo hacia zonas rurales boscosas.

La fauna actual está integrada exclusivamente por especies silvestres generalistas y adaptadas al entorno semiurbano. El componente faunístico se compone de avifauna menor (aves paseriformes comunes, palomas, tordos), pequeños reptiles (principalmente lagartijas del género *Tropidurus*) y roedores sin restricciones de conservación ni peligro de extinción, los cuales se desplazan de manera natural hacia las periferias del AII durante el movimiento de suelos de la fase constructiva.

5.4. Medio Socioeconómico – Cultural

5.4.1. Contexto Distrital y Diagnóstico Urbano del Barrio Villa Hechapyra

- **Dinamismo Urbano:** El Distrito de Yby Yaú se destaca como un nudo logístico y comercial de alta relevancia en el Departamento de Concepción, experimentando un sostenido crecimiento inmobiliario y habitacional. El Barrio Villa Hechapyra constituye una zona residencial en pleno proceso de consolidación urbana.

- **Vulnerabilidad Social de la Población:** Las familias que habitan en el entorno directo del proyecto pertenecen en su mayoría a estratos socioeconómicos de ingresos medios y bajos. En la situación actual, los pobladores enfrentan una alta vulnerabilidad ante el déficit de infraestructura hidráulica. Las recurrentes lluvias destruyen los accesos a sus viviendas, anegan sus frentes y tornan la calzada de tierra completamente intransitable debido a las zanjas y cárcavas de erosión. Esto interrumpe el acceso de los pobladores a sus puestos de trabajo, escuelas y centros de salud, afectando la economía y la salubridad comunitaria por la acumulación de aguas estancadas.

- **Impacto de la Obra Pública (ID 490.607):** La construcción de la infraestructura pluvial de piedra bruta y losas de H°A° por parte del Gobierno Departamental posee un impacto socioeconómico directo y permanente de carácter **altamente positivo**, al mitigar los riesgos físicos sobre las propiedades, asegurar la salubridad pública y garantizar el derecho a la libre transitabilidad de toda la comunidad del barrio.

6. CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y MARCO INSTITUCIONAL

- Este capítulo describe el marco legal, ambiental e institucional de la República del Paraguay aplicable al proyecto **"Construcción de Canal a Cielo Abierto para Desagüe Pluvial en la Ciudad de Yby Yaú, Barrio Villa Hechapyra" (ID 490.607)**. La identificación de este marco asegura que la ejecución y operación de las obras pluviales cumplan con las normativas ambientales y los procedimientos de contratación del Estado paraguayo.

- **6.1. Marco Legal Ambiental y Nacional**

- **6.1.1. Constitución Nacional de la República del Paraguay (1992)**

- **Artículo 7 - Del derecho a un ambiente saludable:** Toda persona tiene derecho a habitar en un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado. Se definen como objetivos de interés social la preservación, la conservación, la recomposición y el mejoramiento del ambiente, así como su conciliación con el desarrollo humano integral.

- **Artículo 8 - De la protección ambiental:** Las actividades susceptibles de producir alteración ambiental serán reguladas por la ley. Asimismo, esta podrá restringir o prohibir aquellas que califique como peligrosas. El daño al ambiente importará la obligación de recomponer e indemnizar los perjuicios causados.

- **6.1.2. Ley N° 294/93 "De Evaluación de Impacto Ambiental" y sus Decretos Reglamentarios**
- Esta ley constituye el pilar preventivo de la gestión ambiental en el Paraguay y establece la obligatoriedad de obtener una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) antes del inicio de las obras.
- **Decreto N° 453/13 y Decreto N° 954/13 (Reglamentarios):** Estas normativas reglamentan el artículo 7 de la Ley N° 294/93, clasificando los proyectos según su envergadura y potencial de impacto. Las obras de infraestructura hidráulica urbana, canalizaciones de pluviales y mejoramientos de defensas o escurrimientos urbanos se hallan listadas dentro de las actividades sujetas a la presentación de un **Estudio de Impacto Ambiental preliminar (EIAp)** para la obtención de la Licencia Ambiental.
- **6.1.3. Ley N° 7021/2022 "De Suministro y Contrataciones Públicas" y su Decreto Reglamentario N° 8842/2023**
- Regula todo el proceso de adquisición, licitación y contratación de la obra pública a nivel departamental, resguardando la regularidad y los principios de economía, eficacia y eficiencia.
- **Artículo 27 y 30 (Licitación del Proyecto):** Tal como consta en el **Dictamen de Justificación de Visita Técnica de fecha 09 de julio de 2026**, el PBC del llamado N° 02/2026 exige la visita técnica in situ amparada en esta ley. Esto garantiza la igualdad de condiciones entre los oferentes al permitirles verificar los aspectos físicos, topográficos y de interferencias ambientales antes de presentar sus ofertas, asegurando la transparencia y la regularidad del proceso.
- **Resolución DNCP N° 454/2024:** Conforme al **Dictamen UOC N° 05/2026 emitido por la Directora de la UOC, C.P. Johana Cabrera, en fecha 14 de julio de 2026**, la metodología para la conformación de los precios referenciales del proyecto (promedio de ofertas del mercado y Revista Mandu'a) se ajusta rigurosamente a este marco legal, garantizando la razonabilidad y proporcionalidad de los costos asignados a rubros ambientales y civiles.
- **6.1.4. Ley N° 3966/2010 "Orgánica Municipal" y Ley del Arbolado Urbano**
- Otorga a las municipalidades la competencia exclusiva sobre la planificación urbana local, la regulación del régimen de desagüe pluvial, la disposición final de los residuos y la limpieza de los espacios públicos.
- **Normativa de Quema de Residuos:** En concordancia con las ordenanzas municipales de la Ciudad de Yby Yaú que prohíben la quema de basuras a cielo abierto, las especificaciones técnicas del proyecto prohíben taxativamente la quema de malezas y restos de árboles resultantes del desbroce dentro del predio, haciendo responsable directo al contratista del pago de las multas municipales correspondientes.

- **6.1.5. Ley N° 836/80 "Código Sanitario"**
- Establece las normas de protección de la salud humana y obliga a que toda infraestructura o modificación del entorno urbano (como los canales pluviales) elimine los riesgos de estancamiento de aguas y focos de insalubridad que puedan amenazar a la comunidad o favorecer vectores de enfermedades, un criterio cubierto directamente por la justificación de este proyecto.
- **6.2. Marco Institucional**
- El marco institucional involucrado de forma directa e indirecta en el control, aprobación, fiscalización y ejecución de la obra pública y ambiental comprende:
- **Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES):** Autoridad de aplicación de la Ley N° 294/93. Es el organismo encargado de examinar el presente EIAp a través de la plataforma digital **SIAM**, emitir los dictámenes técnicos y otorgar la **Declaración de Impacto Ambiental (DIA)** correspondiente.
- **Gobierno Departamental de Concepción:** Proponente y convocante institucional de la Licitación Pública Nacional N° 02/2026.
- La **Secretaría de Obras Públicas**, liderada por la **Dra. Ing. Ana Fernández**, actúa como el área requirente y técnica responsable, encargada de la designación del **Fiscal de Obras** que controlará el cumplimiento de las especificaciones y el visado diario del **Libro de Obras** foliado en el terreno.
- La **Unidad Operativa de Contrataciones (UOC)**, bajo la dirección de la **C.P. Johana Cabrera**, es la encargada de la gestión del llamado en el Sistema de Información de Contrataciones Públicas (SICP) de la DNCP.
- **Municipalidad de Yby Yaú:** Autoridad local y municipal que posee jurisdicción sobre el Barrio Villa Hechapyra. Interviene recepcionando las calles públicas cedidas, controlando que las cotas del canal respeten los niveles de veredas, autorizando el paso del canal hacia el cauce natural receptor, y fiscalizando que el contratista no realice la quema de rastrojos e implemente una correcta gestión de residuos de desbroce fuera de la obra.

8. DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES

8.1. Metodología de Identificación y Evaluación de Impactos Socioambientales

8.1.1. Metodología de Identificación de Impactos Socioambientales

Para la identificación de las interacciones entre las acciones del proyecto y los factores ambientales y sociales del entorno, se utiliza una Matriz de Interacción Causa-Efecto (Tipo Leopol). En las filas de la matriz se colocan las actividades del proyecto con potencial de alteración ambiental descritas en el pliego de Obras Públicas (como la limpieza del sitio, la excavación común y la mampostería de piedra bruta). En las columnas se desglosan los factores componentes de la Línea de Base Ambiental (Medio Físico, Biótico y Socioeconómico-Cultural) que fueron caracterizados previamente en el Barrio Villa Hechapyra.

8.1.2. Metodología de Evaluación de Impactos Socioambientales

Cada interacción o impacto identificado en la matriz se evalúa utilizando valores numéricos y pesos asignados que ponderan los siguientes criterios técnicos del Ministerio del Ambiente (MADES):

- **Carácter:** Se determina si el impacto produce un beneficio ambiental o social (**Positivo +**) o si genera un detrimento o daño en el entorno (**Negativo -**).
- **Magnitud (Intensidad):** Escala numérica que mide el grado de alteración del factor (Baja, Media, Alta).
- **Extensión Espacial:** Delimita el radio de la afectación, clasificándolo como Puntual (solo el obrador), Local (afecta al Barrio Villa Hechapyra / AID) o Regional (AII).
- **Duración (Temporalidad):** Define el horizonte de permanencia del impacto, subdividido en Corto Plazo/Temporal (restringido a los 180 días de la fase constructiva) o Largo Plazo/Permanente (fase operativa del canal pluvial).

- **Mitigabilidad:** Evalúa si la alteración puede ser corregida o minimizada mediante la aplicación de las medidas de ingeniería ambiental del Plan de Gestión Ambiental (PGA).

8.2. Identificación de Impactos Socioambientales

8.2.1. Variables Utilizadas en las Matrices de Identificación

Se analizan los factores de cambio ambiental generados por las acciones del llamado **ID N° 490.607**, cruzando las actividades mecánicas e institucionales con las variables sensibles del tejido periurbano de la Ciudad de Yby Yaú.

8.2.2. Identificación de Impactos Existentes "Sin Proyecto" (Línea de Base Evolutiva)

En el escenario actual de omisión del proyecto, el Barrio Villa Hechapyra experimenta impactos ambientales negativos consolidados y progresivos. Las escorrentías pluviales no encauzadas lavan de manera continua los Oxisoles de la calzada de la calle Colón, profundizando las cárcavas y provocando el desmoronamiento de los barrancos linderos.

Socialmente, esto genera un impacto negativo permanente en los medios de vida, destruyendo la transitabilidad de los vehículos y peatones durante las lluvias, reduciendo las condiciones de salubridad pública por el estancamiento de aguas y depreciando el valor de los lotes habitacionales de la comunidad.

8.2.3. Identificación de Variables Impactadas según Acciones Consideradas

A. Etapa de Construcción (Instalación y Ejecución de Obras Civiles)

- **Remoción de Suelo Superficial y Flora Ruderal (Acción: Desbroce y Destape):** La limpieza del sitio y la remoción de tocones con un diámetro mayor o igual a 2,5 cm producirán la eliminación temporal de la cobertura vegetal menor y el humus en los **899,91 m² de superficie del polígono de obras**. *(Carácter: Negativo - Magnitud: Baja - Extensión: Local - Duración: Corto Plazo/Mitigable)*.

- **Aparición de Riesgos de Desmoronamiento y Erosión Local (Acción: Excavación de Zanjas):** El movimiento mecánico de un volumen estimado de **1.728,00 m³ de tierra común** expondrá los taludes a la acción del agua de lluvia. Si la excavación no se apuntala o el terreno adyacente carece de entibado, las pendientes meteorológicas intensas incrementarán la inestabilidad del suelo antes del colado de los muros de piedra. *(Carácter: Negativo - Magnitud: Media - Extensión: Puntual/Local - Duración: Corto Plazo)*.

- **Aumento de Material Particulado y Polvillo en Suspensión (Acción: Excavación y Relleno):** El manipuleo de tierras y la compactación lateral por capas en días secos

generarán la suspensión de polvo atmosférico en el entorno de las viviendas residenciales, afectando de forma temporal la calidad del aire respirable. *(Carácter: Negativo - Magnitud: Media - Extensión: Local - Duración: Temporal)*.

- **Elevación de Niveles de Presión Sonora (Acción: Operación de Maquinaria Pesada):** El funcionamiento de retroexcavadoras, camiones volquetes y pisones de compactación alterará de forma intermitente el medio sonoro del barrio durante las horas de jornada laboral. *(Carácter: Negativo - Magnitud: Media - Extensión: Local - Duración: Corto Plazo)*.

- **Generación de Empleo Directo y Dinamización Económica (Acción: Contratación de Personal de Obra):** La contratación de personal calificado y la priorización obligatoria de la mano de obra local de la Ciudad de Yby Yaú para la ejecución de los rubros civiles generará un flujo económico positivo directo en los comercios de la comunidad. *(Carácter: Positivo - Magnitud: Alta - Extensión: Local/Regional - Duración: Corto Plazo)*.

B. Etapa de Operación y Funcionamiento (Canal y Obras de Arte Terminadas)

- **Estabilización Hidráulica y Mitigación del Lavado de Suelo (Acción: Operación del Canal de PBC):** El encauzamiento confinada y fluido de los caudales pluviales a través de los **900 metros de longitud de canal de piedra bruta** y solera de hormigón masa detendrá por completo la erosión hídrica superficial y el avance de las cárcavas destructivas en el barrio. *(Carácter: Positivo - Magnitud: Alta - Extensión: Local - Duración: Largo Plazo/Permanente)*.

- **Restitución Segura de la Transitabilidad Urbana (Acción: Habilitación de Puentes y Losas de H°A°):** El funcionamiento del cruce a desnivel (losas de 20 cm en calles y 15 cm en accesos a viviendas) permitirá la libre circulación y conectividad del Barrio Villa Hechapyra con el resto del distrito, garantizando el libre paso de vehículos y peatones aun en períodos de intensas precipitaciones. *(Carácter: Positivo - Magnitud: Alta - Extensión: Local/Distrital - Duración: Permanente)*.

- **Erradicación de Focos de Vectores y Protección de la Salubridad (Acción: Evacuación Pluvial Eficiente):** Al eliminarse las depresiones inundables y los anegamientos sistemáticos gracias a una pendiente regular controlada (mínimo 1%) hacia el cauce natural, se evitará la putrefacción de aguas estancadas y la proliferación de cianobacterias y mosquitos vectores, mejorando la salubridad pública de la población norteña. *(Carácter: Positivo - Magnitud: Alta - Extensión: Local - Duración: Largo Plazo)*. **8. DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES**

- **8.1. Metodología de Identificación y Evaluación de Impactos Socioambientales**

- **8.1.1. Metodología de Identificación de Impactos Socioambientales**

- Para la identificación de las interrelaciones entre las acciones del proyecto y los factores ambientales y sociales del entorno, se utiliza una Matriz de Interacción Causa-Efecto (Tipo Leopold). En las filas de la matriz se colocan las actividades del proyecto con potencial de alteración ambiental descritas en el pliego de Obras Públicas (como la limpieza del sitio, la excavación común y la mampostería de piedra bruta). En las columnas se desglosan los factores componentes de la Línea de Base Ambiental (Medio Físico, Biótico y Socioeconómico-Cultural) que fueron caracterizados previamente en el Barrio Villa Hechapyra.
- **8.1.2. Metodología de Evaluación de Impactos Socioambientales**
- Cada interacción o impacto identificado en la matriz se evalúa utilizando valores numéricos y pesos asignados que ponderan los siguientes criterios técnicos del Ministerio del Ambiente (MADES):
- **Carácter:** Se determina si el impacto produce un beneficio ambiental o social (**Positivo +**) o si genera un detrimento o daño en el entorno (**Negativo -**).
- **Magnitud (Intensidad):** Escala numérica que mide el grado de alteración del factor (Baja, Media, Alta).
- **Extensión Espacial:** Delimita el radio de la afectación, clasificándolo como Puntual (solo el obrador), Local (afecta al Barrio Villa Hechapyra / AID) o Regional (AII).
- **Duración (Temporalidad):** Define el horizonte de permanencia del impacto, subdividido en Corto Plazo/Temporal (restringido a los 180 días de la fase constructiva) o Largo Plazo/Permanente (fase operativa del canal pluvial).
- **Mitigabilidad:** Evalúa si la alteración puede ser corregida o minimizada mediante la aplicación de las medidas de ingeniería ambiental del Plan de Gestión Ambiental (PGA).
- ---
- **8.2. Identificación de Impactos Socioambientales**
- **8.2.1. Variables Utilizadas en las Matrices de Identificación**
- Se analizan los factores de cambio ambiental generados por las acciones del llamado **ID N° 490.607**, cruzando las actividades mecánicas e institucionales con las variables sensibles del tejido periurbano de la Ciudad de Yby Yaú.
- **8.2.2. Identificación de Impactos Existentes "Sin Proyecto" (Línea de Base Evolutiva)**
- En el escenario actual de omisión del proyecto, el Barrio Villa Hechapyra experimenta impactos ambientales negativos consolidados y progresivos. Las escorrentías pluviales no encauzadas lavan de manera continua los Oxisoles de la calzada de la calle Colón,

profundizando las cárcavas y provocando el desmoronamiento de los barrancos linderos.

- Socialmente, esto genera un impacto negativo permanente en los medios de vida, destruyendo la transitabilidad de los vehículos y peatones durante las lluvias, reduciendo las condiciones de salubridad pública por el estancamiento de aguas y depreciando el valor de los lotes habitacionales de la comunidad.

- **8.2.3. Identificación de Variables Impactadas según Acciones Consideradas**

- **A. Etapa de Construcción (Instalación y Ejecución de Obras Civiles)**

- **Remoción de Suelo Superficial y Flora Ruderal (Acción: Desbroce y Destape):** La limpieza del sitio y la remoción de tocones con un diámetro mayor o igual a 2,5 cm producirán la eliminación temporal de la cobertura vegetal menor y el humus en los **899,91 m² de superficie del polígono de obras**. *(Carácter: Negativo - Magnitud: Baja - Extensión: Local - Duración: Corto Plazo/Mitigable)*.

- **Aparición de Riesgos de Desmoronamiento y Erosión Local (Acción: Excavación de Zanjas):** El movimiento mecánico de un volumen estimado de **1.728,00 m³ de tierra común** expondrá los taludes a la acción del agua de lluvia. Si la excavación no se apuntala o el terreno adyacente carece de entibado, las pendientes meteorológicas intensas incrementarán la inestabilidad del suelo antes del colado de los muros de piedra. *(Carácter: Negativo - Magnitud: Media - Extensión: Puntual/Local - Duración: Corto Plazo)*.

- **Aumento de Material Particulado y Polvillo en Suspensión (Acción: Excavación y Relleno):** El manipuleo de tierras y la compactación lateral por capas en días secos generarán la suspensión de polvo atmosférico en el entorno de las viviendas residenciales, afectando de forma temporal la calidad del aire respirable. *(Carácter: Negativo - Magnitud: Media - Extensión: Local - Duración: Temporal)*.

- **Elevación de Niveles de Presión Sonora (Acción: Operación de Maquinaria Pesada):** El funcionamiento de retroexcavadoras, camiones volquetes y pisones de compactación alterará de forma intermitente el medio sonoro del barrio durante las horas de jornada laboral. *(Carácter: Negativo - Magnitud: Media - Extensión: Local - Duración: Corto Plazo)*.

- **Generación de Empleo Directo y Dinamización Económica (Acción: Contratación de Personal de Obra):** La contratación de personal calificado y la priorización obligatoria de la mano de obra local de la Ciudad de Yby Yaú para la ejecución de los rubros civiles generará un flujo económico positivo directo en los comercios de la comunidad. *(Carácter: Positivo - Magnitud: Alta - Extensión: Local/Regional - Duración: Corto Plazo)*.

- **B. Etapa de Operación y Funcionamiento (Canal y Obras de Arte Terminadas)**

- **Estabilización Hidráulica y Mitigación del Lavado de Suelo (Acción: Operación del Canal de PBC):** El encauzamiento confinada y fluido de los caudales pluviales a través de los **900 metros de longitud de canal de piedra bruta** y solera de hormigón masa detendrá por completo la erosión hídrica superficial y el avance de las cárcavas destructivas en el barrio. *(Carácter: Positivo - Magnitud: Alta - Extensión: Local - Duración: Largo Plazo/Permanente)*.
- **Recuperación de la Transitabilidad Urbanoterritorial (Acción: Habilitación de Puentes y Losas de H°A°):** El funcionamiento del cruce a desnivel (losas de 20 cm en calles y 15 cm en accesos a viviendas) permitirá la libre circulación y conectividad del Barrio Villa Hechapyra con el resto del distrito, garantizando el libre paso de vehículos y peatones aun en períodos de intensas precipitaciones. *(Carácter: Positivo - Magnitud: Alta - Extensión: Local/Distrital - Duración: Permanente)*.
- **Erradicación de Focos de Vectores y Protección de la Salubridad (Acción: Evacuación Pluvial Eficiente):** Al eliminarse las depresiones inundables y los anegamientos sistemáticos gracias a una pendiente regular controlada (mínimo 1%) hacia el cauce natural, se evitará la putrefacción de aguas estancadas y la proliferación de cianobacterias y mosquitos vectores, mejorando la salubridad pública de la población norteña. *(Carácter: Positivo - Magnitud: Alta - Extensión: Local - Duración: Largo Plazo)*.

9. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)

PROGRAMAS DE MITIGACIÓN, CONTROL, MANEJO DE LA CONSTRUCCIÓN Y PROTOCOLOS DE USO

El presente **Plan de Gestión Ambiental (PGA)** constituye el marco operativo y contractual de cumplimiento obligatorio para la empresa contratista adjudicada bajo la Licitación Pública Nacional N° 02/2026 (ID N° 490.607). Su aplicación será fiscalizada de forma permanente por la Secretaría de Obras Públicas del Gobierno Departamental de Concepción.

[ESTRUCTURA OPERATIVA DEL PGA]

FASE PREPARATORIA	FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE OPERACIÓN/ USO
- Cartel e Inspección	- Excavación Estabilizada	- Escurrimiento Libre (>1%)

- Montaje de Obrador - Muros de Piedra (0,50m) - Limpieza de Sedimentos
- Libro de Obras (Foliado) - Colado de Solera de H°M - Mantenimiento Vial de Losa

---

9.1. PROGRAMAS PARA LA ETAPA PREPARATORIA Y DE INSTALACIÓN

9.1.1. Programa de Emplazamiento de Obras, Cartel e Inspección Técnica Preliminar

- **Protocolo de Cartelería:** Antes de iniciar cualquier movimiento de suelo, se instalará el cartel de obra metálico de **1,50 x 1,20 metros** (Chapa N° 24, bastidores de caño estructural de 2 mm) a una altura de 2 metros sobre el nivel del suelo, en una zona visible del Barrio Villa Hechapyra. Este cartel expondrá obligatoriamente el ID del proceso (490.607), el nombre del llamado, los datos del proponente y la fiscalización departamental.
- **Inspección y Visita Técnica del Sitio:** En concordancia con el Dictamen de Justificación de Visita Técnica, el contratista y la fiscalización realizarán una verificación minuciosa *in situ* de los **900 metros de la traza lineal** del proyecto. Se delimitará el polígono exacto de **899,91 m²** para identificar interferencias físicas con las redes existentes de agua potable, tendidos eléctricos de la ANDE o accesos críticos a viviendas, evitando cortes imprevistos de servicios básicos a la comunidad durante las excavaciones.

9.1.2. Programa de Montaje del Obrador e Instalaciones Provisionales Sanitarias

- **Especificación del Obrador y Depósitos:** Se ensamblará una casilla destinada a oficinas técnicas y depósitos de herramientas mediante paneles de chapa con perfiles metálicos. Estará ubicada en un punto plano aprobado por el Fiscal de Obras, garantizando que el perímetro permanezca completamente vallado, limpio, ordenado y sin obstaculizar las aceras ni el tránsito de la calzada pública.

- **Protocolo de Salubridad y Servicios Higiénicos (SS.HH.):** Se instalarán baños y vestuarios de construcción provisoria independientes para el personal obrero y los representantes técnicos de la fiscalización. Queda terminantemente prohibida la descarga directa de efluentes sanitarios al suelo o a las canalizaciones pluviales abiertas del entorno; las instalaciones se conectarán a sistemas estancos de retención temporal (baños químicos o pozos ciegos impermeabilizados provisionales) aprobados por la inspección para salvaguardar la salubridad del barrio.

9.1.3. Programa de Apertura, Custodia y Gestión del Libro de Obras

- **Habilitación Legal:** El contratista proveerá en el obrador, de manera obligatoria desde el día uno de la orden de inicio, un **Libro de Obras formal, foliado en un original y dos copias**. La custodia del libro es responsabilidad directa del contratista, debiendo estar disponible en todo momento para las anotaciones de la inspección técnica.
- **Dinámica de Asiento:** En este instrumento se registrarán cronológica y diariamente todas las etapas de la construcción y de la gestión ambiental. Cada asiento técnico (aprobación de mezclas de mortero, ensayos de compactación, incidentes climáticos, remoción de árboles o limpiezas de obra) será firmado de forma conjunta por el Ingeniero Residente de la Contratista y el Fiscal de Obras (Arq. Julio Díaz Cristaldo), constituyendo la prueba documental indispensable para las recepciones provisorias y definitivas del proyecto.

9.2. PROGRAMAS PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Y EJECUCIÓN CIVIL

9.2.1. Programa de Desbroce, Destape y Gestión de Residuos Vegetales (Cero Quema)

- **Técnica de Desbroce y Limpieza:** El desbroce consistirá en la remoción mecánica y el retiro de cepas (tocones), troncos enterrados y raíces con un diámetro mayor o igual a 2,5 cm dentro de la faja de dominio del canal. Los troncos y arbustos se extraerán hasta la profundidad que indique la fiscalización.
- **Prohibición de Quema y Sanciones: Queda terminantemente prohibida la quema de malezas, rastrojos, ramas y restos de árboles dentro del predio de la obra o en zonas aledañas del municipio**. Esta acción se califica como impacto negativo crítico para la calidad del aire y la seguridad comunitaria. Todos los restos vegetales y el destape de suelo orgánico o

humus no apto serán cargados de forma inmediata en camiones volquetes y transportados fuera del sitio de obras hacia los depósitos autorizados. El contratista asumirá en su totalidad los costos de transporte y el pago de las multas aplicadas por la Municipalidad de Yby Yaú o el MADES en caso de infringir esta disposición.

9.2.2. Programa de Control de Excavaciones, Estabilidad de Taludes y Nivelación Hidráulica

- **Metodología de Excavación Estabilizada:**
  Se ejecutará una excavación común a cielo abierto de un volumen de **1.728,00 m³** para el alojamiento del canal y sus fundaciones, utilizando excavadoras sobre orugas adaptadas al suelo arcilloso. Para contrarrestar la alta susceptibilidad de los Oxisoles de Yby Yaú a los desmoronamientos ante lluvias torrenciales, el contratista apuntalará y entibará estructuralmente las paredes de las zanjas en los sectores donde la profundidad o la calidad de las tierras pongan en riesgo la estabilidad del terreno o las viviendas linderas.
- **Nivelación de la Solera:** La excavación de la base se perfilará respetando estrictamente la nivelación topográfica del diseño hidráulico, asegurando una **pendiente longitudinal de escurrimiento continua que no será menor al 1%** hacia el cauce natural, garantizando que el flujo pluvial corra por gravedad libre de remansos o estancamientos. El fondo de la excavación se apisonará mecánicamente y se dejará perfectamente nivelado antes del colado del hormigón de base.

9.2.3. Programa de Control de Calidad en Rellenos y Compactación Estructural

- **Colocación por Capas:** Los espacios remanentes entre el terreno natural y el trasdós de los muros de piedra colocada (volumen estimado de **48,00 m³**) se rellenarán utilizando el suelo apto de la excavación o arena gorda autorizada. Los rellenos se realizarán en **capas horizontales sucesivas no mayores a 0,20 metros de espesor**.
- **Protocolo de Humectación y Ensayo:** Cada capa se humectará de manera homogénea y se compactará mecánicamente mediante vibroapisonadores hasta alcanzar una resistencia mínima certificada de **1 kg/cm²** antes de autorizar el colado de la siguiente capa. La última capa de cierre y nivelación se conformará con una proporción del 50% de tierra gorda y arena gruesa, quedando **estrictamente prohibido el empleo de tierra arcillosa en la última capa de compactación**, garantizando que no se produzcan hundimientos posteriores por saturación hídrica o descomposición orgánica.

4.2.4. Programa Técnico de Construcción del Canal de Piedra Bruta Colocada (PBC) y Solera

- **Mampostería de Muros (Sector 1):** Se levantarán **864,00 m³ de muros de contención laterales con un espesor estructural fijo de 0,50 metros**. Las piedras brutas basálticas o areniscas se colocarán bloque por bloque, perfectamente trabadas e intercalando tamaños para asegurar el amarre mecánico de la estructura. Se calzarán piedras menores en los huecos intermedios para evitar vacíos y reducir la cantidad neta de mortero.
- **Preparación del Mortero de Asiento:** Las juntas y uniones entre los bloques de piedra se rellenarán firmemente con un mortero de dosificación **1:2:10** en volumen (cemento tipo 1, cal triturada y arena lavada de río). **Se prohíbe el uso de arena gorda y la aplicación de lecheradas líquidas superficiales**; las juntas deberán quedar perfectamente emboquilladas y rellenadas con mortero denso para evitar que las presiones del agua pluvial rompan los muros o laven el trasdós.
- **Hormigonado de la Solera Lisa:** Sobre el suelo de fundación compactado y nivelado del fondo del canal, se colará un piso de hormigón masa de **0,10 metros de espesor**, abarcando una superficie total de **900,00 m²** (1,00 metro de ancho libre por los 900 metros de largo del canal). La dosificación del hormigón será **1:2:4** (cemento, piedra triturada 4ª especial y arena lavada de río). Se exigirá un acabado regleado y fratasado lo más liso posible para disminuir el coeficiente de rugosidad, facilitando el libre escurrimiento de las aguas pluviales hacia el cauce natural. Se construirán aletas de PBC cada 10 metros de desarrollo longitudinal como juntas de dilatación y disipación.
- **Montaje de Disipadores de Energía en Escalón:** En los sectores de desniveles pronunciados entre el puente de hormigón y el fondo del canal, se construirán disipadores de energía en forma de escalones de piedra bruta colocada de **0,20 metros de espesor** (superficie de **10,00 m²**), asentados sobre un colchón compactado de arena de tierra gorda, con su acabado final perfectamente nivelado a las cotas fijadas para amortiguar el impacto y la velocidad del caudal pluvial.

9.2.5. Programa de Ingeniería Estructural para Obras de Arte y Puentes (Sector 2)

- **Estribos y Muros de Apoyo:** Se construirán **80,00 m³** de muros de PBC de **0,50 metros de espesor** que actuarán como bases de apoyo, estribos y aletas de contención lateral para el asiento de los puentes de cruces de calles. Las piedras cumplirán con las mismas normas de trabado y mortero 1:2:10 indicadas para el canal principal.
- **Encofrado y Cargamento de Vigas y Losas de H°A°:**
- **Vigas de Apoyo:** Se encofrarán y colarán **24,00 m³** de hormigón armado para las vigas cadena de asiento. El cargamento y vibrado de este hormigón se realizará de forma monolítica y

conjunta con la losa del puente para asegurar la continuidad estructural, respetando los planos de armados de varillas de acero.

- **Losas en Cruces de Calles (e = 0,20 m):** Para habilitar el tránsito vehicular público sobre las intersecciones, se ejecutarán **32,00 m³** de losas de hormigón armado de **20 cm de espesor**, las cuales incluirán de forma monolítica vigas de borde sobreelevadas que actuarán como guarda ruedas de seguridad vial.
- **Losas en Accesos Domiciliarios (e = 0,15 m):** Para restituir los accesos privados de los frentes de las viviendas, se colarán **44,10 m³ de losas de H°A° de 15 cm de espesor**, provistas de sus correspondientes vigas de borde laterales.

9.2.6. Programa de Seguridad Industrial, Mitigación de Ruido y Limpieza de Obra

- **Barreras Metálicas de Seguridad Vial:** Sobre el margen expuesto de la calle Colón, lindante a la zona de influencia de la excavación del canal, se instalarán **40,00 metros lineales** de barandas metálicas de protección compuestas por vallas de perfil doble onda. Estas se montarán sobre postes verticales de sección "C-120" hincados o empotrados de forma fija cada 2 metros, utilizando uniones de tipo fusible y un acabado final con pintura antióxido y esmalte sintético visible.
- **Mitigación de Polvo y Ruidos:** Se prohíbe el uso de maquinarias pesadas fuera del horario diurno (07:00 a 17:00 hs) para evitar molestias sonoras a la población residencial. En días secos y de altas temperaturas, el contratista humedecerá y regará periódicamente las calles de tierra abiertas y los acopios de suelo para evitar la dispersión de polvo y material particulado hacia las viviendas.
- **Limpieza de Obra Diaria y Cierre Final:** La obra se mantendrá limpia y ordenada durante todo su desarrollo. Los residuos de desbroce, escombros o materiales rechazados por el Fiscal serán cargados y transportados de manera inmediata fuera del tejido urbano a cuenta exclusiva del contratista. Al concluir los **180 días de plazo**, se realizará una limpieza final profunda de todo el canal y las calles intervenidas, retirando obradores y depósitos provisionales para entregar la infraestructura pluvial en óptimas condiciones de funcionamiento y salubridad.

9.3. PROTOCOLO DE MANEJO, USO Y MANTENIMIENTO DEL CANAL (FASE DE OPERACIÓN)

Una vez recepcionada la obra por el Gobierno Departamental de Concepción y la Municipalidad de Yby Yaú, se activará el protocolo de uso y mantenimiento continuo para garantizar la vida útil de la infraestructura y el impacto socioambiental positivo a largo plazo:

9.3.1. Normas de Uso del Canal Pluvial Urbano

- **Uso Exclusivo:** El canal está diseñado única y exclusivamente para la captación, conducción y evacuación de aguas de escorrentía de origen pluvial (lluvias).
- **Prohibición de Conexiones Cloacales e Industriales:** Queda **rotundamente prohibida la conexión de tuberías de desagüe cloacal domiciliario, descargas de pozos ciegos, cámaras sépticas o efluentes de actividades comerciales/industriales al cuerpo del canal a cielo abierto**. El incumplimiento de esta norma constituye una infracción gravísima contra el Código Sanitario y las leyes ambientales del MADES, alterando de forma severa la calidad de agua y generando focos de contaminación y olores fetidos en el Barrio Villa Hechapyra, por lo que el municipio aplicará sanciones civiles y penales inmediatas a los infractores.
- **Prohibición de Vertido de Residuos Sólidos:** Los pobladores y comercios del área de influencia tienen estrictamente prohibido arrojar basuras domiciliarias, restos de podas, escombros, plásticos o botellas al interior del canal. El arrojo de residuos sólidos obstruye la sección hidráulica de la solera de 1,00 metro de ancho, reduce la eficiencia del escurrimiento, genera taponamientos en los puentes de H°A° y provoca desbordes e inundaciones aguas arriba del barrio.

9.3.2. Programa de Mantenimiento Preventivo y Limpieza Periódica

- **Limpieza de Sedimentos y Malezas:** La Municipalidad de Yby Yaú programará cuadrillas de limpieza periódica (con una frecuencia mínima bimestral y de forma obligatoria antes del inicio de las temporadas de lluvias intensas de primavera-verano) para retirar la arena gorda, limos y sedimentos que se acumulen sobre el piso de hormigón masa del canal debido al arrastre natural de las calles de tierra adyacentes. Asimismo, se eliminarán los brotes de vegetación palustre o malezas que crezcan en las juntas de la mampostería de piedra bruta para evitar que las raíces fracturen el mortero de asiento.
- **Mantenimiento de Disipadores de Energía y Aletas:** Se inspeccionará de forma semestral el estado de las piedras y el mortero 1:2:10 en los escalones disipadores de energía del Sector 1 y en las aletas de contención estructural cada 10 metros, procediendo a la restitución inmediata

de los bloques de roca basáltica que presenten fisuras o desprendimientos por el impacto hidráulico de los picos de caudal.

- **Inspección de Estructuras de H°A° y Guarda Ruedas:** Se verificará anualmente la integridad estructural de las losas de hormigón armado de 20 cm en los cruces de calles y de 15 cm en los accesos domiciliarios, controlando la aparición de grietas por sobrecarga vehicular o socavamientos en los muros de apoyo de PBC de 0,50 metros de espesor. Se realizará el mantenimiento y pintado de las barandas metálicas de protección sobre la calle Colón para asegurar la vigencia de la barrera de seguridad vial.

8.2.3. Matriz 1: Matriz de Identificación de Impactos Ambientales

Criterios de Codificación de la Matriz:

- **Carácter: (+)** Positivo (Beneficio) / **(-)** Negativo (Detrimento).
- **Magnitud (M): (B)** Baja / **(M)** Media / **(A)** Alta.
- **Extensión (E): (P)** Puntual / **(L)** Local / **(R)** Regional.
- **Duración (D): (T)** Temporal / **(P)** Permanente.
- **Mitigabilidad (Mit): (S)** Sí es mitigable / **(N)** No es mitigable / **(I)** Impacto Positivo (Requiere potenciación).

Etapas Operativas y Acciones Impactantes (Causas)	Factor: Suelo / Topografía	Factor: Agua / Escorrentía	Factor: Aire / Atmósfera	Factor: Medio Sonoro	Factor: Flora y Fauna	Factor: Empleo / Economía	Factor: Salud y Vialidad
I. ETAPA DE INSTALACIÓN (PREPARATORIA)							
Acción 1: Inspección y Visita Técnica del Sitio	No Afecta	No Afecta	No Afecta	No Afecta	No Afecta	No Afecta	**(+) / B / L / T / I**

Acción 2: Limpieza, Destape y Desbroce Inicial	**(-) / B / L / T / S**	**(-) / B / L / T / S**	**(-) / B / L / T / S**	No Afecta	**(-) / B / L / T / S**	**(+) / B / L / T / I**	No Afecta
Acción 3: Montaje de Obrador y SS.HH. Provisorios	**(-) / B / P / T / S**	No Afecta	No Afecta	No Afecta	No Afecta	No Afecta	**(-) / B / P / T / S**
Acción 4: Levantamiento y Trabajos de Topografía	No Afecta	No Afecta	No Afecta	No Afecta	No Afecta	No Afecta	No Afecta
Acción 5: Replanteo y Marcación de Ejes	No Afecta	No Afecta	No Afecta	No Afecta	No Afecta	No Afecta	No Afecta
II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN (EJECUCIÓN)							
Acción 6: Excavación de Zanjas (1.728 m³)	**(-) / M / L / T / S**	**(-) / B / L / T / S**	**(-) / M / L / T / S**	**(-) / M / L / T / S**	No Afecta	**(+) / M / L / T / I**	**(-) / M / L / T / S**
Acción 7: Relleno y Compactación por Capas	**(-) / B / L / T / S**	No Afecta	**(-) / M / L / T / S**	**(-) / M / L / T / S**	No Afecta	**(+) / B / L / T / I**	No Afecta
Acción 8: Mampostería de Muros de Piedra Bruta	**(+) / A / L / P / I**	**(+) / A / L / P / I**	No Afecta	No Afecta	No Afecta	**(+) / M / L / T / I**	No Afecta
Acción 9: Colado de Piso de Hormigón de Fondo	**(+) / A / L / P / I**	**(+) / A / L / P / I**	No Afecta	No Afecta	No Afecta	**(+) / B / L / T / I**	No Afecta
Acción 10: Construcción de Disipadores en Escalón	**(+) / A / L / P / I**	**(+) / A / L / P / I**	No Afecta	No Afecta	No Afecta	**(+) / B / L / T / I**	No Afecta
Acción 11: Encofrado y Colado de Losas de H°A°	No Afecta	**(+) / A / L / P / I**	No Afecta	No Afecta	No Afecta	**(+) / M / L / T / I**	**(+) / A / L / P / I**
Acción 12: Montaje de Barandas de Seguridad	No Afecta	No Afecta	No Afecta	No Afecta	No Afecta	**(+) / B / L / T / I**	**(+) / A / L / P / I**

III. ETAPA DE CIERRE DE ACTIVIDADES							
Acción 13: Desmovilización y Retiro de Obrador	**(+) / B / P / T / I**	No Afecta	No Afecta	No Afecta	No Afecta	No Afecta	**(+) / B / P / T / I**
Acción 14: Limpieza Final del Canal y Calles	**(+) / B / L / T / I**	**(+) / B / L / T / I**	**(+) / B / L / T / I**	No Afecta	No Afecta	No Afecta	**(+) / A / L / P / I**

8.2.4. Interpretación Técnica de la Matriz 1

- **Fase de Instalación:** Las afectaciones son de carácter negativo menor y restrictivas al predio de la obra, vinculadas principalmente a la pérdida inicial de malezas por el desbroce y a la modificación del suelo por el obrador. El impacto positivo se activa en la fase de contratación de servicios y verificación de interferencias viales.
- **Fase de Construcción:** Concentra la mayor cantidad de impactos negativos de carácter temporal y magnitud media (polvo, ruido, desmoronamiento de zanjas y desvíos viales) debido al uso de maquinarias para mover los **1.728,00 m³ de tierra**. Sin embargo, todos ellos son **100% mitigables (S)** mediante las pautas de compactación por capas de 0,20 m, la humectación de calles y el apuntalamiento de taludes. En contrapartida, las acciones de colocación de la piedra bruta y las losas generan impactos estables **altamente positivos (+)** de forma inmediata sobre el suelo y el escurrimiento.
- **Fase de Cierre de Actividades:** Representa la consolidación de los **impactos positivos permanentes (P)** del proyecto. El retiro de las instalaciones provisorias y la limpieza final del canal eliminan las afectaciones de la construcción, habilitando una infraestructura que detiene la erosión hídrica, asegura la salud pública frente a aguas estancadas y devuelve de forma definitiva la transitabilidad al Barrio Villa Hechapyra.

8.5. PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL (PMA)

El objetivo del PMA es verificar la eficiencia de las medidas de mitigación del Plan de Gestión Ambiental (PGA) y asegurar el control de calidad en la construcción del canal pluvial mediante un seguimiento sistemático.

8.5.1. Programa de Monitoreo de Factores Físicos y Operacionales (Etapa de Construcción)

[MONITOREO DE EXCAVACIONES Y RELLENOS]

(Control de Capas de 0,20m) ---> Ensayo de Resistencia Mecánica (Mínimo: 1 kg/cm²)

---> Registro diario en Libro de Obras (Fiscalía)

- **Monitoreo de Material Particulado (Polvo) y Humectación:**
  - *Indicador:* Presencia visual de polvillo en suspensión e impacto en viviendas linderas.
  - *Método de Control:* Inspección visual diaria por parte de la fiscalización de obras en los frentes de excavación común.
  - *Frecuencia:* Dos veces al día (mañana y tarde) en días secos y de altas temperaturas, verificando la operación de los camiones cisterna de riego.
- **Monitoreo de Estabilidad de Taludes y Excavaciones:**
  - *Indicador:* Fisuras superficiales o desprendimientos de suelo en los **1.728,00 m³ de excavación**.
  - *Método de Control:* Verificación de la instalación de apuntalamientos y entibados estructurales en zonas de riesgo.
  - *Frecuencia:* Diaria, previa al ingreso de los obreros a la zanja.
- **Monitoreo de la Compactación y Rellenos Laterales:**
  - *Indicador:* Resistencia mecánica del suelo y espesor de las capas de relleno.
  - *Método de Control:* Control del espesor de las capas (máximo **0,20 metros**) y verificación del nivel de compactación mediante el ensayo de penetración estándar o similar, certificando una resistencia mínima de **1 kg/cm²**.
  - *Frecuencia:* Por cada capa de relleno ejecutada en los **48,00 m³** totales, asentando los resultados obligatoriamente en el **Libro de Obras**.
- **Monitoreo de la Calidad de los Materiales de Construcción (Canal de PBC):**
  - *Indicador:* Dosificación del mortero de asiento y procedencia de los agregados.

- *Método de Control:* Inspección en el sitio de la mezcla **1:2:10** (cemento, cal y arena lavada). El Fiscal de Obras (**Arq. Julio Díaz Cristaldo**) rechazará y ordenará el retiro del predio de cualquier lote que utilice arena gorda o materiales usados.
- *Frecuencia:* Diaria, antes de autorizar el pegado de las piedras basálticas o areniscas de los muros de 0,50 m de espesor.

8.5.2. Programa de Monitoreo de Gestión de Residuos (Cero Quema)

- **Monitoreo de Residuos Orgánicos y Desbroce:**
  - *Indicador:* Quema de malezas, raíces o tocones en el predio.
  - *Método de Control:* Inspección del predio de obras y frentes de destape. El contratista mantendrá un control estricto y la fiscalización dejará constancia escrita en el Libro de Obras de que el 100% de los residuos vegetales fueron retirados en camiones volquetes del sitio.
  - *Frecuencia:* Continua durante la Fase de Instalación y Limpieza inicial.

8.5.3. Programa de Monitoreo Socioambiental y de Seguridad

- **Monitoreo de Barandas y Señalización Vial:**
  - *Indicador:* Estado físico de los **40 metros de barandas metálicas** sobre la calle Colón y vallados perimetrales provisionales.
  - *Método de Control:* Inspección visual de la rigidez de los postes C-120 colocados cada 2 metros y de los carteles de desvío de tránsito.
  - *Frecuencia:* Semanal durante la ejecución civil de las losas y puentes de H°A°.

8.5.4. Programa de Monitoreo en Fase de Operación (Uso y Mantenimiento)

- **Monitoreo de Escurrimiento y Limpieza de Solera:**
  - *Indicador:* Acumulación de arena gorda, basura o limos en el fondo del canal.
  - *Método de Control:* Inspección de los **900 metros de canal** por parte de la cuadrilla de la Municipalidad de Yby Yaú, verificando que la solera de hormigón masa de 0,10 m mantenga el libre flujo hidráulico por gravedad (pendiente mínima del 1%).
  - *Frecuencia:* Bimestral y de forma obligatoria antes del inicio de las temporadas de lluvias torrenciales.
- **Monitoreo de Control de Conexiones Clandestinas:**
  - *Indicador:* Descargas de cañerías cloacales domésticas o efluentes comerciales al canal abierto.

- *Método de Control:* Inspección visual de los muros de PBC del canal para detectar perforaciones clandestinas e intimación a los frentistas infractores según el Código Sanitario.
- *Frecuencia:* Semestral, a cargo de la Dirección de Salubridad de la Municipalidad.

10. PRESUPUESTO REFERENCIAL DE MITIGACIÓN Y OBRAS CIVILES

10.1. Planilla Oficial de Cómputo Métrico y Precios Promedio (ID 490.607)

Todos los montos consignados en la presente planilla incluyen el Impuesto al Valor Agregado (IVA) y representan los valores promedio del mercado validados institucionalmente para el ejercicio fiscal 2026:

Ítem	Código Catálogo	Descripción del Rubro / Ítem	Unidad	Cantidad	Precio Unitario Promedio (Gs.)	Precio Total Rubro (Gs.)
1	82101502-004	Cartel metálico con soporte (1,50x1,20m)	Un	1.00	1.926.667	1.926.667
2	72131601-013	Limpieza del sitio de obra (Destape/Desbroce)	Gl	1.00	2.066.667	2.066.667
3	72131601-009	Obrador e instalaciones provisorias	Gl	1.00	2.120.000	2.120.000
4	81151604-001	Trabajos de topografía (Levantamiento/Cotas)	Un	1.00	10.000.000	10.000.000
5	72131601-9974	Replanteo y marcación de ejes guía	ml	900.00	8.200	7.380.000
6	72141511-001	Excavación común de zanjas	m³	1.728.00	56.667	97.920.000
7	72102905-001	Relleno y compactación mecánica por capas	m³	48.00	117.333	5.632.000
8	72141202-001	Canal a cielo abierto de piedra bruta (Muros 0,50m)	m³	864.00	597.667	516.384.000
9	72101703-003	Base de PBC para disipadores en escalón (0,20m)	m²	10.00	231.733	2.317.333
10	72131601-004	Base de hormigón masa de fondo (Espesor 0,10m)	m²	900.00	147.333	132.600.000

11	72101703-003	Muro de PBC (Apoyo para puente de losa y aletas)	m³	80.00	597.667	47.813.333
12	30101717-001	Viga de H°A° para apoyo de losa de puente	m³	24.00	2.566.667	61.600.000
13	72131601-004	Losa de H°A° en cruces de calles (e=20cm)	m³	32.00	3.446.667	110.293.333
14	72131601-004	Losa de H°A° en acceso a viviendas (e=0,15m)	m³	44.10	3.446.667	151.998.000
15	72131701-019	Provisión y colocación de barandas metálicas	ml	40.00	396.667	15.866.667
16	72131601-013	Limpieza final de obra y retiro de excedentes	Gl	1.00	2.933.333	2.933.333
		MONTO TOTAL ESTIMADO DEL PROYECTO:				**Gs. 1.168.851.333**

(Son Guaraníes: Mil ciento sesenta y ocho millones ochocientos cincuenta y un mil trescientos treinta y tres).

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como conclusión definitiva de este Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAp), se establece que las especificaciones técnicas, civiles y de diseño hidráulico propuestas para la "Construcción de Canal a Cielo Abierto para Desagüe Pluvial en la Ciudad de Yby Yaú, Barrio Villa Hechapyra" (ID N° 490.607) son ambientalmente viables, lícitas y altamente necesarias desde el punto de vista social, urbanístico y de salubridad pública.Las conclusiones y recomendaciones fundamentales del estudio se estructuran bajo los siguientes dictámenes de ingeniería ambiental:

1. Viabilidad Ambiental y Justificación Técnica

La obra se encuentra plenamente justificada para solucionar la crítica problemática de escorrentías pluviales superficiales descontroladas en el Barrio Villa Hechapyra. El diseño del canal, provisto de una pendiente longitudinal controlada (mínimo 1%) y muros estancos de piedra bruta colocada de 0,50 m de espesor, detendrá los avanzados procesos de erosión, el desmoronamiento de los perfiles laterales del suelo y la formación de cárcavas destructivas en

la calle Colón. Se concluye que la infraestructura es una solución necesaria, proporcional y adecuada a la realidad física y climática de la zona.

2. Carácter y Control de los Impactos Negativos

Los impactos ambientales negativos del proyecto se concentran de manera exclusiva en la etapa constructiva, poseyendo un carácter netamente temporal, a corto plazo (dentro de los 180 días de plazo estimados) y de alcance local.Estos impactos (material particulado en suspensión, niveles de ruido por maquinarias y riesgos de desmoronamientos provisionales de zanjas) son 100% mitigables y controlables a través de la aplicación rigurosa de las medidas de ingeniería ambiental del Plan de Gestión Ambiental (PGA). La fiscalización diaria del cumplimiento de estas pautas quedará documentada de forma obligatoria en el Libro de Obras foliado en el terreno bajo firma del Fiscal de Obras de la Gobernación.

3. Consolidación de los Impactos Positivos Permanentes

La fase operativa y de uso del canal y sus obras de arte (losas y puentes de hormigón armado de 15 y 20 cm de espesor) generará impactos estables y permanentes altamente positivos (+) sobre el componente antrópico y el medio físico. El correcto encauzamiento de las aguas pluviales hacia el cauce natural receptor erradicará los anegamientos cíclicos y la acumulación de aguas estancadas, previniendo focos de insalubridad y restituyendo de forma definitiva el derecho a la libre transitabilidad y conectividad segura de todas las familias de la comunidad de Yby Yaú.

4. Sostenibilidad Financiera e Institucional

El proyecto cuenta con la máxima viabilidad y legalidad administrativa al estar respaldado por la Resolución G.D. N° 199/2026 de la Gobernadora Dra. Liz Natalia Meza Páez, aprobada por la Dirección de Obras Públicas de la Ing. Ana Fernández, visada por la Directora de la UOC C.P. Johana Cabrera, y contar con el aval presupuestario oficial del Certificado de Disponibilidad Presupuestaria (CDP N° 000000030/2026) bajo el Objeto de Gasto 521 por un monto referencial total de Gs. 1.168.851.333. Esto certifica la disponibilidad de los recursos líquidos para la ejecución y el cumplimiento ambiental total de la obra.

5. Recomendaciones Finales para el Uso y Mantenimiento

Se recomienda a la Municipalidad de Yby Yaú y a la Gobernación de Concepción activar de forma estricta el Protocolo de Manejo, Uso y Mantenimiento del Canal en su fase

operativa:Garantizar la limpieza bimestral de sedimentos y arenas sobre la solera lisa de hormigón de fondo para mantener la eficiencia hidráulica.Inspeccionar semestralmente los muros de PBC y los escalones disipadores de energía de 0,20 m para reparar de forma inmediata cualquier fisura por impacto hidráulico.Monitorear e impedir de forma absoluta el vertido de residuos sólidos y las conexiones clandestinas de efluentes cloacales o sanitarios al canal a cielo abierto, aplicando las sanciones estipuladas en el Código Sanitario y las ordenanzas municipales vigentes.

11. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE REFERENCIA

- **CONSTITUCIÓN NACIONAL DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY (1992):** *Artículos 7 y 8 (Del Derecho a un Ambiente Saludable y De la Protección Ambiental).* Asunción, Paraguay.
- **LEY N° 294/1993 "DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL":** *Marco regulatorio preventivo para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA).* Congreso de la República del Paraguay.
- **DECRETO REGLAMENTARIO N° 453/2013:** *Por el cual se reglamenta la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y se aprueba el listado de actividades y obras sujetas a estudio ambiental.* Poder Ejecutivo de la República del Paraguay.
- **DECRETO REGLAMENTARIO N° 954/2013:** *Por el cual se modifica y amplía el Decreto N° 453/13, definiendo las competencias, plazos y el alcance de los Estudios de Impacto Ambiental Preliminares (EIAp).* Poder Ejecutivo de la República del Paraguay.
- **LEY N° 7021/2022 "DE SUMINISTRO Y CONTRATACIONES PÚBLICAS":** *Eje regulatorio para los procedimientos licitatorios viales y civiles del Estado, principios de Economía, Eficiencia y Eficacia (Art. 4, 27 y 30).* Congreso de la República del Paraguay.
- **DECRETO REGLAMENTARIO N° 9823/2023:** *Por el cual se reglamenta la Ley N° 7021/22 de Suministro y Contrataciones Públicas.* Poder Ejecutivo de la República del Paraguay.
- **RESOLUCIÓN DNCP N° 454/2024:** *Por la cual se regula la determinación de precios referenciales y su publicidad en los procedimientos de contrataciones públicas.* Dirección Nacional de Contrataciones Públicas, Paraguay.

- **LEY N° 3966/2010 "ORGÁNICA MUNICIPAL":** *Competencias municipales sobre desagüe pluvial, urbanismo, salubridad y prohibición de quema de residuos a cielo abierto (Art. 51).* Congreso de la República del Paraguay.
- **LEY N° 836/1980 "CÓDIGO SANITARIO":** *Normativas de protección de la salud humana, control de vectores y eliminación de focos de estancamiento de aguas insalubres.* Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Paraguay.
- **GOBIERNO DEPARTAMENTAL DE CONCEPCIÓN (2026):** *Dictamen Técnico N° 01/2026 emitido por la Secretaría de Obras Públicas (Dra. Ing. Ana Fernández).* Justificación técnica y pliego de especificaciones para la construcción del canal de piedra bruta colocada y obras de arte en el Barrio Villa Hechapyra, Yby Yaú. Concepción, Paraguay.
- **GOBIERNO DEPARTAMENTAL DE CONCEPCIÓN (2026):** *Dictamen UOC N° 05/2026 emitido por la Dirección de la Unidad Operativa de Contrataciones (C.P. Johana Estefanía Cabrera Ramos).* Conformación de la planilla de precios referenciales promedio para el llamado con ID N° 490.607. Concepción, Paraguay.
- **GOBIERNO DEPARTAMENTAL DE CONCEPCIÓN (2026):** *Resolución G.D. N° 199/2026 firmada por la Gobernadora Departamental Dra. Liz Natalia Meza Páez y refrendada por el Secretario General Abg. Wilfrido López Romero.* Por la cual se aprueba el Pliego de Bases y Condiciones y se autoriza el inicio del llamado LPN N° 02/2026 (ID 490.607). Concepción, Paraguay.
- **MINISTERIO DE HACIENDA - S.S.E.A.F. (2026):** *Certificado de Disponibilidad Presupuestaria (CDP N° 000000030/2026 - Año 2026), emitido por la Dirección de Presupuesto (Lic. Francisca Coronel Giménez).* Respaldo financiero bajo el Objeto de Gasto 521 (Construcciones de Obras de Uso Público). Asunción, Paraguay.
- **MUNICIPALIDAD DE YBY YAÚ - INTENDENCIA MUNICIPAL (2026):** *Resolución I.M. N° 116/26 firmada por el Intendente Municipal y refrendada por la Secretaría General.* Por la cual se aprueban los planos correspondientes al proyecto ejecutivo del canal pluvial en el Barrio Villa Hechapyra. Yby Yaú, Concepción, Paraguay.
- **REVISTA MANDU'A (2026):** *Análisis de costos unitarios de la construcción, rendimientos y precios de referencia de materiales para rubros viales, hormigones y mampostería de piedra bruta colocada (PBC) en el mercado nacional.* Asunción, Paraguay.