



EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS DEL PARAGUAY S.A
UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

EMPRENDIMIENTO
“ADECUACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA DE
AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE
CAAGUAZÚ-
ESSAP S.A.”

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR
(LEY N° 294/93; DECRETO N° 453/13 Y DECRETO N° 954/13)

Mayo, 2018

1. IDENTIFICACIÓN DEL EMPRENDIMIENTO

1.1. PRESENTACIÓN

1.1.1. Nombre del Emprendimiento

“Adecuación Ambiental del Sistema de Agua Potable de la ciudad de Caaguazú – ESSAP S.A.”

1.1.2. Datos del Proponente

NOMBRE DE LA EMPRESA	Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay, ESSAP S.A.
RUC	80024191-6
DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA	José Berges N° 516 casi San José
CIUDAD	Asunción
TELÉFONO/FAX	595-21-202095
PÁGINA WEB	www.essap.com.py
RESPONSABLES	Abog. Carlos Arce, Presidente

1.1.3. Datos de los Inmuebles

El Emprendimiento tiene lugar principalmente en el área urbana de la ciudad de Caaguazú, sin embargo abarca una pequeña parte de la zona rural.

Las redes de agua potable se encuentran instaladas en la vía pública de la ciudad; mientras que el predio de la oficina administrativa es un inmueble arrendado. Por lo tanto, la ESSAP cuenta con los inmuebles donde se ubican: los pozos de captación de agua subterránea, las estaciones de bombeo y el reservorio de agua potable.

A continuación se mencionan los datos correspondientes a estos inmuebles.

Los inmuebles o ubicación del proyecto se describirán, por tanto, según las zonas que abarca el sistema.

Inmueble 1: Oficina administrativa

El predio de la Oficina Administrativa se encuentra sobre la calle Cap. Pedro Juan Caballero y Nanawa, en los límites del casco urbano del distrito de la ciudad.

Inmueble 2: Pozo 2. Se sitúa sobre las calles 15 de agosto e Itaipú. Las coordenadas de ubicación del pozo son: 25° 28' 50" S; 56° 00' 56" W.

Inmueble 3: Oficina Administrativa. Se encuentra situada sobre la calle Cap. Pedro Juan Caballero y Nanawa.

1.2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.2.1. Objetivo de la Presentación del Proyecto

1.2.1.1. Objetivo General

Con el presente Estudio Técnico se pretende realizar la adecuación a la legislación nacional vigente, del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la ESSAP instalado en la ciudad de Caaguazú. Específicamente se buscar realizar la

adecuación a la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y su Decreto Reglamentario N°453/2013, con el propósito último de acceder a la Licencia Ambiental expedida por la Secretaría del Ambiente (SEAM) que permitirá la operación del Proyecto. De esta manera la ESSAP estaría desempeñando sus funciones en concordancia con las normativas ambientales vigentes.

1.2.1.2. Objetivos Específicos

Por tanto, los objetivos específicos de este Estudio son:

- i) Realizar una descripción del Sistema de Agua Potable de la ESSAP que abastece a la ciudad de Caaguazú.
- ii) Realizar una descripción del Medio Ambiente en el área de emplazamiento del Sistema.
- iii) Referenciar las consideraciones legislativas y normativas relacionadas;
- iv) Predecir, identificar, interpretar y evaluar los impactos ambientales significativos que se generarán o generarían con las diferentes acciones que intervienen en las etapas de construcción y de operación/mantenimiento del Emprendimiento, en los medios físico, biótico y social;
- v) Elaborar un Plan de Prevención y Mitigación de los impactos negativos significativos.
- vi) Elaborar un Plan de Monitoreo de las acciones de prevención y mitigación propuestas.

1.2.2. Objetivos del Proyecto

1.2.2.1. Objetivo General

El objetivo del Proyecto es proveer de Agua Potable a la población de la ciudad de Caaguazú, a través de la operación de un Sistema de Agua Potable existente, a fin de contribuir al mejoramiento de la salud y la calidad de vida de la población afectada por el servicio.

1.2.2.2. Objetivos Específicos

- Mejorar la calidad de agua potable distribuida por medio de la optimización del Sistema de Tratamiento.
- Contribuir al mejoramiento de la salud y calidad de vida de la población beneficiada por los servicios.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMPRENDIMIENTO

El Sistema de Agua Potable se encuentra ubicado dentro del área de prestación de la ESSAP en la ciudad de Caaguazú con un total de 2100 conexiones, que supondrían aproximadamente unas 8.500 personas con acceso a agua potable.

Fuentes: ESSAP; Administración ESSAP Caaguazú, Abril 2018

El Sistema de Agua Potable de Caaguazú consiste en la captación de agua subterránea mediante dos pozos tubulares profundos; posteriormente, el agua extraída es derivada a dos reservorios semienterrados para la adición de cloro y cal.

El agua tratada es enviada a un tanque elevado y se distribuye a la red por gravedad.

2.1.1. Red de Distribución

La red de distribución de agua potable, en la ciudad de Caaguazú, posee una longitud total de 67.963 m. y está compuesta por tuberías con los siguientes diámetros y longitudes:

Tabla N° 1. Longitud de tuberías de la red de Agua Potable en Caaguazú.

DIÁMETRO DE TUBERÍA (mm)	LONGITUD (m)
50	49.883
100	911
150	4.221
200	4.641
250	1.791
300	1.764
350	960
400	780
450	3.012
TOTAL	67.963

Fuente: ESSAP S.A. – Unidad de Catastro.2017

El Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la ciudad de Caaguazú se abastece de fuentes de aguas subterráneas. El sistema se halla conformado por 2 pozos profundos distribuidos en la zona urbana del distrito.

Tabla N° 2. Características de los pozos de captación de agua subterránea.

POZO	CARACTERÍSTICAS	EQUIPO	CANT.	ESTADO
Pozo N° 1	Capacidad de captación: 50 m ³ /h. Profundidad: Aproximadamente 100 m. Diámetro: 6" Profundidad de bomba: 90 m.	Electrobomba de 35 HP.	3	En servicio.
Pozo N° 2	Capacidad de captación: 28 m ³ /h. Profundidad: 100 m. Diámetro: 8" Profundidad de bomba: 65 m.	Electrobomba de 22 HP.	1	En servicio.

Fuente: ESSAP S.A. – Administración ESSAP, Caaguazú, Visita de Campo 2018.

2.1.2. Centros de Distribución

La distribución del agua se realiza a partir del reservorio elevado donde se distribuye el agua tratada por gravedad. Previo a este acto, el agua pasa por dos reservorios semienterrados donde se realiza la desinfección. Una vez clorada el agua, ésta se envía al tanque elevado para su distribución por gravedad. Las características de los reservorios y del tanque elevado se presentan a continuación:

Tabla N° 3. Características del Centro de Distribución de Agua Potable.

UNIDAD	CARACTERÍSTICAS
Reservorios 1 y 2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad: 2.500 m³. ▪ Por medio de 4 bombas, bombea agua tratada al tanque elevado. ▪ Reservorios semi-enterrado de Hormigón Armado.
Tanque elevado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad: 500 m³. ▪ Distribuye por gravedad a la Red ▪ Tanque de Hormigón Armado.

Un esquema del funcionamiento y componentes del sistema de Agua Potable se ilustra a continuación.

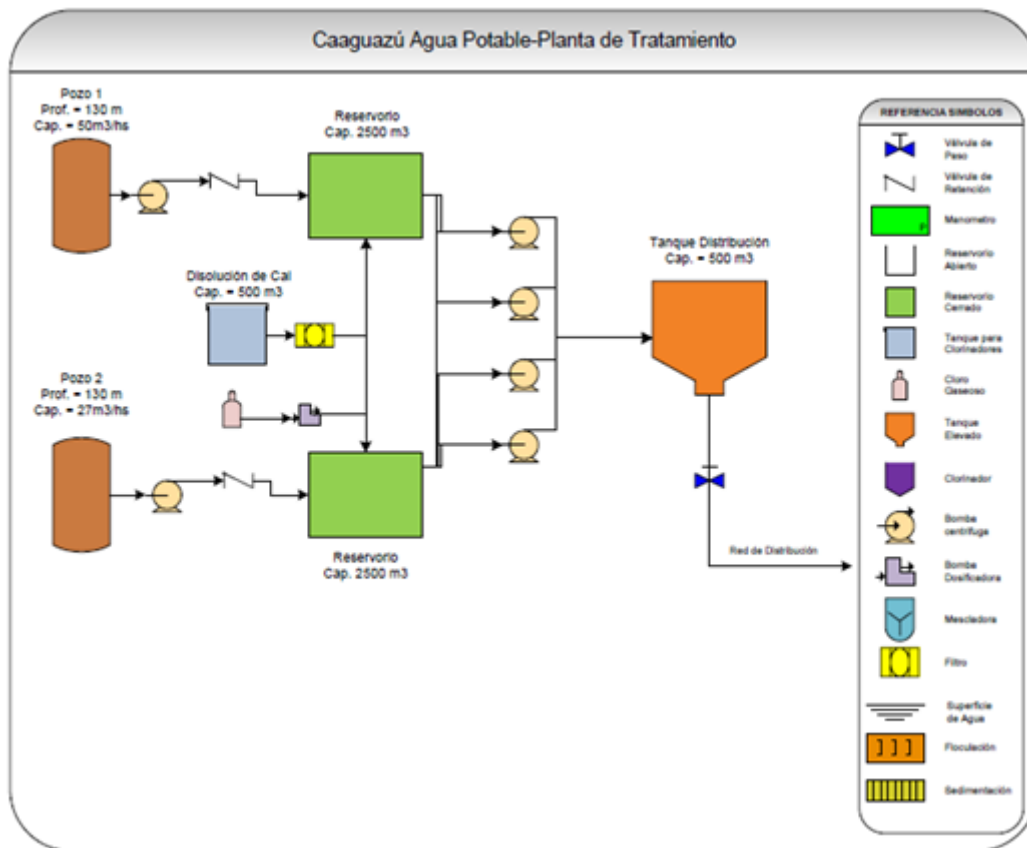


Figura N° 2. Esquema del Sistema de Agua Potable de la ciudad de Caaguazú – ESSAP S.A..

2.1.3. Administración y Operación-Mantenimiento

En la oficina administrativa del sistema se realizan las tareas relacionadas a la operación y al mantenimiento del mismo.

Se cuenta con una edificación que funciona como oficina y depósito de materiales. La edificación es de una planta, el inmueble tiene acceso tanto en al frente como atrás de la edificación; cuenta con una recepción, varias oficinas, un baño, una cocina, varios depósitos y un estacionamiento para el vehículo de la empresa.

2.2. TIPO DE ACTIVIDAD

La empresa se dedica a los rubros de provisión de agua potable y servicio de alcantarillado sanitario para ciudades con población mayor a 10.000 habitantes. Los tipos de actividad en la etapa operativa de los Sistemas incluyen:

2.2.1. Sistema de Agua Potable

- Captación de agua subterránea
- Bombeo de agua cruda hasta reservorios;
- Potabilización del agua captada;
- Bombeo desde el reservorio de la PTAP hasta el tanque elevado
- Distribución de agua potable a través de redes de tubería por gravedad.

2.2.2. Procesos

Se mencionan y esquematizan los principales procesos del Sistema de Agua Potable, así como de la Administración.

2.2.2.1. Sistema de Agua Potable

A. Sub-proceso de Provisión de Agua Potable

- i. Captación de agua subterránea;
- ii. Bombeo al reservorio de almacenamiento;
- iii. Adición de desinfectantes
- iv. Bombeo de agua tratada al tanque elevado;
- v. Distribución del agua potable a la red por acción de la gravedad;

ENTRADAS			PROCESO PRODUCTIVO	SALIDAS		
Materias primas, insumos y auxiliares	Agua	Energía	Etapas	Efluentes Líquidos	Residuos Sólidos	Emisiones Atmosféricas
	Agua del acuífero local	Consumo eléctrico de las bombas	Captación de agua cruda Agua cruda			
			Conducción a reservorio de almacenamiento Agua cruda			
Cloro gaseoso, y cal hidratada.			Desinfección Agua desinfectada			
		Consumo eléctrico de la bomba.	Conducción al tanque elevado Agua desinfectada			
			Distribución de agua para el consumo Agua potable			

Tabla N° 4. Flujograma de producción de agua potable a partir de fuente de agua subterránea.

B. Sub-procesos de Mantenimiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable

- i. Reparación de cañerías de la red y de conexiones domiciliarias;
- ii. Mantenimiento y reparación de máquinas y equipos de la PTAP;
- iii. Mantenimiento y reparación de bombas de los pozos
- iv. Mantenimiento de la infraestructura de la PTAP así como de las salas asociadas (casa de química y depósito de materiales).

2.2.2. Administración y Operación-Mantenimiento

- i. Facturación y cobro a usuarios;
- ii. Recepción y gestión de Reclamos.
- iii. Preparación de informes administrativos, contables, etc.

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

3.1. AREAS INTERVENIDAS

3.1.1 Superficie

El área ocupada por el Proyecto es aproximadamente igual al área de prestación de la ESSAP, el cual está conformado por 373,40 Ha.

3.1.2 Área de Influencia Directa

Esta área es definida por la ocupación de sitios públicos y/o privados donde se encuentran instaladas o asentadas:

Las calles donde se ubican las tuberías de la red de alcantarillado sanitario.

- ii. Los inmuebles o predios de ubicación de los pozos tubulares profundos N° 1 y N° 2.
- iii. El inmueble de ubicación de la oficina administrativa y depósito de materiales e insumos.
- iv. El inmueble de ubicación de la planta de tratamiento de agua potable.
- v. El área de prestación del servicio de provisión de agua potable de la ESSAP S.A. en la ciudad de Caaguazú, que es beneficiada con el servicio

A grande rasgos, engloba el Sistema de la ESSAP que se encuentran asentados en la ciudad componente del Emprendimiento.


3.1.3 Área de Influencia Indirecta

Incluye el área ocupada por los usuarios del servicio proveído por la ESSAP en cada distrito, las zonas de la ciudad fuera del área de prestación de la ESSAP, hasta un radio de 1 (un) km.

3.1.4 Descripción particular - PREDIO Y ENTORNO INMEDIATO

LOCALIDAD DE CAAGUAZU		
Medio Físico	Medio Biótico	Medio Antrópico
<i>Planta de tratamiento de agua potable, reservorio, tanque elevado, pozo 1</i>		
<u>Predio:</u> Agua: En el predio no se han identificado cursos de agua	<u>Predio:</u> Flora • Tajy: <i>Handroanthus</i>	<u>Predio</u> El predio se encuentra ubicado en la zona urbana.

LOCALIDAD DE CAAGUAZU

Medio Físico	Medio Biótico	Medio Antrópico
<p>superficiales.</p> <p>Paisaje: Se trata de un terreno ubicado en la zona urbana. En el mismo predio se encuentran, la Planta de Tratamiento, el reservorio, el tanque elevado y el pozo 1.</p>  <p>Fotografía N°7. Predio de la PTAP, reservorio, tanque elevado y pozo N° 1.</p>  <p>Fotografía N°8. Tanque elevado.</p> <p><u>Entorno inmediato:</u></p> <p>Agua: en las inmediaciones del predio no se han identificados cursos de agua superficiales.</p> <p>Paisaje: como ya se menciono, se trata de un paisaje urbano y, en los alrededores se observan viviendas, comercios, centros recreativos y otras infraestructuras propias de las zonas urbanas.</p>	<p><i>heptaphylla (Vell.)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guayaibi: <i>Patagonula Americana L.</i> • Pastos <p><u>Entorno inmediato:</u></p> <p>Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tajy: <i>Handroanthus heptaphylla (Vell.)</i> • Mbokaya: • Mbokaja: <i>Acrocomia aculeata</i> • Pino • Plantas ornamentales • Pastos <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existen especies de animales domésticos, además de diversas aves. 	<p>Lo que respecta a infraestructura cuenta con, servicio de energía eléctrica (ANDE), alumbrado público, cercado y calle de acceso asfaltado al frente y empedrado al costado.</p>  <p>Fotografía N° 1. Calle asfaltada frente al predio.</p>  <p>Fotografía N° 2 Calle empedrada al costado del predio.</p> <p><u>Entorno inmediato:</u></p> <p>En las inmediaciones del predio existen diversas viviendas; frente al predio se encuentra el hospital Medicenter, mientras que el Polideportivo Municipal se encuentra al lado del predio.</p>  <p>Fotografía N° 3. Hospital frente al predio.</p>  <p>Fotografía N° 4. Polideportivo</p>

LOCALIDAD DE CAAGUAZU		
Medio Físico	Medio Biótico	Medio Antrópico
 <p>Fotografía N°12. Vista del paisaje del entorno.</p>		<p>municipal.</p>
Pozo 2		
<p><u>Predio:</u></p> <p>Agua: no han sido identificados cursos de agua superficiales en el predio.</p> <p>Paisaje: el pozo se encuentra en la zona urbana de la ciudad, y se ubica en un predio al lado de un aserradero. El pozo se encuentra rodeado por varios árboles.</p>  <p>Fotografía N° 5. Pozo de captación N° 2.</p>  <p>Fotografía N° 6. Ubicación del Pozo 2.</p>  <p>Fotografía N°15. Aserradero donde se encuentra el pozo.</p> <p><u>Entorno inmediato:</u></p> <p>Agua: no se identificaron</p>	<p><u>Predio:</u></p> <p>Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cedro: <i>Cedrela fissilis</i> • Paraíso: <i>Melia azederach</i> L. • Pastos  <p>Fotografía N° 7. Vegetación del predio.</p> <p><u>Entorno inmediato:</u></p> <p>Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cedro: <i>Cedrela fissilis</i> • Paraíso: <i>Melia azederach</i> L. • Mango: <i>Mangifera indica</i>. • Guayaba: <i>Psidium guajava</i>. • Eucalipto: <i>Eucalyptus spp.</i> • Ficus: <i>Ficus spp.</i> • Plantas ornamentales • Pastos <p>Fauna</p>	<p><u>Predio</u></p> <p>El predio se encuentra ubicado en la zona urbana de la ciudad. Cuenta con servicio de energía eléctrica (ANDE), camino asfaltado frente al predio.</p>  <p>Fotografía N° 17. Camino asfaltado frente al predio.</p>  <p>Fotografía N° 18. Transformador eléctrico perteneciente al pozo 2.</p> <p><u>Entorno inmediato:</u></p> <p>El entorno del predio se encuentra rodeado por viviendas y algunos comercios. Como ya se mencionó, el pozo se encuentra en el lindero de un aserradero.</p>

LOCALIDAD DE CAAGUAZU		
Medio Físico	Medio Biótico	Medio Antrópico
<p> cursos de agua superficiales en las cercanías del predio.</p> <p>Paisaje: el predio se encuentra inmerso en un paisaje urbano, el mismo se encuentra rodeado de viviendas y comercios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Existen especies domésticas propias de las áreas urbanas. Además existe diversidad de aves. 	 <p>Fotografía N° 19. Viviendas y comercio en el entorno.</p>
Administración		
<p><u>Predio</u></p> <p>Agua: en el predio no existen nacientes ni cursos hídricos superficiales.</p> <p>Paisaje: el predio se encuentra en la zona urbana del distrito, en el existen las infraestructuras necesarias para realizar las tareas administrativas.</p>  <p>Fotografía N°20. Oficina administrativa.</p> <p><u>Entorno inmediato:</u></p> <p>Agua: no se identificaron cursos de agua cercanos al predio.</p> <p>Paisaje: el predio se encuentra inmerso en un paisaje urbano donde predominan las viviendas y comercios.</p>	<p><u>Predio:</u></p> <p>Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> Cedro: <i>Cedrela fissilis</i> Níspero: <i>Mespilus germanica</i> L. Naranja: <i>Citrus aurantium</i> L. Plantas ornamentales Pastos  <p>Fotografía N° 21. Vegetación del predio.</p> <p><u>Entorno inmediato</u></p> <p>Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> Tajy: <i>Handroanthus heptaphylla</i> (Vell.) Mango: <i>Mangifera indica</i>. Chivato: <i>Delonix regia</i>. Ficus: <i>Ficus spp.</i> Pino Plantas ornamentales. <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> Presencia de animales domésticos propio de las zonas urbanas. 	<p><u>Predio</u></p> <p>El predio cuenta con calle empedrada frente al mismo, alumbrado público y servicios de corriente eléctrica.</p>  <p>Fotografía N°22. Calle empedrada frente al predio.</p> <p><u>Entorno inmediato</u></p> <p>Se trata de una zona urbana. En los alrededores se encuentran diversas viviendas. Además, a una cuadra del predio se encuentra el Hospital Distrital de Coronel Bogado.</p>  <p>Fotografía N°23. Viviendas frente al predio.</p>

5. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

5.1. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES IDENTIFICADOS

5.3.1. Aplicación del Método de Lista de Control Modificada

5.1.1. Procedimiento de Evaluación

El Método de Lista de Control Modificada que es utilizada en la evaluación de impactos de este Emprendimiento, consiste en una matriz de relación de todos los impactos ambientales y sociales que se presenten y que son concernientes con las etapas de obra donde se generan; tales etapas pueden ser constructivas u operativas, teniendo en cuenta también los factores ambientales a los que afectan.

El objetivo principal o el paso inicial de este método es obtener una visión más específica de los problemas que deben ser mayormente considerados y que son relativos a alguna actividad de modo a solucionarlos o mejorarlos continuamente.

5.1.2. Lista de Control Modificada

En esta Lista de Control Modificada, las columnas están constituidas por las actividades a realizarse en la obra dentro de la etapa de operación, y las filas, constituyen los factores del medio y los posibles impactos de los cuales cada medio es susceptible de verse afectado.

Se trata de una forma sencilla de interaccionar las acciones o actividades que forman parte del Emprendimiento con los efectos, pero, por su simplicidad, solo permite identificar cuál de las actividades produce mayores impactos tanto ambientales como sociales y a su vez, permite identificar cuál sería el medio más afectado.

Ver el Anexo N° 1 - Lista de Control Modificada utilizada para evaluar los impactos ambientales y sociales de este Emprendimiento.

5.1.3. Análisis de Resultados

A continuación se presentan las puntuaciones de la evaluación de las actividades que fueron identificados mediante la Lista de Control Modificada, de acuerdo a la cantidad de impactos, tanto positivos como negativos, que generan a los distintos factores ambientales y, además, se representa los porcentajes por tipo de actividad generadora de impactos.

Son un total de 35 impactos posibles registrados en la etapa operativa del Sistemas de Agua Potable. Los cuales se expone en el siguiente cuadro, la cantidad de impactos que genera cada actividad sobre el número total de impactos. Si bien un mismo impacto se repite para diversas actividades se ha contabilizado cada uno de ellos sólo una vez por lo que la cantidad de impactos detallada en la tabla considera 35 (total de impactos posibles) para determinar el porcentaje de

afectación de cada actividad. Cabe destacar que, no precisamente aquellas actividades con mayores porcentajes de afectación al medio corresponden a los impactos más significativos o, simplemente, pueden ser identificados tanto impactos negativos como positivos en una misma actividad incrementando así la cantidad de generación de impactos, por lo que se debería mirar con mayor detenimiento la Aplicación de la Matriz de Importancia de Impactos Modificada que se presenta en el apartado siguiente.

Tabla N° 5. Resultados de la evaluación de las actividades según la cantidad de generación de impactos identificados mediante la Lista de Control Modificada.

	ACTIVIDAD	CANTIDAD DE IMPACTOS	PORCENTAJE AFECTACIÓN
OPERACIÓN SISTEMA AGUA POTABLE	Captación de agua cruda	1	2 %
	Tratamiento de agua cruda	9	18 %
	Distribución de agua potable	7	15 %
	Disposición de residuos sólidos y efluentes	7	15 %
	Mantenimiento y reparación de las instalaciones del Sistema	24	50 %

5.1.4. Conclusiones

En general, los principales impactos ambientales y sociales identificados en este proyecto equivalen a aquellos generados en la etapa operativa, esto quiere decir aquellos impactos generados a consecuencia del funcionamiento del Sistema de Agua Potable.

Como se puede apreciar, la actividad generadora de mayor cantidad de impactos al medio, ya sea Físico, Biológico o Social es la de Actividades de Mantenimiento del Sistema de Agua Potable. Dependiendo de la naturaleza de las actividades de mantenimiento pueden implicar trabajos como preparación del terreno, excavaciones, construcciones civiles, relleno, compactación, transporte de maquinarias y vehículos pesados al igual que materiales de construcción.

La importancia de estas actividades radica principalmente en las molestias que puedan causar a la población de la ciudad de Caaguazú ya que las mismas se desarrollarán en una zona urbana, afectando el entorno social ambiental de los mismos.

Se debe tener en cuenta que ninguno de los impactos debe ser evaluado independientemente de los demás puesto que los distintos tipos y sus implicancias deben relacionarse unos con otros antes de determinar si los impactos identificados pueden ser considerados significativos o no y por otro lado, las actividades que lo generan deben ser igualmente consideradas en conjunto. Por lo que es de suma importancia analizar detenidamente la matriz de impactos que se presenta en el próximo punto donde se realiza una categorización de cada impacto dependiendo de la actividad que lo genere y de las características como

Naturaleza del Impacto, Extensión de Impacto, Recuperabilidad del Impacto, Acumulación del Impacto, entre otros.

5.2. Aplicación de la Matriz de Importancia de Impactos Modificada

5.2.1. Procedimiento de Evaluación

Se realizó una evaluación de los impactos potenciales del Emprendimiento sin considerar los efectos mejoradores de compensabilidad (medidas de prevención, mitigación y/o compensación).

Para dicha evaluación, se ha utilizado el modelo de la Matriz de Valoración de Impactos o Matriz de Importancia de V. Conesa Fernández-Vítora y V. Conesa Ripoll (Modificada) que se caracteriza por ser un método de valoración cualitativa de los impactos mediante la utilización de una escala de puntuación.

Dicha escala de puntuación varía de acuerdo a los atributos de los impactos y considera lo siguiente:

Tabla N° 6. Atributos de los impactos identificados.

ATRIBUTO DE LOS IMPACTOS			
Naturaleza		Intensidad (IN)	
Impacto Positivo	+	Baja	1
Impacto Negativo	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo Plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extensa	4	Inmediato	4
Total	8		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto Plazo	1
Temporal	2	Medio Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Recuperabilidad (MC)		Sinergia (SI)	
Recuperable inmediato	1	Simple	1
Recuperable medio plazo	2	Sinérgico	2
Mitigable y/o compensable	4	Muy Sinérgico	4
Irrecuperable	8		
Acumulación (AC)		Efecto (EF)	
Simple	1	Indirecto	1
Acumulativo	4	Directo	4
Periodicidad (PR)		IMPORTANCIA (I)	
Discontinuo	1	I (Importancia): $\pm [3IN + 2EX + MO + PE + RV + MC + SI + AC + EF + PR]$	
Periódico	2		
Continuo	4		

En caso de que estos atributos no fueran aplicables a ciertos impactos del Emprendimiento, se les designará la puntuación 0 (cero), que significa "No Aplicable".

La Importancia del Impacto se deduce en función a la escala descrita en la Tabla N° 10 mediante la aplicación de la siguiente ecuación:

$$I \text{ (Importancia)}: \pm [3IN + 2EX + MO + PE + RV + MC + SI + AC + EF + PR]$$

El resultado obtenido clasifica a los impactos en irrelevantes o compatibles, moderados, severos y críticos según lo establecido en la Tabla N° 28.

Tabla N° 7. Escala de ponderación de importancia de los impactos ambientales y sociales identificados.

ESCALA	IMPORTANCIA
$I < 25$	Impacto Irrelevante o Compatible
$25 < I < 50$	Impacto Moderado
$50 < I < 75$	Impacto Severo
$I > 75$	Impacto Crítico

Para la aplicación del método se procedió a la elaboración de la matriz en la que se indica en las columnas una lista de las actividades del Emprendimiento, tanto para la etapa de construcción como para la de operación, y para cada una de éstas los once atributos de los impactos. En las filas se detallan los impactos sobre cada uno de los factores del medio físico, biótico y social. El método consiste en calificar los impactos sobre dichos factores de acuerdo a los atributos y su correspondiente escala establecidos en la tabla mencionada anteriormente.

Luego de establecer las puntuaciones para cada impacto se procede a la aplicación de la fórmula por celda con lo que se obtiene la **Importancia** de cada impacto producido por las actividades del Emprendimiento sobre cada factor considerado. Dicho valor queda expresado debajo de la caracterización individual de los impactos producidos por cada actividad.

Una vez obtenidos los valores de Importancia de los impactos ambientales y sociales, tanto para la etapa de construcción como para la de operación, se procede al cálculo de la **Importancia Absoluta** no sólo de los impactos identificados para ambas etapas sino también de las acciones impactantes. Para obtener la Importancia Absoluta de los impactos se debe sumar linealmente las importancias de dichos impactos por filas y los resultados quedan reflejados en la última columna de la matriz. Este resultado demuestra cuáles son los impactos, positivos y negativos, más importantes producidos por las actividades de la etapa de construcción y operación juntas, es decir, la importancia absoluta obtenida refleja la importancia de los impactos en general y para el cálculo considera todas las acciones que producen cada uno de ellos al llevar a cabo el Emprendimiento.

Del mismo modo, para obtener la Importancia Absoluta de las acciones impactantes identificadas se debe sumar linealmente las importancias por columnas, con lo que los resultados quedan expresados en la última fila de la matriz. De esta manera, se puede apreciar cuáles serán las acciones más agresivas, es decir, aquellas que produzcan no sólo la mayor cantidad de impactos sino también los impactos más importantes.

5.2.2. Matriz de Importancia de Impactos

Como se ha mencionado, para la evaluación y análisis de los impactos se ha elaborado la Matriz de Importancia Modificada a fin de determinar la Importancia Absoluta de los impactos sobre los factores del medio físico, biótico y social durante la etapa operativa del Sistema de agua potable y la construcción de Reservorios de la misma.

5.2.3. Análisis de los Resultados

A partir de los valores de Importancias para cada impacto y de la Importancia Absoluta de dichos impactos y de las actividades se puede establecer el análisis presentado en este apartado. Dicho análisis se realizó en base a tres criterios:

1. La Importancia de cada impacto de las actividades sobre cada factor ambiental y social para la etapa de operación.
2. La Importancia Absoluta de los impactos considerando todas las actividades del Emprendimiento de la etapa operativa. (valor obtenido de la suma lineal de la Importancia de cada fila de la Matriz).
3. La Importancia Absoluta de las actividades de la etapa operativa del Emprendimiento (valor obtenido de la suma lineal de la Importancia de cada columna de la Matriz).

- Análisis del Sistema de Agua Potable.

Respecto del primer criterio, luego de la evaluación y valoración de los impactos, se concluyó que los impactos positivos de mayor importancia se dan en el medio social, siendo el de mayor puntuación positiva el de *Contribución a la mejora de la salud e higiene de la población beneficiaria* con respecto al Tratamiento de Agua Cruda, con 65 puntos (impacto severo).

Por otro lado, el impacto negativo más significativo; teniendo en cuenta la importancia obtenida a partir de la Matriz de Importancia, es la *Posibilidad de alteración del régimen hídrico de aguas subterráneas*.

Como ya se ha mencionado y considerando el segundo criterio de evaluación, el impacto positivo que se manifiesta en las actividades pertenecientes a la etapa operativa corresponde a la *Contribución a la mejora de la salud e higiene de la población beneficiaria* ya que con la operación del Sistema de Potabilización del Agua ofrece mayor salubridad a la población, lo que significa una menor incidencia de enfermedades de origen hídrico por consumo de agua de mala calidad o no tratada.

Por otra parte, se ha concluido que el impacto negativo más relevante del Emprendimiento tiene relación con *Los riesgos de accidentes a los operarios*, en el medio social. En cuanto al medio físico los mayores impactos negativos se dan en el Riesgo de contaminación y/o alteración de la calidad del suelo, *Riesgo de*

contaminación y/o alteración de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

Respecto al tercer y último criterio de evaluación se concluyó que la actividad que causaría el mayor impacto negativo ambiental corresponde a las actividades de *Mantenimiento y Reparación de las Infraestructuras del Sistema*, debido a los riesgos que esta actividad podría producir sobre los medios Físico, Biológico y Social.

Por último, es importante resaltar que la actividad que causaría mayor impacto positivo corresponde a la *Distribución de agua potable*.

5.2.4. Conclusiones

Considerando de manera global el sistema y la construcción de reservorios; se puede concluir que si bien se han identificado ciertos impactos negativos, se considera que el Emprendimiento será ampliamente beneficioso debido a que la mayoría de los impactos negativos identificados son temporales, prevenibles y/o mitigables a través de medidas de acción sencillas y poco costosas.

Algunos de los impactos negativos se darían durante las actividades de mantenimiento y/o reparación del sistema o bien durante la construcción de los reservorios, causando molestias a la población aledaña en cuanto a la emisión de polvos y ruidos, los riesgos de accidentes a los operarios, entre otros; los cuales son impactos temporales. En cuanto a los impactos positivos, estos se dan mayormente en términos de aumento de la calidad de vida de la población.

Por último, cabe resaltar que los impactos positivos compensan en gran manera los impactos negativos generados por el Emprendimiento.

6. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

6.1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Gestión Ambiental del Emprendimiento consiste en la implementación de Programas de Prevención y Mitigación (PPM) que fueron elaborados a fin de proponer ciertas medidas de prevención y/o de mitigación de los impactos ambientales potenciales que han sido identificados como negativos.

Este Plan se compone de:

- Programas de prevención y/o mitigación;
- Plan de monitoreo del cumplimiento de las medidas propuestas;
- Responsables del cumplimiento.

6.2 PROGRAMAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN (PPM)

En este apartado se describirán las medidas y acciones destinadas a ser aplicadas a fin de manejar adecuadamente los riesgos y/o la ocurrencia indefectible de ciertos impactos ambientales negativos concretos.

Para ello, se han elaborado unos Programas de Prevención y Mitigación (PPM) que consisten en la descripción de las medidas propuestas para prevenir y/o mitigar los impactos ambientales que han sido identificados en el apartado anterior.

PPM a desarrollar:

PPM – Programa de Protección al Medio Físico

PPM – Programa de Protección del Hábitat de la Fauna y Flora

PPM – Programa de Protección a Propiedad, Infraestructuras y Servicios Existentes

PPM – Programa de Protección de la Salud y Seguridad Ocupacional y Terceros

PPM – Programa de Contingencias

A. PPM – PROGRAMA DE PROTECCIÓN AL MEDIO FÍSICO

I. Descripción

Este Programa consiste en el conjunto de medidas cuyo objetivo es prevenir y/o mitigar los impactos producidos por las actividades del Sistema de Agua Potable.

II. Medidas de Prevención y/o Mitigación

SUELO

- Adiestramiento constante del personal, para la implementación de buenas prácticas operacionales y el uso eficiente de los recursos, materia prima e insumos; con el objetivo de aprovechar al máximo los recursos disponibles y evitar su desperdicio, que puede afectar al medio.
- Provisión y utilización de contenedores apropiados que faciliten el almacenamiento y la disposición de los residuos generados durante las actividades de los operarios o del funcionamiento mismo del Sistema; así como instrucción y supervisión continuadas sobre la disposición de residuos y efluentes y el orden y limpieza necesarios.
- No se deberá disponer sólidos sin un plan de gestión de los mismos. Se deberá evaluar el tipo de manejo que podría aplicarse según el tipo de residuo generado y los recursos disponibles para la implementación del plan.
- Capacitar y concienciar al personal de la obra sobre buenas prácticas en sus actividades y prever la posibilidad de reutilización y reciclaje, de modo a que se genere el mínimo residuo de construcción posible y de los que se genere, se proyecte la posibilidad de reutilizar.
- Los cambios de aceite de las maquinarias y/o vehículos utilizados en el manejo del sistema deberán efectuarse en los lugares preestablecidos y aprobados para el efecto, debiendo disponerse el aceite de desecho en bidones o tambores, para su retiro o aprovechamiento.
- Limpieza adecuada y periódica de las instalaciones y predios del Sistema en la ciudad.
- Supervisión periódica del estado general de las instalaciones, estaciones de bombeo, redes, y planta de tratamiento de agua residual, con el objetivo de

evitar pérdidas o ineficiencias que pudieran alterar las características físicas, químicas y/o biológicas del suelo.

- Se prevendrá los derrames de sustancias tales como combustibles, aceites, grasas, pinturas, aguas cloacales y otras, adoptando los métodos de buenas prácticas operativas pertinentes y las medidas de refuerzo y contención en relación a contenedores, tanques, recipientes u otros donde se encontraren alojados.
- En caso que ocurriera derrame o vertido accidental de cualquier líquido contaminante o desecho contaminado sobre el suelo, se deberá notificar de inmediato a la Administración del sistema y se procederá a tomar medidas para contener o eliminar los daños, según su extensión y/o gravedad.
- Asegurar que los residuos de los mantenimientos efectuados sean retirados y llevados al vertedero/relleno sanitario municipal. Evitar la apertura de micro-vertederos en las zonas de obras, en terrenos baldíos, la quema de residuos para su eliminación y cualquier tipo de disposición inadecuada de residuos.
- Proteger las paredes de la excavación donde sea necesario.
- Implementar sanitarios portátiles con sistemas apropiados de almacenamiento de aguas residuales para su posterior retiro y disposición final.
- Realizar mantenimiento de los canales de conducción al arroyo y su prolongación correspondiente hasta el curso hídrico.

AGUA

La protección de las aguas se aplicará a fin de evitar la contaminación y/o alteración de la calidad de la misma por agentes físicos, químicos, biológicos o microbiológicos. Las consideraciones básicas a ser tenidas en cuenta son las siguientes:

- Se deberán realizar continuos monitoreo y mantenimientos al Sistema, como ser redes de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales.
- En caso que ocurriera roturas en las redes colectoras de agua residual provocando un vertido accidental de efluentes sanitarios o provenientes de las Lagunas de estabilización, se deberá notificar de inmediato a la Administración Regional y se procederá a tomar medidas para contener o eliminar los daños, según su extensión y/o gravedad.
- A largo plazo se prevén mejoras en las instalaciones de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en donde se considerará la implementación de toda la infraestructura necesaria para el tratamiento de lodos provenientes del lavado de la Planta.
- En general, se deberá cumplir con las disposiciones de la Ley N° 1.614/2000.
- Supervisión periódica de la calidad y caudal de las aguas del arroyo, tanto del agua cruda como del agua de mezcla en el punto de descarga de las aguas residuales, a fin de evaluar las concentraciones de parámetros físicos, químicos y bacteriológicos, sobre todo en épocas secas, con el objeto de prever las acciones necesarias en caso de presentarse niveles de contaminación.

- Realizar una limpieza y mantenimiento periódicos de la zona de descargas de las aguas residuales de la planta de tratamiento.
- Realizar mantenimiento de los canales de conducción al arroyo y su prolongación correspondiente hasta el curso hídrico.
- Adiestramiento constante del personal, para la implementación de buenas prácticas operacionales y el uso eficiente de los recursos, materia prima e insumos; con el objetivo de aprovechar al máximo los recursos disponibles y evitar su desperdicio, que puede afectar al medio.
- Provisión y utilización de contenedores apropiados que faciliten el almacenamiento y la disposición de los residuos generados durante las actividades de los operarios o del funcionamiento mismo del Sistema; así como instrucción y supervisión continuadas sobre la disposición de residuos y efluentes y el orden y limpieza necesarios.
- Se prohibirá la descarga en cuerpos de agua (ríos, arroyos, lagunas, canales naturales o artificiales que desembocan en ellos) de todo tipo de productos químicos, combustibles, aceites, pinturas, lodos u otros desechos. Todos estos deberán contar con mecanismos seguros de disposición.
- En caso que ocurriera derrame o vertido accidental de cualquier líquido contaminante o contaminado en un curso hídrico, se deberá notificar de inmediato a la Administración Regional y se procederá a tomar medidas para contener o eliminar los daños, según su extensión y/o gravedad.
- Dar cumplimiento a las especificaciones técnicas de las instalaciones hidráulicas (tuberías, accesorios, etc.), especificaciones generales para obras civiles.

AIRE

Algunas medidas básicas a considerar, según el caso, son las siguientes:

- Mantener los suelos en condiciones húmedas mediante aspersion de agua, según sea necesario, especialmente en caso de trabajar en suelos muy sueltos, tendientes a desprender gran cantidad de polvo durante el tránsito de vehículos y/o maquinarias, durante los trabajos de excavaciones, etc. Por otro lado, también deberá controlarse la velocidad de tránsito de los vehículos y/o maquinarias en sitios de suelos muy secos, a fin de disminuir la producción de polvos.
- Contar con depósitos estancos para la acumulación de materiales de construcción o de insumos de operación pulverulentos, a fin de evitar su dispersión en las zonas de trabajo de operarios.
- Practicar el uso eficiente de los vehículos y/o maquinarias, evitando dejarlos funcionando sin necesidad y controlar la velocidad de tránsito de los vehículos y/o maquinarias en sitios de suelos muy secos, a fin de disminuir la producción de polvos. Realizar mantenimiento preventivo de vehículos y maquinarias.
- Prohibir la quema a cielo abierto de cualquier material líquido o sólido para su eliminación como desecho, lo que además de proteger la calidad del aire evita en muchos casos la destrucción innecesaria de vegetación.

- Realizar prácticas de limpieza de la zona de intervención que eviten la generación excesiva de polvos.
- En cuanto a residuos sólidos, se debe evitar un almacenamiento o acopio de los mismos de varios días y evitar su humedecimiento, antes de la recolección por el servicio municipal.
- En cuanto a aguas residuales, las aguas cloacales y servidas deberán ser colectadas en el sitio y dispuestas de manera adecuada en cámaras portátiles o similar, prohibiéndose su derrame sobre el terreno.
- Realizar los controles y mantenimientos necesarios a las unidades de tratamiento de manera a que no constituyan focos de malos olores.

RUIDOS Y VIBRACIONES

Se deberá establecer una vigilancia continua de la generación de ruidos durante las actividades de operación y mantenimiento, a fin de evitar perturbar a las poblaciones humanas de las zonas de obras (obreros, otros personales, población vecina).

Límites de exposición a ruidos:

Tabla N° 8. Límites de Exposición a ruidos- Ley 1100/97 (medidos en Db (a)).

Ámbito	Noche	Día	Día (Pico Ocasional)
Áreas residenciales, de uso específico, espacios públicos: áreas de esparcimiento, parques, plazas y vías públicas.	45	60	80
Áreas mixtas, zonas de transición, de centro urbano, de programas específicos, zonas de servicios y edificios públicos.	55	70	85
Área industrial	60	75	90

Con el fin de que los niveles de ruido generados en la obra, sean mitigados y/o prevenidos, se deberá cumplir con las siguientes medidas:

- Proveer de equipos especiales que atenúen el impacto del ruido al personal que opere continuamente con maquinarias pesadas, a fin de protegerse de niveles de ruido mayores a 75 dB. Sin protección auditiva, el nivel de ruido máximo permisible es de 100 dB, por lapsos de hasta 15 (quince) minutos.
- Realizar mantenimiento preventivo de vehículos y maquinarias al inicio de los trabajos, para detección y reparación de posibles fallas que podrían resultar en una generación de ruidos por encima de los límites establecidos (mayores a 75 dB). Se deberá prohibir la utilización de vehículos que provoquen ruidos debido a ajustes defectuosos o desgaste del motor, frenos, carrocerías, rodajes u otras partes del mismo, carga imperfectamente distribuida o mal asegurada.
- Suspender las actividades con utilización de maquinarias o que requieran movimiento de vehículos pesados en el horario nocturno que va desde las 21 hs hasta las 6 hs, en zonas habitadas, a excepción de encontrarse trabajando en sitios no habitados, teniendo en cuenta que toda fuente de ruido mayor a 80 dB debe estar a no menos de 150 m de distancia de asentamientos humanos. En

caso que las ordenanzas municipales respectivas establezcan otras restricciones, se considerará a las mismas como parámetros a cumplir.

- Controlar que los ruidos no sobrepasen el máximo nivel de ruido permitido en zonas de trabajo ubicadas alrededor de áreas sensibles tales como hospitales, asilos, centros educativos, bibliotecas, iglesias, parques, etc. (máximo nivel: 45 dB durante el día; mínimo: 35 dB durante la noche). De igual manera, el paso de vehículos y/o maquinarias pesadas debe ser mínimo en estas zonas, a fin de evitar molestias por vibraciones.

PAISAJE

- Antes de realizar las actividades de mantenimiento se deberá tomar un registro fotográfico de la situación del paisaje local previa a las obras, y deberá asegurar la recuperación y restauración del espacio afectado, una vez finalizada la obra, retirando todos los materiales y residuos provenientes de las actividades constructivas.
- Implementar buenas prácticas operacionales por parte del personal.
- Disponer temporalmente; antes de su recolección, los materiales e insumos de desechos en áreas o superficies destinadas para el efecto.
- Implementar el mantenimiento de las áreas de descarga de efluentes de manera a que no generen puntos de almacenamiento de residuos.
- Mantenimiento continuo del orden y la limpieza en las áreas de intervención durante las tareas de reparación de las infraestructuras de los Sistemas.

III. Responsables

Los responsables de ejecutar el presente programa serán los operarios de la ESSAP de Caaguazú, el control del cumplimiento de todas las medidas por parte de los operarios estará a cargo del Jefe de Administración, del Jefe de Laboratorio de Control de Calidad, y del Jefe de Cuadrilla.

IV. Costos

Los costos presentados a continuación contemplan los costos unitarios de cada material, insumo o servicio requerido para la implementación del programa.

Tabla N° 9. Costos por medida del Programa de Protección al Medio Físico.

ÍTEM	COSTOS	OBSERVACIONES
Mantenimiento del sistema de agua potable (plantas de tratamiento, red, reservorios etc.)	Costos derivados de las actividades de mantenimiento.	
Monitoreo de la calidad del agua: - Arroyo - Agua cruda - Agua potable de distribución	pH: 5.000 Gs. por muestra Turbidez 5.000 Gs. por muestra Demanda Biológica de Oxígeno: 50.000 Gs. por muestra Demanda Química de Oxígeno: 50.000 Gs. por	Los costos dependerán de los parámetros a analizar.

ÍTEM	COSTOS	OBSERVACIONES
	muestra Coliformes Fecales: 75.000 Gs. por muestra * Solo se incluyen los costos de algunos de los parámetros a analizar	
Mantenimientos periódicos de equipos, vehículos y/o maquinarias	El costo a incurrir depende de cada caso.	
Contenedores para desechos, materiales e insumos según su tipo	Descarga de residuos 280.000 Gs/descarga Descarga de escombros 170.000 Gs/descarga	El costo total dependerá de las descargas realizadas durante las obras
Pago de tasas por servicio de colecta de residuos	150.000 Gs/mes.	
Materiales de cobertura para cargas de materias primas e insumos.	5.000 metro cuadrado (m ²)	Material impermeable de polietileno.
Contenedores para desechos, materiales e insumos según su tipo.	Descarga de residuos 280.000 Gs/descarga Descarga de escombros 170.000 Gs/descarga	El costo total dependerá de las descargas realizadas durante las obras
Capacitación al personal	El costo dependerá de la cantidad de personales a capacitar.	
Reposición de pavimentos, empedrados y veredas, incluidos en la Oferta de Licitación del Contratista	Recapado y/o asfaltado 150.000 Gs/m ² Empedrado 36.150 Gs/m ² Vereda Cerámica 38.000 Gs/m ²	El costo total dependerá de los m ² repuestos.

B. PPM – PROGRAMA DE PROTECCIÓN AL HÁBITAT DE LA FAUNA Y FLORA

I. Descripción

Este Programa consiste en el conjunto de medidas cuyo objetivo es prevenir y/o mitigar los impactos producidos por las actividades de construcción y operación y mantenimiento sobre el hábitat de la fauna y flora.

II. Medidas de prevención y/o mitigación

- Se deberá respetar al máximo la vegetación existente en las zonas de intervención para mantenimiento. La remoción de árboles y/o arbustos se hará únicamente en caso estrictamente necesario, donde se requiera del mismo espacio ocupado por éstos, así como también si se necesitara dichos espacios para la operación y maniobra segura de los operarios.
- Se prohíbe la captura o daño físico de animales domésticos (maltrato, atropellamiento) por parte del equipo de obras.
- Se deberá preservar al máximo las unidades arbóreas de valor genético,

paisajístico o histórico que se encuentren en la zona de mantenimientos y de los sistemas de abastecimiento y tratamiento de agua, estableciendo límites de protección de los mismos; en caso que resultase inevitable la extracción de una o varias unidades se deberá contar previamente con autorización de la Administración Regional y del Instituto Forestal Nacional (INFONA) o del Organismo competente a nivel nacional y municipal, y se deberá cumplir con las exigencias que éste determine en cuanto a replanteo o recomposición de las especies vegetales extraídas.

- Los suelos con cobertura vegetal que fueran removidos deberán ser conservados y repuestos una vez finalizadas las obras de mantenimiento, en caso que constituyan un ecosistema especial y las especies vegetales presentes sean poco comunes, protegidas o similar. En caso contrario, se podrá reponer la vegetación introduciendo especies similares a la anteriormente existente.
- Se deberá prevenir cualquier daño a la vegetación, a los suelos y la estructura escénica del sitio de intervención mediante el establecimiento de caminos especiales para acceso de operarios, transporte de vehículos y/o maquinarias, etc.
- Para el estacionamiento y/o sitio de mantenimiento de vehículos y/o maquinarias, así como para el acopio, depósito, carga/descarga y almacenamiento temporal de materiales e insumos de la construcción y equipos, utilizar un área ya intervenida y alterada y no así áreas con importante volumen y/o especies de vegetación.
- Establecer las superficies específicas para el almacenamiento y disposición de los residuos, para su posterior recolección y disposición final, con el fin de alterar el menor espacio posible.

III. Responsables

El responsable de la ejecución del programa será la ESSAP, a través del Jefe Administrativo, el Jefe de Cuadrilla y los operarios que tengan a su cargo la operación, mantenimiento y reparación del Sistema de Agua Potable. Además los mismos serán responsables del cumplimiento de las medidas durante la construcción de los reservorios de agua potable.

IV. Costos

Las medidas de prevención y/o mitigación propuestas no representan costos adicionales a los estipulados para la implementación de las obras de reparación.

C. PPM – PROGRAMA DE PROTECCION A LA PROPIEDAD, INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS EXISTENTES

I. Descripción

Este Programa consiste en el conjunto de medidas cuyo objetivo es prevenir y/o mitigar los impactos producidos por las actividades durante la construcción de

reservorios de agua potable y durante la operación y mantenimiento de los sistemas, sobre la propiedad e infraestructura existentes.

II. Medidas de Prevención y/o Mitigación

- Durante las actividades de reparación y mantenimiento, se deberá tomar precauciones para evitar daños de infraestructuras, equipos y maquinarias del Sistema de Agua Potable ya que implicaría la disminución de la vida útil o posibles daños de los mismos.
- Instrucción y capacitación periódica al personal operativo sobre el manejo y utilización de las maquinarias y equipos de los Sistemas.
- En el caso de afectación de calles y obstrucción de la accesibilidad a propiedades privadas, se deberá asegurar accesos peatonales y vehiculares provisorios para mitigar el perjuicio a la comodidad de los frentistas en caso de mantenimiento y/o reparación del Sistema.
- En caso de afección a zonas aledañas por roturas o estancamiento de colectores de agua residual, comunicar a la Administración Regional para su inmediata reparación o mantenimiento.
- Realizar un inventario de las redes de servicio público que se encuentran en el área de afectación del proyecto en caso de mantenimiento y/o reparación de los colectores de aguas residuales. Para esta actividad, se solicitará a las diferentes empresas prestadoras de los servicios los planos de ubicación de las infraestructuras con que cuentan en las vías públicas. Los planos del inventario deben permitir identificar las redes existentes en la zona donde se llevará a cabo el proyecto y debe permitir diferenciar las redes que interrumpen el correcto desarrollo del proyecto.
- En caso de accidentes o daños de las redes de servicio se debe avisar de forma inmediata y aplicar las medidas de contingencia necesarias.
- Si es necesario suspender el suministro de alguno de los servicios públicos, se deberá informar a la comunidad con tres (3) días de anticipación. El medio de comunicación utilizado será por medio de volantes entregados en cada uno de los domicilios que se verán afectados; como medida complementaria el contratista debe colocar afiches informativos en los sitios de mayor confluencia de personas. La información presentada debe dar a conocer la fecha en la que se llevará a cabo la actividad, horario, tiempo que durará la interrupción del servicio y los sectores afectados. En caso tal que la suspensión del servicio tarde más de dos días, el contratista debe contar con las medidas para dar solución a este tipo de emergencia.

- Los residuos generados durante las actividades de modificación o reubicación de redes de servicios públicos deben ser clasificados y dispuestos en las respectivas zonas de almacenamiento temporal especificadas para el efecto.
- Para la realización de las actividades de modificación o reubicación de redes se debe tener en cuenta las medidas planteadas en el aislamiento de obra, manejo de materiales de construcción y manejo y disposición de desechos de construcción.
- La ejecución de las actividades de modificación o reubicación de redes debe realizarse bajo la supervisión de representantes de la ESSAP y de la empresa contratada para el efecto.
- Se deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar cualquier tipo de daño a personas o bienes materiales, públicos o privados, aledaños a los sitios de obra y/o mantenimiento, que pudieran ocurrir por negligencias operacionales, malas prácticas, mal funcionamiento de vehículos, equipos y maquinarias, entre otros.
- En cuanto a propiedades e infraestructura existentes, deberán respetarse, excepto en el caso cuyo retiro o demolición sea requerido en los planos y aprobados por el organismo municipal correspondiente.
- Planificar un ordenamiento en la zona de obra y/o mantenimiento, estableciendo áreas específicas para cada tipo de actividad, tales como manejo de materiales e insumos, disposición de residuos, zonas de sanitarios, zonas descanso del personal de la obra, entre otras, con el fin de alterar la menor superficie posible y limitar el espacio de acción del personal de la obra a los estrictamente establecido. Todas estas áreas deberán contar con señalizaciones.
- Cercar aquellas estructuras e infraestructuras de interés para evitar el riesgo de afectación a las mismas.
- Si es necesario suspender el servicio de abastecimiento de agua durante la construcción, el caso debe ser comunicado a las autoridades municipales pertinentes para la coordinación de la estrategia de difusión a la población que será afectada. Posteriormente, el servicio debe ser restablecido en el menor tiempo posible.

III. Responsables

La ejecución del Programa de Protección a la Propiedad, Infraestructura y Servicios Existentes estará a cargo de la ESSAP, a través del Jefe Administrativo, el Jefe de

Cuadrilla y los operarios que tengan a su cargo la operación, mantenimiento y reparación del Sistema de Agua Potable de la ciudad beneficiada.

IV. Costos

Los costos presentados a continuación contemplan los costos unitarios de cada material, insumo o servicio requerido.

Tabla N° 10. Costos para la implementación del PPIE.

ÍTEM	COSTOS	OBSERVACIONES
Reposición de pavimentos, empedrados y veredas.	El costo total dependerá de los m ² repuestos.	
Reposición de muros y cercados	El costo dependerá de los m ² repuestos y a cercar.	

D. PPM – PROGRAMA DE PROTECCION A LA SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL Y TERCEROS

I. Descripción

Este Programa consiste en el conjunto de medidas cuyo objetivo es prevenir y/o mitigar los impactos producidos por las actividades desarrolladas sobre la Seguridad y Salud Ocupacional así como la protección a terceros durante las etapas de construcción y operación y/o mantenimiento del Sistema.

II. Medidas de Prevención y/o Mitigación

El Contratista o encargado de mantenimiento será el responsable ante las autoridades pertinentes y terceros, por el cumplimiento de sus obligaciones en materia de salud y seguridad ocupacional, asumiendo plenamente la conducta de sus subcontratistas y proveedores.

Para el efecto, el Contratista o encargados de mantenimiento, observarán principalmente lo establecido en el Código Sanitario, en el Código Laboral y en el Decreto N° 14390/92 del Ministerio de Justicia y Trabajo, por el cual se aprueba el Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo. La observación de las medidas será proporcional a la naturaleza y características de las obras, y esto será reflejado en su plan de gestión ambiental y social-

- Provisión y mantenimiento de sanitarios, duchas y vestuarios para el personal del proyecto, en cantidad suficiente conforme a la dotación asignada a las distintas áreas de trabajo y de acuerdo con las reglamentaciones vigentes. Así mismo, los efluentes derivados de estos servicios deberán ser colectados, tratados y dispuestos adecuadamente por el Contratista, conforme a las normas de la SEAM.

- Mantenimiento de la limpieza permanente de los sitios de mantenimiento, tránsito y descanso del personal del Sub-proyecto, así como de los alrededores, fuera de los límites definidos como zona de afectación de la obra.
- Provisión permanente de agua potable al personal en el lugar de trabajo.
- Se deberá adoptar las medidas necesarias para evitar el ingreso, anidamiento y/o proliferación de vectores, insectos y otras alimañas en la zona de mantenimiento, según las normas vigentes del Servicio Nacional de Erradicación del Paludismo (SENEPA) o del Organismo competente a nivel nacional.
- Señalizar de forma adecuada las áreas de trabajo de mantenimiento de los operarios de la ESSAP.
- Proveer y utilizar de manera adecuada los equipos de protección individual (EPIs) de acuerdo con los tipos de trabajos realizados (cascos, botas, gafas, audífonos, guantes).
- Dar instrucciones, información, capacitación y/o concienciación continuas a los operarios para la salvaguarda de la seguridad física del personal y de las instalaciones, maquinarias y equipos del sistema de alcantarillado sanitario.
- Se deberá contar con adecuada iluminación para acompañar los trabajos nocturnos.
- Contar con botiquín de primeros auxilios (botiquín con stock de medicamentos e insumos para accidentes leves) y un procedimiento de emergencia con capacidad de traslado a un centro asistencial (camilla, vehículo).
- Identificación precisa de la existencia y ubicación de puestos y/o centros de salud, hospitales y/o sanatorios en el área de influencia de las actividades, a los cuales pueda ser derivado el personal en caso de accidentes y/o problemas de salud.
- Durante las actividades de reparación, delimitar con una cerca perimetral el área de trabajo y mantener una vigilancia continua para evitar que ingresen a ella personas ajenas al Proyecto, pudiendo causar daños a terceros, a sí mismos o a materiales y/o equipos.
- Contar con avisos y letreros informativos en las zonas de obras de reparación y en las periferias de la misma para evitar accidentes.
- En las zonas de obras, se deberá ubicar carteles a la vista con el número telefónico del Cuerpo de Bomberos de la ciudad, Policía Nacional, 911, Hospital más cercano y encargado del área de seguridad y medio ambiente del Proyecto, entre otros.
- Los obreros que operen maquinarias (por fuente fija), deberán contar con protectores auditivos de forma a evitar ruidos molestos que pudieran afectar temporal o permanentemente su salud.
- Contar con equipos para combate contra incendios (extintores) y personal capacitado para combate contra incendio.
- Se deberá garantizar que el mantenimiento de maquinarias y equipos sea realizado por personal idóneo, a fin de minimizar riesgos de accidentes por mantenimientos inadecuados.

- Todos los equipos que se empleen, además de los operadores de estos, deberán ser previamente aprobados por la Jefatura de Obra sobre la base de pruebas prácticas, con el objeto de que la operación de los mismos no se encuentre en manos de trabajadores inexpertos que puedan causar efectos ambientales negativos, daños a terceros o ser víctimas de accidentes laborales.

SALUD Y CALIDAD DE LA POBLACIÓN

Las medidas más básicas para la preservación de las condiciones de vida de la población vecina al sitio de intervención son:

- Ciertas medidas ya mencionadas para la preservación de los recursos de agua, el suelo y el aire tienen incidencia también en la salud y calidad de vida de la población de influencia del área de intervención, puesto que su fin es el mejoramiento de las condiciones ambientales en que se encuentra inserta la población.
- Establecer y hacer cumplir horarios fijos fuera de los habituales de descanso de la población vecina para realizar trabajos de mantenimiento que puedan generar a la población algún tipo de molestia.
- En caso de derrames o fugas señalar correctamente el área afectada de modo a evitar el contacto de las aguas residuales con transeúntes o pobladores de la zona.
- Planificar un ordenamiento en la zona de mantenimiento, estableciendo áreas específicas para cada tipo de actividad, tales como manejo (acopio, depósito, carga/descarga) de materiales e insumos, disposición de residuos, zonas de sanitarios, zonas descanso del personal de la obra, entre otras, con el fin de alterar la menor superficie posible y extender los impactos temporales del Sub-proyecto el menor radio posible. Todas estas áreas deberán contar con señalizaciones.
- Establecer y hacer cumplir horarios fijos de transporte de materiales hacia y desde los sitios de obras, en lo posible, en horas de baja congestión vehicular en las calles de la ciudad.
- Provisión y utilización adecuada de equipos de protección individual (EPIs) de acuerdo con los tipos de trabajos realizados (cascos, botas, gafas, audífonos, guantes).
- Instrucciones, información y/o concienciación continuadas a los operarios para la salvaguarda de la seguridad física del personal y de las instalaciones, maquinarias y equipos.
- Verificación del sistema existente de protección y extinción de incendios para todas las instalaciones y/o edificios existentes, incorporación de los componentes necesarios y verificación del funcionamiento adecuado de los mismos.

- Realizar un mantenimiento de tipo preventivo de las instalaciones eléctricas y de seguridad, de los equipos y máquinas eléctricas y electromecánicas, a fin de evitar cortos circuitos, quema de dispositivos, máquinas y/o equipos, entre otros.
- Realizar mantenimiento de tipo preventivo de estaciones de bombeo, incluyendo la limpieza y verificación del funcionamiento de los equipos eléctricos y electromecánicos.
- Realizar mantenimiento de tipo preventivo de los registros de inspección identificados como los más conflictivos o que reciben los mayores volúmenes de aguas residuales.
- Planificación del tránsito vehicular al llevar a cabo las actividades de mantenimiento de tuberías de la red e implementación de las señalizaciones necesarias.
- Establecer áreas delimitadas y señalizadas para los trabajos de mantenimiento.
- Los dispositivos para protección que se deberán utilizar en las obras de reparación son las señales y otros medios que se usan transitoriamente para guiar al tránsito a través de las calles de la zona de construcción y en las adyacencias. La señalización adecuada de las obras tanto en horario diurno como nocturno se deberá llevar a cabo para la protección de personas ajenas a la obra, vehículos, peatones, equipos, así como la propiedad pública y privada, de acuerdo a las exigencias legales vigentes.

Los dispositivos de señalización y protección a utilizarse durante la ejecución de las obras, son los indicados a continuación:

- *Dispositivos de Señalización Diurna.*

La utilización aislada o en combinación de las señales de advertencia, de reglamentación o de indicación es determinada por las condiciones de la obra. De modo general, las señales especificadas para la etapa constructiva son de advertencia.

Las principales señales adoptadas durante el proceso constructivo se recomienda sean las siguientes:

Señal Indicativa de "Zona de Obras": se utilizan como medida de seguridad cuando no haya necesidad de interrumpir el tránsito de vehículos en las calles adyacentes, pero se necesita advertir sobre el tránsito de vehículos y/o maquinarias desde y hacia la zona del Proyecto. Se deben colocar en un lugar adecuado para que el conductor tenga tiempo de reducir la velocidad y tomar las precauciones necesarias.

Caballetes: se destinan al cerramiento parcial o total del camino, quedando en éste último caso, dispuestos uno al lado del otro, en número que pueda impedir el paso de vehículos. Pueden indicar cierres, estrechamientos y cambios de dirección. Estos se especifican para uso interno en la zona de obras.

Conos de Señalización: son utilizados en el balizamiento de las áreas prohibidas al tráfico y sirven también para la señalización de los lugares de apertura de pequeñas obras. Estos se especifican para uso interno en la zona de obras.

- *Dispositivos de Señalización Nocturna.*

La señalización nocturna se realiza con los mismos dispositivos utilizados en la señalización diurna, aumentados con señalización reflectora y/o señalización luminosa. Además de las recomendaciones indicadas para la obra, los mismos cuidados y atención deberán prestarse a la señalización nocturna de los equipamientos móviles o semimóviles que necesiten quedar estacionados en la calle durante la ejecución del trabajo.

Señalización Reflectiva: tiene por finalidad reflejar la luz incidente, dejando claramente visible en su totalidad, el dispositivo en que es aplicada. La reflexibilidad de un elemento puede ser conseguida por medio de dispositivos especiales (ojos de gato, películas reflectoras y otros) o de pinturas que posean esas propiedades.

Señalización Luminosa: pueden ser señales a kerosene (usadas en lugares que no disponen otro tipo de iluminación), lámparas rojas comunes y señalización rotativa o pulsativa (usadas en lugares donde hay mucho movimiento).

Implementación de Barreras de Protección: estas se utilizan para evitar el desplazamiento del material suelto resultante de las excavaciones de las zanjas, y a fin de preservar pistas libres para el tránsito en las calles.

- Contar con una adecuada iluminación para realizar las diferentes tareas.

Para las actividades de mantenimiento durante la etapa de operación se deberán aplicar las medidas de prevención y/o mitigación propuestas para la etapa de construcción ya que las actividades de mantenimiento, si bien serán puntuales son similares a las de la etapa de construcción y por ende las medidas serán igualmente aplicables para prevenir y/o mitigar los impactos que surjan.

III. Responsables

El responsable de la implementación del presente programa será la ESSAP, a través del Jefe Administrativo, el Jefe de Cuadrilla y los operarios que tengan a su cargo la operación, mantenimiento y reparación del Sistema de Alcantarillado Sanitario.

III. Costos

Los costos presentados a continuación contemplan los costos unitarios de cada material, insumo o servicio requerido.

Tabla N° 11. Costos por medida de acción del Programa de Protección a la Salud y Seguridad Ocupacional y de terceros.

PLAN DE ACCIÓN	COSTOS	OBSERVACIONES
Mantenimiento de maquinarias y/o vehículos.	Los costos dependerán de cada caso.	

PLAN DE ACCIÓN	COSTOS	OBSERVACIONES
Provisión de equipos de Protección Individual.	245.000 Gs/personal	Incluye, zapato, guantes, casco, protección ocular, tapón auditivo, vestimenta de alta visibilidad, chaleco reflectivo.
Equipos de combates de incendio para vehículos y/o maquinarias.	172.000 (kit de emergencia)	Extintor, baliza, chaleco reflectivo, caño de remolque y caja de primeros auxilios.
Contenedores para desechos, materiales e insumos según su tipo.	Residuos 280.000 Gs/descarga Escombros 170.000 Gs/descarga	El costo total dependerá de las descargas realizadas durante las obras.
Tasa por servicio de recolección de residuos.	150.000 Gs/mes	
Señalización para identificación de los sitios de obra.	- Carteles de impresión digital 50.000 Gs. - Conos de señalización 40.000 Gs. - Banderines de precaución 110.000 Gs - Cinta reflexiva 27.000 Gs. - Carteles reflectivos 94.000 Gs.	
Equipamiento de botiquines de primeros auxilios.	240.000	Para 30 (treinta) personas.
Materiales para capacitación.	200 Gs/pág	El costo total depende de la cantidad de hojas.
Instalación de cercados y/o muros de protección de propiedades o sitios.	22.600 Gs/m ²	
Provisión de asistencia médica.		Dependería del tipo de asistencia médica proveído por el contratista y el alcance de los mismos.
Provisión de iluminación artificial.	300.000 Gs c/u	Reflectores y otros.

E. PPM – PROGRAMA DE CONTINGENCIAS

Se ha desarrollado un Plan de Contingencias para los Sistemas de Agua Potable y de Alcantarillado Sanitario, a través de una Consultoría contratada para el efecto. El Plan de Contingencia es aplicado a todos los sistemas de la Empresa, puesto que está basado en el diagnóstico de cada uno de los sistemas de las ciudades servidas por la ESSAP y delinea medidas para cada contingencia identificada en los sistemas de agua y alcantarillado.

Responsables

En la etapa de operación de Sistema, los responsables de ejecutar el presente programa serán los funcionarios de la ESSAP S.A., cada uno según cargos y funciones, desde el Presidente de la ESSAP S.A., las gerencias y las jefaturas de unidad involucrados en el comité de contingencias.

En caso que se indique algún responsable distinto de los mencionados en alguna de las medidas del Programa, lo indicado específicamente prevalecerá por sobre las responsabilidades generales aquí descritas.

7. PLAN DE MONITOREO

7.1 GENERALIDADES

El monitoreo de las actividades de operación, mantenimiento y reparación del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable es necesario para asegurar que se empleen los métodos adecuados y que se cumpla cualquier requerimiento especial, a fin de evitar, atenuar, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos, así como detectar cualquier otro impacto adverso que pudiere ocurrir y que no ha sido previsto, de modo a aplicar la acción correctiva correspondiente.

A. PPM – PROGRAMA DE PROTECCIÓN AL MEDIO FÍSICO

Tabla N° 12. Monitoreo del Programa de Protección al Medio Físico.

MONITOREO	INDICADORES
Llevar una planilla de mantenimiento de equipos, maquinarias, vehículos.	Planillas de mantenimiento actualizadas.
Verificación de la tenencia de contenedores y correcta utilización de los mismos.	Contenedores dispuestos correctamente.
Verificar la existencia del servicio de recolección de residuos sólidos.	Residuos sólidos retirados del predio periódicamente.
Verificación constante del funcionamiento correcto del sistema de agua potable.	Planillas de control de funcionamiento correcto del sistema.
Llevar un registro de las actividades de mantenimiento preventivo efectuadas.	Registro en planillas de los mantenimientos efectuados al sistema.
Verificar la implementación de continuos monitoreo y mantenimientos a los sistemas.	Planillas de monitoreos.
Verificar la supervisión periódica de la calidad de las aguas del arroyo.	Planillas de resultados de los análisis de agua.
Verificar la supervisión periódica de la calidad del agua potable de distribución, en los puntos de salida de la PTAP, en los reservorios y puntos específicos de la ciudad.	Planillas de resultados de los análisis de agua.
Realizar periódicamente un monitoreo aleatorio a los principales comercios, servicios e industrias de la ciudad.	Registro de parámetros de efluentes industriales vertidos a la red.
Verificación del cumplimiento de buenas prácticas por parte de los operarios.	Implementación de buenas prácticas durante las tareas de operación, mantenimiento y reparación.
Verificar la ejecución de capacitaciones al personal.	Planillas de asistencia de personales a capacitaciones.
Verificar las condiciones de transporte de los materiales e insumos de construcción.	Transporte de materiales e insumos con cubierta protectora para evitar proliferación de polvos.
Verificar los horarios de trabajo.	Trabajos de mantenimiento y/o reparación fuera de los horarios de descanso de la

MONITOREO	INDICADORES
	población.
Verificar el orden y limpieza en los sitios de reparación y mantenimiento.	Insumos, materiales, residuos dispuestos de manera ordenada.
Verificar el restablecimiento de las condiciones del terreno anteriores a la etapa de reparación.	Infraestructuras interferidas restablecidas correctamente.

B. PPM – PROGRAMA DE PROTECCIÓN AL HÁBITAT DE LA FAUNA Y FLORA

Tabla N° 13. Monitoreo del Programa de Protección al Hábitat de la Fauna y Flora.

MONITOREO	INDICADORES
Verificar la no extracción de la cobertura vegetal innecesaria.	Respetar la vegetación existente en la zona de obras de reparación.
Verificar la reposición de especies vegetales extraídas.	Plantación de árboles en los sitios intervenidos o en los sitios acordados para dicha reposición.

C. PPM – PROGRAMA DE PROTECCION A LA PROPIEDAD, INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS EXISTENTES

Tabla N° 14. Monitoreo del Programa de Protección a la Propiedad, Infraestructura y Servicios Existentes.

MONITOREO	INDICADORES
Verificar la implementación de capacitaciones al personal.	Registro de implementación y frecuencia de capacitaciones al personal y planillas de asistencia de operarios.
Verificar que las infraestructuras públicas y privadas no sean dañadas.	Infraestructuras mantenidas en su estado original
Verificar que las infraestructuras dañadas durante las actividades de reparación sean repuestas a su estado original.	Infraestructuras dañadas repuestas a su estado original.
Verificar la instalación de accesos peatonales y vehiculares provisorios en caso de obstrucción de accesos.	Accesos peatonales y vehiculares instalados en los sitios necesarios.
Verificar el inventario de las redes existentes en la zona de reparación.	Seguimiento de los inventarios durante las actividades de reparación, con el fin de evitar daños a las infraestructuras de servicios (agua potable, energía eléctrica, etc.)
Verificar el informe a la población en caso de corte de algún servicio.	Población informada sobre la interferencia en el servicio.

D. PPM – PROGRAMA DE PROTECCION A LA SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL Y TERCEROS

Tabla N° 15. Monitoreo del Programa de Protección a la Salud y Seguridad Ocupacional y Terceros.

MONITOREO	INDICADORES
Verificar la señalización adecuada de la zona de obras de reparación.	Zonas de intervención correctamente señalizadas.
Verificar la utilización de EPIs por parte del personal de la obra de reparación.	Registro de provisión de EPIs a funcionarios y utilización de EPIs de acuerdo a las actividades realizadas por el personal en zona de obras.
Verificar que los personales se encuentren informados y capacitados sobre las buenas prácticas para evitar accidentes.	Registro de capacitaciones y asistencia de operarios.
Verificar la existencia de botiquín de primeros auxilios.	Botiquín de primeros auxilios dotados con los insumos necesarios.
Verificar el cercamiento perimetral del área donde se realiza la reparación y/o mantenimiento.	Zona de obras de reparación y/o mantenimiento delimitado correctamente.
Verificar la existencia de equipos de combate de incendios.	Extintores adecuados y vigentes.
Inspección del cumplimiento de las medidas de seguridad e higiene laboral y ambiental, incluyendo las establecidas en el Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo.	Cumplimiento de lo establecido en el Decreto 14.390/92
Verificar que los equipos utilizados durante las obras de reparación estén aprobados por la Jefatura de Obras.	Planilla de aprobación de equipos.
Verificar los horarios de trabajo.	Trabajos de mantenimiento y/o reparación, y transporte de materiales fuera de los horarios de descanso de la población.
Verificar la implementación (en caso que fuera necesario) del Plan de Contingencias.	Plan de Contingencias elaborado y aprobado por los técnicos de la ESSAP.
Verificar los mantenimientos realizados al sistema (equipos eléctricos, estaciones de bombeo, redes, registros, etc.)	Planilla de mantenimientos periódicos al sistema.
Verificar la elaboración e implementación de la planificación del tránsito vehicular durante las actividades de mantenimiento de tuberías de la red.	Tránsito vehicular sin congestiones mayores.
Verificar la iluminación de la zona de trabajos de reparación.	Zonas de reparación correctamente iluminadas.

8. EQUIPO CONSULTOR

Por ESSAP S.A.:

Lorena Paradedá, Ing. Ambiental

Jefe de Unidad de Gestión Ambiental y Social – ESSAP S.A.

Consultora Ambiental – ESSAP S.A.

Registro I- 923

Alma Giménez, Ing. Ambiental

Profesional del Departamento Ambiental - Unidad de Gestión Ambiental y Social – ESSAP S.A.