

Proyecto encomendado del Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar

**Proyecto de asesoramiento
en la planificación de proyecto de servicio de agua potable, 2018 (2ª etapa)**

**Proyecto de mejoramiento del sistema de abastecimiento
de agua potable en los municipios de Villa Hayes y**

**Benjamín Aceval,
República del Paraguay**

Informe Final

Marzo de 2019

Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.

Proyecto de asesoramiento en la planificación de proyecto de servicio de agua potable, 2018 (2ª etapa)
Proyecto de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable
en los municipios de Villa Hayes y Benjamín Aceval, República del Paraguay

Informe Final

Índice

Antecedente	i
Indicadores básicos	xxii
Ubicación del sitio objeto	xxiv
Fotos	xxv
Lista de Abreviación	xxviii
Capítulo 1 Introducción	1
1.1 Objetivo	1
1.2 Cronograma y metodología	3
1.3 Composición del equipo de estudio	3
Capítulo 2 Los aspectos pertinentes a la situación actual del proyecto	5
2.1 Sistema de provisión de agua y los problemas del país sujeto	5
2.1.1 Situación actual del área de provisión de agua (nivel país).....	5
2.1.2 Problemas del sector de agua (Nivel nacional)	9
2.1.3 Problemas relacionados con saneamiento y enfermedades infectocontagiosas causadas por el agua (a nivel nacional)	10
2.1.4 Situación de los sistemas de provisión de agua (zona objetivo).....	11
2.1.5 Los problemas del suministro de agua potable (zona meta)	22
2.1.6 Problemas relacionados con la salud y enfermedades contagiosas causadas por el agua (de la zona meta).....	23
2.2 Planes relacionados.....	24
2.2.1 Generalidades del plan de desarrollo.....	24
2.2.2 Planes de nivel superior y planes vinculados al presente proyecto	25
2.2.3 Urgencia y prioridad del presente proyecto por parte del país receptor	25
2.2.4 Comparación con otros proyectos en el caso que hayan otras alternativa.....	25
2.3 El ministerio a cargo y la entidad ejecutora.....	26
2.3.1 Ministerios relacionados.....	26
2.3.2 Organización de la entidad ejecutora	26
2.3.3 Tareas de la entidad ejecutora	28
2.4 Antecedentes de cooperación por parte del Japón	28
2.4.1 Antecedentes de la cooperación financiera	28
2.4.2 Antecedentes de cooperación técnica.....	28

2.4.3	Opinión del país y entidad receptor sobre los proyectos mencionados	29
2.5	Antecedentes de cooperación de entidades de terceros países e internacionales.....	29
2.5.1	Antecedentes y modalidades de cooperación relacionada con el presente proyecto	29
2.5.2	Existencia de solicitudes relacionadas con el presente proyecto, y sus resultados ...	30
2.5.3	Consistencia del proyecto con las políticas de cooperación del Japón (Política de cooperación por país, iniciativa de socios ampliados relacionados con agua y saneamiento).....	30
2.5.4	Necesidad de enlace del presente proyecto con cooperación de terceros países y entidades internacionales.....	30
2.5.5	Razones por la cual entidades de terceros países e internacionales no implementan el presente proyecto	30
Capítulo 3 Aspectos relacionado con el plan y proyecto a ser orientado.....		32
3.1	Los emprendimientos para el mejoramiento de los problemas.....	32
3.1.1	Relación entre los problemas de provisión de agua (a nivel país) y el presente proyecto	32
3.1.2	Situación actual de los servicios de provisión y la relación entre los problemas de provisión de agua potable (de la zona meta) y el presente proyecto.....	33
3.1.3	Alcance de la cooperación.....	34
3.1.4	Modalidad de cooperación	34
3.1.5	Periodo de implementación.....	35
3.2	Objetivo del proyecto	35
3.2.1	Objetivo a corto plazo	35
3.2.2	Objetivo a mediano y largo plazo.....	35
3.3	Contenido del proyecto.....	36
3.3.1	Resumen del proyecto	36
3.3.2	Contenido, magnitud y cantidad del plan.....	38
3.3.3	Contenido, magnitud y cantidad para el envío de experto	46
3.3.4	Costo estimado el proyecto.....	46
3.4	Condición de los sitios.....	49
3.4.1	Ubicación (aseguramiento del terreno, uso de terreno, instalación que podría ser fuente de contaminación, entre otros).....	49
3.4.2	Condiciones naturales, entre otros.....	49
3.4.3	Acceso	50
3.4.4	Energía eléctrica, medios de comunicación	50
3.4.5	Seguridad.....	50

Capítulo 4 Efecto e impacto del proyecto y plan a ser orientado.....	51
4.1 Efecto de la implementación del proyecto.....	51
4.1.1 Nivel de solución de la situación actual en el área de provisión de agua.....	51
4.1.2 El nivel de solución de los problemas de la provisión de agua potable	52
4.1.3 El nivel de solución de los problemas relacionado a la salud y enfermedades contagiosas causadas por el agua	53
4.2 Impacto de la implementación del proyecto.....	53
4.2.1 Impacto político.....	53
4.2.2 Impacto social	53
4.2.3 Impacto económico	53
4.2.4 Impacto técnico	54
4.2.5 Impactos diplomáticos y relaciones públicas	54
 Capítulo 5 Viabilidad del proyecto a ser orientado.....	 55
5.1 Alternativas principales y resultado de comparación y análisis	55
5.2 Viabilidad organizativa y sostenibilidad en caso que se implemente el proyecto.....	56
5.2.1 Capacidad de la organización en cuanto a la gestión	56
5.2.2 Capacidad de la organización en el momento de construcción.....	57
5.2.3 Capacidad de la organización en para el mantenimiento	57
5.2.4 Relación con los pobladores locales.....	58
5.3 Viabilidad sostenibilidad financiera en caso de implementar el presente proyecto	58
5.3.1 Fuente de recursos de la proporción del país receptor.....	58
5.3.2 Situación de los indicadores del servicio de provisión de agua	58
5.3.3 Evolución del ingreso y egreso financiero	58
5.3.4 Perspectiva de ingreso y egreso.....	60
5.4 Pertinencia técnica y sostenibilidad en el caso que se implemente el proyecto.	60
5.4.1 Concordancia con el nivel de tecnología del país receptor	60
5.4.2 Designación de personal y estado permanencia	60
5.4.3 Condición de mantenimiento de las instalaciones y equipos	60
5.5 Consideraciones del medio ambiente	60
5.5.1 Impacto ambiental estimado.....	60
5.5.2 Evaluación del impacto ambiental	61
 Capítulo 6 Consideraciones generales.....	 65
6.1 Aspectos a ser destacados.....	65
6.2 Los aspectos a tener en cuenta para la implementación de la cooperación	65
6.3 Conclusión.....	66
6.4 Opinión	66

Tabla de contenidos

Cuadros

Cuadro 1.2.1 Cronograma de implementación del presente proyecto.....	3
Cuadro 1.3.1 Composición del equipo de estudio.....	4
Cuadro 2.1.1. Tasa de cobertura de servicio de provisión de agua y alcantarillado sanitario....	5
Cuadro 2.1.2 Cantidad de proveedoras de agua y la tasa de población servida (ERSSAN 2017).....	7
Cuadro 2.1.3 Problemas en el sector de agua.....	9
Cuadro 2.1.4 Causa de mortandad de lactantes en Paraguay (2017).....	11
Cuadro 2.1.5 Indicador de provisión de agua de Villa Hayes (crecimiento poblacional de 1,9%).....	12
Cuadro 2.1.6 Resumen de las líneas de producción de la planta de tratamiento de Villa Hayes.....	14
Cuadro 2.1.7 Calidad de agua cruda y tratada de la planta de tratamiento de Villa Hayes (diciembre de 2018).....	15
Cuadro 2.1.8 Extensión de tubería por diámetro de Villa Hayes.....	16
Cuadro 2.1. 9 Proveedoras de agua e indicador de provisión de Benjamín Aceval (crecimiento poblacional de 1,9%).....	18
Cuadro 2.1.10 Resultado de análisis de calidad de agua de los pozos de cada proveedor (extraído 19 de noviembre de 2018).....	18
Cuadro 2.1.11 Composición de las instalaciones de las proveedoras de agua, tarifa de agua y problemas.....	21
Cuadro 2.1.12 Diagnóstico y muertos de enfermedad causada por el agua en la zona meta (2017).....	24
Cuadro 2.4.1 Proyectos de cooperación financiera del Japón (provisión de agua).....	28
Cuadro 2.4.2 Lista de proyecto de cooperación técnica (provisión de agua).....	29
Cuadro 2.5.1 Proyectos de asistencia principales de otros donantes.....	29
Cuadro 3.1.1 La relación entre los problemas y el presente proyecto.....	33
Cuadro 3.3.1 Plan de inversión de la parte japonesa y costo estimado del proyecto.....	36
Cuadro 3.3.2 Plan de inversión de la parte paraguaya y el costo estimado del proyecto.....	36
Cuadro 3.3.3 Indicadores básicos de las alternativas.....	38
Cuadro 3.3.4 Comparación de la calidad de agua del río Paraguay aguas arriba y abajo de la fábrica de ACEPAR.....	44
Cuadro 4.1.1 Indicadores de la solución con la implementación del proyecto alternativa 1.....	51
Cuadro 4.1.2 Indicadores de la solución con la implementación del proyecto alternativa 2.....	51
Cuadro 4.1.3 Indicadores de la solución con la implementación del proyecto alternativa 3.....	52
Cuadro 5.1.1 Contenido de la solicitud y alternativas.....	55
Cuadro 5.2.1 Capacidad de gestión de la organización.....	56
Cuadro 5.2.2 Capacidad de la organización en el momento de construcción.....	57

Cuadro 5.2.3 Capacidad de la organización en mantenimiento	57
Cuadro 5.3.1 Balance (en guaraníes).....	59
Cuadro 5.3.2 Cuadro de ganancias y pérdidas (en guaraníes).....	59

Figuras

Figura 2.1.1 Organizaciones vinculadas al sector de provisión de agua y saneamiento en el Paraguay	7
Figura 2.1.2 Área de provisión de agua de la ciudad de Villa Hayes (Fuente: ESSAP).....	12
Figura 2.1.3 Ubicación de la fuente de agua de la planta de tratamiento de Villa Hayes y trazado de la tubería de conducción	13
Figura 2.1.4 Composición de las instalaciones de la planta de tratamiento de Villa Hayes	14
Figura 2.1.5 Evolución mensual de nivel de turbiedad de agua cruda y tratada (enero de 2017 a enero de 2018)	15
Figura 2.1.6 Resultado de cálculo hidráulico de la red de distribución de Villa Hayes.....	16
Figura 2.1.7 Relación del área de provisión de las proveedoras de agua (izquierda) y la distribución de aguas subterráneas saladas (derecha).....	20
Figura 2.1.8 Ilustración conceptual de lentes de agua dulce de la zona y balance de entrada y salida.....	20
Figura 2.3.1 Organigrama de MOPC (Enmarcado en rojo: dependencia encargada el presente proyecto)	26
Figura 2.3.2 Organigrama de ESSAP (marcado: dependencias vinculadas).....	27
Figura 2.3.3 Organigrama de SENASA	27
Figura 3.3.1 Ilustración del flujo del sistema relacionado con el contenido de asistencia (celeste: instalaciones existentes, naranja: instalaciones planificadas)	40
Figura 3.3.2 Renovación de red de tubería de distribución de Villa Hayes (rojo: renovación de tubería)	40
Figura 3.3.3 Ilustración del flujo del sistema relacionado con el contenido de asistencia (celeste: instalaciones existentes, naranja: instalaciones planificadas)	42
Figura 3.3.4 Ilustración del flujo del sistema relacionado con el contenido de asistencia (celeste: instalaciones existentes, naranja: instalaciones planificadas)	43
Figura 3.3.5 Ubicación de los sitios de construcción planificada	44
Figura 3.3.6 Análisis de uso de espacio abierto de la planta de tratamiento de Villa Hayes (en caso de alternativa 1).....	45
Figura 3.3.7 Sitio previsto para el nuevo reservorio	45
Figura 3.3.8 Sitio previsto para la construcción de reservorio en Benjamín Aceval.....	45
Figura 3. 4.1 Evolución de precipitación y temperatura registrada en el observatorio de Asunción.....	50
Figura 3.4.2 Variación de nivel de agua del río Paraguay registrada en el observatorio de puerto de Asunción	50

Documentos

Documento No. 1 Cronograma de estudio

Documento No. 2 Lista de personas entrevistadas

Documento No. 3 Lista de documentos recopilados

Antecedente

Antecedente

1. Antecedentes del proyecto

1.1 Antecedentes

La ciudad de Villa Hayes y Benjamín Aceval del departamento de Presidente de Hayes de la República del Paraguay (de aquí en adelante a ser denominado como Paraguaya), sujetos del presente proyecto, pertenece a la región chaqueña de la región oriental del Paraguay, ubicándose casi en la orilla opuesta con el área metropolitana de Asunción sobre el río Paraguay. La región chaqueña, tiene un clima de la sabana, seca con poco volumen de precipitación anual, sin ríos estables, con salinización de las aguas subterráneas, lo que, dificulta el desarrollo de sistemas de riego y de aguas potables. Por ello, el desarrollo regional del Chaco no ha tenido un avance, y pese a representar el 60% del territorio del Paraguay, en cuanto a la población representa apenas un 3% del total.

En cuanto a la distancia, la Ciudad de Villa Hayes, que se encuentra en el área de viaje diario del área metropolitana de Asunción, ha tenido un aumento drástico de la población como una nueva ciudad dormitorio, debido a la densificación de la población del área metropolitana de Asunción. Según los datos estadísticos del Ente Regulador de Servicios Sanitarios del Paraguay (de aquí en adelante a ser denominado como ERSSAN), la población servida que era de 17 mil personas (3.374 hogares) en el 2008, para el año 2018 ha aumentado a 23 mil personas (4.893 hogares) con una proporción de crecimiento anual de 3,8%. Como la ampliación del sistema de provisión no ha sido suficiente para afrontar este crecimiento de la población, la Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (de aquí en más a ser denominado como ESSAP) que ofrece el servicio de provisión de agua en la Ciudad de Villa Hayes bajo la consignación del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (de aquí en más como MOPC), no puede incorporar nuevos usuarios por no poder ampliar el área de cobertura por la falta de volumen de producción. Por otra parte, dentro del área de cobertura, existen varios sitios que tienen permanentemente fallas en la provisión.

Por su parte, en la ciudad de Villa Hayes, dentro del “Plan Nacional de Desarrollo del Paraguay 2030” existe un plan de construcción de un parque industrial por su aptitud para el desarrollo de una cadena de valores económicos del área metropolitana de Asunción, además, se ha definido las obras de expansión de la ruta nacional de aproximadamente 30km desde la ciudad de Villa Hayes hasta la frontera con Argentina, el inicio de la construcción del segundo puente que atraviesa el río Paraguay, lo que hace suponer la aceleración del crecimiento de la población. Por ello, la expansión de las obras de provisión de agua de la Ciudad de Villa Hayes, es uno de los grandes desafíos para implementar el plan nacional de desarrollo así como el desarrollo económico de todo el Paraguay.

La ciudad de Benjamín Aceval que se halla ubicado a 12km al norte de la Ciudad de Villa Hayes, tiene una población estimada de 20 mil personas para el año 2018 (Dirección de General de Estadísticas, Encuestas y Censos, Proyección de la Población por Sexo, y Edad, según distrito 2000 a 2015, Revisión 2015), y es una ciudad que tradicionalmente se dedica al cultivo de caña de azúcar y producción de artesanía. Dentro de la ciudad y los alrededores viven unos 1.700 indígenas distribuidos en 7 comunidades (DEEGC, Atlas de Comunidades Indígenas en Paraguay 2012). Dentro de la ciudad existen 7 proveedoras de agua, y todas realizan

bombeo de agua de pozos para distribuir en sus redes. El entorno en la cual se hallan las aguas subterráneas en los alrededores de la ciudad de Benjamín Aceval es muy especial. En la parte superior de la napa freática con una gran cantidad de contenido de sal que se extiende en la zona chaqueña, existen áreas de agua dulce en forma de lentes convexas, y esta agua subterránea dulce es utilizada como fuente de agua. Sin embargo, esta área de agua dulce es cerrada y si la captación de agua subterránea supera el volumen de la recarga, podría generar la salinización, por lo que, el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible – Secretaría del Ambiente (de aquí en más SEAM) ha realizado un estudio sobre el volumen de agua subterránea incluyendo la conformación de áreas de agua dulce en el año 2012. Pese a que en el resultado del estudio se recomienda la creación de un sistema de administración de aguas subterráneas en los alrededores de la ciudad de Benjamín Aceval, y la limitación del volumen de extracción, el control de las aguas subterráneas no ha tenido un avance.

Bajo estas condiciones, el MOPC ha determinado una política para cambiar a fuentes de aguas superficiales tomando en cuenta el avance de la salinización de los pozos de algunas proveedoras, la necesidad de adoptar medidas para afrontar el aumento de la demanda que pueda acompañar el aumento de la población futura, y debido a que para el desarrollo de la región chaqueña como lo es la ciudad de Benjamín Aceval es indefectiblemente necesario asegurar el agua dulce, y que sería difícil solucionar solo con aguas subterráneas.

Sin embargo, en las cercanías de la ciudad de Benjamín Aceval no existen aguas superficiales estables, por lo que el MOPC ha elaborado un plan que combine la ampliación del sistema de agua de la ciudad de Villa Hayes, y unifique los sistemas de provisión de agua que eran sistemas independientes en cada ciudad.

1.2 Objetivo del estudio

El presente proyecto, consiste en brindar asesoramiento y orientación que contribuya a la elaboración de un plan que solucione el problema desde el punto de vista profesional y técnico, realizando estudios de campo, y basado en las informaciones relacionadas con las necesidades latentes y problemas concretos de los proveedores de agua (instalaciones, gestión, mantenimiento, formación de recursos humanos).

Simultáneamente, se espera mejorar la capacidad de formulación de proyectos de provisión de agua, formulación de políticas de provisión de agua y capacidad de gestión de proyectos de provisión de agua del gobierno central y local del país, a través del análisis de medidas concretas de solución de los problemas junto con los oficiales encargados de provisión de agua y funcionarios de las entidades de provisión de agua del país.

Concretamente, consiste en realizar una asistencia y orientación para la formulación de un plan viable, tales como esquema de cooperación acorde a la magnitud del proyecto, asistencia en cuanto a la capacitación, evaluando la viabilidad del contenido del plan tales como la necesidad, pertinencia con planes superiores, nivel de urgencia, instalaciones a ser mejoradas, a través del ordenamiento de los documentos existentes y estudios locales, entre otros, sobre el plan de mejoramiento del sistema de provisión de agua de la ciudad de Villa Hayes y Benjamín Aceval, que son consideradas como prioridades del desarrollo dentro del MOPC.

2 Situación de los sistemas de provisión de agua de la zona meta y problemas

2.1 Municipio de Villa Hayes

(1) Situación del sistema de provisión de agua

La cantidad de población servida en el área urbana de la ciudad de Villa Hayes es de 23 mil personas¹, y la ESSAP es la única proveedora de esta ciudad, con una cantidad de conexión para noviembre de 2018 es de 4.871. La planta de tratamiento fue construida en el año 1988, y junto con ella se realiza la construcción de la red de distribución, posteriormente con el aumento de la población el área de provisión de agua está ampliado, y la tasa de cobertura dentro del área es casi el 100%.

En el cuadro 1 se muestra la relación de la demanda de agua y volumen de producción actual y esperada para el año 2025. En el momento inicial del presente estudio (enero de 2018), ERSSAN había destacado los problemas provisión como la falta de volumen, baja presión, utilización de camión cisterna, entre otros. Hasta dicho momento, se estaba operando con un volumen tratamiento del 80% al de diseñado (4.800m³ por día), por lo que, la ESSAP ha aumentado la cantidad de bomba envío en agosto de 2018, que fue su cuello de botella, con lo cual, se pudo establecer un sistema de producción de 6.000 m³ por día (100% de operación), y como resultado de la renovación y la limpieza de tubería de distribución en algunas partes, los problemas de provisión estaba solucionado en su totalidad para el momento del estudio de campo, pudiendo realizar la provisión las 24 horas del día en toda el área.

Por otra parte, el volumen de provisión por persona, no ha tenido grandes cambios, entre antes y después de la ampliación manteniéndose a aproximadamente 130 litros por persona por día, pudiendo observar una gran brecha con el criterio básico que adopta la ESSAP de 200 litros por persona por día, por lo que, muchas veces se producen faltas de agua en periodos de verano (noviembre a marzo), donde aumenta la demanda.

Cuadro 1 Indicador de provisión de agua de Villa Hayes (crecimiento poblacional de 1,9%)²

Año	Población servida (personas)	Cobertura (%)	Unidad de provisión (L/pers./día)	ANC (%)	Tasa de Carga (%)	Volumen de demanda máxima por día(m ³ /día)	Tasa de pérdida interna (%)	Volumen de tratamiento planificado (m3/día)	Volumen de producción actual (m3/día)	Volumen faltante (m3/día)	Nivel de satisfacción (%)
2018	22,992	100	200	70	80	8,212	10	9,033	6,000	▲3,033	66.4
2025	26,162	100	200	70	80	9,344	10	10,278	6,000	▲4,278	58.4

* Debido a que no se cuenta con los datos de tasa de ANC y Tasa efectiva, la tasa efectiva se estima en 70%.

(2) Estado de las instalaciones de provisión de agua

① Fuente de Agua

La fuente de agua para el sistema de Villa Hayes, es el río Paraguay, que es un río internacional. La

¹ Dentro de la ciudad, el barrio Remansito tiene un sistema de provisión independiente a la zona de provisión prevista, y si se incluye esta zona, se estima que la población total en el año 2018 de la ciudad de Villa Hayes es de aproximadamente 34 mil personas.

² Proyección de la Población por Sexo y Edad, según Distrito, 2000-2025 (Revisión 2015, DGEEC), se utilizó el valor entre 1,7 a 1,9% por año.

variación de caudal del río Paraguay es drástica, y pese a que tenga un promedio de 4.000m^3 por segundo, se dice que baja hasta 1.300m^3 por segundo en periodo de sequía, y según la estación de observación ubicada en Asunción, el nivel máximo y mínimo del río es de 6,0m y 3,73m respectivamente (Dirección Nacional de Meteorología del Paraguay). Por su parte, el nivel mínimo registrado en los últimos 10 años es de 0,43m (año 2012).

La boca de toma de agua, está instalada en la punta de la muelle de la fábrica de varilla de hierro privado aledaña a la planta de tratamiento mediante el préstamo del mismo. Por lo tanto, la bomba de la torre de captación y la tubería de conducción se encuentra dentro del predio de un terreno privado (ACEPAR: Aceros Paraguayos) como se muestra en la figura 1, por lo que, para el ingreso de las personas para la operación cotidiana y mantenimiento, es necesario realizar el registro en cada ocasión. Por lo tanto, en caso de fallas o accidente, y si se necesita que sea atendido por vehículo o funcionarios no registrados, se requiere realizar nuevamente los registros, por lo que, la atención requiere de un cierto tiempo.



Figura 1 Ubicación de la fuente de agua de la planta de tratamiento de Villa Hayes y trazado de la tubería de conducción

② Planta de Tratamiento

La planta de tratamiento de Villa Hayes está compuesta de 4 líneas. Las generalidades y el volumen de tratamiento de cada línea de tratamiento son como se muestra en el cuadro 2. Debido a que no cuenta con equipos de medición instalada, la ESSAP realiza medición del volumen de producción en forma ocasional utilizando el caudalímetro ultrasónico que posee en la central. Para agosto de 2018, con la ampliación del volumen de producción de $4,800\text{m}^3$ por día a 6.000m^3 por día, unos 1.600m^3 de agua tratada por día es utilizada para lavado, reduciendo la tasa de efectiva de tratamiento de 85,9% a 73,9%, implementando una operación ineficiente. Por otro lado, en el momento del estudio de campo se pudo constatar que los flóculos no estaban sedimentándose e ingresaban a los filtros.

Según el resultado del estudio de calidad de agua de agua cruda y agua tratada de diciembre de 2018, se puede observar que la turbiedad, aluminio, nitrógeno amoniacal, superan el valor establecido para normas de calidad de agua. Por otra parte, en cuando a la evolución de turbiedad de agua tratada, se puede notar que el valor aumenta luego de julio de 2017, y como no se observa una correlación con la turbiedad de agua cruda, se estima que la ampliación de volumen de producción ha creado alguna carga. Actualmente, el valor oscila entre 2,5 y 3,4 NTU, y pese a que el valor sea inferior al estándar, tomando en cuenta que el estándar de Japón

se establece que el nivel de turbiedad sea menor a 0,1 grados (aproximadamente 0,14NTU) a la salida de los filtros como medida contra el *Cryptosporidium*, se podría decir que es una operación con riesgo.

Cuadro 2 Resumen de las líneas de producción de la planta de tratamiento de Villa Hayes

Lineas	Volumen diseñando m ³ /h	Medición de enero de 2018			Medición de noviembre 2018			Año de construcción	Composición de la instalación
		Volumen de agua cruda ¹ m ³ /h	volumen de tratameinto ¹ m ³ /h	Eficiencia de tratamiento ¹ %	volumen de agua cruda ² m ³ /h	volumen de tratamiento ² m ³ /h	Eficiencia de tratamiento 2 %		
1 	100	103	90	85.6	121.7	93.5	69.9	más de 30 años	-Floculadores, tanques de sedimentación (1) -Filtros (5)
2 	30	26	15	26.7	40.1	32.1	75.2	10 a 15 años	- Mezclador de productos, floculadores, tanque de sedimentación (1) - Filtro (1)
4 	25	21	19	89.5	40.2	33.9	81.4	10 a 15 años	- Mezclador de productos, floculadores, tanque de sedimentación (1) - Filtro (2)
Nueva 	110	77	75	97.3	112.7	90.0	74.8	2 años	- Mezclador de productos, floculadores, tanque de sedimentación, filtro (1)
Total	265	227	199	85.9	315	249	73.9		

③ Instalaciones para la distribución

El reservorio existente (cilíndrico de hormigón armado), está instalado sobre un terreno elevado de un predio privado a 150m de la planta de tratamiento, y desde el reservorio hasta el área de provisión de la ciudad está siendo distribuida por gravedad. Pese a haber sido construido en el año 1988, no se observan pérdidas en la estructura y se halla en buen estado. Sin embargo, el volumen de almacenamiento es de 1.000m³ y actualmente solo tiene la capacidad de almacenar un volumen para 3 horas de la demanda máxima diaria.

En el cuadro 2.1.8 se muestra la extensión de tubería por diámetro en Villa Hayes. Como tubería principal de distribución, se hallan instaladas tuberías de 200 a 100 mm, y el 78% del total de extensión está compuesta por tubería de distribución secundaria de 50mm. Pese a que en el momento de la encuesta realizada en el estudio de campo no se mencionaron problemas en la provisión de agua, en el resultado del cálculo hidráulico, fijando como condiciones la población servida y el volumen de producción actual, existe una alta

probabilidad que se produzcan problemas de provisión dependiendo horario

Por otra parte, la tasa de Agua No Contabilizada de Villa Hayes es de 34,6% en promedio calculando a partir de los datos de facturación de ESSAP, pero a partir de agosto de 2018, luego del aumento en el volumen de producción, ha empeorado llegando al 47,8% en promedio (setiembre a diciembre de 2018). Además, según el catastro de reparaciones de la ESSAP, se está realizando 1.278 repaaciones al año (2017). A su vez, la tasa de instalación de micromedidores, es de aproximadamente 75%, y se realiza la lectura mensual. En cuando a las viviendas que no cuentan con micromedidores, se realiza la facturación con estimación de volumen de agua.

Cuadro 3 Extensión de tubería por diámetro de Villa Hayes

Diámetro (mm)	Extensión (m)
200	21
150	1.586
100	12.318
50	50.818

2.2 Ciudad de Benjamín Aceval

(1) Situación del sistema de provisión de agua

La población del área urbana de Benjamín Aceval es de 20 mil personas, y así como se muestra en el cuadro 2.1.9, existen 7 sistemas de provisión de agua compuesta por 7 proveedoras de agua y 4 comunidades que manejan de forma independiente su área de provisión, cuya cantidad total de conexión en noviembre de 2018 alcanzaba 4.392 conexiones. Dentro de ella, la Comisión Toba Qom, es una comunidad indígena que poseen 3 sistemas de acuerdo al grupo de viviendas. El grupo Río Verde Cerrito, recibe la provisión de agua de la junta de saneamiento de Cerrito. Las 7 proveedoras de agua utilizan pozos y tienen como fuente de agua al agua subterránea, y realiza la provisión a las viviendas a través de la red de distribución mediante la gravedad con el tanque elevado.

La napa freática de los alrededores de Benjamín Aceval, tiene la peculiaridad de ser una napa conformada en forma de lentes de agua dulce sobre aguas subterráneas saladas, por lo que, tiene el riesgo de salinización de los pozos que se utilizan actualmente. El pozo de la junta de saneamiento de Benjamín Aceval, ha sido notificado por parte de la DIGESA en abril de 2017 como un pozo no apto para beber debido a la influencia de la salinización. Por otra parte, existen numerosos pozos que han sido abandonados por causa de agua roja que contiene gran cantidad de sal e hierro.

En cuanto al volumen de producción, se puede escuchar que en las 3 proveedoras de agua (junta de saneamiento de Benjamín Aceval, Cerrito y Villa Acepar) se presentan falta de volúmenes de distribución en los periodos de verano cuando aumenta la demanda, y en cuanto a la junta de saneamiento de Benjamín Aceval, nos comentaron que se presentan quejas por parte de la población. La junta de saneamiento de Villa Acepar, existen 2 pozos a una distancia de aproximadamente 5m, de los cuales, el pozo de 70m de profundidad está siendo utilizada como potable ya que la calidad es relativamente bueno, pero el pozo de 100m tiene un estado de salinización avanzada y está siendo utilizado para los quehaceres domésticos. Sin embargo, el pozo que utilizan para consumo, el nivel de agua baja drásticamente, por lo que, solo puede poner en funcionamiento

30 minutos al día. Por otra parte, en la comisión Toba Qom, no se observa la influencia de la salinización, ni se presente falta de volumen de agua, por lo que, el nivel de satisfacción de los pobladores es alto.

Por su parte, en el momento de la visita para el saludo de cortesía al intendente de Benjamín Aceval, nos comentó que uno de los grandes problemas es que no pueden promover las actividades económicas, tales como la atracción de comercios e industrias, debido a que no pueden desarrollar nuevas fuentes de agua por temor a la salinización.

Cuadro 4 Proveedoras de agua e indicador de provisión de Benjamín Aceval (crecimiento poblacional de 1,9%)

Año	Proveedor	Población servida (personas)	Cobertura (%)	Unidad de provisión (L/pers./día)	Tasa de ANC (%)	Tasa de carga (%)	Volumen de demanda diaria máxima (m ³ /día)
2018	JS Cerrito	5,276	100	200	70	80	1,884
	JS Villa Acepar	258	100	200	70	80	92
	JS Benjamín Aceval	6,716	100	200	70	80	2,399
	JS Isla Itá	1,242	100	200	70	80	444
	CV TOBA QOM	948	100	200	70	80	338
	(San francisco 1)	258					
	(San francisco 2)	276					
	(Rosalina)	414					
	(Rio verde-cerrito)	-					
	AP Chaco	4,922	100	200	70	80	1,758
	JS Costa'i	842	100	200	70	80	301
2018 TOTAL	20,203	-	-	-	-	7,215	
2025	JS Cerrito	5,930	100	200	70	80	2,118
	JS Villa Acepar	291	100	200	70	80	104
	JS Benjamín Aceval	7,595	100	200	70	80	2,712
	JS Isla Itá	1,405	100	200	70	80	502
	CV TOBA QOM	1,076	100	200	70	80	384
	(San francisco 1)						
	(San francisco 2)						
	(Rosalina)						
	(Rio verde-cerrito)						
	AP Chaco	5,566	100	200	70	80	1,988
	JS Costa'i	952	100	200	70	80	340
2025 TOTAL	22,815	-	-	-	-	8,148	

JS: Junta de Saneamiento

CV: Comisión Vecinal

AP: Aguataría Privada

* Debido a que no se cuenta con tasa de ANC/Tasa de efectividad del año 2018, se estima una tasa de 70% de eficiencia.

(2) Situación de las instalaciones de provisión

① Fuente de agua

En cuanto a la fuente de agua de Benjamín Aceval, todas las proveedoras están utilizando aguas subterráneas. Como se ha mencionado anteriormente, debido a la preocupación sobre el uso sustentable de las aguas subterráneas, la Secretaría del Ambiente (SEAM) del Paraguay, ha realizado un estudio para el desarrollo de las aguas subterráneas con la cooperación del gobierno alemán, y en el año 2012 se confecciona

el informe del estudio³ correspondiente. La superficie del área que conforma la lente de agua dulce es de 24,53km², y solo la precipitación de esta área recarga las aguas subterráneas. En el informe mencionado, el volumen de precipitación anual se fija en 1.390mm, y se informa que el 2 a 10% del volumen de precipitación recarga el área subterránea.

En el caso hipotético que la tasa de recarga fijemos en 5% (70mm al año), daría como resultado del cálculo una recarga a la napa freática de 4.704m³ por día, y resultaría que está por debajo del volumen necesario de Benjamín Aceval (7.215m³ por día). Bajo estas condiciones, si realizamos un bombeo de agua subterránea según lo planificado, matemáticamente estaría desequilibrando el balance entrada y salida, y avanzaría la salinización. Sin embargo, como la tasa de recarga varía mucho, y el volumen de precipitación varía según el año y según el periodo, el balance de agua estaría variando enormemente dependiendo de las condiciones.

En el mismo informe, se recomienda que se debe implementar las recomendaciones que mencionan a continuación para una utilización sustentable de dicha napa freática, pero en el momento de estudio de campo no contaba con un caudalímetro ni tampoco estaba establecido un sistema de gestión de bombeo. Por otra parte, el volumen de demanda de Benjamín Aceval adoptada para las recomendaciones abajo destacadas, fue de 2.344m³ por día.

- Construir los pozos hacia el lado interno a 100m del límite de agua dulce y salado (en caso que el volumen de bombeo sea de gran magnitud a 200m).
- Tomar una distancia de más de 100m entre los pozos.
- El municipio deberá administrar el volumen de bombeo instalando caudalímetro en todos los pozos. Restringir el volumen de bombeo en los periodos de sequía.
- En cuanto a los nuevos pozos, se deberán habilitar una vez confirmado que no haya influencia de la salinización.
- En caso que de instalar infraestructuras y fábricas de gran consumo, se deberá otorgar permisos condicionados como restricción de bombeo, uso de agua de lluvia, reutilización de agua, aprobar luego de un estudio y validación

② Instalación de provisión de agua

Las fuentes de agua de Benjamín Aceval está totalmente basada en pozos, y así como se muestra en el cuadro 5, un total de 20 pozos está siendo utilizado para beber y los quehaceres domésticos. La profundidad de los pozos varía entre 47m hasta 112m, y dependiendo de la profundidad y ubicación, la salinización y contenido de hierro son diferentes. Ninguno de los pozos cuenta con caudalímetro, por lo que, no se conoce el volumen de bombeo, pero básicamente se implementa una operación de 24 horas.

Muchos de los tanques elevados son de FRP, y tienen cerca de 20 años de instalación. Según “Método de cálculo y diseño de las estructuras de tanques FRP, de la Asociación de Plástico Reforzado (1996)” define que

³ [INVESTIGACION DEL ACUIFERO PATIÑO Distrito de Benjamín Aceval, Departamento de Presidente Hayes], julio de 2012, Secretaria del Ambiente-Presidencia de la República-

la vida útil sea de 15 años, por lo que, la mayoría de los tanques FRP tiene su vida útil cumplida.

Cuadro 5 Composición de las instalaciones de las proveedoras de agua, tarifa de agua y problemas

	Cantidad de conexión (2018)	Pozo	Volumen de salida de bomba	Tanque elevado				Tarifa básica		Exceso	cada 15m3	Problemas	
				Cap.	Altura	Mat.	Año de cons.	Gs/Mes	Gs/m3				
				m3	m			Gs/15m3/mes	Gs/15m3/mes				
1	JS Cerrito	5,276	112	10	10	10	HA	1992	15,000	-	-	15,000	- Turbiedad, color, hierro, nitrógeno amoniacal supera la norma. - Falta de agua en periodos de verano
			100	7	10	10	FRP	1992					
			58	5	10	10	FRP	1995					
			112	7	10	8	FRP	1998					
			112	10	20	20	FRP	2001					
				10	15	FRP	2013						
2	JS Villa Aceptar	258	100	5	30	8	Acero	2003	20,000	-	-	20,000	- Conductividad eléctrica superar el valor de la norma.
			70	ND	10	3	FRP	-					
3	JS Benjamín Aceval	6,716	91	22	250	12	RC	1992	10,000	≤ 10m3/mes	1,000	15,000	- CE, Ion, cloruros, sulfatos, turbiedad, color supera el valor de la norma. - Falta de agua en periodos de verano.
			97	15	5	2.5	FRP	-					
			72	ND									
			100	8									
			80	10									
4	JS Isla Itá	1,242	103	8	30	10	Acero		20400	≤ 15m3/mes	5,000	20,400	-
5	CV TOBA QOM												Según comentarios, están satisfechos con la situación actual.
	(San Francisco 1)	258	60	3	10	5	FRP	1998	14,000	-	-	14,000	
	(San Francisco 2)	276	60	ND	10	5	FRP	-	10,000	-	-	10,000	
	(Rosalina)	414	47	ND	10	5	FRP	-	10,000	-	-	10,000	
	(Rio verde-cerrito)	JS Cerrito	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	AP Chaco	4,922	83	8	125	6	RC	1995	28,000	≤ 15m3/mes	2,300	28,000	-
			83	8									
7	JS Costa'i	842	90	5.5	10	10	FRP	1999	20,000	≤ 12m3/mes	2,000	26,000	-
			70	3.0	10	10	FRP	1999					

Fuente: Elaborado por la misión según los datos proveídos por la ERSSAN.

③ Gestión y mantenimiento

La gestión del servicio de provisión de agua de las proveedoras de agua de Benjamín Aceval, a excepción de las empresas privadas, tanto en la junta de saneamiento como la comisión vecinal, está siendo realizada por los representantes de los pobladores. La junta de saneamiento de Benjamín Aceval que tiene la mayor cantidad de conexión, tiene un representante y una unidad de control de 4 personas (voluntario), además, tienen contratados 8 personas entre operadores, plomeros, contador, lector, entre otros.

Por su parte, la tarifa de agua (ver cuadro 5) es establecida bajo la orientación y aprobación de ERSSAN, contemplando la sostenibilidad, tales como la renovación de instalaciones. Sin embargo, tiene una alta tasa de morosidad de 70 a 80%, y pese a que legalmente está establecido que con 3 meses de mora se puede realizar la desconexión, como se trata de un vecino, la desconexión es difícil.

En la comisión vecinal de Toba Qom, el representante del grupo realiza la administración de las infraestructuras, pero la tarifa se establece según el consumo de la energía eléctrica del mes anterior para solventar entre todos los usuarios, por lo que, no se tiene previsión de los costos para la renovación.

3 Los problemas del suministro de agua potable (zona meta)

3.1 Villa Hayes

① Los problemas relacionados con el volumen de producción.

Las instalaciones de planta de tratamiento existente, están llegando al límite de su capacidad tanto en producción como en distribución. Por ello, en periodos de verano aparecen zonas que no pueden realizar la provisión de 24 horas, fallas de provisión, convirtiéndose en problemas. Además de los problemas de bajo volumen de producción en comparación a la demanda, con las instalaciones actuales de la planta de tratamiento no se puede aumentar el volumen de producción, por lo que, podría convertirse en un factor limitante para el desarrollo económico. Para ello, también es necesario una ampliación de la planta de tratamiento,

② Los problemas relacionados con la calidad de agua de la planta de tratamiento

Las instalaciones más antiguas (línea de producción No. 1) fue construida en el año 1988, y pese a que se no se observan filtraciones de los floculadores, tanque de sedimentación que son de hormigón armado, la eficiencia de procesamiento no es bueno. El filtro que es una unidad de hierro, si aplicamos el criterio de renovación de 20 a 30 años (“Manual de implementación de la gestión de patrimonio utilizando herramientas simples de apoyo” de la sección de provisión de agua de la Dirección de Salud, del Ministerio de Salud y Trabajo del Japón), ya está en el periodo de renovación, tampoco está pudiendo realizar un procesamiento estable, y con la reducción de su capacidad de procesamiento, la calidad de agua tratada está superando los valores establecidos de la norma. Por su parte, las líneas No. 2 y No.4 de producción, aún le restan unos 5 años para la renovación, pero con la carga que implicó el aumento del volumen de producción, tiene el riesgo de degradar la calidad de agua tratada. Por ello, es necesario renovar a través de una instalación que realice un tratamiento seguro.

③ Problemas relacionados con la capacidad del reservorio

La capacidad del reservorio instalado es de 1.000m^3 , que equivale a aproximadamente 3 horas de suministro del volumen de demanda máxima diaria (8.212m^3 por día). Con el reservorio actual, la función de amortiguar la variación horaria, que es el rol de los reservorios, no es suficiente, por lo que no podrá evitar el corte de suministro a los usuarios, o disminuir la misma, utilizando el volumen acumulado en los momentos de emergencia. Según la norma japonesa, se debería dotar de una capacidad para 12 horas del volumen de demanda máxima diaria, faltando 3.200m^3 , por lo que haría falta la construcción de un nuevo reservorio.

④ Problemas relacionados con la red de distribución

Como resultado del cálculo hidráulico, existen ciertas áreas que podrían producirse presiones negativas con el volumen actual de provisión, con el consecuente riesgo de que se produzcan fallas en la provisión. Por ello, para poder realizar una provisión estable en forma permanente, es necesario realizar la revisión de los diámetros de las tuberías principales de distribución.

Por otra parte, la tasa de agua no contabilizada es del 47,8%, y como la causa de la misma se podría estimar que existen redes obsoletas de distribución. Por ello, es necesario realizar un análisis de la necesidad de renovación de la tubería de distribución, a través del diagnóstico tuberías, tales como el estudio de la existencia o no de pérdidas, a través de la sectorización, estudio de estado obsoleto de la red de distribución,

entre otros.

3.2 Benjamín Aceval

① Problemas relacionados con la salinización de las aguas subterráneas

Todas las fuentes de la ciudad están basadas en el bombeo de las aguas subterráneas a través de los pozos, y en algunas de ellas están surgiendo problemas de salinización. Por otra parte, uno de los grandes problemas es que no se puede desarrollar nuevas fuentes de agua debido a la restricción de bombeo. Por ello, es necesario cambiar las aguas subterráneas con peligro de salinización, a aguas superficiales.

② Problemas relacionados con la calidad de aguas subterráneas

En algunos pozos tienen problemas en el uso debido a que contienen aguas rojas (se estima que tiene una gran cantidad de hierro). Por ello, es necesario construir sistemas de tratamiento de agua que pueda eliminar materiales causantes de agua roja. Por otra parte, en todos los pozos se han detectados coliformes fecales. Por lo tanto, el uso directo del agua sin tratamiento de inyección de cloro, representa un problema de salud, por lo que será necesario instalar equipos de inyección de cloro y su administración.

③ Problemas relacionados con la administración y mantenimiento

Debido a que las juntas de saneamiento son administradas por un organismo elegido de los pobladores, tienen una falta de capacidad de gestión. Si bien, reciben una capacitación por parte de la SENASA en los momentos de conformación de la junta de saneamiento, su nivel técnico es bajo, y no pueden atender los casos de emergencia, tal como se puede observar en las consignaciones a empresas externas especializadas en los momentos de fallas de las instalaciones. Por otra parte, la tasa de cobro de tarifa es baja con 30%, y se estima que tienen dificultad tanto en la sostenibilidad financiera como en implementación de mejoramiento de las instalaciones en forma planificada. Por lo tanto, se estima necesario que existe la necesidad de consignar a ESSAP o recibir el apoyo de SENASA.

④ Problemas relacionados con las instalaciones de provisión

Si bien opinan que no existen problemas con el reservorio existente, como se utilizan tanques elevados FRP que hayan superado la vida útil, tienen un alto riesgo de que se produzcan fallas como pérdidas de los reservorios, entre otros. Por lo tanto, es necesario analizar la renovación de los reservorios, entre otros.

4. Contenido de la solicitud inicial y alternativas

4.1 Contenido de la solicitud inicial

En los momentos iniciales, el sistema planificado por la parte paraguaya fue como se menciona en los cuadros 6 y 7

Cuadro 6 Plan de inversión de la parte japonesa y costo estimado del proyecto

	Obra	Cant.	Costo (US\$)
1	Construcción de boca toma (Villa Hayes)	1 con.	350.000
2	Construcción de estación de bombeo (3 bombas de toma) (Villa Hayes)	1 con.	125.000
3	Instalación de tubería de conducción de la boba toma hasta la planta (Villa Hayes)	100m	20.000
4	Construcción de la planta de tratamiento	1 con.	2.100.000
5	Instalación de la aductora desde la planta de tratamiento hasta el reservorio (Villa Hayes)	2,5km	500.000
6	Instalación de aductora desde la planta de tratamiento hasta el reservorio (Benjamín Aceval)	13,0km	1.950.000
7	Estación de bombeo desde la planta de tratamiento hasta el reservorio de (Villa Hayes)	1 con.	150.000
8	Estación de bombeo desde la planta de tratamiento hasta el reservorio (Benjamín Aceval)	1 con.	150.000
	<i>Total</i>	-	<u>5.345.000</u>

Cuadro 7 Plan de inversión de la parte paraguaya y el costo estimado del proyecto

	Obra	Cant.	Costo (US\$)
1	Estudio general para diagnóstico de la necesidad de inversión (Consultora)	1 con.	100.000
2	Expropiación de terreno	1 con.	200.000
3	Construcción de tanque elevado (Benjamín Aceval)	100m	150.000
4	Cerco perimetral y depósito de material	1 con.	100.000
	<i>Total</i>	-	<u>550.000</u>

4.2 Los problemas para la integración de los sistemas de provisión de agua de ambas ciudades

Para la integración de los sistemas de provisión de agua de la ciudad de Villa Hayes y Benjamín Aceval cuyos proveedores son diferentes, se podría estimar que se implementaría con las metodologías abajo mencionadas en base a la ley (LeyNo.1614/1611/2000). Debido a que la “Transferencia” tiene un trámite complejo y requiere de un tiempo, MOPC, SENSA y ERSSAN considera que lo viable sería implementar el presente proyecto a través de la “Anexión”.

➤ “Transferencia”

Transferir el patrimonio y derecho de operación al proveedor que realiza la operación y mantenimiento unificado.

➤ “Anexión”

El patrimonio se mantiene y permitiendo la existencia del proveedor, transferir el derecho de operación integrando el área de provisión del servicio a un proveedor que realiza la operación y mantenimiento en forma unificada.

En el año 2014, como resultado de la auditoría del aspecto técnico y administrativo por parte de la ERSSAN, 2 juntas de saneamiento de área urbana (población de 2000 y 4600 respectivamente) han sido considerados que sería difícil que continúe funcionando, por lo que, se realizó la “Anexión” a ESSAP. Por otra parte, en SENASA dentro del “Promoción de Cambios de Comportamiento y Fortalecimiento del Sector Agua Potable y Saneamiento en Paraguay”, hasta diciembre de 2018, ha implementado programas de cooperación técnica relacionada a la integración y expansión de área, teniendo como sujeto a 4 proveedores de la ciudad de

Yaguarón (población aproximada de 11 mil personas) y 6 proveedores de la ciudad de Yby Yaú (población aproximada de 9 mil personas). En el presente proyecto, se estima que sería implementado a través de la “Anexión” tomando como referencia este caso. En el caso que se juzgue que sería inadecuado la operación por parte del proveedor con la supervisión de ERSSAN, luego de una deliberación en una comisión de trabajo a ser creado en el MOPC; se emite un decreto para la “Anexión”. Se puede adoptar la misma medida para las empresas privadas y tiene una obligatoriedad legal.

Según el SENASA, para la “Anexión” de los proveedores de agua de la ciudad de Benjamín Aceval, en base a la política de priorización de la toma de decisión con la participación comunitaria, el promotor de la sociedad local se encargaría de dicha coordinación. Por otra parte, la junta de saneamiento de Benjamín Aceval con la cual se realizó la entrevista, se destacó estar de acuerdo con la implementación del proyecto, y la suba de la tarifa de agua que supondría la misma.

4.3 Contenido de las alternativas

Con el diagnóstico de la situación actual a través del estudio de campo, el análisis a través de la colecta de informaciones, y el análisis de las infraestructuras de provisión de agua necesario para la implementación del proyecto y el contenido de cooperación técnica, se ha planteado las siguientes alternativas.

(1) Alternativa 1 (igual al proyecto inicial)

Mejoramiento del sistema de provisión de agua para Villa Hayes y todos los proveedores de agua de Benjamín Aceval (7 proveedores de agua).

En la figura 2 se muestra el flujo del sistema de provisión de la presente alternativa. Por otra parte, se destacan las generalidades de cada instalación para la provisión. Además, para poder realizar una producción de agua efectiva, se introducirá el sistema SCADA que está siendo utilizada en la planta de tratamiento de Viñas Cué en el área metropolitana de Asunción. De forma paralela, considerando que, para los casos de integrar varias proveedoras de agua, el control de volumen y presión de distribución en tiempo real, contribuye al mejoramiento de la calidad de servicio de provisión de agua atendiendo a la demanda, y al mejoramiento de la gestión tales como la fijación adecuada de la tarifa de agua, medidas contra el agua no contabilizada, se establecerá un sistema acorde a la operación de la planta de tratamiento.

- | | |
|------------------------------|---|
| a- Boca toma: | Se construirá uno nuevo en el río Paraguay. |
| b- Tubería de conducción: | Se montará una nueva tubería de conducción que conecte la nueva boca toma y la nueva planta de tratamiento. |
| c- Planta de tratamiento: | Se construirá una nueva planta de tratamiento (<u>capacidad de tratamiento de 19.440m³ por día</u>) en el espacio existente dentro del predio de la planta. |
| d- Instalaciones para envío: | Se instalará la bomba de envío, aductora con destino a la ciudad de Villa Hayes (<u>HFDϕ250mm</u> , extensión de 0,2km), bomba de envío y aductora con destino a Benjamín Aceval (<u>HFDϕ450mm</u> , extensión de 14,5km)
Se instalará la aductora con destino a Benjamín Aceval (PVC ϕ 50mm a 300mm, extensión de 10,7km) |

- e- Reservoirio: Se construirá un nuevo reservorio destinado a Villa Hayes (capacidad de 3.700 m³), al lado del reservorio existente que se seguirá utilizando.
Se construirá un reservorio destinado a Benjamín Aceval (capacidad de 4.100m³), en terreno alto de la ciudad.
- f- Tubería de distribución: Se renovará la tubería distribución del interior de la ciudad de Villa Hayes (PVCφ100mm a 200mm, extensión de 7,5km).
- g- SCADA: Se introducirá un sistema de SCADA para la operación de la nueva planta de tratamiento (monitoreo y control) y para la operación de distribución destinado a la ciudad de Benjamín Aceval (monitoreo y control de volumen de distribución y presión de distribución).
- h- Asistencia técnica: Orientación de método de operación, mantenimiento y gestión de la nueva planta de tratamiento.
Orientación sobre volumen de distribución a las proveedoras.
Fijación de tarifa y fortalecimiento de sistema de gestión a las proveedoras.

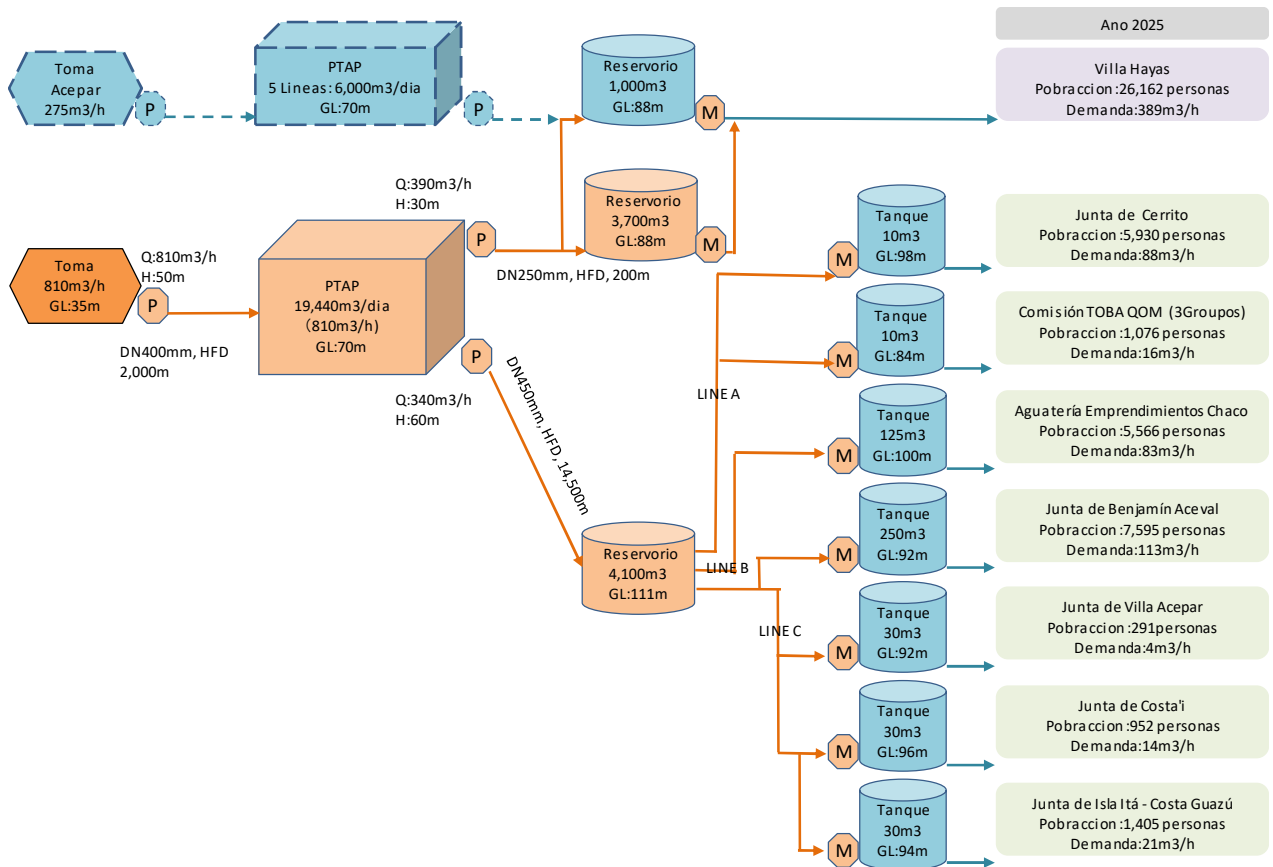


Figura 2 Ilustración del flujo del sistema relacionado con el contenido de asistencia (celeste: instalaciones existentes, naranja: instalaciones planificadas)

Cuadro 8 Costo estimado el proyecto (Alternativa 1)

	Obra	Cantidad	Costo (millones de yen)
I. Costo de construcción			
1	Construcción de boca toma (19.440m ³ /día) (Villa Hayes)	1 con.	96
2	Construcción de estación de bombeo para la toma (bomba de toma) (Villa Hayes)	1 con.	
3	Instalación de tubería de conducción de la boca toma hasta la planta de tratamiento (400mm,HFD)	2.0km	58
4	Construcción de una planta de tratamiento de filtración rápida y lavado por equilibrio (19,440m ³ /día)	1 con	556
5	Instalación de aductora desde la planta hasta reservorio de Villa Hayes (250mm,HFD)	0,2km	5
6	Construcción de reservorio (Villa Hayes)	3.700m ³	100
7	Renovación de tubería de distribución (φ100~200mm PVC) (Villa Hayes)	7,5km	104
8	Instalación de aductora desde la planta de tratamiento hasta el reservorio de Benjamín Aceval (450mm,HFD)	14,5km	304
9	Estación de bombeo de la planta de tratamiento hasta el reservorio (Villa Hayes)	1 con.	25
10	Estación de bombeo de la planta de tratamiento hasta el reservorio (Benjamín Aceval)	1 con.	50
11	Construcción de Reservorio (Benjamín Aceval)	4.100m ³	110
12	Aductora desde el reservorio de Benjamín Aceval (línea A) (150,100mm PVC)	2,7km	38
13	Aductora desde el reservorio de Benjamín Aceval (línea B) (300, 200, 150, 100, 50mm PVC)	7,4km	115
14	Aductora desde el reservorio de Benjamín Aceval (línea B) (200mm PVC)	0,6km	9
15	Sistema de SCADA <ul style="list-style-type: none"> • Control del sistema de la planta de tratamiento. • Control del sistema de distribución y presión (incluyendo Benjamín Aceval). • Integración con el sistema de monitoreo existente de la Central de ESSAP. 	1 con.	138
	Costo directo de la obra (total de 1 a 15)		1.708
	Costo indirecto (40% de costo directo)		683
	Sub total (costo de construcción)		2.391
II. Costo de diseño y supervisión			
1	Costo de diseño y supervisión (costo de construcción x 10%)	1 con.	239
2	Componente de capacitación <ul style="list-style-type: none"> • Orientación del método de operación y mantenimiento de la nueva planta de tratamiento (1 M/H) • Orientación sobre volumen de distribución a los proveedores (2 M/H) • Fijación de tarifa y fortalecimiento del sistema de administración a los proveedores (5M/H) 	1 con.	38
	Subtotal (Diseño y supervisión)		277
III. Costo de previsión			
1	Previsión por el aumento de precio ((I + II) x 1%)		26
2	Previsión física ((I+II)x2%)		53
	<i>Sub total (previsión)</i>		79
	<i>Total (I + II + III)</i>		<u>2.747</u>

※ Los costos estimados de la boca toma 1,2, fue calculada suponiendo el sitio 1.

(2) Alternativa 2

Mejoramiento del sistema de provisión de agua para Villa Hayes y de Benjamín Aceval los 3 proveedores de agua que tienen problemas de calidad de agua (Junta de saneamiento Benjamín Aceval, Cerrito, Villa Acepar), y la instalación de equipos de monitoreo de volumen de bombeo de agua subterránea para 4 proveedores.

En la figura 3 se muestra el flujo del sistema de provisión de la presente alternativa. Por otra parte, se destacan las generalidades de cada instalación para la provisión.

- a- Boca toma: Se instalará una nueva boca toma en el río Paraguay.
- b- Tubería de conducción: Se montará una nueva tubería de conducción que conecte la nueva boca toma y la nueva planta de tratamiento.
- c- Planta de tratamiento: Se construirá una nueva planta de tratamiento (capacidad de tratamiento de 15.800m³ por día) en el espacio existente dentro del predio de la planta.
- d- Instalaciones para envío: Se instalará la bomba de envío, aductora con destino a la ciudad de Villa Hayes (HFDφ250mm, extensión de 0,2km), bomba de envío y aductora con destino a Benjamín Aceval (HFDφ350mm, extensión de 14,5km)
Se instalará la aductora con destino a Benjamín Aceval (PVCφ75mm a 200mm, extensión de 6,4km)
- e- Reservorio: Se construirá un nuevo reservorio destinado a Villa Hayes (capacidad de 3.700 m³), al lado del reservorio existente que se seguirá utilizando.
Se construirá un reservorio destinado a Benjamín Aceval (capacidad de 2.500m³), en terreno alto de la ciudad.
- f- Tubería de distribución: Se renovará la tubería distribución del interior de la ciudad de Villa Hayes (PVCφ100mm a 200mm, extensión de 7,5km).
- g- SCADA: Se introducirá un sistema de SCADA para la operación de la nueva planta de tratamiento (monitoreo y control) y para la operación de distribución destinado a la ciudad de Benjamín Aceval (monitoreo y control de volumen de distribución y presión de distribución).
- h- Equipo de monitoreo de agua subterránea: Se instalará caudalímetros para medir el volumen de bombeo de agua subterránea de las proveedoras de agua (para 4 proveedoras).
- i- Asistencia técnica: Orientación de método de operación, mantenimiento y gestión de la nueva planta de tratamiento.
Orientación sobre volumen de distribución a las proveedoras.
Fijación de tarifa, fortalecimiento de sistema de gestión, y monitoreo de volumen de bombeo de aguas subterráneas a las proveedoras.

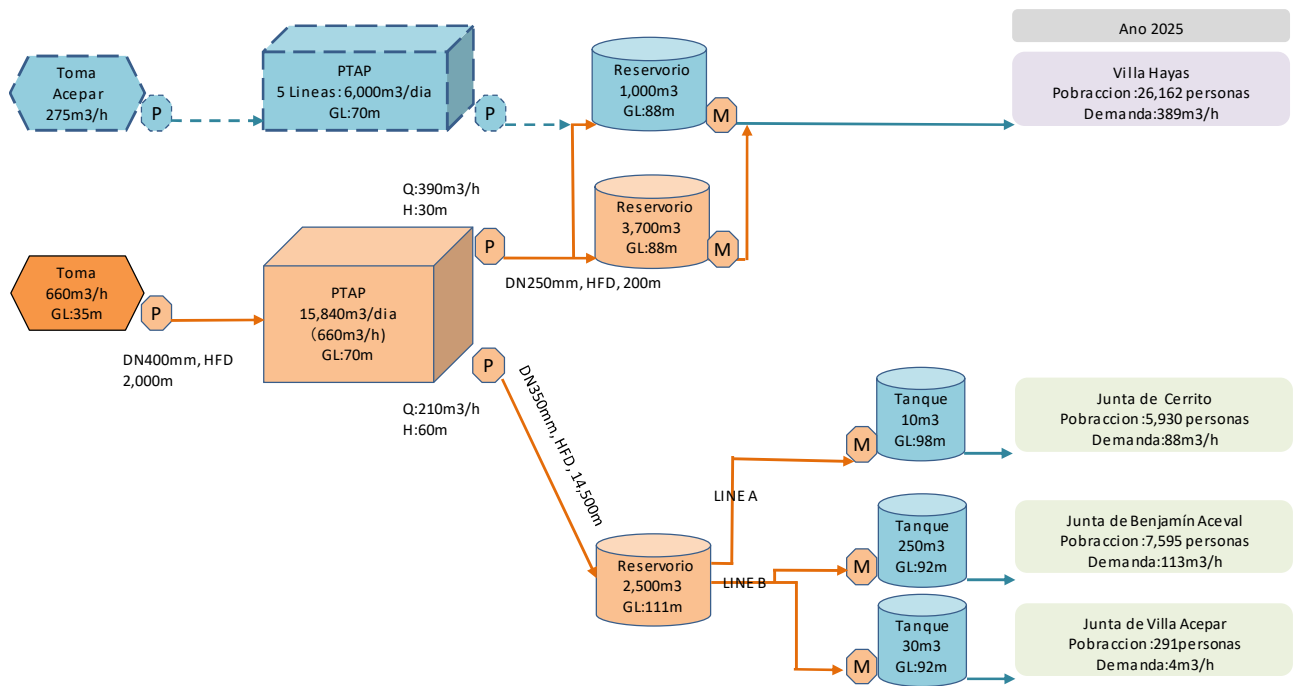


Figura 3 Ilustración del flujo del sistema relacionado con el contenido de asistencia (celeste: instalaciones existentes, naranja: instalaciones planificadas)

Cuadro 9 Costo estimado el proyecto (Alternativa 2)

	Obra	Cantidad	Costo (millones de yen)
1	Construcción de boca toma (15.840m³/día) (Villa Hayes)	1 con.	85
2	Construcción de estación de bombeo para la toma (bomba de toma) (Villa Hayes)	1 con.	
3	Instalación de tubería de conducción de la boca toma hasta la planta de tratamiento (350mm, HFD)	2.0km	45
4	Construcción de una planta de tratamiento de filtración rápida y lavado por equilibrio (15,840m³/día)	1 con.	547
5	Instalación de aductora desde la planta hasta reservorio de Villa Hayes (250mm, HFD)	0,2km	5
6	Construcción de reservorio (Villa Hayes)	3.700m³	100
7	Renovación de tubería de distribución (Villa Hayes)	7,5km	104
8	Instalación de aductora desde la planta de tratamiento hasta el reservorio de Benjamín Aceval (350mm,HFD)	14,5km	304
9	Estación de bombeo de la planta de tratamiento hasta el reservorio (Villa Hayes)	1 con.	25
10	Estación de bombeo de la planta de tratamiento hasta el reservorio (Benjamín Aceval)	1 con.	25
11	Construcción de Reservorio (Benjamín Aceval)	2,500m3	68
12	Aductora desde el reservorio de Benjamín Aceval (línea A) (150mm PVC)	0.3km	4
13	Aductora desde el reservorio de Benjamín Aceval (línea B) (200, 150, 75mm PVC)	6.1km	84
14	Equipo de monitoreo de aguas subterráneas	Para 4 proveedores	3
15	Sistema de SCADA <ul style="list-style-type: none"> Control del sistema de la planta de tratamiento. Control del sistema de distribución y presión (incluyendo Benjamín Aceval). Integración con el sistema de monitoreo existente de la Central de ESSAP. 	1 con.	134
	Costo directo de la obra (total de 1 a 15)		1.533
	Costo indirecto (40% de costo directo)		613
	Sub total (costo de construcción)		2.146

II. Costo de diseño y supervisión			
1	Costo de diseño y supervisión (costo de construcción x 10%)	1 con.	214
2	Componente de capacitación <ul style="list-style-type: none"> • Orientación del método de operación y mantenimiento de la nueva planta de tratamiento (1 M/H) • Orientación sobre volumen de distribución a los proveedores (2 M/H) • Fijación de tarifa, fortalecimiento del sistema de administración y monitoreo de bombeo de agua subterránea a los proveedores (5M/H) 	1 con.	38
Subtotal (Diseño y supervisión)			252
III. Costo de previsión			
1	Previsión por el aumento de precio ((I + II) x 1%)		23
2	Previsión física ((I+II)x2%)		47
	<i>Sub total (previsión)</i>		70
	<i>Total (I + II + III)</i>		<u>2.468</u>

※ Los costos estimados de la boca toma 1,2, fue calculada suponiendo el sitio 1.

(3) Alternativa 3

Mejoramiento del sistema de provisión de agua de la ciudad de Villa Hayes, y la instalación de equipos de monitoreo de volumen de bombeo de agua subterráneas a las proveedoras de agua de Benjamín Aceval (7 proveedores de agua)

En la figura 4 se muestra el flujo del sistema de provisión de la presente alternativa. Por su parte, las generalidades de casa instalación sería como sigue:

- a- Boca toma: Se instalará una nueva boca toma en el río Paraguay.
- b- Tubería de conducción: Se montará una nueva tubería de conducción que conecte la nueva boca toma y la nueva planta de tratamiento.
- c- Planta de tratamiento: Se construirá una nueva planta de tratamiento (capacidad de tratamiento de 10,320m³ por día) en el espacio existente dentro del predio de la planta
- d- Instalaciones para envío: Se instalará la bomba de envío, aductora con destino a la ciudad de Villa Hayes (HFD ϕ 250mm, extensión de 0,2km).
- e- Reservorio: Se construirá un nuevo reservorio destinado a Villa Hayes (capacidad de 3.700 m³), al lado del reservorio existente que se seguirá utilizando.
- f- Tubería de distribución: Se renovará la tubería distribución del interior de la ciudad de Villa Hayes (PVC ϕ 100mm a 200mm, extensión de 7,5km).
- g- SCADA: Se introducirá un sistema de SCADA para la operación de la nueva planta de tratamiento (monitoreo y control).
- h- Equipo de monitoreo de agua subterránea: Se instalará caudalímetros para medir el volumen de bombeo de agua subterránea de las proveedoras de agua (para 7 proveedoras).
- i- Asistencia técnica: Orientación de método de operación, mantenimiento y gestión de la nueva planta de tratamiento.
Orientación sobre monitoreo de volumen de bombeo de aguas subterráneas.

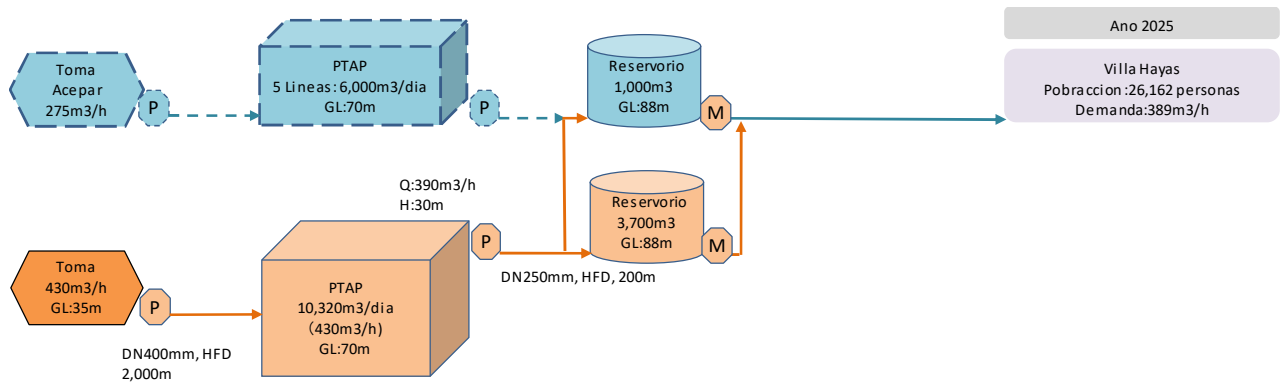


Figura 4 Ilustración del flujo del sistema relacionado con el contenido de asistencia (celeste: instalaciones existentes, naranja: instalaciones planificadas)

Cuadro 10 Costo estimado el proyecto (Alternativa 3)

	Obra	Cantidad	Costo (millones de yen)
1	Construcción de boca toma (10.320 m³/día) (Villa Hayes)	1 con.	68
2	Construcción de estación de bombeo para la toma (bomba de toma) (Villa Hayes)	1 con.	
3	Instalación de tubería de conducción de la boca toma hasta la planta de tratamiento (300mm, HFD)	2,0km	38
4	Construcción de una planta de tratamiento de filtración rápida y lavado por equilibrio (10,320m³/día)	1 con.	450
5	Instalación de aductora desde la planta hasta reservorio de Villa Hayes (250mm, HFD)	0,2km	5
6	Construcción de reservorio (Villa Hayes)	3.700m³	100
7	Estación de bombeo de la planta de tratamiento hasta el reservorio (Villa Hayes)	1 con.	25
8	Renovación de tubería de distribución (Villa Hayes)	7,5km	104
9	Equipo de monitoreo de aguas subterráneas	Para 7 proveedores	8
10	Sistema de SCADA <ul style="list-style-type: none"> Control del sistema de la planta de tratamiento. Integración con el sistema de monitoreo existente de la Central de ESSAP. 	1 con.	130
	Costo directo de la obra (total de 1 a 10)		928
	Costo indirecto (40% de costo directo)		371
	Sub total (costo de construcción)		1.299
II. Costo de diseño y supervisión			
1	Costo de diseño y supervisión (costo de construcción x 10%)	1 con.	129
2	Componente de capacitación <ul style="list-style-type: none"> Orientación del método de operación y mantenimiento de la nueva planta de tratamiento (1 M/H) Orientación sobre monitoreo de volumen de bombeo de aguas subterráneas (2 M/H) 	1 con.	14
	Subtotal (Diseño y supervisión)		143
III. Costo de previsión			
1	Previsión por el aumento de precio ((I + II) x 1%)		14
2	Previsión física ((I+II)x2%)		29
	Sub total (previsión)		43
	Total (I + II + III)		1.485

※ Los costos estimados de la boca toma 1,2, fue calculada suponiendo el sitio 1.

5. Consideraciones generales

5.1 Aspectos a ser destacados

En desarrollo de aguas potables por parte de la SENSA se inició en la década de los 1970, y hasta el año 1982 fueron construidos aproximadamente 80 sistemas de provisión de agua. Estas instalaciones de provisión de agua como pozos, tanques elevados, tiene más de 40 años desde su construcción, y están en época de renovación por ser obsoletos. La renovación de estas instalaciones, sería una buena oportunidad para buscar la revisión de los proyectos de construcción incluyendo la integración de las instalaciones y administraciones con las proveedoras aledañas, y crear un sistema de provisión de agua que busque la homogeneización del servicio de mejor calidad con un alto efecto de inversión. El presente proyecto, podría ser un caso modelo para la regionalización, para la futura construcción y renovación de sistemas de provisión de agua en la zona urbana de mediana y pequeña escala, por lo que, el desarrollo horizontal del mismo en el país podría contribuir a la reforma del sistema en la administración de los sistemas de provisión de agua en el Paraguay.

Por otra parte, en la ESSAP se está llevando a cabo la reducción de su personal para sanear la gestión, y por otro lado, está promoviendo la eficiencia de la operación como la introducción de la SCADA para el control de producción y redes de distribución incluyendo la planta de tratamiento del área metropolitana de Asunción. Para los casos de integración de varias proveedoras, el control de volumen de distribución será el aspecto más importante en la gestión del servicio, incluyendo la administración de la proveedora, y no solo la operación cotidiana. Para ello, la construcción de sistema de monitoreo a través del presente proyecto podría cumplir un gran rol en el fortalecimiento de la administración de los proveedores de agua a través del mejoramiento de la eficiencia de las instalaciones de provisión de agua que el Paraguay deberá afrontar, fortalecimiento de la administración de los proveedores a través de las medidas contra el agua no contabilizada, entre otros.

5.2 Los aspectos a tener en cuenta para la implementación de la cooperación

Debido a las características de los proyectos de cooperación financiera no reembolsable, es necesario seleccionar los componentes que generaran en forma adecuada y rápida los resultados del proyecto, por lo que, será necesario que la parte japonesa y la paraguaya establezcan los alcances de cooperación comprendiendo de forma suficiente este aspecto. En este proyecto, existen numerosas partes interesadas relacionados en forma directa con el proyecto, por lo que, el requisito previo para la implementación del proyecto sería un consenso previo de las partes interesadas, y que el trámite de integración estén concluidas de tal manera a que no retrasen el surgimiento de los resultados del proyecto. Sin embargo, en el momento del estudio de campo, no existía un consenso entre los proveedores de agua de Benjamín Aceval, por lo que se ha explicado sobre la necesidad de realizar estas explicaciones y realizar la coordinación correspondiente.

En el aspecto técnico, en la ciudad de Villa Hayes, además de ser necesario el fortalecimiento de la red de tuberías para acompañar el aumento del volumen de distribución, es necesario implementar medidas contra las pérdidas de agua. Para ello, es necesario realizar estudio de las informaciones de trazado de tubería y estudio de volumen de agua desconocido en forma superficial. Además, en cuanto a las proveedoras de

Benjamín Aceval, será necesario analizar los puntos de interconexión con las nuevas instalaciones de provisión de agua, y evaluar la capacidad de distribución, y dependiendo del resultado del análisis de estudio de información de tubería podría surgir la necesidad de instalar nuevas tuberías de distribución.

5.3 Conclusión

La ciudad de Villa Hayes y Benjamín Aceval tienen problemas diferentes, pero en cuanto a la necesidad, urgencia de la ampliación y construcción de sistema de provisión de agua para ambas ciudades es clara. Por otra parte, en el “Programa Nacional de Desarrollo 2030” se describe que el desarrollo económico de la zona meta del proyecto tendrá un importante rol para el mejoramiento de la competitividad internacional del Paraguay. En tanto, dentro del “Programa Nacional de Agua y Saneamiento” que es un programa de desarrollo sectorial de agua, el presente proyecto está siendo destacaba como un proyecto de alta prioridad, y se concluye que la pertinencia de la implementación de la cooperación es alta.

Dentro del presente servicio, se realizó la recomendación de varias alternativas como medios de solución, considerando la situación actual del presente proyecto. En futuro, se estaría realizando un juzgamiento integral y se seleccionaría la alternativa adecuada, considerando el nivel de coordinación del consenso y la estimación de los costos del proyecto.,

Indicadores básicos

República del Paraguay

Cuadro-I Principales indicadores económicos

Indicador	2016	1990
Población	6,7 millones	4,21 millones
PIB per cápita	4.070 dólares	1.190 dólares
Tasa de crecimiento económico	4.1%	3.1%
Saldo de deuda externa	16.162 millones de US\$(2015)	2,105 millones de US\$
Clasificación DAC	País de ingreso medio bajo	País de ingreso medio bajo
Clasificación del Banco Mundial	iii/país de ingreso medio alto	País apto para préstamo IDA, país apto para préstamo IBRD (periodo de amortización de 20 años)

Fuente: Libros de datos por país del MRE, 2017, 2004, 2002

Cuadro-II Objetivo de desarrollo del milenio (ODM), principales indicadores

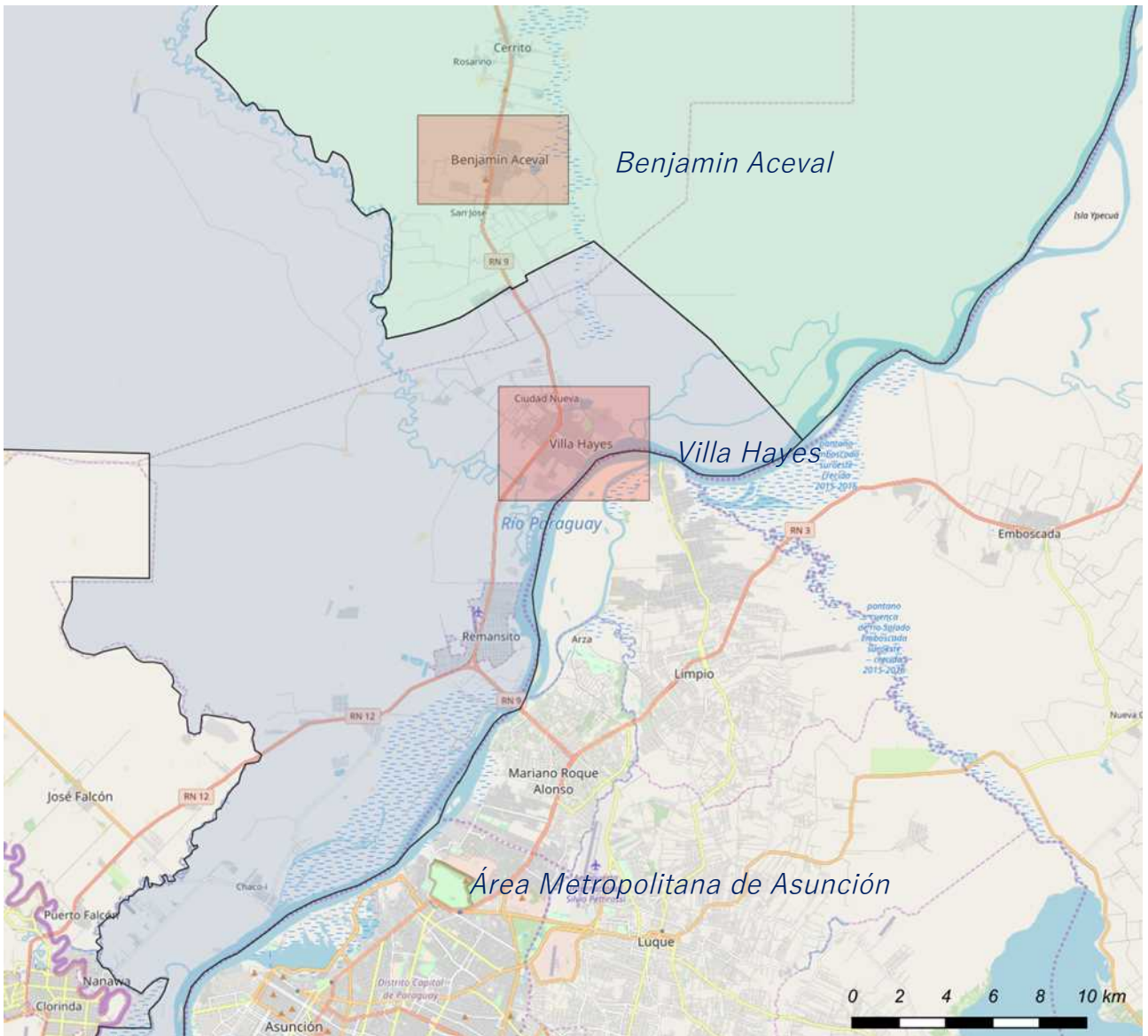
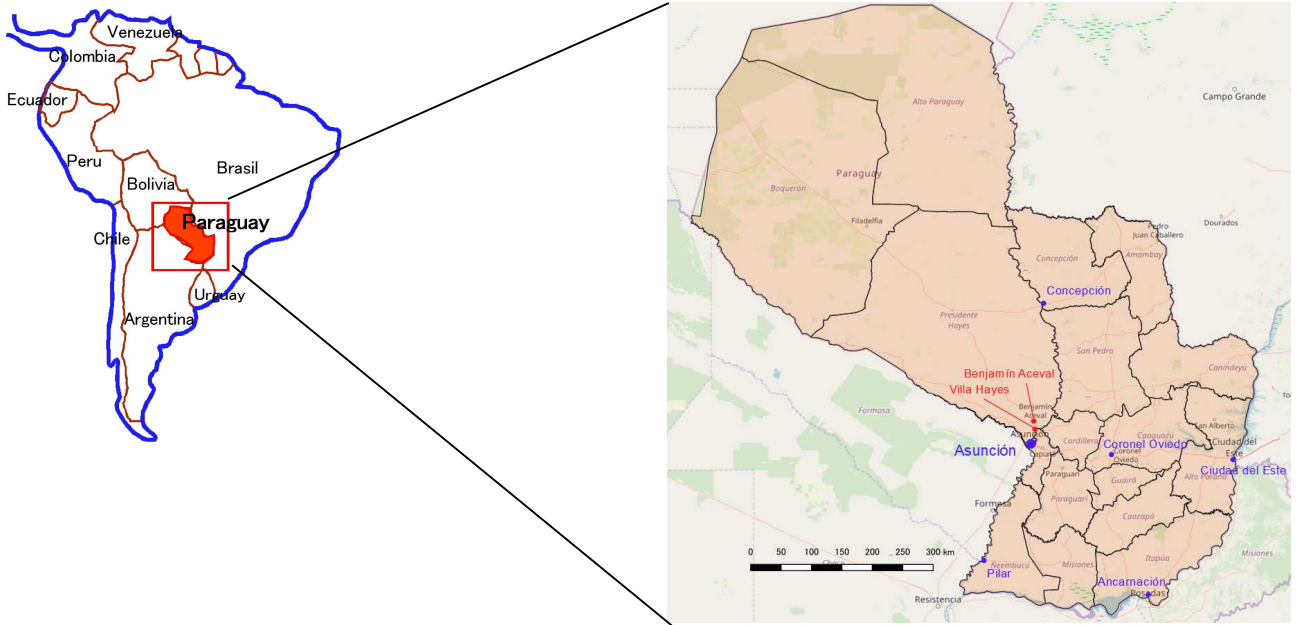
Indicador de desarrollo	Datos actualizados	Datos del pasado
Objetivo 1: Personas que viven con menos de US\$ 1,25 al día	3,0% (2012)	1,1%(1990)
Objetivo 2: Tasa neta ajustada de escolarización en enseñanza primaria	81,2%(2012)	91,6%(1990)
Objetivo 3: Relación de alumnos-alumnas en la educación primaria. (No. de alumnas sobre 1 alumno)	0,97 per.(2012)	0,96 per.(1990)
Objetivo 4: Mortalidad de los menores de 5 años (de cada 1,000 personas)	21,9 per. (2013)	46,2 per. (1990)
Objetivo 5: Morbilidad de las mujeres encintas y parturientas (de cada 100 mil nacidos vivos)	132 per. (2015)	150 per. (1990)
Objetivo 6: Tasa de infección de VIH de las personas de entre 15 y 49 años (valor estimado del número de nuevos contagiados/año sobre 100 personas)	0,06%(2013)	-
Objetivo 7: Proporción de la población que pueda aprovechar de manera constante fuentes de agua potable mejoradas (%)	98,0%(2015)	53,0%(1990)

Fuente: Libros de datos por país del MRE, 2016

Cuadro-III Evolución de las mortalidades de lactantes, de menores de 5 años, de mujeres embarazadas, la esperanza de la vida media al nacer

Indicador	1990	2000	2010	2016
Mortalidad de lactantes (/ 1000 nacidos vivos)	37	26	21	17
Mortalidad de menores de 5 años (/1000 personas)	47	31	25	20
Mortalidad de embarazadas (/100 mil nacidos vivos)	-	-	82 (2011-2016 valor informado)	132 (2015 valor ajustado)
Esperanza de la vida media al nacer (años)	-	70	72	73







Fuente: Estado Mundial de la Infancia 2017, 2012, 2002.



Ubicación del sitio objeto

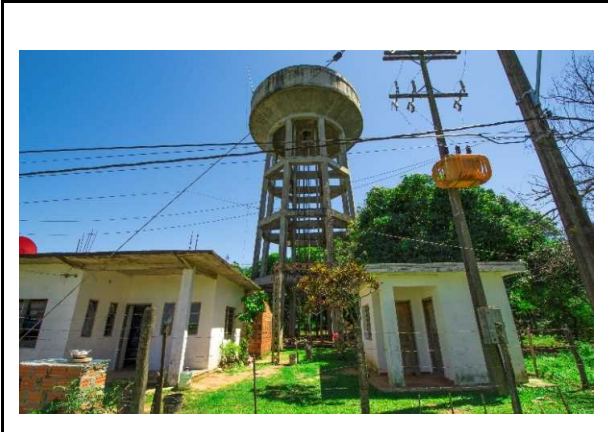



Fotos

Villa Hayes

	
<p>No.1 Planta de tratamiento de Villa Hayes La planta fue construida en el año 1988, y se realiza el tratamiento con producción compuesta de 4 líneas.</p>	<p>No.2 Reservorio de Villa Hayes Fue construida en el año 1988. Es un reservorio cilíndrico de hormigón armado con una capacidad de 1.000m³ y se encuentra en un terreno alto a 150m de la planta.</p>
	
<p>No.3 Muelle donde se encuentra la boca toma Debido a que se encuentra en el muelle del predio de ACEPAR, para la operación normal y mantenimiento, es necesario realizar en todas las ocasiones el registro.</p>	<p>No.4 Bomba de captación (predio de ACEPAR) Esta instalado a través de un préstamo de un lugar por debajo del muelle.</p>
	
<p>No.5 Sitio alternativo 1 para la boca toma 1. Como se encuentra aguas arriba de la zona industrial de Villa Hayes sobre el río Paraguay no tiene riesgos de contaminación por la descarga, pero para acceder a la boca toma, se debe cruzar el río Verde que es una afluente del río Paraguay.</p>	<p>No.6 Sitio alternativo 2 para la boca toma 1. Es un muelle de carga para barco cerca del centro de la ciudad, por lo que, su acceso es fácil, pero como aguas arriba se encuentra la fábrica de varilla de hierro, existe el temor de degradación de calidad de la fuente de agua por la fábrica.</p>

	
<p>No.7 Sitio planificado para la construcción de la nueva planta (dentro del predio de la planta existente)</p>	<p>No.8 Estudio de condiciones de provisión de agua dentro de la ciudad de Villa Hayes</p>
<p>Al noroeste de la planta existente existe un espacio abierto, y será planificado como el sitio alternativo para la nueva planta.</p>	<p>Se ha verificado la presión de las zonas de extremo de red, constatándose que no existen problemas.</p>

Benjamín Aceval

	
<p>No.9 Tanque elevado de la junta de saneamiento de Benjamín Aceval</p>	<p>No.10 Pozo de la junta de saneamiento de Benjamín Aceval</p>
<p>Está instalado al lado del pozo que es su fuente, y está distribuyendo a la red y viviendas a través de la gravedad mediante el tanque elevado.</p>	<p>Se realizó el estudio sobre la influencia de la salinización del agua de pozo. En uno de los pozos surgió el valor de $1.430\mu\text{S}/\text{cm}$ que supera el valor de la norma.</p>
	
<p>No.11 Equipo de inyección de cloro</p> <p>Pese a contar con los equipos de inyección de cloro no está siendo utilizado. En todos los pozos, a excepción del privado, se han detectado coliformes fecales.</p>	<p>No.12 Reservorio de TOBA QOM</p> <p>La comisión vecinal Toba Qom, es una comunidad indígena, y posee un sistema por cada grupo de residencias.</p>

Imágenes de saludo de cortesía y reuniones

	
<p>No.13 Saludo de cortesía al gobernador de Presidente Hayes</p>	<p>No.14 Saludo de cortesía al intendente de Villa Hayes</p>
<p>Explicación del presente estudio y el proyecto planificado al gobernador.</p>	<p>Luego de la explicación del presente estudio y el proyecto planificado al intendente, se realizó la deliberación sobre la situación actual de la ciudad.</p>
	
<p>No.15 Saludo de cortesía a DAPSAN Deliberación con DAPSAN sobre el proyecto.</p>	<p>No.16 Saludo de cortesía a ESSAP Se realizó la explicación y solicitud de cooperación a ESSAP.</p>
	
<p>No.17 Saludo de cortesía a SENASA Deliberación sobre integración de proveedores de Benjamín Aceval, entre otros.</p>	<p>No.18 Saludo de cortesía a ERSSAN Deliberación sobre la integración de proveedores de Benjamín Aceval, entre otros.</p>

Lista de Abreviación

<u>Siglas</u>	<u>Denominación oficial</u>
AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
ANDE	Administración Nacional de Electricidad
DAPSAN	MOPC - Dirección de Agua Potable y Saneamiento
DGEEC	Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos
DIGESA	Dirección General de Salud Ambiental
ERSSAN	Ente Regulador del Servicios Sanitarios
ESSAP	Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay
EU	European Union Unión Europea
FRP	Fiber Reinforced Plastics (Fibra de Plástico Reforzado)
HFD	Hierro Fundido Dúctil
IDB	Inter-American Development Bank (Banco Interamericano de Desarrollo)
L	Litros
MOPC	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
NTU	Nephelometric Turbidity Units (Unidades nefelométricas de turbidez)
pH	Power of Hydrogen (Potencial del hidrógeno)
PVC	Polyvinyl Chloride (Policloruro de vinilo)
RC	Reinforced Concrete (Concreto reforzado)
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition (Supervisión, Control y Adquisición de Datos)
SEAM	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible – Secretaría del Ambiente
SENASA	Ministerio Salud Pública y Bienestar Social – Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental
TDS	Total Dissolved Solid (Sólido Disuelto Total)
UNICEF	United Nations Children's Fund (Fondo de las Naciones Unidas para los Niños)
WHO	World Health Organization (Organización Mundial de la Salud)

Informe

Capítulo 1 Introducción

1.1 Objetivo

(1) Antecedentes del estudio

La ciudad de Villa Hayes y Benjamín Aceval del departamento de Presidente de Hayes de la República del Paraguay (de aquí en adelante a ser denominado como Paraguaya), sujetos del presente proyecto, pertenece a la región chaqueña de la región oriental del Paraguay, ubicándose casi en la orilla opuesta con el área metropolitana de Asunción sobre el río Paraguay. La región chaqueña, tiene un clima de la sabana, seca con poco volumen de precipitación anual, sin ríos estables, con salinización de las aguas subterráneas, lo que, dificulta el desarrollo de sistemas de riego y de aguas potables. Por ello, el desarrollo regional del Chaco no ha tenido un avance, y pese a representar el 60% del territorio del Paraguay, en cuanto a la población representa apenas un 3% del total.

En cuanto a la distancia, la Ciudad de Villa Hayes, que se encuentra en el área de viaje diario del área metropolitana de Asunción, ha tenido un aumento drástico de la población como una nueva ciudad dormitorio, debido a la densificación de la población del área metropolitana de Asunción. Según los datos estadísticos del Ente Regulador de Servicios Sanitarios del Paraguay (de aquí en adelante a ser denominado como ERSSAN), la población servida que era de 17 mil personas (3.374 hogares) en el 2008, para el año 2018 ha aumentado a 23 mil personas (4.893 hogares) con una proporción de crecimiento anual de 3,8%. Como la ampliación del sistema de provisión no ha sido suficiente para afrontar este crecimiento de la población, la Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (de aquí en más a ser denominado como ESSAP) que ofrece el servicio de provisión de agua en la Ciudad de Villa Hayes bajo la consignación del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (de aquí en más como MOPC), no puede incorporar nuevos usuarios por no poder ampliar el área de cobertura por la falta de volumen de producción. Por otra parte, dentro del área de cobertura, existen varios sitios que tienen permanentemente fallas en la provisión.

Por su parte, en la ciudad de Villa Hayes, dentro del “Plan Nacional de Desarrollo del Paraguay 2030” existe un plan de construcción de un parque industrial por su aptitud para el desarrollo de una cadena de valores económicos del área metropolitana de Asunción, además, se ha definido las obras de expansión de la ruta nacional de aproximadamente 30km desde la ciudad de Villa Hayes hasta la frontera con Argentina, el inicio de la construcción del segundo puente que atraviesa el río Paraguay, lo que hace suponer la aceleración del crecimiento de la población. Por ello, la expansión de las obras de provisión de agua de la Ciudad de Villa Hayes, es uno de los grandes desafíos para implementar el plan nacional de desarrollo así como el desarrollo económico de todo el Paraguay.

La ciudad de Benjamín Aceval que se halla ubicado a 12km al norte de la Ciudad de Villa Hayes, tiene una población estimada de 20 mil personas para el año 2018 (Dirección de General de Estadísticas, Encuestas y Censos, Proyección de la Población por Sexo, y Edad, según distrito 2000 a 2015, Revisión 2015), y es una ciudad que tradicionalmente se dedica al cultivo de caña de azúcar y producción de artesanía. Dentro de la ciudad y los alrededores viven unos 1.700 indígenas distribuidos en 7 comunidades (DEEGC, Atlas de Comunidades Indígenas en Paraguay 2012). Dentro de la ciudad existen 7 proveedoras de agua, y todas realizan

bombeo de agua de pozos para distribuir en sus redes. El entorno en la cual se hallan las aguas subterráneas en los alrededores de la ciudad de Benjamín Aceval es muy especial. En la parte superior de la napa freática con una gran cantidad de contenido de sal que se extiende en la zona chaqueña, existen áreas de agua dulce en forma de lentes convexas, y esta agua subterránea dulce es utilizada como fuente de agua. Sin embargo, esta área de agua dulce es cerrada y si la captación de agua subterránea supera el volumen de la recarga, podría generar la salinización, por lo que, el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible – Secretaría del Ambiente (de aquí en más SEAM) ha realizado un estudio sobre el volumen de agua subterránea incluyendo la conformación de áreas de agua dulce en el año 2012. Pese a que en el resultado del estudio se recomienda la creación de un sistema de administración de aguas subterráneas en los alrededores de la ciudad de Benjamín Aceval, y la limitación del volumen de extracción, el control de las aguas subterráneas no ha tenido un avance.

Bajo estas condiciones, el MOPC ha determinado una política para cambiar a fuentes de aguas superficiales tomando en cuenta el avance de la salinización de los pozos de algunas proveedoras, la necesidad de adoptar medidas para afrontar el aumento de la demanda que pueda acompañar el aumento de la población futura, y debido a que para el desarrollo de la región chaqueña como lo es la ciudad de Benjamín Aceval es indefectiblemente necesario asegurar el agua dulce, y que sería difícil solucionar solo con aguas subterráneas.

Sin embargo, en las cercanías de la ciudad de Benjamín Aceval no existen aguas superficiales estables, por lo que el MOPC ha elaborado un plan que combine la ampliación del sistema de agua de la ciudad de Villa Hayes, y unifique los sistemas de provisión de agua que eran sistemas independientes en cada ciudad.

(2) Objetivo del estudio

El presente proyecto, consiste en brindar asesoramiento y orientación que contribuya a la elaboración de un plan que solucione el problema desde el punto de vista profesional y técnico, realizando estudios de campo, y basado en las informaciones relacionadas con las necesidades latentes y problemas concretos de los proveedores de agua (instalaciones, gestión, mantenimiento, formación de recursos humanos).

Simultáneamente, se espera mejorar la capacidad de formulación de proyectos de provisión de agua, formulación de políticas de provisión de agua y capacidad de gestión de proyectos de provisión de agua del gobierno central y local del país, a través del análisis de medidas concretas de solución de los problemas junto con los oficiales encargados de provisión de agua y funcionarios de las entidades de provisión de agua del país.

Concretamente, consiste en realizar una asistencia y orientación para la formulación de un plan viable, tales como esquema de cooperación acorde a la magnitud del proyecto, asistencia en cuanto a la capacitación, evaluando la viabilidad del contenido del plan tales como la necesidad, pertinencia con planes superiores, nivel de urgencia, instalaciones a ser mejoradas, a través del ordenamiento de los documentos existentes y estudios locales, entre otros, sobre el plan de mejoramiento del sistema de provisión de agua de la ciudad de Villa Hayes y Benjamín Aceval, que son consideradas como prioridades del desarrollo dentro del MOPC.

1.2 Cronograma y metodología

(1) Cronograma general del estudio

El cronograma general de estudio para el presente proyecto es como se muestra en el cuadro 1.2.1

Cuadro 1.2.1 Cronograma de implementación del presente proyecto

Ítems de trabajo	2018				2019		
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
I. Trabajo previo al estudio local							
I.1 Reuniones preliminares		▲					
I.2 Elaboración de borrador de informe		▬					
I.3 Elaboración de cuestionarios a institución ejecutora del país receptor		▬					
I.4 Arreglos en el país de destino		▬					
II. Trabajos relacionados con el estudio local							
II.1 Recopilación de datos locales		▬					
II.2 Coordinación con la institución ejecutora del país receptor		▬					
II.3 Estudio local			■				
II.4 Asesoramiento posterior			▬	▬			
III. Elaboración, explicación y presentación de informe							
III.1 Análisis y elaboración de informe			▬	▬			
III.2 Entrega de informe						▲	
III.3 Verificación y aprobación de informe						▬	▲
III.4 Envío de informe a las entidades relacionadas							▬
III.5 Comunicación de información al Ministerio de Asuntos Exteriores y JICA							▲
III.6 Fin del proyecto de encargo y presentación de informe de resultados del proyecto							▲

Leyenda: ■ Periodo del estudio local ▬ Periodo del trabajo en Japón

(2) Observación in situ y entidades a ser estudiadas.

Se realizó la visita al MOPC, ESSAP, ERSSAN, Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social – Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (de aquí en más SENASA), para realizar la encuesta, recopilación de documentos, además del estudio de campo sobre la situación actual y estado de uso de las instalaciones de los sistemas de provisión de agua de las ciudades de Villa Hayes y Benjamín Aceval, el estado de preparación del plan para la implementación. Por otra parte, se realizó la visita a la embajada de Japón en Paraguay, personas vinculadas de la JICA para intercambiar opiniones sobre la política de cooperación al país.

1.3 Composición del equipo de estudio

En el cuadro 1.3.1 se muestra los miembros del equipo de estudio que participaron en el presente proyecto.

Cuadro 1.3.1 Composición del equipo de estudio

Nombre	Dependencia	Especialidad
Hiroyuki Higuchi	División internacional, Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.	Jefe /Plan de Abastecimiento de Agua Potable
Yasuhisa Kudo	Ex Director Adjunto de la Oficina de Aguas del Ayuntamiento de Kochi	Experto en el área de provisión de agua
Tomofumi Masuoka	División internacional, Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.	Plan de instalaciones de agua potable
Nobuyuki Tsutsui	División internacional, Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.	Plan de instalaciones de distribución de agua.
Masato Sakurai	División internacional, Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.	Plan de Ejecución/Cálculo

Capítulo 2 Los aspectos pertinentes a la situación actual del proyecto

2.1 Sistema de provisión de agua y los problemas del país sujeto

2.1.1 Situación actual del área de provisión de agua (nivel país)

(1) Situación de los proyectos de provisión de agua

La población total estimada del Paraguay es de 6.950 mil habitantes (2017, DGEEC), y así como se muestra en el cuadro 2.1.1, la tasa de acceso a fuentes de agua mejorada es alta con 98.9% para el año 2015 (99.2% en área urbana, 98,4% en zona rural), la tasa de acceso a fuentes de agua administrada en forma segura dentro de un predio es de 94,6% (97,3% en área urbana, 90,6% en el área rural), pudiendo observar que se produce un mejoramiento en los 15 años posteriores a 2000. Por otro lado, la proporción de servicios de 24 horas (accesible en momentos necesarios) es de 86,2%, pero existen aspectos no muy claros como la calidad de servicios de provisión como la falta de datos relacionados con los indicadores de contaminación. Además, la tasa de cobertura de alcantarillado sanitario es de 8,9% (15% área urbana, 0% área rural).

Cuadro 2.1.1. Tasa de cobertura de servicio de provisión de agua y alcantarillado sanitario

	2000			2015		
	Total(%)	Urbana(%)	Rural(%)	Total(%)	Urbana(%)	Rural(%)
●Fuente de agua						
Tasa de acceso a fuentes de agua mejoradas						
Fuentes de agua mejoradas	75.0	93.7	51.9	98.9	99.2	98.4
Captación de agua de menos de 30 min.	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.2
Sin mejoramiento	21.8	6.1	41.2	1.1	0.8	1.4
Aguas superficiales	3.2	0.2	6.8	0.0	0.0	0.0
Tasa de acceso a fuentes de aguas administradas en forma segura						
Acceso dentro del predio	72.2	92.0	47.8	94.6	97.3	90.6
Puede utilizar cuando necesita	64.3	81.7	42.8	86.2	88.9	82.3
Fuente de agua no contaminada	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Tubería de distribución	51.4	77.2	19.4	89.4	94.9	81.3
Sin tubería de distribución	23.7	16.5	32.6	9.5	4.3	17.2
●Desagüe del servicio sanitario						
Tasa de acceso a instalaciones sanitarias mejoradas						
Instalaciones sanitarias mejoradas	71.9	88.4	51.5	91.2	98.3	80.7
Instalaciones sanitarias públicas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sin mejoramiento	27.2	11.1	47.0	8.4	1.3	18.8
No tiene baño	0.9	0.5	1.5	0.4	0.3	0.4
Tasa de acceso a instalaciones sanitarias administradas en forma segura						
Letrina de pozo (baño con pozo de infiltración subterránea, entre otros)	44.1	55.6	29.8	37.6	26.8	53.6
Fosa séptica	13.7	11.7	16.2	44.7	56.5	27.1
Cloaca	14.1	21.1	5.5	8.9	15.0	0.0
Tratamiento de agua servida	1.1	1.7	0.4	0.7	1.2	0.0

Fuente: Progress on drinking water, sanitation and hygiene 2017 update and SDG baseline, UNICEF/WHO

(2) Entidades vinculadas al sector de agua y saneamiento

A continuación se destacan las principales entidades que están vinculadas con la formulación, aprobación, planificación, construcción, operación y gestión, supervisión, orientación, de los proyectos de provisión de agua en Paraguay, con sus respectivos roles y objetivos. Por otra parte, en la Figura 2.1.1 se muestra la relación de

los mismos.

- 1) MOPC-Dirección de Agua Potable y Saneamiento: (de aquí en más DAPSAN) Formular estrategias de desarrollo y políticas del sector de agua y saneamiento en el Paraguay, y coordinar la asistencia de las entidades internacionales.
- 2) ERSSAN: Creado por ley No. 1614/2000 como una entidad autárquica con el objetivo de supervisar las obras de agua y saneamiento. Realiza la evaluación de las proveedoras de agua, aseguramiento de nivel tecnológico, verificación y establecimiento del área de cobertura, aprobación de la tarifa de agua, penalización de los infractores relacionados a las leyes, aprobación de pliego licitatorio, control de la calidad de servicio, supervisión de otras actividades en general de las proveedoras de agua.
- 3) ESSAP: Es una empresa con un aporte 100% estatal regulada por la ley 1615/2000, y administra los emprendimientos relacionado con la provisión de agua y saneamiento a través de un contrato de concesión con referencia a las instalaciones de provisión de agua y alcantarillado que posee el estado. Tradicionalmente, ha tenido como área de servicio las zonas urbanas con una población superior a las 10.000 habitantes, y actualmente ofrece servicios de provisión de agua en 34 ciudades como el área metropolitana de Asunción (12 ciudades), y 22 ciudades del interior.
- 4) SENASA: Tiene por objetivo mejorar el servicio de agua y saneamiento en las zonas urbanas con menos 10.000 habitantes y zonas rurales, asimismo realiza la formulación de plan, estudio, diseño, ejecución de obras, supervisión, establecimiento y organización de la junta de saneamiento que se responsabiliza de la gestión y operación de las instalaciones, luego de la construcción.
- 5) Junta de Saneamiento: Es una entidad jurídica sin fines de lucro, basado en las organizaciones de pobladores locales que realiza la administración y mantenimiento del sistema de provisión de agua y alcantarillado de las comunidad luego de la construcción del sistema de provisión de agua por parte del SENASA.
- 6) SEAM: Es la máxima entidad relacionada con el medio ambiente en el Paraguay, creado en el año 2000 que se encarga de la elaboración de leyes necesario para la preservación de medio ambiente, elaboración de manuales, estudios vinculados con el medio ambiente. Se encarga de emitir la licencia ambiental que se hace necesario para la construcción de sistema de provisión de agua potable y alcantarillado, como la perforación de pozos, entre otros.
- 7) Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social-Dirección General de Salud Ambiental: (de aquí en más como DIGESA) Se encuentra bajo la jurisdicción del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, y se encarga de realizar estudios relacionados con la salud, entre otros.

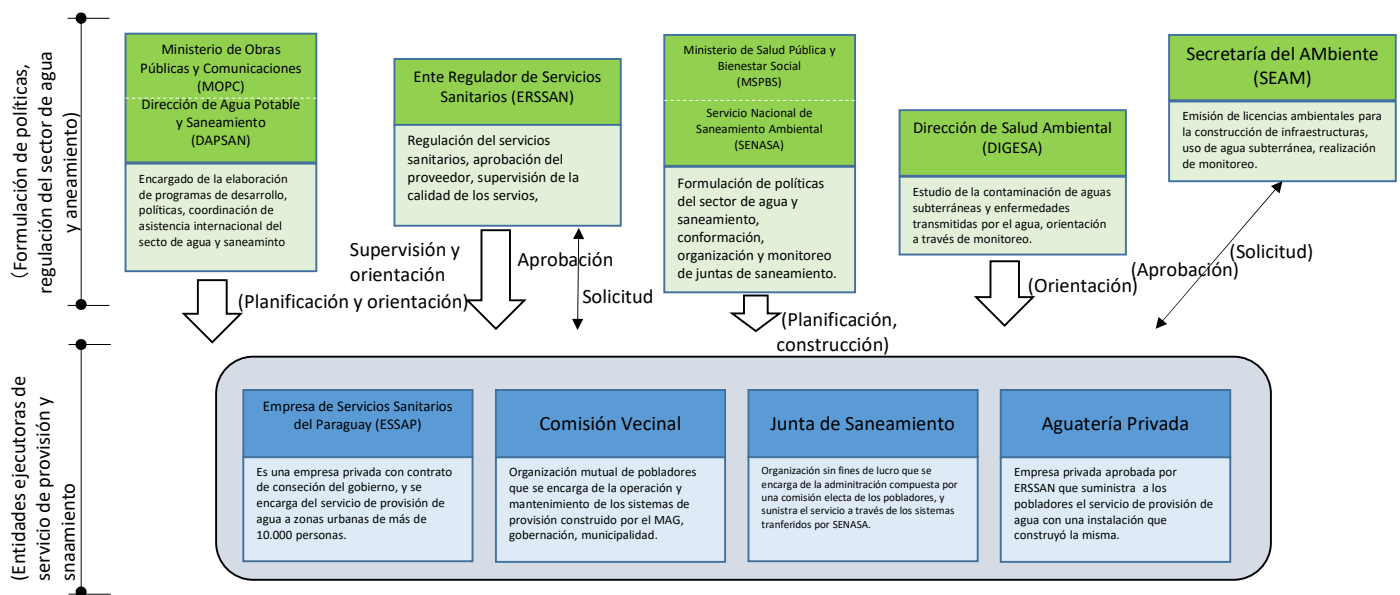


Figura 2.1.1 Organizaciones vinculadas al sector de provisión de agua y saneamiento en el Paraguay

Por otra parte, en el cuadro 2.1.2 se muestra la cantidad de proveedoras de agua y la cantidad de población servida por tipo de entidad en el Paraguay, que se hallan registradas en ERSSAN. En el Paraguay existen más de 4.000 proveedoras de agua, y la tasa de cobertura de ESSAP es del 25%. Por su parte, la junta de saneamiento que es la más numerosa, sumando las grandes y pequeñas, ascienden a más de 2.500, y existen juntas que superan 40.000 personas (Ciudad de Itauguá). Como el territorio de estos proveedores de agua no es claro, se presentan muchos casos en que dentro de un distrito existan varias proveedoras de agua, haciendo que la modalidad de provisión de agua sea compleja.

Cuadro 2.1.2 Cantidad de proveedoras de agua y la tasa de población servida (ERSSAN 2017)

	Cant.Sistemas	Pob.Servida	Cobert
	Proveedores	Personas	%
ESSAP S.A	34	1,707,395	24.6
JUNTAS DE SANEAMIENTO	2,510	2,323,543	33.4
COMISIONES VECINALES	1,504	591,417	8.5
P.PRIVADOS	310	640,703	9.2
OTROS	42	170,481	2.5
Total	4,400	5,433,539	78.1
Fuera de proveedores (individual, sin provisión, entre otros	-	1,520,108	21.9
TOTAL PARAGUAY		6,953,647	100

(3) La provisión de agua dentro del programa nacional

Según el “Plan Nacional de Desarrollo del Paraguay 2030” elaborado en el año 2014, dentro del mejoramiento del entorno de vida que será necesario para la reducción de la pobreza, desarrollo social y medio ambiente sostenible, se destaca la importancia del agua potable, saneamiento, provisión de agua, junto con las 3 políticas estratégicas (a. Reducción de la pobreza y desarrollo social, b. Desarrollo económico inclusivo, c. Vinculación con la sociedad internacional), y se establece como política el mejoramiento del acceso a agua potable segura en las viviendas.

Por su parte, en el “Programa Nacional de Agua y Saneamiento” elaborado por el MOPC en agosto de 2018, se destaca que el acceso a un sistema de provisión de agua e instalaciones sanitarias es uno de los derechos humanos definidos por las Naciones Unidas, y se fija como objetivo mejorar la calidad de vida, contribuir al bienestar social de la población mediante el mejoramiento del servicio de agua y saneamiento basado en “Programa Nacional de Desarrollo del Paraguay 2030”. Dentro del plan, se destacan a. La reestructuración del sector de agua y saneamiento, fortalecimiento del sistema. B. Fortalecimiento del sector de agua y saneamiento, su estructura financiera, tarifa de agua, fortalecimiento de la entidad representante, c. Universalización y fortalecimiento sostenible del sistema de agua y saneamiento. Especialmente se hace mención sobre el mejoramiento de la tasa de cobertura de agua, de 95,3% del año 2016 a 100% para el año 2030, fortalecimiento y reforma del sistema y organizaciones relacionados al sector de agua y saneamiento (establecimiento de la subsecretaría de agua y saneamiento den el MOPC a mediano plazo, la creación del Ministerio de Agua en el futuro, creación de dependencias de agua en los municipios, entre otros), incluyendo el gobierno central y local, para contribuir al mejoramiento de la calidad de los servicios (calidad de agua, esterilización con cloro, tarifa de agua, entre otros), el fortalecimiento del sistema de supervisión de las proveedoras de agua (aumentar la proporción de las proveedoras habilitadas de 78% a 90%), la vinculación con el sector privado como uno de los medios para asegurar los recursos (se estima que para implementar el plan de desarrollo se requiere unos 600 millones de dólares) para lograr el plan.

Además, como políticas concretas para el desarrollo de los sistemas de agua y alcantarillado, se cuenta con 11 programas a corto plazo, 10 programas a mediano plazo, y 10 programas a largo plazo. Como programas que ya han sido definidos (incluyendo las que se hallan en ejecución), se podrían mencionar las 10 siguientes (Principales ejecutores: MOPC, SENASA, ESSAP).

- “Construcción de canal troncal de conducción entre Puerto Casado y Loma Plata (región chaqueña)”, 10,6 millones de dólares, fuente nacional.
- “Programa de saneamiento y agua para la región chaqueña y las ciudades intermedias de la región oriental”, 8,8 millones de US\$. BID
- “Programa de Control Sanitario Integral de la bahía de Asunción y área Metropolitana”, 11 millones de US\$, Banco Interamericano de Desarrollo. .
- Creación de sistema de provisión de agua y alcantarillado en Cdad. del Este, Presidente Franco, Hernandarias, Mínga Guazú del departamento de Alto Paraná” 140 millones de US\$, JICA-BID.
- “Proyecto de saneamiento integral de la cuenca del Lago Ypacarai”, 42 millones de US\$, EU-AECID.
- “Construcción de la red de alcantarillado en la cuenca de Lambaré, Luque, Mariano Roque Alonso del Área Metropolitana de Asunción, y la construcción sistema de tratamiento”, 60 millones de US\$, fondo propio.
- “Plan maestro para el Manejo de alcantarillado de los alrededores del área metropolitana de Asunción”, Agencia de Tecnología de la Industria Ambiental de Corea.
- “Construcción de sistema de provisión de agua integral en la región norte del área metropolitana de Asunción”, 22,8 millones de US\$, en preparación.
- “Mejoramiento del sistema de provisión de agua de las ciudades de Villa Hayes y Benjamín Aceval”, cooperación financiera no reembolsable, en negociación.

- “Programa de agua y saneamiento para las comunidades indígenas”, 16,8 millones de US\$, fondo propio, Banco Interamericano de Desarrollo (fondo español), Banco Mundial, Mercosur.

2.1.2 Problemas del sector de agua (Nivel nacional)

En el cuadro 2.1.3 se muestran los problemas del sector de agua en el Paraguay.

Cuadro 2.1.3 Problemas en el sector de agua

Clasificac	Problemática	Gravedad del problema			Descripción
		Menor	Medio	Mayor	
Sistema y organización	No está bien definido el posicionamiento institucional del servicio de agua potable.		○		La realidad del rol de ESSAP u SENASA difiere con el aspecto legal, y no es claro.
	No se nota la voluntad de autoayuda.	○			
	No está bien formada la organizada para llevar adelante la remodelación.		○		Varias secretarías de estado está actuando en este sector y no existe una coordinación institucional transversal.
	Es deciente el número de técnicos con respecto a la cantidad de trabajo de remodelación.	○			
Planificación y coordinación	Falta de planes superiores (plan maestro y otros).	○			
	Falta de coordinación entre los países/organizaciones internacionales donantes.	○			
	Falta de equilibrio entre las instalaciones de agua potable (caudal, avance etc.).			○	Existe una gran brecha en cuanto al estado de las instalaciones, equipos y servicios entre los proveedores,
	Falta de equilibrio con los sectores relacionados (recursos de agua, alcantarillado, urbanización, etc.).			○	Existe una gran brecha en cuanto a la cobertura de de sistemas de provisión y alcantarillado sanitario.
Administración y finanzas	Recursos deficientes con respecto a la cantidad de trabajo de remodelación.			○	No existen previsiones presupuestarias para la implementación del programa de desarrollo.
	No está bien organizado el sistema recaudatorio de tarifas y sus políticas.	○			
	Financieramente no son autosuficientes.			○	Existen proveedores a pequeña escala que no pueden mantener la rentabilidad, por problemas de gestión.
	No están aseguradas los costos para la reparación.			○	Existen proveedores a pequeña escala que no pueden asegurar los costos para la reparación, por problemas de gestión.
	No está asegurado un costo de adquisición de productos químicos.			○	Existen proveedores a pequeña u mediana escala que no pueden asegurar los costos para la adquisición de productos químicos, por problemas de gestión.

Clasificac	Problemática	Gravedad del problema			Descripción
		Menor	Medio	Mayor	
Mantenimiento y manejo	No está disponible una norma de mantenimiento y manejo.		○		Pese a que la norma no existe, se realiza un asesoramiento a través de los monitoreos
	No se da un mantenimiento apropiado a las instalaciones.		○		Existen proveedores a pequeña y mediana escala que no pueden realizar en mantenimiento.
	Existe una carencia en el número de técnicos con respecto a la cantidad de trabajo de mantenimiento y manejo.		○		La cantidad de técnicos es insuficiente.
Técnica	No está disponible la norma de diseño.		○		No existe una norma, y en cada proyecto se toma como referencia las normas internacionales.
	No es adecuada la técnica aplicada.		○		Existen casos que no son adecuados.
	No es adecuado el nivel de técnicos con respecto al nivel de remodelación.			○	Son muchos los casos en que el nivel técnico, tanto como personal como de la organización, no son adecuados.
	No es adecuado el nivel de técnicos con respecto al nivel de mantenimiento y manejo.			○	Son muchos los casos en que el nivel técnico, tanto como personal como de la organización, no son adecuados.
Otros	Falta de fuentes de agua por la disminución de lluvias.		○		En la zona chaqueña, la lluvia es una de las fuentes de agua, por lo que existe un impacto por la misma.
	Falta de equipos y materiales		○		Los proveedores de mediana y pequeña escala no cuentan con stock de repuestos y requieren de un tiempo para la adquisición.
	Transferencia del servicio de provisión de agua al municipio.	○			

2.1.3 Problemas relacionados con saneamiento y enfermedades infectocontagiosas causadas por el agua (a nivel nacional)

La tasa de mortandad infantil de los niños menores de 1 año del año 2017, es de 12,6% a nivel nacional, 21,9% en la región occidental o Chaco, y de 21% en el departamento de Presidente Hayes, que es la zona objetivo del proyecto. Por su parte, en el cuadro 2.1.4 se muestra la causa de mortandad de lactantes en el Paraguay.

Cuadro 2.1.4 Causa de mortandad de lactantes en Paraguay (2017)

Causas	Proporción (%)	(%)
1. Lesiones debidas al parto	4.3	34.2
2. Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	3.8	30.5
3. Infecciones del recién nacido y septicemia	0.9	7.2
4. Prematuridad	0.5	4.1
5. Neumonía e influenza	0.3	2.2
6. Enfermedades nutricionales y anemias	0.2	1.6
7. Diarrea	0.1	1.2
8. Meningitis	0.1	0.4
9. Tétanos neonatal	0.0	0.0
10. Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio no clasificados en otra parte	0.3	2.1
11. Resto de causas	2.1	16.5
Total General	12.6	100.0

Fuente: Subsistema de Información de Estadísticas Vitales (SSIEV), Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social

2.1.4 Situación de los sistemas de provisión de agua (zona objetivo)

(1) Municipio de Villa Hayes

1) Situación del sistema de provisión de agua

La cantidad de población servida en el área urbana de la ciudad de Villa Hayes es de 23 mil personas¹, y la ESSAP es la única proveedora de esta ciudad, con una cantidad de conexión para noviembre de 2018 es de 4.871. En la Figura 2.1.2 se muestra el área cobertura de la ciudad de Villa Hayes. La planta de tratamiento fue construida en el año 1988, y junto con ella se realiza la construcción de la red de distribución (enmarcado en rojo), y posteriormente con el aumento de la población el área de provisión de agua está ampliado hasta el área enmarcado en verde, y la tasa de cobertura dentro del área es casi el 100%.

En el cuadro 2.1.5 se muestra la relación de la demanda de agua y volumen de producción actual y esperada para el año 2025. En el momento inicial del presente estudio (enero de 2018), ERSSAN había destacado los problemas provisión como la falta de volumen, baja presión, utilización de camión cisterna, entre otros. Hasta dicho momento, se estaba operando con un volumen tratamiento del 80% al de diseñado (4.800m³ por día), por lo que, la ESSAP ha aumentado la cantidad de bomba envío en agosto de 2018, que fue su cuello de botella, con lo cual, se pudo establecer un sistema de producción de 6.000 m³ por día (100% de operación), y como resultado de la renovación y la limpieza de tubería de distribución en algunas partes, los problemas de provisión estaba solucionado en su totalidad para el momento del estudio de campo, pudiendo realizar la provisión las 24 horas del día en toda el área.

Por otra parte, el volumen de provisión por persona, no ha tenido grandes cambios, entre antes y después de la ampliación manteniéndose a aproximadamente 130 litros por persona por día, pudiendo observar una gran brecha con el criterio básico que adopta la ESSAP de 200 litros por persona por día, por lo que, muchas veces se producen faltas de agua en periodos de verano (noviembre a marzo), donde aumenta la demanda.

¹ Dentro de la ciudad, el barrio Remansito tiene un sistema de provisión independiente a la zona de provisión prevista, y si se incluye esta zona, se estima que la población total en el año 2018 de la ciudad de Villa Hayes es de aproximadamente 34 mil personas.

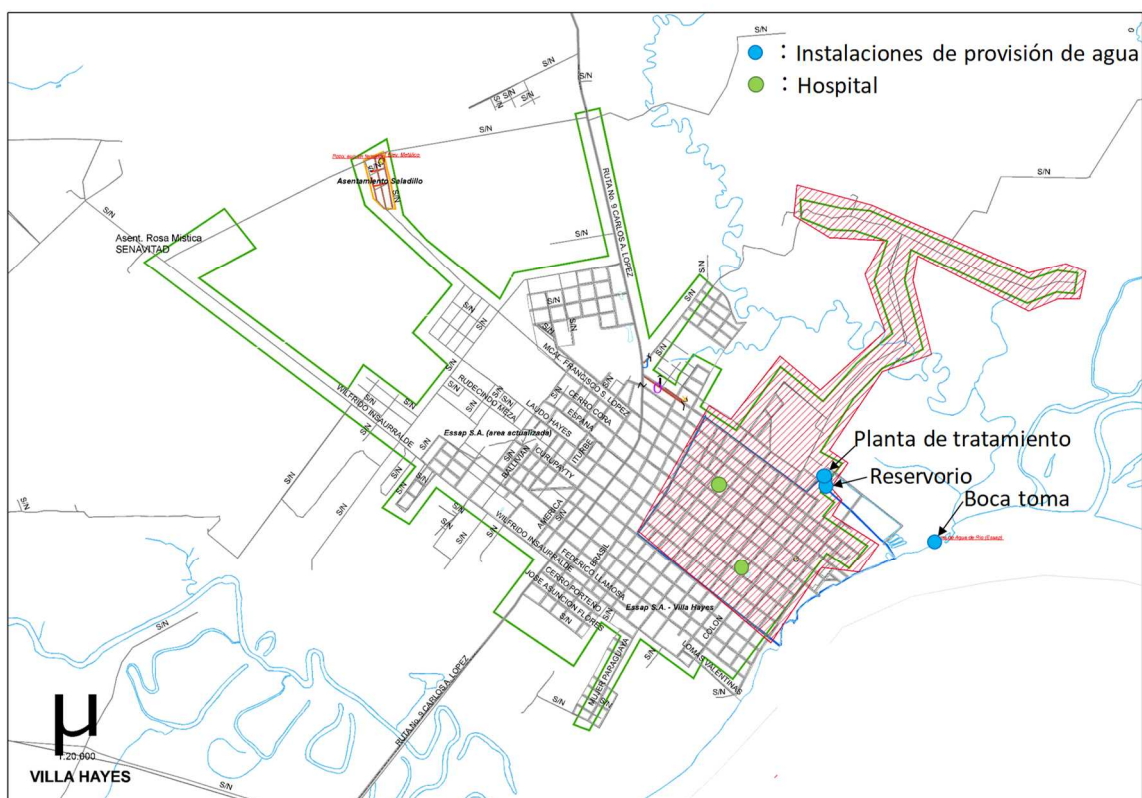


Figura 2.1.2 Área de provisión de agua de la ciudad de Villa Hayes (Fuente: ESSAP)

Cuadro 2.1.5 Indicador de provisión de agua de Villa Hayes (crecimiento poblacional de 1,9%)²

Año	Población servida (personas)	Cobertura (%)	Unidad de provisión (L/pers./día)	ANC (%)	Tasa de Carga (%)	Volumen de demanda máxima por día (m ³ /día)	Tasa de pérdida interna (%)	Volumen de tratamiento planificado (m ³ /día)	Volumen de producción actual (m ³ /día)	Volumen faltante (m ³ /día)	Nivel de satisfacción (%)
2018	22.992	100	200	70	80	8.212	10	9.033	6.000	▲ 3.033	66,4
2025	26.162	100	200	70	80	9.344	10	10.278	6.000	▲ 4.278	58,4

* Debido a que no se cuenta con los datos de tasa de ANC y Tasa efectiva, la tasa efectiva se estima en 70%.

2) Estado de las instalaciones de provisión de agua

① Fuente de Agua

La fuente de agua para el sistema de Villa Hayes, es el río Paraguay, que es un río internacional. La variación de caudal del río Paraguay es drástica, y pese a que tenga un promedio de 4.000m³ por segundo, se dice que baja hasta 1.300m³ por segundo en periodo de sequía, y según la estación de observación ubicada en Asunción, el nivel máximo y mínimo del río es de 6,0m y 3,73m respectivamente (Dirección Nacional de Meteorología del Paraguay). Por su parte, el nivel mínimo registrado en los últimos 10 años es de 0,43m (año 2012).

La boca de toma de agua, está instalada en la punta de la muelle de la fábrica de varilla de hierro privado aledaña a la planta de tratamiento mediante el préstamo del mismo (Foto 1 y 2). Por lo tanto, la bomba

² Proyección de la Población por Sexo y Edad, según Distrito, 2000-2025 (Revisión 2015, DGEEC), se utilizó el valor entre 1,7 a 1,9% por año.

de la torre de captación y la tubería de conducción se encuentra dentro del predio de un terreno privado (ACEPAR: Aceros Paraguayos) como se muestra en la Figura 2.1.3, por lo que, para el ingreso de las personas para la operación cotidiana y mantenimiento, es necesario realizar el registro en cada ocasión. Por lo tanto, en caso de fallas o accidente, y si se necesita que sea atendido por vehículo o funcionarios no registrados, se requiere realizar nuevamente los registros, por lo que, la atención requiere de un cierto tiempo.



Foto 1 Bomba para toma de agua instalado bajo la muelle Foto 2 El río Paraguay utilizado como fuente de agua



Figura 2.1.3 Ubicación de la fuente de agua de la planta de tratamiento de Villa Hayes y trazado de la tubería de conducción

② Planta de Tratamiento

La planta de tratamiento de Villa Hayes, así como se muestra en la figura 2.1.4, está compuesta de 4 líneas. Las generalidades y el volumen de tratamiento de cada línea de tratamiento son como se muestra en el cuadro 2.1.6. Debido a que no cuenta con equipos de medición instalada, la ESSAP realiza medición del volumen de producción en forma ocasional utilizando el caudalímetro ultrasónico que posee en la central. Para agosto de 2018, con la ampliación del volumen de producción de 4,800m³ por día a 6.000 m³ por día, unos 1.600m³ de agua tratada por día es utilizada para lavado, reduciendo la tasa de efectiva de tratamiento de 85,9% a 73,9%, implementando una operación ineficiente. Por otro lado, en el momento del estudio de campo se pudo constatar que los flóculos no estaban sedimentándose e ingresaban a los filtros.

Según el resultado del estudio de calidad de agua de agua cruda y agua tratada de diciembre de 2018 que se muestra en el cuadro 2.1.7, se puede observar que la turbiedad, aluminio, nitrógeno amoniacal, superan el valor establecido para normas de calidad de agua. Por otra parte, en cuando a la evolución de turbiedad de agua tratada que se muestra en la figura 2.1.5, se puede notar que el valor aumenta luego de julio de 2017, y

como no se observa una correlación con la turbiedad de agua cruda, se estima que la ampliación de volumen de producción ha creado alguna carga. Actualmente, el valor oscila entre 2,5 y 3,4 NTU, y pese a que el valor sea inferior al estándar, tomando en cuenta que el estándar de Japón se establece que el nivel de turbiedad sea menor a 0,1 grados (aproximadamente 0,14NTU) a la salida de los filtros como medida contra el *Cryptosporidium*, se podría decir que es una operación con riesgo.

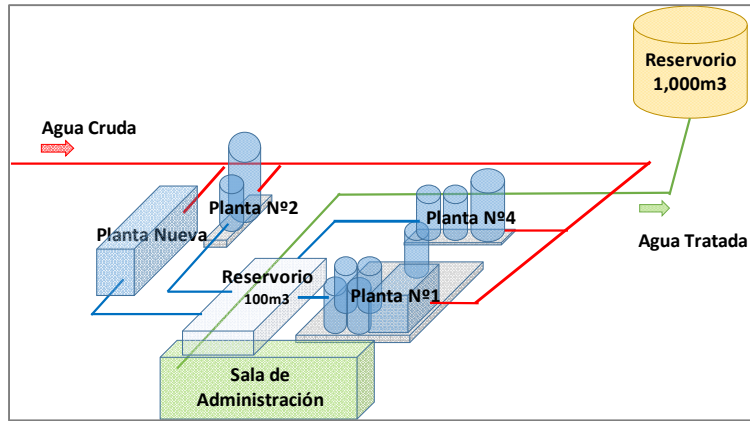


Figura 2.1.4 Composición de las instalaciones de la planta de tratamiento de Villa Hayes

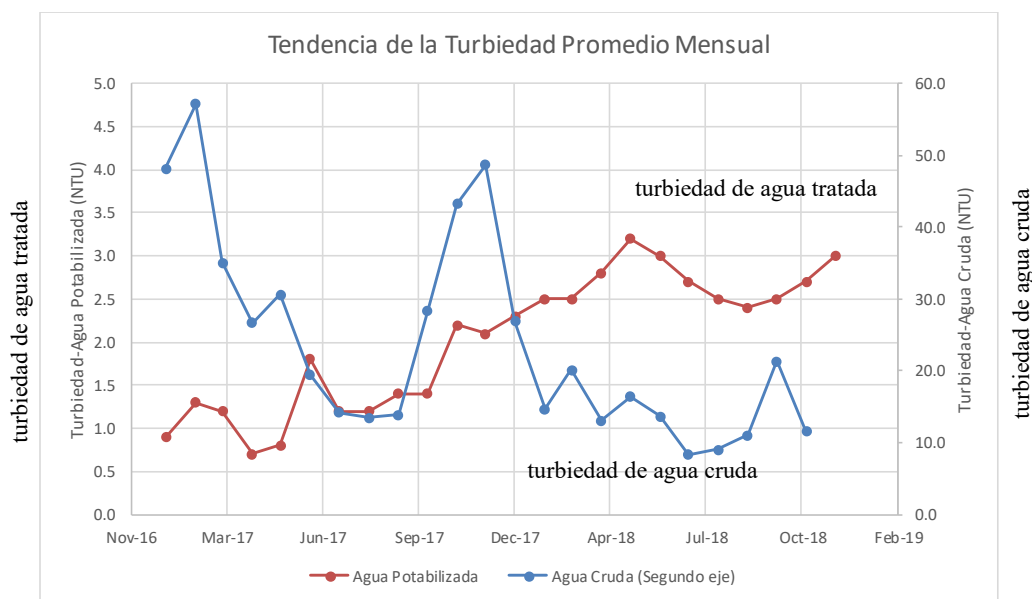
Cuadro 2.1.6 Resumen de las líneas de producción de la planta de tratamiento de Villa Hayes

Líneas	Medición de enero de 2018				Medición de noviembre 2018			Año de construcción	Composición de la instalación
	Volumen diseñando	Volumen de agua cruda ¹	volumen de tratamiento ¹	Eficiencia de tratamiento ¹	volumen de agua cruda ²	volumen de tratamiento ²	Eficiencia de tratamiento ²		
	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	%	m ³ /h	m ³ /h	%		
1 	100	103	90	85.6	121.7	93.5	69.9	más de 30 años	-Floculadores, tanques de sedimentación (1) -Filtros (5)
2 	30	26	15	26.7	40.1	32.1	75.2	10 a 15 años	- Mezclador de productos, floculadores, tanque de sedimentación (1) - Filtro (1)
4 	25	21	19	89.5	40.2	33.9	81.4	10 a 15 años	- Mezclador de productos, floculadores, tanque de sedimentación (1) - Filtro (2)
Nueva 	110	77	75	97.3	112.7	90.0	74.8	2 años	- Mezclador de productos, floculadores, tanque de sedimentación, filtro (1)
Total	265	227	199	85.9	315	249	73.9		

Cuadro 2.1.7 Calidad de agua cruda y tratada de la planta de tratamiento de Villa Hayes (diciembre de 2018)

PARÁMETRO	EXPRESADO	LIMITE ADMISIBLE	Agua cruda	Agua tratada	Reservorio
pH	UpH	6.5 a 8.5	6.7	7.1	6.4
Turbiedad	NTU	5	9.5	2.6	3.8
Color	Esc. Pt-Co(UCA)	15	120	15	20
Sabor y Olor	A	Aceptable	ND	A	A
Alcalinidad Total	mg/l CaCO ₃	250	27	25	12
Conductividad	µS/cm	1,250	95.1	153.0	129.0
Sólidos Totales Disueltos	mg/l STD	1,000	47.5	76.5	64.7
Aluminio	mg/l Al	0,2	<0,006	0.200	0.200
Calcio	mg/l Ca	100	8.8	16.4	10.0
Magnesio	mg/l Mg	50	0.96	1.9	2.2
Dureza Total	mg/l CaCO ₃	400	26	49	34
Cloruro	mg/l Cl ⁻	250	8.5	13.5	13.0
Sulfato	mg/l SO ₄ ⁼	400	3.82	21.42	25.24
Sílice	mg/l SiO ₂	30	14.85	14.08	16.68
Nitrógeno Amoniacal	mg/l N-NH ₃	0.05	0.089	0.050	0.064
Nitrito	mg/l NO ₂ ⁻	0.1	0.02	0.003	0.006
Nitrato	mg/l NO ₃ ⁻	45	0.847	0.795	0.275
Hierro	mg/l Fe	0.3	0.859	0.078	0.189
Sodio	mg/l Na	200	4.79	8.84	8.74
Potasio	mg/l K	12	2.24	2.26	2.66
Detergentes sintéticos	mg/l	0.5	0.02	<0,010	<0,010
Cloro Libre Residual	mg/l Cl	2	<0,5	2.5	2.0

Fuente: ESSAP



Fuente: ESSAP

Figura 2.1.5 Evolución mensual de nivel de turbiedad de agua cruda y tratada (enero de 2017 a enero de 2018)

③ Instalaciones para la distribución

El reservorio existente (cilíndrico de hormigón armado), está instalado sobre un terreno elevado de un predio privado a 150m de la planta de tratamiento, y desde el reservorio hasta el área de provisión de la ciudad está siendo distribuida por gravedad. Pese a haber sido construido en el año 1988, no se observan pérdidas en la estructura y se halla en buen estado. Sin embargo, el volumen de almacenamiento es de 1.000m³ y actualmente solo tiene la capacidad de almacenar un volumen para 3 horas de la demanda máxima diaria.

En el cuadro 2.1.8 se muestra la extensión de tubería por diámetro en Villa Hayes. Como tubería principal de distribución, se hallan instaladas tuberías de 200 a 100 mm, y el 78% del total de extensión está compuesta por tubería de distribución secundaria de 50mm. Pese a que en el momento de la encuesta realizada en el estudio de campo no se mencionaron problemas en la provisión de agua, en el resultado del cálculo hidráulico, fijando como condiciones la población servida y el volumen de producción actual, existe una alta probabilidad que la zona marcada en amarillo que se muestra en la figura 2.1.6, se produzcan problemas de provisión dependiendo horario

Por otra parte, la tasa de Agua No Contabilizada de Villa Hayes es de 34,6% en promedio calculando a partir de los datos de facturación de ESSAP, pero a partir de agosto de 2018, luego del aumento en el volumen de producción, ha empeorado llegando al 47,8% en promedio (setiembre a diciembre de 2018). Además, según el catastro de reparaciones de la ESSAP, se está realizando 1.278 reparaciones al año (2017). A su vez, la tasa de instalación de micromedidores, es de aproximadamente 75%, y se realiza la lectura mensual. En cuando a las viviendas que no cuentan con micromedidores, se realiza la facturación con estimación de volumen de agua.

Cuadro 2.1.8 Extensión de tubería por diámetro de Villa Hayes

Diámetro (mm)	Extensión (m)
200	21
150	1.586
100	12.318
50	50.818

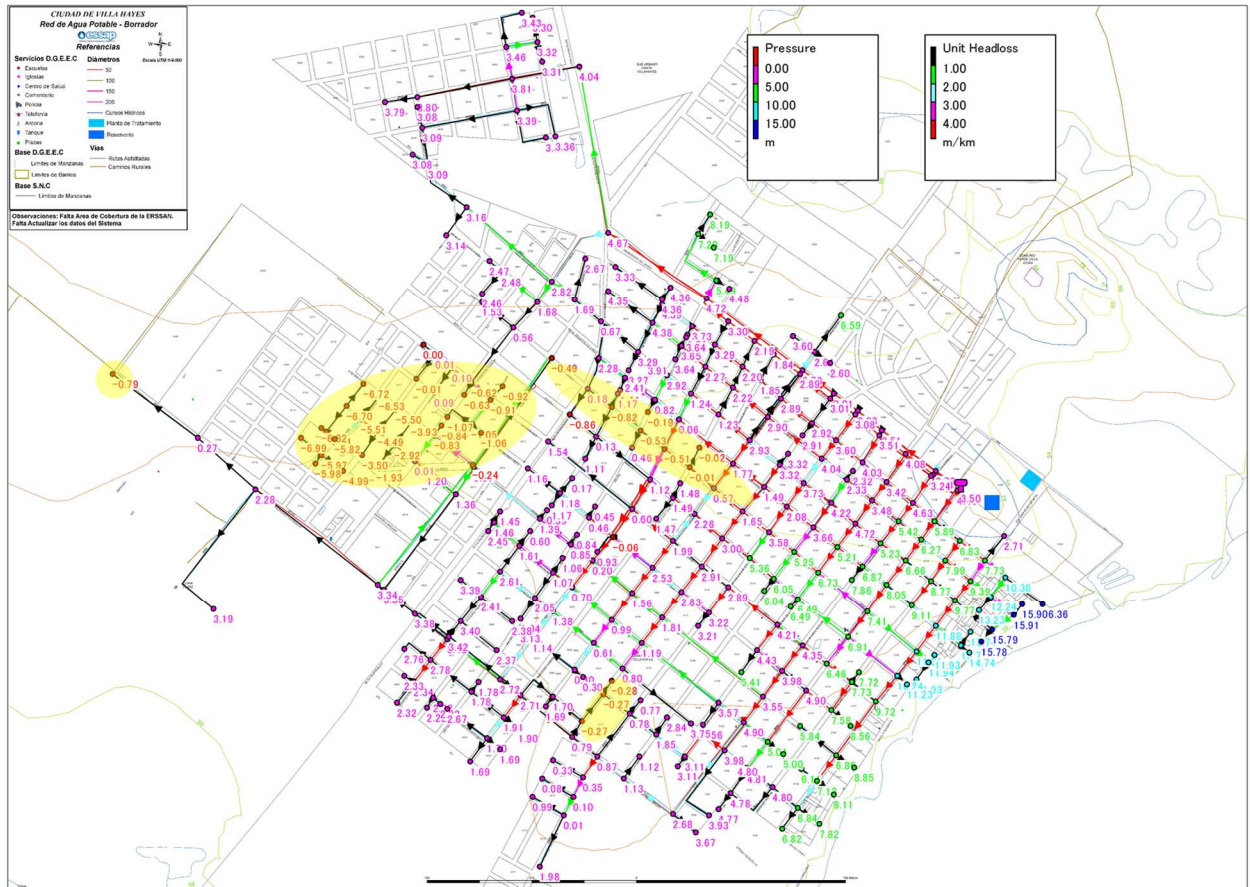


Figura 2.1.6 Resultado de cálculo hidráulico de la red de distribución de Villa Hayes

(2) Ciudad de Benjamín Aceval

1) Situación del sistema de provisión de agua

La población del área urbana de Benjamín Aceval es de 20 mil personas, y así como se muestra en el cuadro 2.1.9, existen 7 sistemas de provisión de agua compuesta por 7 proveedoras de agua y 4 comunidades que manejan de forma independiente su área de provisión, cuya cantidad total de conexión en noviembre de 2018 alcanzaba 4.392 conexiones. Dentro de ella, la Comisión Toba Qom, es una comunidad indígena que poseen 3 sistemas de acuerdo al grupo de viviendas. El grupo Río Verde Cerrito, recibe la provisión de agua de la junta de saneamiento de Cerrito. Las 7 proveedoras de agua utilizan pozos y tienen como fuente de agua al agua subterránea, y realiza la provisión a las viviendas a través de la red de distribución mediante la gravedad con el tanque elevado.

La napa freática de los alrededores de Benjamín Aceval, tiene la peculiaridad de ser una napa conformada en forma de lentes de agua dulce sobre aguas subterráneas saladas, por lo que, tiene el riesgo de salinización de los pozos que se utilizan actualmente. El pozo de la junta de saneamiento de Benjamín Aceval, ha sido notificado por parte de la DIGESA en abril de 2017 como un pozo no apto para beber debido a la influencia de la salinización. Por otra parte, existen numerosos pozos que han sido abandonados por causa de agua roja que contiene gran cantidad de sal e hierro. En el cuadro 2.1.10, se muestra el resultado de análisis de calidad de agua de cada pozo de las diferentes proveedoras de agua, realizada en noviembre de 2018 por parte de ERSSAN. En varios pozos se puede notar que tienen un valor superior a la norma, tales como el nivel de conductividad eléctrica, que muestra la probabilidad de salinización, cloruros, además de hierro, turbiedad, color. Por otra parte, se han detectado en todos los pozos, a excepción del privado, coliformes fecales que indican la contaminación con agua servida.

En cuanto al volumen de producción, se pudo escuchar que en las 3 proveedoras de agua (junta de saneamiento de Benjamín Aceval, Cerrito y Villa Acepar) se presenten falta de volúmenes de distribución en los periodos de verano cuando aumenta la demanda, y en cuanto a la junta de saneamiento de Benjamín Aceval, nos comentaron que se presentan quejas por parte de la población. La junta de saneamiento de Villa Acepar, existen 2 pozos a una distancia de aproximadamente 5m, de los cuales, el pozo de 70m de profundidad está siendo utilizada como potable ya que la calidad es relativamente bueno, pero el pozo de 100m tiene un estado de salinización avanzada y está siendo utilizado para los quehaceres domésticos. Sin embargo, el pozo que utilizan para consumo, el nivel de agua baja drásticamente, por lo que, solo puede poner en funcionamiento 30 minutos al día. Por otra parte, en la comisión Toba Qom, no se observa la influencia de la salinización, ni se presente falta de volumen de agua, por lo que, el nivel de satisfacción de los pobladores es alto.

Por su parte, en el momento de la visita para el saludo de cortesía al intendente de Benjamín Aceval, nos comentó que uno de los grandes problemas es que no pueden promover las actividades económicas, tales como la atracción de comercios e industrias, debido a que no pueden desarrollar nuevas fuentes de agua por temor a la salinización.

Cuadro 2.1.9 Proveedoras de agua e indicador de provisión de Benjamín Aceval (crecimiento poblacional de 1,9%)

Año	Proveedor	Población servida (personas)	Cobertura (%)	Unidad de provisión (L/pers./día)	Tasa de ANC (%)	Tasa de carga (%)	Volumen de demanda diaria máxima (m³/día)
2018	JS Cerrito	5.276	100	200	70	80	1.884
	JS Villa Acepar	258	100	200	70	80	92
	JS Benjamín Aceval	6.716	100	200	70	80	2.399
	JS Isla Itá	1.242	100	200	70	80	444
	CV TOBA QOM	948	100	200	70	80	338
	(San Francisco 1)	258					
	(San Francisco 2)	276					
	(Rosalina)	414					
	(Rio verde-cerrito)	-					
	AP Chaco	4.922	100	200	70	80	1.758
	JS Costa'i	842	100	200	70	80	301
	2018 TOTAL	20.203	-	-	-	-	-
2025	JS Cerrito	5.930	100	200	70	80	2.118
	JS Villa Acepar	291	100	200	70	80	104
	JS Benjamín Aceval	7.595	100	200	70	80	2.712
	JS Isla Itá	1.405	100	200	70	80	502
	CV TOBA QOM	1.076	100	200	70	80	384
	(San Francisco 1)						
	(San Francisco 2)						
	(Rosalina)						
	(Rio verde-cerrito)						
	AP Chaco	5.566	100	200	70	80	1.988
	JS Costa'i	952	100	200	70	80	340
	2025 TOTAL	22.815	-	-	-	-	-

JS: Junta de Saneamiento

CV: Comisión Vecinal

AP: Aguataría Privada

* Debido a que no se cuenta con tasa de ANC/Tasa de efectividad del año 2018, se estima una tasa de 70% de eficiencia.

Cuadro 2.1.10 Resultado de análisis de calidad de agua de los pozos de cada proveedor (extraído 19 de noviembre de 2018)

Proveedor	PARÁMETRO	Color	Olor	Turbiedad	pH	Conductividad	Cloro Libre Residual	Nitrógeno Amoniacal	Cloruro	Calcio	Hierro	Coliformes fecales	E. coli fecal
	EXPRESADO	TCU	-	NTU	-	µS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	UFC/100ml	UFC/100ml
	LÍMITE ADMISIBLE	15		5	6.5-8.5	1.250	0.2-2	0.05	250	100	0.3	0	0
Junta de Saneamiento Isla Itá		<5		0.4	6.3	184	0	0.03	38	7.6	0.02	4	0
Comisión Villa Acepar		<5	Posible	1.0	6.9	655	0	0.02	187	16.4	0.04	16	1
Junta de Saneamiento Costa'i		<5	Posible	0.8	6.8	432	0	0.04	124	20.8	0.05	1	0
Junta de Saneamiento Benjamín Aceval		5	Posible	2.0	6.0	1.212	0	0.07	717	112.0	0.05	Gran cant.	5
Junta de Saneamiento Benjamín Aceval		20	Posible	6.1	6.4	83	0	0.10	8	1.6	0.22	Gran cant.	6
Junta de Saneamiento Benjamín Aceval		20	Posible	6.5	6.4	85	0	0.06	8	2.0	0.17	Gran cant.	1
Junta de Saneamiento Cerrito		15	Posible	4.8	5.9	110	0	0.05	18	5.6	0.11	6	0
Junta de Saneamiento Cerrito-Barrio San Francisco		60	Posible	52.0	6.5	108	0	0.89	9	2.4	0.95	Gran cant.	0
Junta de Saneamiento Cerrito-Barrio Rio Verde		30	Posible	13.5	6.0	123	0	0.23	17	2.0	0.58	Gran cant.	9
Comisión Vecinal GRUPO TOBA QOM		5	Posible	1.2	6.1	72	0	0.05	9	1.6	0.00	18	0
Aguataría Privada Emprendimiento Chaco		5	Posible	1.4	5.8	143	0.2	0.01	15	2.0	0.04	0	0

Fuente: ERSSAN

* Rojo: Los ítem que no satisfacen la calidad

2) Situación de las instalaciones de provisión

① Fuente de agua

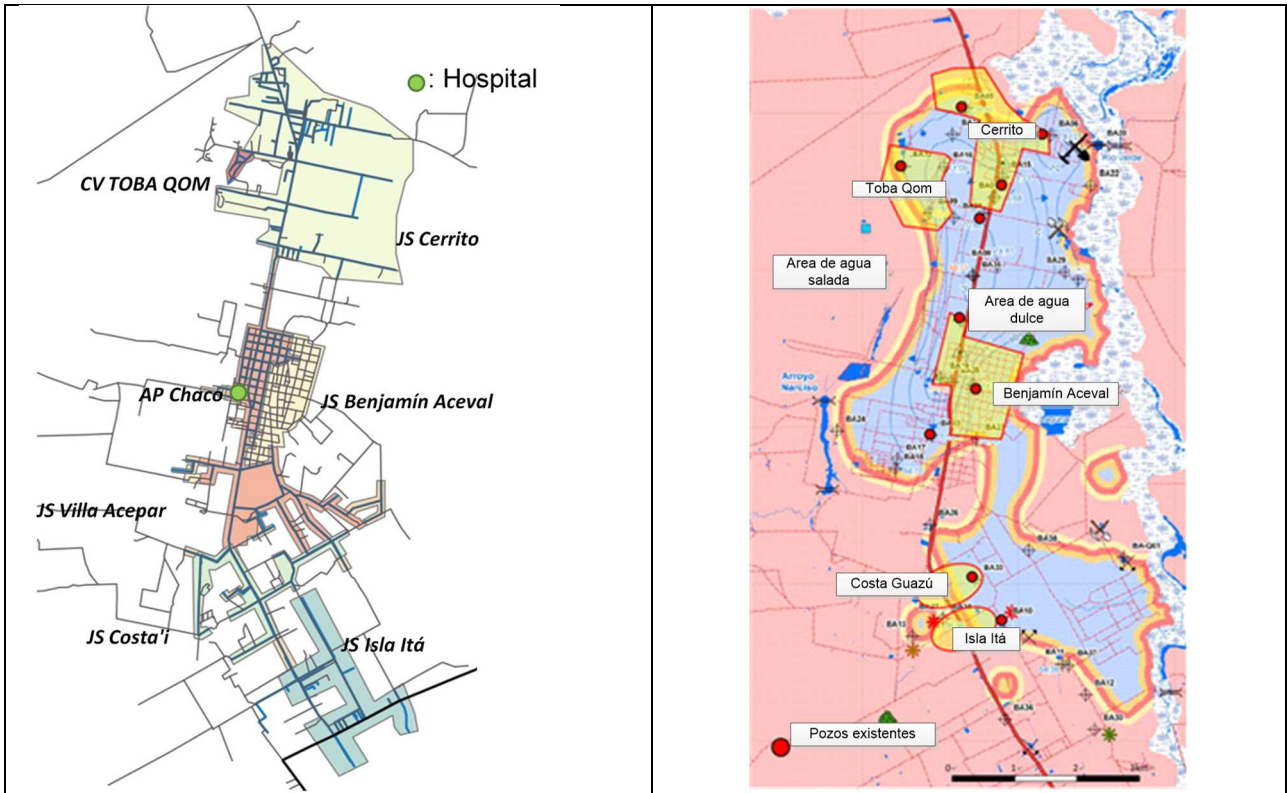
En cuanto a la fuente de agua de Benjamín Aceval, todas las proveedoras están utilizando aguas subterráneas. Como se ha mencionado anteriormente, debido a la preocupación sobre el uso sustentable de las aguas subterráneas, la Secretaría del Ambiente (SEAM) del Paraguay, ha realizado un estudio para el desarrollo de las aguas subterráneas con la cooperación del gobierno alemán, y en el año 2012 se confecciona el informe del estudio³ correspondiente. En la figura 2.1.7 se muestra el área de napa freática de agua dulce clarificada en el estudio y el área de provisión de las proveedoras de agua, en la figura 2.1.8 se muestra una ilustración conceptual de lentes de agua dulce de la zona. La superficie del área que conforma la lente de agua dulce es de 24,53km², y solo la precipitación de esta área recarga las aguas subterráneas. En el informe mencionado, el volumen de precipitación anual se fija en 1.390mm, y se informa que el 2 a 10% del volumen de precipitación recarga el área subterránea.

En el caso hipotético que la tasa de recarga fijemos en 5% (70mm al año), daría como resultado del cálculo una recarga a la napa freática de 4.704m³ por día, y resultaría que está por debajo del volumen necesario de Benjamín Aceval (7.215m³ por día) que se muestra en el cuadro 2.1.9. Bajo estas condiciones, si realizamos un bombeo de agua subterránea según lo planificado, matemáticamente estaría desequilibrando el balance entrada y salida, y avanzaría la salinización. Sin embargo, como la tasa de recarga varía mucho, y el volumen de precipitación varía según el año y según el periodo, el balance de agua estaría variando enormemente dependiendo de las condiciones.

En el mismo informe, se recomienda que se debe implementar las recomendaciones que mencionan a continuación para una utilización sustentable de dicha napa freática, pero en el momento de estudio de campo no contaba con un caudalímetro ni tampoco estaba establecido un sistema de gestión de bombeo. Por otra parte, el volumen de demanda de Benjamín Aceval adoptada para las recomendaciones abajo destacadas, fue de 2.344m³ por día.

- Construir los pozos hacia el lado interno a 100m del límite de agua dulce y salado (en caso que el volumen de bombeo sea de gran magnitud a 200m).
- Tomar una distancia de más de 100m entre los pozos.
- El municipio deberá administrar el volumen de bombeo instalando caudalímetro en todos los pozos. Restringir el volumen de bombeo en los periodos de sequía.
- En cuanto a los nuevos pozos, se deberán habilitar una vez confirmado que no haya influencia de la salinización.
- En caso que de instalar infraestructuras y fábricas de gran consumo, se deberá otorgar permisos condicionados como restricción de bombeo, uso de agua de lluvia, reutilización de agua, aprobar luego de un estudio y validación

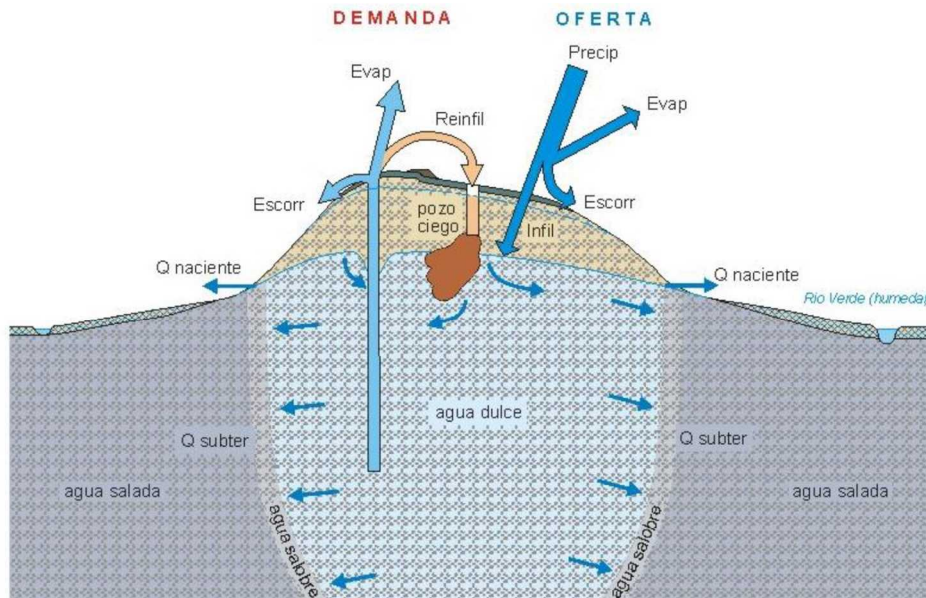
³ [INVESTIGACION DEL ACUIFERO PATIÑO Distrito de Benjamín Aceval, Departamento de Presidente Hayes], julio de 2012, Secretaria del Ambiente-Presidencia de la República-



Fuente: ERSSAN

Fuente: SEAM

Figura 2.1.7 Relación del área de provisión de las proveedoras de agua (izquierda) y la distribución de aguas subterráneas saladas (derecha)



Fuente : SEAM

Figura 2.1.8 Ilustración conceptual de lentes de agua dulce de la zona y balance de entrada y salida

② Instalación de provisión de agua

Las fuentes de agua de Benjamín Aceval está totalmente basada en pozos, y así como se muestra en el cuadro 2.1.11, un total de 20 pozos está siendo utilizado para beber y los quehaceres domésticos. La profundidad de los pozos varía entre 47m hasta 112m, y dependiendo de la profundidad y ubicación, la salinización y contenido de hierro son diferentes. Ninguno de los pozos cuenta con caudalímetro, por lo que, no se conoce el volumen de bombeo, pero básicamente se implementa una operación de 24 horas.

Muchos de los tanques elevados son de FRP, y tienen cerca de 20 años de instalación. Según “Método de cálculo y diseño de las estructuras de tanques FRP, de la Asociación de Plástico Reforzado (1996)” define que la vida útil sea de 15 años, por lo que, la mayoría de los tanques FRP tiene su vida útil cumplida.

Cuadro 2.1.11 Composición de las instalaciones de las proveedoras de agua, tarifa de agua y problemas

	Cantidad de conexión (2018)	Pozo	Volumen de salida de bomba	Tanque elevado				Tarifa básica	Exceso	cada 15m3	Problemas		
				Cap.	Altura	Mat.	Año de cons.						
	Conexiones	m	m3/h	m3	m			Gs/Mes	Gs/m3	Gs/15m3/mes			
1	JS Cerrito	5,276	112	10	10	10	HA	1992	15,000	-	-	15,000	- Turbiedad, color, hierro, nitrógeno amoniacal supera la norma. - Falta de agua en periodos de verano
			100	7	10	10	FRP	1992					
			58	5	10	10	FRP	1995					
			112	7	10	8	FRP	1998					
			112	10	20	20	FRP	2001					
				10	15	FRP	2013						
2	JS Villa Aceptar	258	100	5	30	8	Acero	2003	20,000	-	-	20,000	- Conductividad eléctrica superar el valor de la norma.
			70	ND	10	3	FRP	-					
3	JS Benjamín Aceval	6,716	91	22	250	12	RC	1992	10,000	≤ 10m3/mes	1,000	15,000	- CE, Ion, cloruros, sulfatos, turbiedad, color supera el valor de la norma. - Falta de agua en periodos de verano.
			97	15	5	2.5	FRP	-					
			72	ND									
			100	8									
			80	10									
4	JS Isla Itá	1,242	103	8	30	10	Acero		20400	≤ 15m3/mes	5,000	20,400	-
5	CV TOBA QOM												
	(San Francisco 1)	258	60	3	10	5	FRP	1998	14,000	-	-	14,000	Según comentarios, están satisfechos con la situación actual.
	(San Francisco 2)	276	60	ND	10	5	FRP	-	10,000	-	-	10,000	
	(Rosalina)	414	47	ND	10	5	FRP	-	10,000	-	-	10,000	
(Rio verde-cerrito)	JS Cerrito	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
6	AP Chaco	4,922	83	8	125	6	RC	1995	28,000	≤ 15m3/mes	2,300	28,000	-
			83	8									
7	JS Costa'i	842	90	5.5	10	10	FRP	1999	20,000	≤ 12m3/mes	2,000	26,000	-
			70	3.0	10	10	FRP	1999					

Fuente: Elaborado por la misión según los datos proveídos por la ERSSAN.

③ Gestión y mantenimiento

La gestión del servicio de provisión de agua de las proveedoras de agua de Benjamín Aceval, a excepción de las empresas privadas, tanto en la junta de saneamiento como la comisión vecinal, está siendo realizada por los representantes de los pobladores. La junta de saneamiento de Benjamín Aceval que tiene la mayor cantidad de conexión, tiene un representante y una unidad de control de 4 personas (voluntario), además, tienen contratados 8 personas entre operadores, plomeros, contador, lector, entre otros.

Por su parte, la tarifa de agua (ver cuadro 2.1.11) es establecida bajo la orientación y aprobación de ERSSAN, contemplando la sostenibilidad, tales como la renovación de instalaciones. Sin embargo, tiene una alta tasa de morosidad de 70 a 80%, y pese a que legalmente está establecido que con 3 meses de mora se puede realizar la desconexión, como se trata de un vecino, la desconexión es difícil.

En la comisión vecinal de Toba Qom, el representante del grupo realiza la administración de las infraestructuras, pero la tarifa se establece según el consumo de la energía eléctrica del mes anterior para solventar entre todos los usuarios, por lo que, no se tiene previsión de los costos para la renovación.

2.1.5 Los problemas del suministro de agua potable (zona meta)

(1) Villa Hayes

① Los problemas relacionados con el volumen de producción.

Las instalaciones de planta de tratamiento existente, están llegando al límite de su capacidad tanto en producción como en distribución. Por ello, en periodos de verano aparecen zonas que no pueden realizar la provisión de 24 horas, fallas de provisión, convirtiéndose en problemas. Además de los problemas de bajo volumen de producción en comparación a la demanda, con las instalaciones actuales de la planta de tratamiento no se puede aumentar la el volumen de producción, por lo que, podría convertirse en un factor limitante para el desarrollo económico. Para ello, también es necesario una ampliación de la planta de tratamiento,

② Los problemas relacionados con la calidad de agua de la planta de tratamiento

Las instalaciones más antiguas (línea de producción No. 1) fue construida en el año 1988, y pese a que se no se observan filtraciones de los floculadores, tanque de sedimentación que son de hormigón armado, la eficiencia de procesamiento no es bueno. El filtro que es una unidad de hierro, si aplicamos el criterio de renovación de 20 a 30 años (“Manual de implementación de la gestión de patrimonio utilizando herramientas simples de apoyo” de la sección de provisión de agua de la Dirección de Salud, del Ministerio de Salud y Trabajo del Japón), ya está en el periodo de renovación, tampoco está pudiendo realizar un procesamiento estable, y con la reducción de su capacidad de procesamiento, la calidad de agua tratada está superando los valores establecidos de la norma. Por su parte, las líneas No. 2 y No.4 de producción, aún le restan unos 5 años para la renovación, pero con la carga que implicó el aumento del volumen de producción, tiene el riesgo de degradar la calidad de agua tratada. Por ello, es necesario renovar a través de una instalación que realice un tratamiento seguro.

③ Problemas relacionados con la capacidad del reservorio

La capacidad del reservorio instalado es de 1.000m^3 , que equivale a aproximadamente 3 horas de suministro del volumen de demanda máxima diaria (8.212m^3 por día). Con el reservorio actual, la función de amortiguar la variación horaria, que es el rol de los reservorios, no es suficiente, por lo que no podrá evitar el corte de suministro a los usuarios, o disminuir la misma, utilizando el volumen acumulado en los momentos de emergencia. Según la norma japonesa, se debería dotar de una capacidad para 12 horas del volumen de demanda máxima diaria, faltando 3.200m^3 , por lo que haría falta la construcción de un nuevo reservorio.

④ Problemas relacionados con la red de distribución

Como resultado del cálculo hidráulico, existen ciertas áreas que podrían producirse presiones negativas con el volumen actual de provisión, con el consecuente riesgo de que se produzcan fallas en la provisión. Por ello, para poder realizar una provisión estable en forma permanente, es necesario realizar la

revisión de los diámetros de las tuberías principales de distribución.

Por otra parte, la tasa de agua no contabilizada es del 47,8%, y como la causa de la misma se podría estimar que existen redes obsoletas de distribución. Por ello, es necesario realizar un análisis de la necesidad de renovación de la tubería de distribución, a través del diagnóstico tuberías, tales como el estudio de la existencia o no de pérdidas, a través de la sectorización, estudio de estado obsoleto de la red de distribución, entre otros.

(2) Benjamín Aceval

① Problemas relacionados con la salinización de las aguas subterráneas

Todas las fuentes de la ciudad están basadas en el bombeo de las aguas subterráneas a través de los pozos, y en algunas de ellas están surgiendo problemas de salinización. Por otra parte, uno de los grandes problemas es que no se puede desarrollar nuevas fuentes de agua debido a la restricción de bombeo. Por ello, es necesario cambiar las aguas subterráneas con peligro de salinización, a aguas superficiales.

② Problemas relacionados con la calidad de aguas subterráneas

En algunos pozos tienen problemas en el uso debido a que contienen aguas rojas (se estima que tiene una gran cantidad de hierro). Por ello, es necesario construir sistemas de tratamiento de agua que pueda eliminar materiales causantes de agua roja. Por otra parte, en todos los pozos se han detectados coliformes fecales. Por lo tanto, el uso directo del agua sin tratamiento de inyección de cloro, representa un problema de salud, por lo que será necesario instalar equipos de inyección de cloro y su administración.

③ Problemas relacionados con la administración y mantenimiento

Debido a que las juntas de saneamiento son administradas por un organismo elegido de los pobladores, tienen una falta de capacidad de gestión. Si bien, reciben una capacitación por parte de la SENASA en los momentos de conformación de la junta de saneamiento, su nivel técnico es bajo, y no pueden atender los casos de emergencia, tal como se puede observar en las consignaciones a empresas externas especializadas en los momentos de fallas de las instalaciones. Por otra parte, la tasa de cobro de tarifa es baja con 30%, y se estima que tienen dificultad tanto en la sostenibilidad financiera como en implementación de mejoramiento de las instalaciones en forma planificada. Por lo tanto, se estima necesario que existe la necesidad de consignar a ESSAP o recibir el apoyo de SENASA.

④ Problemas relacionados con las instalaciones de provisión

Si bien opinan que no existen problemas con el reservorio existente, como se utilizan tanques elevados FRP que hayan superado la vida útil, tienen un alto riesgo de que se produzcan fallas como pérdidas de los reservorios, entre otros. Por lo tanto, es necesario analizar la renovación de los reservorios, entre otros.

2.1.6 Problemas relacionados con la salud y enfermedades contagiosas causadas por el agua (de la zona meta)

En el cuadro 2.1.12 se muestran la cantidad de pacientes y muertes por enfermedad causadas por el

agua en las 2 ciudades metas.

Cuadro 2.1.12 Diagnóstico y muertos de enfermedad causada por el agua en la zona meta (2017)

Enfermedad	Cantidad de diagnóstico		fallecidos	
	Villa Hayes	Benjamín Aceval	Villa Hayes	Benjamín Aceval
Anemia	437	33	0	0
Arsenicosis	0	0	0	0
Ascariasis	2	0	0	0
Campilobacteriasis	0	0	0	0
Cólera	0	0	0	0
Diarrea	2,084	108	0	0
Fluorosis	0	0	0	0
Enfermedad del gusano de Guinea (dracunculiasis)	0	0	0	0
Hepatitis	2	1	0	0
Intoxicación por plomo	0	0	0	0
Esquistosomiasis	0	0	0	0
Tifoidea y fiebres entéricas paratifoideas	0	0	0	0

Fuente: Sub-Sistema de Información de Servicios de Salud Área Ambulatoria (SAA), Subsistema de Información de Estadísticas Vitales (SSIEV), Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social.

Como se muestra en el cuadro 2.1.12, se pueden observar pacientes con enfermedades cuyo origen es el agua, por lo tanto, para alcanzar CUS, ODS es infaltable la provisión de agua cuya higiene esté asegurada.

2.2 Planes relacionados

2.2.1 Generalidades del plan de desarrollo

(1) “Plan Maestro de Infraestructura Social (2018 a 2028)” (MOPC)

El plan maestro de infraestructura social, es un plan de construcción de infraestructuras relacionados con la construcción de caminos, tránsito del territorio paraguayo elaborado en noviembre de 2018 por el MOPC. En este plan se destacan planes de construcción relacionado con el acceso a la zona meta como “La construcción del puente sobre el río Paraguay que conecte Asunción y Chaco-í”, “Reparación de la ruta No. 9 (entre puente remanso y aeropuerto)”. Con la implementación de estos planes, se estaría mejorando las condiciones de acceso a la zona meta del presente proyecto, y se estima que podría contribuir con la promoción de la construcción de parque industrial y desarrollo económico de la ciudad. Por ello, con el aumento de la demanda, será indefectiblemente necesario la construcción de sistema de provisión de agua, por lo que, es un plan vinculado con el presente proyecto.

(2) “Plan de ordenamiento del área urbana de Villa Hayes (2016 a 2030)” (Villa Hayes)

Este plan, establece las políticas, objetivo de desarrollo y el lineamiento relacionado con el ordenamiento urbano de la ciudad de Villa Hayes. Como una estrategia relacionada al presente proyecto se destaca “una vida sostenible”. Dentro de esta estrategia, se destaca que se pretendería aumentar 5% de beneficiarios de sistema de provisión de agua y alcantarillado sanitario, por lo que, es un plan relacionado con el presente proyecto.

2.2.2 Planes de nivel superior y planes vinculados al presente proyecto

(1) “Programa Nacional de Desarrollo 2030”

En el programa nacional de desarrollo se destaca la importancia del agua potable como uno de los medios para mejorar las condiciones de vida, y la política para la promoción del mejoramiento del acceso a agua potable segura por parte de la población, está vinculado con el presente proyecto que busca el mejoramiento del sistema de provisión. Por otra parte, dentro de este programa se destaca la construcción de infraestructuras en la zona meta del presente proyecto, por lo que, se convertirá en un apoyo para el programa de construcción del Paraguay.

(2) “Programa nacional de agua y saneamiento”

Este plan pretende implementar el mejoramiento de la calidad de vida y el bienestar social de la población paraguaya a través del mejoramiento del servicio agua y de salud. El presente proyecto, que realizará el mejoramiento del sistema de provisión de agua, tiene por objetivo el mejoramiento del servicio de agua potable, por lo que, es un proyecto basado en esta política, y está relacionado.

2.2.3 Urgencia y prioridad del presente proyecto por parte del país receptor

La ciudad de Villa Hayes, sufre un constante falta de agua en los periodos de verano en las que aumentan la demanda de agua, y no está pudiendo realizar en forma cotidiana la provisión de 24 horas. Por otra parte, el aseguramiento de un volumen de producción capaz de afrontar la demanda de agua crea una carga a la planta de tratamiento, degradando la calidad de agua tratada. Por ello, se podría decir que el mejoramiento del sistema de provisión de agua de la zona meta es un tema de urgencia. Además, el plan de construcción del parque industrial está en un estado avanzando, por lo que, sería un desafío cómo atender el aumento de la demanda que supondrá el aumento de la población.

En la ciudad de Benjamín Aceval, la salinización de aguas subterráneas está avanzando en parte, por lo que, se hará necesario una medida para afrontar el aumento de la demanda de agua con el aumento de la población futura. Como será difícil solucionar estos problemas solo con aguas subterráneas existentes, es urgente el cambio de fuente a aguas superficiales.

Por otra parte, en Villa Hayes existen 2 hospitales y en Benjamín Aceval 1, por lo que, es indefectiblemente necesario la provisión de aguas seguras para el logro de CUS y ODS.

Debido a estas condiciones, la zona meta tiene una alta prioridad en comparación con otras áreas, pudiendo concluir que la implementación del proyecto para el mejoramiento del sistema de provisión agua en la zona meta es urgente y de alta prioridad.

2.2.4 Comparación con otros proyectos en el caso que hayan otras alternativa

No existen otros proyectos alternativos.

2.3 El ministerio a cargo y la entidad ejecutora

2.3.1 Ministerios relacionados

Las principales entidades vinculadas con la formulación, aprobación, planificación, construcción, operación, supervisión, orientación de proyectos de provisión de agua y alcantarillado en el Paraguay y la relación entre los mismos son como se muestra en la figura 2.1.1.

2.3.2 Organización de la entidad ejecutora

(1) MOPC

El rol del MOPC dentro del presente proyecto, es ser la propietaria de las instalaciones de provisión de agua a través de la ESSAP como la entidad supervisora, y las instalaciones terminadas del proyecto serán consignadas a ESSAP, y su supervisión a ERSSAN.

El organigrama es como se muestra en la Figura 2.3.1.

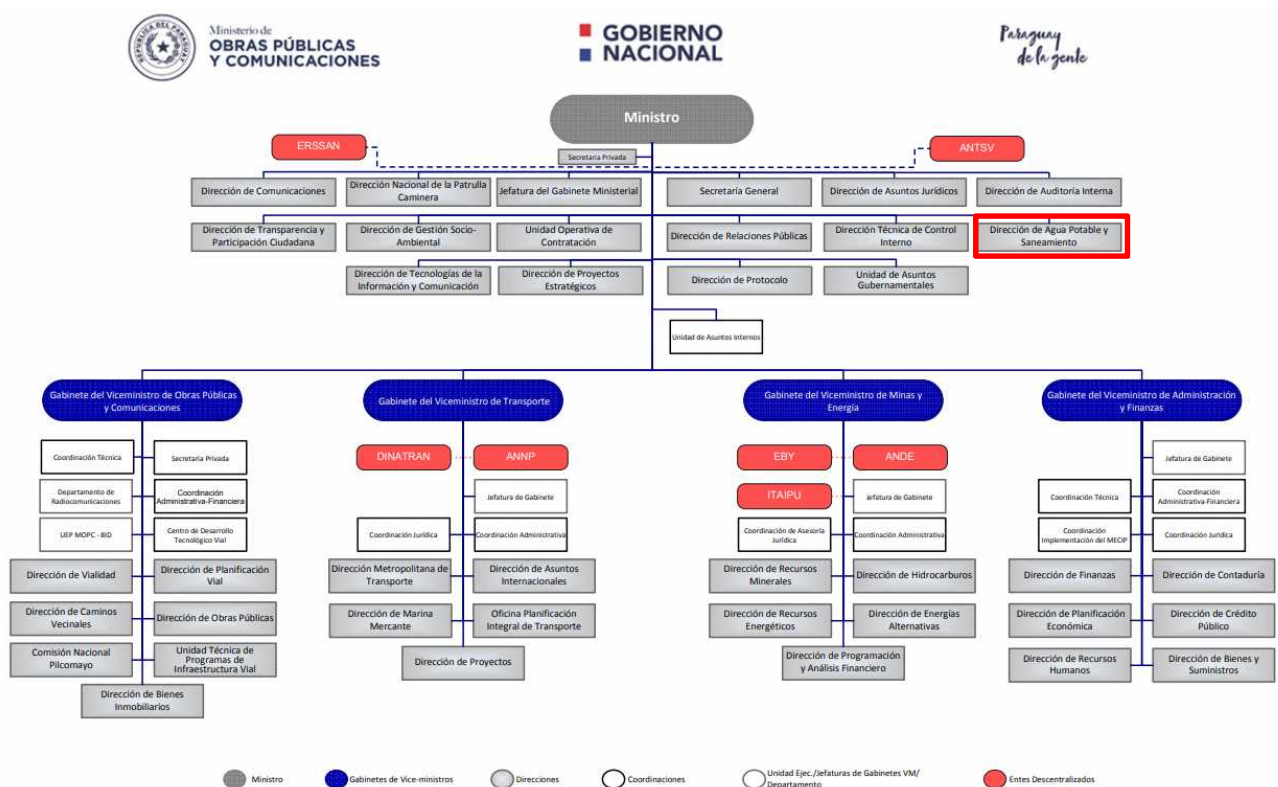


Figura 2.3.1 Organigrama de MOPC (Enmarcado en rojo: dependencia encargada el presente proyecto)

(2) ESSAP (Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay)

El rol de ESSAP en el presente proyecto, sería la de implementar construcción, operación y mantenimiento de las instalaciones de provisión de agua como ente ejecutor.

Su organigrama es como se muestra en la Figura 2.3.2.

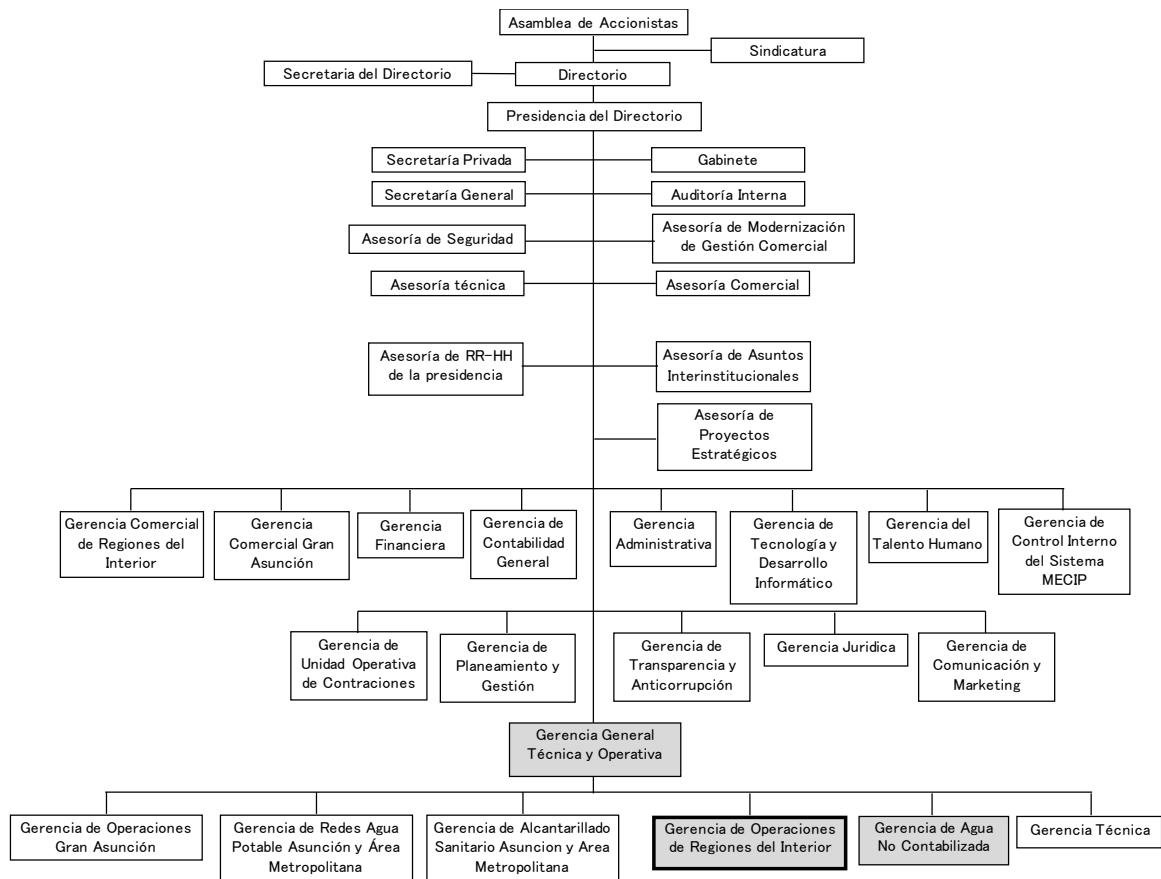


Figura 2.3.2 Organigrama de ESSAP (marcado: dependencias vinculadas)

(3) SENASA

El rol de la SENASA en el presente proyecto es realizar el apoyo para el consenso para la integración de los proveedores de agua de la ciudad de Benjamín Aceval, preparación para la integración y el apoyo luego de la integración.

En la figura 2.3.3 muestra el organigrama.

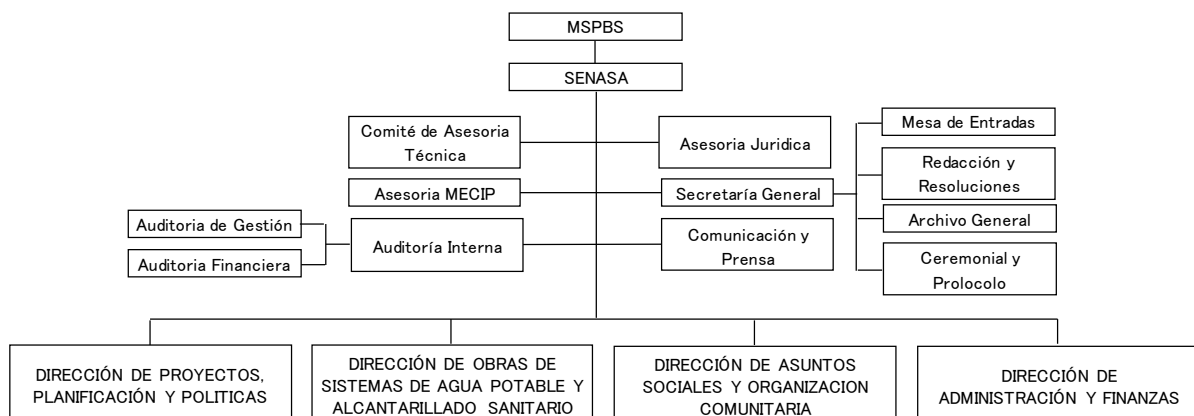


Figura 2.3.3 Organigrama de SENASA

2.3.3 Tareas de la entidad ejecutora

Las principales tareas del MOPC que es la entidad ejecutora del presente proyecto son como sigue:

- Elaborar políticas públicas incluyendo la adquisición de recursos para el mejoramiento del área de agua y saneamiento.
- Elaborar planes estratégicos para el mejoramiento del servicio en las zonas con debilidad en el aspecto social y saneamiento, basado en planes de desarrollo y de servicio de agua y saneamiento.
- Elaborar políticas financieras en coordinación con entidades del poder ejecutivo para el desarrollo de las áreas de agua y saneamiento.
- Promover el mejoramiento de la capacidad de proveedoras de agua y proyectos desarrollo, en base a la eficiencia económica, técnica y viabilidad financiera.
- Coordinar las actividades de las entidades del gobierno vinculados con el sector de agua y saneamiento.
- Supervisar los recursos internos e internacionales para el desarrollo y sostenibilidad de los servicios de provisión de agua y saneamiento.
- Implementar el apoyo técnico, capacitación, investigación de ciencias tecnológicas y educación de la salud.
- Promover la implementación de políticas, priorizando la protección del derecho de los usuarios y la participación de la sociedad civil.

2.4 Antecedentes de cooperación por parte del Japón

2.4.1 Antecedentes de la cooperación financiera

Hasta el momento, el Japón ha realizado en forma continua la asistencia tanto para el sistema de provisión de agua en la zona rural como urbana, tales como el apoyo para la formulación del “Programa de desarrollo de agua subterráneas en las zonas rurales de escasos recursos” implementados en el año 2008, “Programa de mejoramiento del sistema de provisión de agua en la ciudad de Coronel Oviedo” en el año 2014. En el cuadro 2.4.1 se muestran las cooperaciones financieras realizadas en el pasado.

Cuadro 2.4.1 Proyectos de cooperación financiera del Japón (provisión de agua)

Año	Cooperación financiera no reembolsable
2008	Proyecto de Desarrollo para el Suministro de Agua en la Zona Rural
2011	Proyecto de Mejoramiento del Sistema de Suministro de Agua en Concepción y Pilar
2014~2016	Proyecto de Mejoramiento del Sistema de Suministro de Agua en Coronel Oviedo

Fuente: Datos de asistencia para el desarrollo oficial (AOD), por país.

2.4.2 Antecedentes de cooperación técnica

En el cuadro 2.4.2 se muestra el proyecto de cooperación técnica implementada en el pasado. Se ha realizado un proyecto de cooperación técnica en la Capital Asunción, para fortalecer la capacidad de gestión de

redes de distribución de ESSAP.

Cuadro 2.4.2 Lista de proyecto de cooperación técnica (provisión de agua)

Nombre de proyecto	Periodo de la cooperación
Proyecto de Mejoramiento de la Gestión Técnica de redes de Distribución de Agua	2011.3~2014.12

Fuente: Libro de datos por país del Ministerio de Relaciones Exteriores

Otras cooperaciones, como el envío de expertos a corto plazo y largo plazo son como se destacan a continuación:

- Experto a largo plazo (año 2012, Dirección de agua del municipio de Kurashiki)
- Experto a corto plazo (año 2012, Asesor para instalación de ramales, departamento de agua y alcantarillado del municipio de Hamamatsu).
- Experto a largo plazo (2012 a 2017, Asesor para mantenimiento de redes de distribución, ex dirección de agua del municipio de Kochi)

2.4.3 Opinión del país y entidad receptor sobre los proyectos mencionados

El MOPC tiene una alta evaluación sobre la cooperación del Japón que se realizó a través de los proyectos de construcción de plantas en las 3 ciudades, proyecto de cooperación técnica relacionada con la gestión de redes de distribución, y espera seguir contando con la cooperación del Japón.

2.5 Antecedentes de cooperación de entidades de terceros países e internacionales

2.5.1 Antecedentes y modalidades de cooperación relacionada con el presente proyecto

No existen asistencias de terceros países ni internacionales vinculados con el presente proyecto y que haya tenido como meta a Villa Hayes. En cuanto a Benjamín Aceval, se ha realizado un estudio sobre una gestión y protección sustentable de agua subterránea con la asistencia de “Laboratorio de investigación de ciencias globales y recursos naturales de Alemania”, pero no se han implementado asistencia relacionadas con el mejoramiento de agua potable como el presente proyecto.

En el cuadro 2.5.1 se muestran las asistencias de los otros donantes relacionadas con el presente proyecto.

Cuadro 2.5.1 Proyectos de asistencia principales de otros donantes

País/ Organización internacional	Nombre de proyecto	Contenido de proyecto	Año de ejecución
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe	INVESTIGACION DEL ACUIFERO PATIÑO	Estudio para el desarrollo sostenible de aguas subterráneo del acuífero Patiño, que pese a tener una gran cantidad de volumen de agua, contiene aguas saladas.	2010
IDB	ESTUDIOS PARA LA DEFINICIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE MODELOS DE INTEGRACIÓN DE JUNTAS DE SANEAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO PROMOVIDOS POR EL SENASA	Estudio para crear una zona modelo de integración de la junta de saneamiento de Yaguarón y Yby Yai.	2018

2.5.2 Existencia de solicitudes relacionadas con el presente proyecto, y sus resultados

En diciembre de 2017, el MOPC ha realizado una solicitud de cooperación a la oficina de JICA en Paraguay como una cooperación financiera no reembolsable, pero debido a la falta de claridad en el contenido del proyecto, fue necesario realizar un nuevo estudio. Por ello, el MOPC, solicitó la cooperación a nuestra empresa para la realización del presente estudio, decidiéndose la realización del estudio a través de la consignación.

2.5.3 Consistencia del proyecto con las políticas de cooperación del Japón (Política de cooperación por país, iniciativa de socios ampliados relacionados con agua y saneamiento)

Dentro de la política de asistencia por país del año 2018 del Ministerio de Relaciones Exteriores del Japón, y en su programa de desarrollo, se establece que para las políticas de asistencia relacionada al mejoramiento de agua y saneamiento, se priorizará la construcción de redes de provisión de agua y fortalecimiento de la capacidad de las organizaciones en las ciudades del área capitalina e interior con grandes inmigraciones internas, y buscar el mejoramiento de la eficiencia de los sistema de provisión de agua y reducción de la falta de agua mediante la coordinación entre los donantes.

El presente proyecto, busca en forma prioritaria en base a la urgencia e importancia, el mejoramiento de la situación actual de la provisión de agua de ciudades del interior, por lo que, es consistente con la política de asistencia relacionada al mejoramiento de agua y saneamiento del Ministerio de Relaciones Exteriores.

2.5.4 Necesidad de enlace del presente proyecto con cooperación de terceros países y entidades internacionales

En cuanto a la integración de juntas de saneamiento, se cuenta con un estudio sobre la integración de juntas de saneamiento implementado en la ciudad de Yaguarón e Yby Yaú por parte del BID. Dentro del presente proyecto, será necesario realizar la integración de varias juntas de saneamiento existente para mejorar el sistema de provisión de agua de la Ciudad de Benjamín Aceval, mejorar la gestión y mantenimiento. Para ello, es necesario llevar a cabo la integración de las juntas de saneamiento basado en la experiencia y lecciones aprendidas a partir del estudio del BID.

2.5.5 Razones por la cual entidades de terceros países e internacionales no implementan el presente proyecto.

En el Paraguay las entidades como el Banco Mundial, Banco Internacional de Desarrollo, la Agencia Española de Cooperación Internacional, son las que están realizando la asistencia en el sector de agua. El Banco Mundial está realizando el apoyo principalmente para las ciudades cuya población es alta, y el Banco Interamericano de Desarrollo y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el desarrollo en zonas rurales.

Se estima que las ciudades de Villa Hayes y Benjamín Aceval con una población de aproximadamente 50 mil personas, están fuera de la política de asistencia de los donantes mencionados, por lo que, no fueron sujetos de asistencia hasta el presente.

Capítulo 3 Aspectos relacionado con el plan y proyecto a ser orientado

3.1 Los emprendimientos para el mejoramiento de los problemas

3.1.1 Relación entre los problemas de provisión de agua (a nivel país) y el presente proyecto

Se podría destacar como uno de los factores que obstaculizan el desarrollo de los proyectos de provisión de agua en el Paraguay, la falta de claridad de las responsabilidades de ESSAP y SENASA. En algunas ciudades que, según el decreto, ESSAP debería administrar, existen una mezcla juntas de saneamiento, comisión vecinal a cargo de la SENASA y empresas privadas, lo que se convierte en un gran factor de limitación de las inversiones para la ampliación, renovación y construcción. ESSAP es una empresa proveedora de agua, y como no puede realizar la ampliación de su área de provisión sin contar con el desarrollo hecho por el MOPC, resultó en la creación de juntas de saneamiento, comisión vecinal y aguaterías privadas. A propósito, en la Ciudad de Coronel Oviedo, la ciudad en la que se realizó la cooperación financiera no reembolsable, para una población urbana de 63 mil habitantes (en el momento de diseño), la población servida de ESSAP era de 38 mil personas con 61%, y a las 25 mil personas restantes se proveían a través de 15 proveedoras.

De igual manera, en las ciudades que están fuera del área jurisdiccional de ESSAP, existen varias proveedoras de agua en una sola área urbana, donde cada una de ellas tiene su propio sistema de operación, causando, muchas veces, que se suministre a la población servicios de provisión de agua con diferente calidad de agua y tarifa. Muchas de las juntas de saneamiento y comisiones vecinales, tienen una baja tasa de colocación de micromedidores, y debido a la alta tasa de morosidad, tienen problemas económicos, además de las falencias técnicas como el tratamiento con cloro, problemas de corte de servicio de periodos prolongados por no poder realizar las reparaciones de los equipos.

Para poder solucionar estos problemas, en el “Programa nacional de agua y saneamiento” del MOPC, se menciona la implementación de la reforma y el fortalecimiento de la organización y sistemas relacionados con la administración del sistema de provisión de agua, incluyendo el gobierno central y locales. Por su parte, se están llevando a cabo algunos intentos para transferir el derecho de administración de las juntas de saneamiento que tienen problemas de gestión y administración a la ESSAP, fortalecimiento organización a través de la integración de la gestión de varias juntas de saneamiento como un programa de SENASA-BID.

Por su parte, la región del Chaco, en el cual está ubicado el presente proyecto, es una región cuyo desarrollo económico ha sufrido un retraso por sus condiciones naturales que dificulta el aseguramiento de agua dulce. Como en esta región existen numerosas comunidades indígenas, el gobierno del Paraguay está implementado numerosas asistencias dentro del programa nacional con el apoyo del Banco Mundial y del BID, pero en cuanto al desarrollo de aguas potables, no tiene otra alternativa que depender de la colecta de aguas de lluvia y pozos pocos profundos que reciben fácilmente la influencia de las sequías.

Debido a ello, el presente proyecto podría convertirse en un proyecto precursor e impactante debido a que incluyen los conceptos como; a. Ser un proyecto que establezca un método de desarrollo de nuevas fuentes de agua en la región del Chaco, en donde se dijo que el desarrollo de aguas potables es difícil. b. Ser un proyecto que contribuya a la provisión de agua potable en forma sustentable para una comunidad indígena. c. Con el

objetivo de convertir la fuente de agua a aguas superficiales, la ESSAP y las juntas de saneamiento compartirían un sistema de provisión. d. Contribuiría a la reforma del sistema de provisión de agua destacada en el plan superior del Paraguay, que además de la construcción de infraestructura, en el aspecto de conocimiento, sería el primer proyecto de integración administrativa.

3.1.2 Situación actual de los servicios de provisión y la relación entre los problemas de provisión de agua potable (de la zona meta) y el presente proyecto

La relación entre los problemas de provisión de agua potable de Villa Hayes, Benjamín Aceval, y el presente proyecto se resume en el cuadro 3.1.1.

Cuadro 3.1.1 La relación entre los problemas y el presente proyecto

Municipio	Resumen del problema	Relación con el proyecto
Villa Hayes	No se puede ampliar el volumen de producción con la instalación existente para acompañar el crecimiento de la población. Por su parte, se producen cortes de suministros en periodo de verano en las que aumenta la demanda de agua.	Con la construcción de la nueva planta de tratamiento se podría aumentar el volumen de producción, y se podría solucionar el corte de provisión en los periodos de verano.
	Los filtros y otras instalaciones están cumpliendo la vida útil de la norma, tienen baja capacidad de procesamiento y tienen el riesgo de degradar la calidad de agua. .	Con la construcción de la nueva planta, se podrá realizar una operación con alta capacidad de procesamiento, y se podría solucionar el riesgo de distribuir aguas de mala calidad.
	Reducción de la estabilidad de la provisión por la falta de capacidad de almacenamiento del reservorio.	Con la construcción de nuevo reservorio, se podría aumentar la capacidad de almacenamiento y mejorará la estabilidad de la provisión.
	Existen áreas que tienen riesgos de fallas de provisión debido a la falta de diámetro en las tuberías.	Mediante la construcción de la red de tuberías principales, se podrá reducir el riesgo de falla de provisión y será posible la provisión estable.
	Tiene una alta tasa de ANC con 47,8%, y pese a que se estima que se debe a que la tubería de distribución es obsoleta, la causa del problema no es claro, por lo que, no se puede adoptar una medida.	Mediante la realización de estudios de la red de distribución, tales como el estudio por paso, entre otros, que se implementa a través de la sectorización, indagar la causa de ANC de 47,8% y aportar a la reducción de ANC. Se podrá determinar la necesidad o no de la de renovación las tuberías.
	La torre de captación y la tubería de conducción se encuentran en el predio de una empresa privada, dificultando el mantenimiento de la misma.	Con la construcción de la nueva boca toma, será posible realizar el mantenimiento y control de forma sencilla, sin depender del permiso de la empresa privada.
Benjamín Aceval	Además de la existencia de pozos que superan la norma de calidad de agua potable, existen pozos que indican la infiltración de agua contaminada.	Con la construcción de la nueva planta, será posible proveer aguas seguras.

Municipio	Resumen del problema	Relación con el proyecto
	Existe una restricción de volumen de bombeo por la salinización, y no alcanza el volumen de demanda de agua.	Debido a que se proveerá de la nueva planta que tendrá como fuente de agua, aguas superficiales, será posible asegurar el volumen de demanda de agua. Por otra parte, el cambio a aguas superficiales, contribuirá con la sostenibilidad de aguas subterráneas de toda la ciudad.
	La operación y administración realiza la junta de saneamiento que no posee conocimientos y tecnologías.	La operación y mantenimiento podrá ser realizado por funcionarios de ESSAP que tiene conocimientos y tecnologías especializadas.

El presente proyecto se trata de la construcción de una planta de tratamiento para poder distribuir agua tratada acorde a las normas de calidad de agua considerando el volumen de la demanda de agua de ambas ciudades, por lo que, mejoraría en forma directa los problemas de los sistemas de provisión de agua que tiene ambas ciudades. Por su parte, mediante la realización de un estudio que serviría de apoyo para la toma de medidas contra el ANC de manera a solucionar el problema de ANC de 47,8%, se podría generar un mayor resultado de la construcción de una nueva planta.

3.1.3 Alcance de la cooperación

El alcance la cooperación del presente proyecto, si es aprobado como un proyecto para la cooperación financiera no reembolsable, sería una serie de paquete, iniciándose con el estudio preparativo de cooperación con el objetivo de mejorar el sistema de provisión, construcción de las instalaciones, supervisión, hasta el componente de capacitación.

3.1.4 Modalidad de cooperación

Para la ciudad de Villa Hayes, se espera el mejoramiento del sistema de provisión debido a que tiene riesgos como la falta de agua en periodos de verano por el límite de volumen de producción, degradación de la calidad de agua tratada. Por otra parte, como se contempla un plan de construcción de parque industrial por su aptitud como una zona de desarrollo a través de la cadena de valor dentro del área metropolitana de Asunción, la ampliación del sistema de provisión de agua no podría ser considerada suficiente para poder afrontar este aumento drástico de la población. Por ello, dada la urgencia del gran problema para el desarrollo económico de todo el Paraguay y para la implementación de programas nacionales de desarrollo, sería deseable que se convierta en un proyecto de construcción de infraestructuras a través de la cooperación financiera no reembolsable de carácter general del gobierno del Japón.

Por su parte, la ciudad de Benjamín Aceval depende de aguas subterráneas debido a que no posee aguas superficiales estables en las cercanías, y existe el temor de generar la salinización por la toma de agua subterránea que supere el volumen de la recarga. De hecho, en algunos pozos de las proveedoras de agua se observan en avance de la salinización, por lo que, sería indefectible asegurar el agua dulce. Para la ciudad de Benjamín Aceval, así como para la región del Chaco, es un gran problema para el su desarrollo económico, y

dada la urgencia del mismo, sería deseable que se convierta en un proyecto de construcción de infraestructuras a través de la cooperación financiera no reembolsable de carácter general del gobierno del Japón.

3.1.5 Periodo de implementación

Considerando que el presente proyecto es un proyecto de provisión de agua que es la base de la infraestructura, y para que no se convierta en el factor de limitación del desarrollo de ciudades intermedias en las cuales avanza la construcción de infraestructura en la zona meta, se espera una rápida implementación de la cooperación luego de analizar en forma suficiente el contenido de la solicitud.

3.2 Objetivo del proyecto

3.2.1 Objetivo a corto plazo

El presente proyecto tiene por objetivo proveer en forma estable agua corriente acorde a la norma de calidad, mediante la construcción de un nuevo planta de tratamiento para las 2 ciudades de Villa Hayes y Benjamín Aceval. Los objetivos a corto plazo son como sigue:

- ① Mediante la construcción de la planta, se podría proveer agua en forma estable, la cual mejoraría el servicio de provisión conforme a las expectativas de la ciudadanía, y contribuiría con la difusión del sistema de agua corriente.
- ② Con la construcción de la planta, se estaría mejorando la calidad de las aguas proveídas aptas para el consumo, y con ello, contribuir a la salud de la población.
- ③ Mediante el cambio de agua subterránea a agua superficial, contribuir a la reducción del riesgo de salinización de agua subterránea.

3.2.2 Objetivo a mediano y largo plazo

El objetivo a mediano y largo plazo es como sigue:

- ① Contribuir con el mejoramiento de nivel tecnológico de los funcionarios de ESSAP mediante la orientación mutua a través del intercambio de funcionarios de las plantas de tratamiento de las 3 ciudades construidas por el gobierno del Japón, así como al mejoramiento de la capacidad tecnológica, gestión y administración en otras ciudades.
- ② Mediante la instalación de sistema de provisión de agua como un capital social, se podría atraer el sector productivo y la industria, aumentando la ocupación, mejorando la calidad de vida de la población de la ciudad y los alrededores.
- ③ Junto con el desarrollo urbano ordenado, podría contribuir con el ordenamiento, tales como el del servicio de salud.

3.3 Contenido del proyecto

3.3.1 Resumen del proyecto

(1) Contenido de la solicitud inicial

En los momentos iniciales, el sistema planificado por la parte paraguaya fue como se menciona en los cuadros 3.3.1 y 3.3.2.

Cuadro 3.3.1 Plan de inversión de la parte japonesa y costo estimado del proyecto

	Obra	Cant.	Costo (US\$)
1	Construcción de boca toma (Villa Hayes)	1 con.	350.000
2	Construcción de estación de bombeo (3 bombas de toma) (Villa Hayes)	1 con.	125.000
3	Instalación de tubería de conducción de la boca toma hasta la planta (Villa Hayes)	100m	20.000
4	Construcción de la planta de tratamiento	1 con.	2.100.000
5	Instalación de la aductora desde la planta de tratamiento hasta el reservorio (Villa Hayes)	2,5km	500.000
6	Instalación de aductora desde la planta de tratamiento hasta el reservorio (Benjamín Aceval)	13,0km	1.950.000
7	Estación de bombeo desde la planta de tratamiento hasta el reservorio de (Villa Hayes)	1 con.	150.000
8	Estación de bombeo desde la planta de tratamiento hasta el reservorio (Benjamín Aceval)	1 con.	150.000
	<i>Total</i>	-	<u>5.345.000</u>

Cuadro 3.3.2 Plan de inversión de la parte paraguaya y el costo estimado del proyecto

	Obra	Cant.	Costo (US\$)
1	Estudio general para diagnóstico de la necesidad de inversión (Consultora)	1 con.	100.000
2	Expropiación de terreno	1 con.	200.000
3	Construcción de tanque elevado (Benjamín Aceval)	100m	150.000
4	Cerco perimetral y depósito de material	1 con.	100.000
	<i>Total</i>	-	<u>550.000</u>

(2) Los problemas para la integración de los sistemas de provisión de agua de ambas ciudades

Para la integración de los sistemas de provisión de agua de la ciudad de Villa Hayes y Benjamín Aceval cuyos proveedores son diferentes, se podría estimar que se implementaría con las metodologías abajo mencionadas en base a la ley (LeyNo.1614/1611/2000). Debido a que la “Transferencia” tiene un trámite complejo y requiere de un tiempo, MOPC, SENA y ERSSAN considera que lo viable sería implementar el presente proyecto a través de la “Anexión”.

➤ “Transferencia”

Transferir el patrimonio y derecho de operación al proveedor que realiza la operación y mantenimiento unificado.

➤ “Anexión”

El patrimonio se mantiene y permitiendo la existencia del proveedor, transferir el derecho de operación integrando el área de provisión del servicio a un proveedor que realiza la operación y mantenimiento en forma unificada.

En el año 2014, como resultado de la auditoría del aspecto técnico y administrativo por parte de la ERSSAN, 2 juntas de saneamiento de área urbana (población de 2000 y 4600 respectivamente) han sido considerados que sería difícil que continúe funcionando, por lo que, se realizó la “Anexión” a ESSAP. Por otra parte, en SENASA dentro del “Promoción de Cambios de Comportamiento y Fortalecimiento del Sector Agua Potable y Saneamiento en Paraguay”, hasta diciembre de 2018, ha implementado programas de cooperación técnica relacionada a la integración y expansión de área, teniendo como sujeto a 4 proveedores de la ciudad de Yaguarón (población aproximada de 11 mil personas) y 6 proveedores de la ciudad de Yby Yaú (población aproximada de 9 mil personas). En el presente proyecto, se estima que sería implementado a través de la “Anexión” tomando como referencia este caso. En el caso que se juzgue que sería inadecuado la operación por parte del proveedor con la supervisión de ERSSAN, luego de una deliberación en una comisión de trabajo a ser creado en el MOPC; se emite un decreto para la “Anexión”. Se puede adoptar la misma medida para las empresas privadas y tiene una obligatoriedad legal.

Según el SENASA, para la “Anexión” de los proveedores de agua de la ciudad de Benjamín Aceval, en base a la política de priorización de la toma de decisión con la participación comunitaria, el promotor de la sociedad local se encargaría de dicha coordinación. Por otra parte, la junta de saneamiento de Benjamín Aceval con la cual se realizó la entrevista, se destacó estar de acuerdo con la implementación del proyecto, y la suba de la tarifa de agua que supondría la misma.

(3) Concepto de las alternativas

Con el diagnóstico de la situación actual a través del estudio de campo, el análisis a través de la colecta de informaciones, y el análisis de las infraestructuras de provisión de agua necesario para la implementación del proyecto y el contenido de cooperación técnica, se ha planteado las siguientes alternativas.

- Alternativa 1 (igual al proyecto inicial)
Mejoramiento del sistema de provisión de agua para Villa Hayes y todos los proveedores de agua de Benjamín Aceval (7 proveedores de agua).
- Alternativa 2
Mejoramiento del sistema de provisión de agua para Villa Hayes y de Benjamín Aceval los 3 proveedores de agua que tienen problemas de calidad de agua (junta de saneamiento Benjamín Aceval, Cerrito, Villa Acepar), y la instalación de equipos de monitoreo de volumen de bombeo de agua subterránea para 4 proveedores.
(Obs. Como el volumen de demanda de agua para el año 2025 de las 3 proveedoras de agua de Benjamín Aceval (4.934m³ por día), representa aproximadamente 60,6% del volumen total de demanda de la ciudad (8,148m³ por día), el plan cambiaría la misma a aguas subterráneas de manera a contribuir con la sostenibilidad de las aguas subterráneas de toda la ciudad)
- Alternativa 3
Mejoramiento del sistema de provisión de agua de la ciudad de Villa Hayes, y la instalación de equipos de monitoreo de volumen de bombeo de agua subterráneas a las proveedoras de agua de Benjamín Aceval (7 proveedores de agua)

(Obs. Alternativa para el caso en que el consenso de los proveedores de agua de Benjamín Aceval sea difícil o en caso que requiera de un tiempo considerable para el trámite. Realizar un diseño que tenga la consideración para que la parte paraguaya realice el proyecto mejoramiento de sistema de provisión con los proveedores de agua de Benjamín Aceval en el futuro.)

3.3.2 Contenido, magnitud y cantidad del plan

El año meta o de planificación del presente proyecto será el año 2025, año que se tenderá en cuenta para analizar el contenido, magnitud y cantidad. En el cuadro 3.3.3 se muestran los indicadores básicos de las diferentes alternativas.

Cuadro 3.3.3 Indicadores básicos de las alternativas

		Población servida personas	Unidad de volumen m ³ /per./día	Tasa de agua contabilizada %	Tasa de carga %	Demanda máxima diaria m ³ /día	Pérdida en planta %	Volumen de agua tratada necesaria m ³ /día	Capacidad de bomba de captación m ³ /hora	Capacidad de tratamiento planificado m ³ /día	Volumen requerido de reservorio m ³	Volumen actual de reservorio m ³	Volumen de reservorio nuevo m ³
Alternativa 1	Villa Hayes	26,162	0.2	70	80	9,344	10	10,280	430	10,320	4,672	1,000	3,700
	Benjamín Aceval (7 operadores)	22,815	0.2	70	80	8,149	10	8,970	380	9,120	4,075	0	4,100
	Total	48,977				17,493		19,250	810	19,440			
Alternativa 2	Villa Hayes	26,162	0.2	70	80	9,344	10	10,280	430	10,320	4,672	1,000	3,700
	Benjamín Aceval (3 operadores)	13,816	0.2	70	80	4,935	10	5,430	230	5,520	2,468	0	2,500
	Total	39,978				14,279		15,710	660	15,840			
Alternativa 3	Villa Hayes	26,162	0.2	70	80	9,344	10	10,280	430	10,320	4,672	1,000	3,700
	Total	26,162				9,344		10,280	430	10,320			

※ El volumen necesario de tratamiento está redondeado cada 10m³

※ La capacidad de la bomba de captación, está fijado hipotéticamente en operación de 24 horas y redondeados cada 10m³.

※ La capacidad de tratamiento planificado será establecido mediante la multiplicación de la capacidad de bomba por 24 horas.

※ El volumen necesario para reservorio, será calculado a través de la norma del Japón y fijando la capacidad para 12 horas. La capacidad del nuevo reservorio será redondeado cada 100m³.

(1) Alternativa 1

En la figura 3.3.1 se muestra el flujo del sistema de provisión de la presente alternativa, y el tramo de tubería de distribución cuya renovación será necesaria en la ciudad de Villa Hayes en la figura 3.2.2. Por otra parte, las generalidades del sistema de provisión de agua, se muestra a continuación.

Además, para poder realizar una producción de agua efectiva, se introducirá el sistema SCADA que está siendo utilizada en la planta de tratamiento de Viñas Cué en el área metropolitana de Asunción. De forma paralela, considerando que, para los casos de integrar varias proveedoras de agua, el control de volumen y presión de distribución en tiempo real, contribuye al mejoramiento de la calidad de servicio de provisión de agua atendiendo a la demanda, y al mejoramiento de la gestión tales como la fijación adecuada de la tarifa de agua, medidas contra el agua no contabilizada, se establecerá un sistema acorde a la operación de la planta de

tratamiento.

- a- Boca toma: Se construirá uno nuevo en el río Paraguay.
- b- Tubería de conducción: Se montará una nueva tubería de conducción que conecte la nueva boca toma y la nueva planta de tratamiento.
- c- Planta de tratamiento: Se construirá una nueva planta de tratamiento (capacidad de tratamiento de 19.440m³ por día) en el espacio existente dentro del predio de la planta.
- d- Instalaciones para envío: Se instalará la bomba de envío, aductora con destino a la ciudad de Villa Hayes (HFD ϕ 250mm, extensión de 0,2km), bomba de envío y aductora con destino a Benjamín Aceval (HFD ϕ 450mm, extensión de 14,5km)
Se instalará la aductora con destino a Benjamín Aceval (PVC ϕ 50mm a 300mm, extensión de 10,7km)
- e- Reservoirio: Se construirá un nuevo reservoirio destinado a Villa Hayes (capacidad de 3.700 m³), al lado del reservoirio existente que se seguirá utilizando.
Se construirá un reservoirio destinado a Benjamín Aceval (capacidad de 4.100m³), en terreno alto de la ciudad.
- f- Tubería de distribución: Se renovará la tubería distribución del interior de la ciudad de Villa Hayes (PVC ϕ 100mm a 200mm, extensión de 7,5km).
- g- SCADA: Se introducirá un sistema de SCADA para la operación de la nueva planta de tratamiento (monitoreo y control) y para la operación de distribución destinado a la ciudad de Benjamín Aceval (monitoreo y control de volumen de distribución y presión de distribución).
- h- Asistencia técnica: Orientación de método de operación, mantenimiento y gestión de la nueva planta de tratamiento.
Orientación sobre volumen de distribución a las proveedoras.
Fijación de tarifa y fortalecimiento de sistema de gestión a las proveedoras.

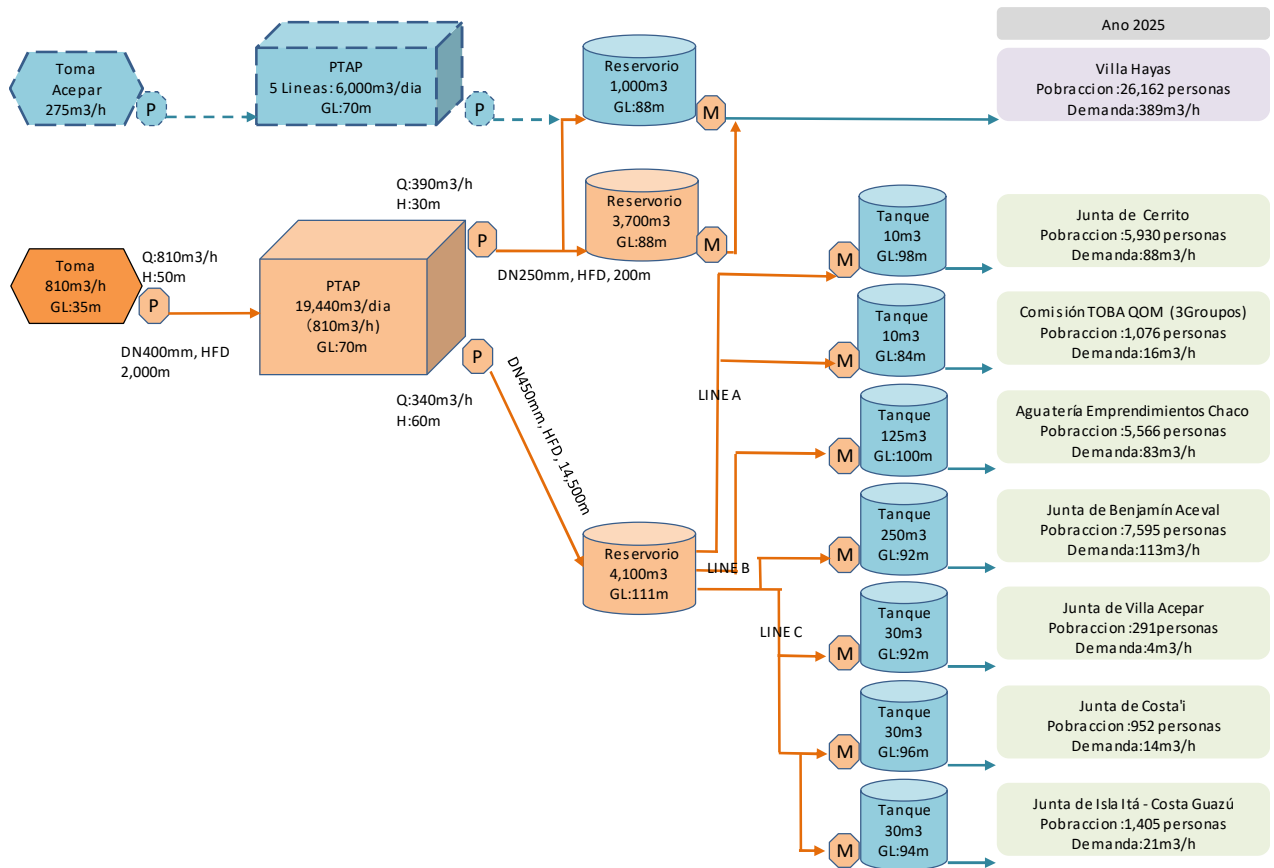


Figura 3.3.1 Ilustración del flujo del sistema relacionado con el contenido de asistencia (celeste: instalaciones existentes, naranja: instalaciones planificadas)

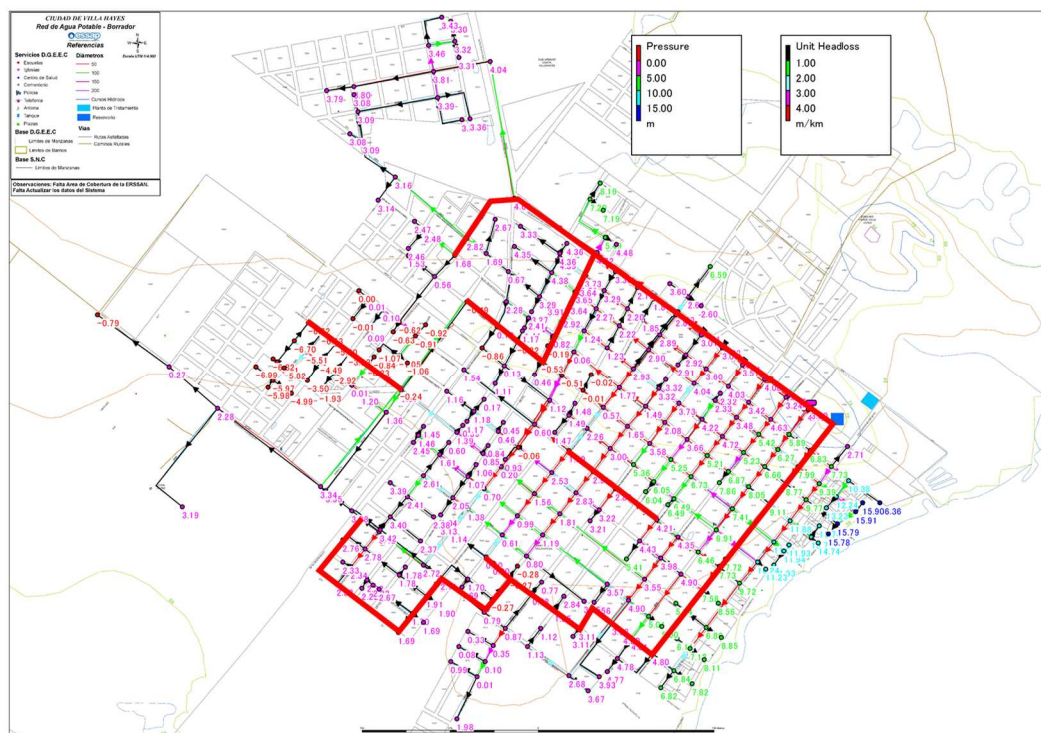


Figura 3.3.2 Renovación de red de tubería de distribución de Villa Hayes (rojo: renovación de tubería)

(2) Alternativa 2

En la figura 3.3.3 se muestra el flujo del sistema de provisión de la presente alternativa. Por otra parte, se destacan las generalidades de cada instalación para la provisión.

- a- Boca toma: Se instalará una nueva boca toma en el río Paraguay.
- b- Tubería de conducción: Se montará una nueva tubería de conducción que conecte la nueva boca toma y la nueva planta de tratamiento.
- c- Planta de tratamiento: Se construirá una nueva planta de tratamiento (capacidad de tratamiento de 15.800m³ por día) en el espacio existente dentro del predio de la planta.
- d- Instalaciones para envío: Se instalará la bomba de envío, aductora con destino a la ciudad de Villa Hayes (HFD ϕ 250mm, extensión de 0,2km), bomba de envío y aductora con destino a Benjamín Aceval (HFD ϕ 350mm, extensión de 14,5km)
Se instalará la aductora con destino a Benjamín Aceval (PVC ϕ 75mm a 200mm, extensión de 6,4km)
- e- Reservorio: Se construirá un nuevo reservorio destinado a Villa Hayes (capacidad de 3.700 m³), al lado del reservorio existente que se seguirá utilizando.
Se construirá un reservorio destinado a Benjamín Aceval (capacidad de 2.500m³), en terreno alto de la ciudad.
- f- Tubería de distribución: Se renovará la tubería distribución del interior de la ciudad de Villa Hayes (PVC ϕ 100mm a 200mm, extensión de 7,5km).
- g- SCADA: Se introducirá un sistema de SCADA para la operación de la nueva planta de tratamiento (monitoreo y control) y para la operación de distribución destinado a la ciudad de Benjamín Aceval (monitoreo y control de volumen de distribución y presión de distribución).
- h- Equipo de monitoreo de agua subterránea: Se instalará caudalímetros para medir el volumen de bombeo de agua subterránea de las proveedoras de agua (para 4 proveedoras).
- i- Asistencia técnica: Orientación de método de operación, mantenimiento y gestión de la nueva planta de tratamiento.
Orientación sobre volumen de distribución a las proveedoras.
Fijación de tarifa, fortalecimiento de sistema de gestión, y monitoreo de volumen de bombeo de aguas subterráneas a las proveedoras.

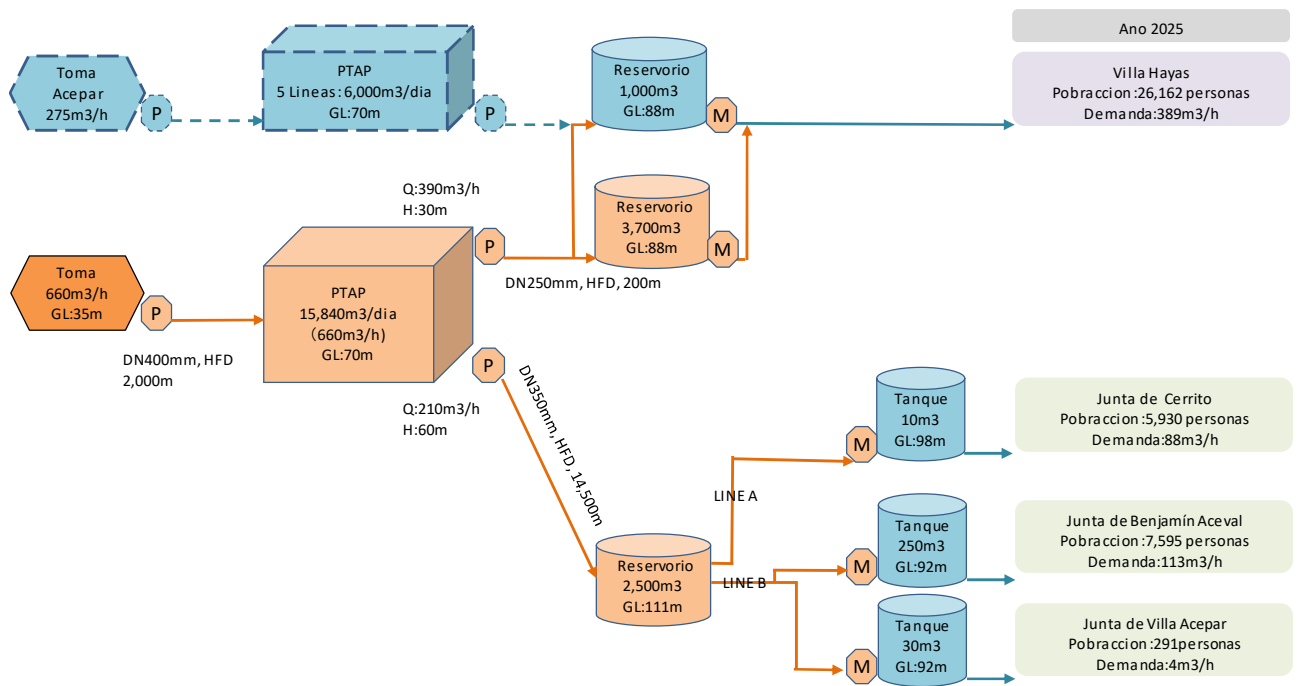


Figura 3.3.3 Ilustración del flujo del sistema relacionado con el contenido de asistencia (celeste: instalaciones existentes, naranja: instalaciones planificadas)

(3) Alternativa 3

En la figura 3.3.4 se muestra el flujo del sistema de provisión de la presente alternativa. Por su parte, las generalidades de casa instalación sería como sigue:

- a- Boca toma: Se instalará una nueva boca toma en el río Paraguay.
- b- Tubería de conducción: Se montará una nueva tubería de conducción que conecte la nueva boca toma y la nueva planta de tratamiento.
- c- Planta de tratamiento: Se construirá una nueva planta de tratamiento (capacidad de tratamiento de 10,320m³ por día) en el espacio existente dentro del predio de la planta
- d- Instalaciones para envío: Se instalará la bomba de envío, aductora con destino a la ciudad de Villa Hayes (HFD ϕ 250mm, extensión de 0,2km).
- e- Reservorio: Se construirá un nuevo reservorio destinado a Villa Hayes (capacidad de 3.700 m³), al lado del reservorio existente que se seguirá utilizando.
- f- Tubería de distribución: Se renovará la tubería distribución del interior de la ciudad de Villa Hayes (PVC ϕ 100mm a 200mm, extensión de 7,5km).
- g- SCADA: Se introducirá un sistema de SCADA para la operación de la nueva planta de tratamiento (monitoreo y control).
- h- Equipo de monitoreo de agua subterránea: Se instalará caudalímetros para medir el volumen de bombeo de agua subterránea de las proveedoras de agua (para 7 proveedoras).
- i- Asistencia técnica: Orientación de método de operación, mantenimiento y gestión de la nueva planta de tratamiento.
Orientación sobre monitoreo de volumen de bombeo de aguas subterráneas.

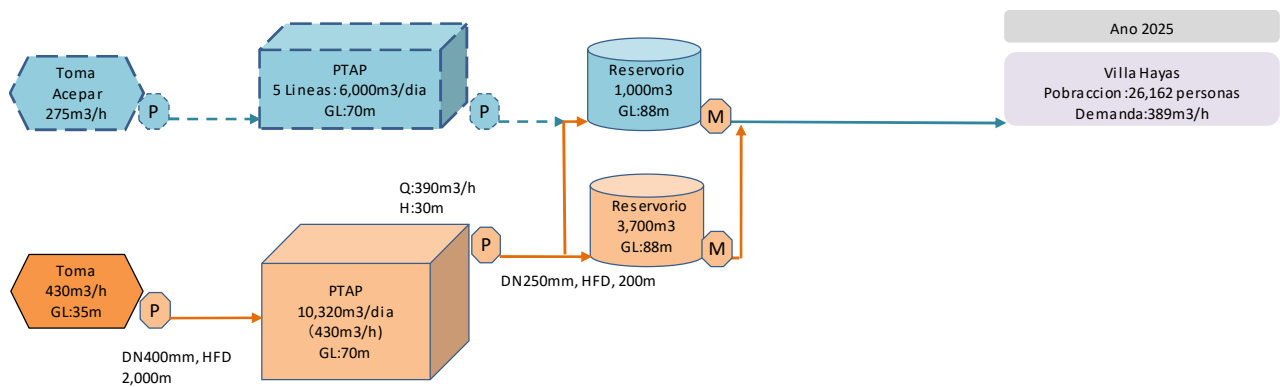


Figura 3.3.4 Ilustración del flujo del sistema relacionado con el contenido de asistencia (celeste: instalaciones existentes, naranja: instalaciones planificadas)

(4) Sitio para la construcción de la nueva boca toma

Existen 2 sitios propuestos para la construcción de la boca toma y en ambos casos la fuente sería el río Paraguay.

La alternativa 1 se muestra en la figura 3.3.4 y es el sitio que MOPC tenía previsto desde el principio. Tiene la ventaja de que es posible asegurar una cantidad suficiente de superficie, y no tiene riesgo de contaminación con aguas servidas debido a que se encuentra aguas arriba de la zona industrial sobre el río Paraguay. Sin embargo, tiene la desventaja de que aumentaría el costo del proyecto debido a que para poder acceder a la boca toma, es necesario cruzar el río Verde que es una afluente del río Paraguay, por lo que, requería de la construcción de puente de tubería y camino de acceso.

La alternativa 2, es el muelle para la carga en el barco que se encuentra en las cercanías del centro de la ciudad que se muestra en la figura 3.3.5. Esta alternativa tiene la ventaja de que su acceso es fácil, y como es una muelle, se puede garantizar el nivel de la toma de agua sin tener la influencia de la parte poco profunda. Sin embargo, como aguas arriba se encuentra la fábrica de varillas de hierro, existe la desventaja del temor de la degradación de la calidad de agua causada por la fábrica. Según el Informe Técnico para Renovación de Declaración de Impacto Ambiental DIA No. 28/2001_2010, elaborado en el año 2010, los resultados de análisis de calidad de agua del río Paraguay tanto aguas arriba y como debajo de la planta, el mercurio supera la norma de calidad de agua potable. Se informa que luego de año 2010 está implementando tratamiento de agua servida, pero para la implementación del presente proyecto, es necesario volver a implementar una verificación detallada, considerando las condiciones de funcionamiento de la fábrica y la condición actual de calidad de agua del río.

Considerando las ventajas y desventajas mencionadas, para la implementación del presente proyecto, se debería realizar un estudio para determinar cuál de las alternativas 1 o 2 es más adecuado para la construcción.



Figura 3.3.5 Ubicación de los sitios de construcción planificada

Cuadro 3.3.4 Comparación de la calidad de agua del río Paraguay aguas arriba y abajo de la fábrica de ACEPAR.

Item	Norma de agua potable	Unidad	Aguas arriba	Aguas abajo
Mercurio	0.001	mg/l	0.00005	0.00195
Plomo	0.05	mg/l	0.0042	0.0058
Cadmio	0.005	mg/l	0.0013	0.0013
Cromo total	0.05	mg/l	0.0048	0.0063

Fuente: Informe Técnico para Renovación de Declaración de Impacto Ambiental DIA No. 28/2001_2010

* En rojo: Supera el valor de la norma de calidad de agua

(5) Sitio previsto para la construcción de la nueva planta de tratamiento

Considerando que en la planta existente hay un espacio disponible de aproximadamente 3.320m², que la ampliación del predio de la planta existente permitiría el uso y aprovechamiento de las instalaciones y equipos, se realizó un análisis simple sobre la posibilidad de ubicar la planta de tratamiento con la magnitud de producción estimada como se muestra en la figura 3.3.6.

Como resultado del análisis, la alternativa 1 que requiere de la mayor cantidad de superficie, se requiere de una ampliación de terreno de aproximadamente 2.760m², para poder ubicar la nueva planta en los espacios abiertos de la planta de tratamiento existente. Las alternativas 2 y 3, requiere de menos ampliación de terreno debido a que la capacidad de tratamiento es inferior a la alternativa 1, pero es necesario analizar considerando la ampliación para incluir a Benjamín Aceval en el futuro.



Figura 3.3.6 Análisis de uso de espacio abierto de la planta de tratamiento de Villa Hayes (en caso de alternativa 1)

(6) Sitio previsto para la construcción de reservorio

En cuanto al sitio previsto para la construcción el nuevo reservorio en Villa Hayes, se estaría construyendo al lado del reservorio existente que se muestra en la figura 3.3.7. Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, se trata de un terreno privado por lo que será necesario la negociación para su compra. Según la visión de ESSAP, cuando la negociación fracase, podría proceder en forma forzada, por lo que no habría problemas legales.

El nuevo reservorio para Benjamín Aceval, se ha planteado el terreno alto (111msnm) que se muestra en la figura 3.3.8, con lo que se podría realizar una distribución efectiva a través de la gravedad. Al igual que Villa Hayes, se hará necesario expropiar el terreno.



Figura 3.3.7 Sitio previsto para el nuevo reservorio



Figura 3.3.8 Sitio previsto para la construcción de reservorio en Benjamín Aceval

3.3.3 Contenido, magnitud y cantidad para el envío de experto

En el caso que el presente proyecto sea implementado a través del apoyo del Japón, se podrá realizar una construcción adecuada de las instalaciones de provisión de agua en cuanto a su aspecto físico. Para poder gestionar de forma efectiva un sistema de provisión de agua, sería deseable buscar el mejoramiento de la capacidad de operación y gestión de las proveedoras de agua como las mencionadas a continuación, a través del envío de expertos de una proveedora de agua con abundantes experiencias y alto nivel tecnológico de Japón en el aspecto de conocimientos, o en su defecto, a través de proyectos de cooperación técnica tipo proyecto.

- Operación, mantenimiento y gestión de las instalaciones en forma adecuada y efectiva y control de volumen de distribución a través del uso de sistema SCADA.
- Mejoramiento de la administración de un sistema de provisión de agua (instalación de micromedidores y método de cobro de tarifa).
- Medidas contra el ANC.

3.3.4 Costo estimado el proyecto

Los costos estimados del proyecto según las alternativas son como se muestra a continuación:

Alternativa 1

	Obra	Cantidad	Costo (millones de yen)
I. Costo de construcción			
1	Construcción de boca toma (19.440m ³ /día) (Villa Hayes)	1 con.	96
2	Construcción de estación de bombeo para la toma (bomba de toma) (Villa Hayes)	1 con.	
3	Instalación de tubería de conducción de la boca toma hasta la planta de tratamiento (400mm,HFD)	2.0km	58
4	Construcción de una planta de tratamiento de filtración rápida y lavado por equilibrio (19,440m ³ /día)	1 con	556
5	Instalación de aductora desde la planta hasta reservorio de Villa Hayes (250mm,HFD)	0,2km	5
6	Construcción de reservorio (Villa Hayes)	3.700m ³	100
7	Renovación de tubería de distribución (φ100~200mm PVC) (Villa Hayes)	7,5km	104
8	Instalación de aductora desde la planta de tratamiento hasta el reservorio de Benjamín Aceval (450mm,HFD)	14,5km	304
9	Estación de bombeo de la planta de tratamiento hasta el reservorio (Villa Hayes)	1 con.	25
10	Estación de bombeo de la planta de tratamiento hasta el reservorio (Benjamín Aceval)	1 con.	50
11	Construcción de Reservorio (Benjamín Aceval)	4.100m ³	110
12	Aductora desde el reservorio de Benjamín Aceval (línea A) (150,100mm PVC)	2,7km	38
13	Aductora desde el reservorio de Benjamín Aceval (línea B) (300, 200, 150, 100, 50mm PVC)	7,4km	115
14	Aductora desde el reservorio de Benjamín Aceval (línea B) (200mm PVC)	0,6km	9
15	Sistema de SCADA <ul style="list-style-type: none"> • Control del sistema de la planta de tratamiento. • Control del sistema de distribución y presión (incluyendo Benjamín Aceval). • Integración con el sistema de monitoreo existente de la Central de ESSAP. 	1 con.	138
	Costo directo de la obra (total de 1 a 15)		1.708
	Costo indirecto (40% de costo directo)		683
	Sub total (costo de construcción)		2.391

	Obra	Cantidad	Costo (millones de yen)
II. Costo de diseño y supervisión			
1	Costo de diseño y supervisión (costo de construcción x 10%)	1 con.	239
2	Componente de capacitación <ul style="list-style-type: none"> • Orientación del método de operación y mantenimiento de la nueva planta de tratamiento (1 M/H) • Orientación sobre volumen de distribución a los proveedores (2 M/H) • Fijación de tarifa y fortalecimiento del sistema de administración a los proveedores (5M/H) 	1 con.	38
Subtotal (Diseño y supervisión)			277
III. Costo de previsión			
1	Previsión por el aumento de precio ((I + II) x 1%)		26
2	Previsión física ((I+II)x2%)		53
Sub total (previsión)			79
<u>Total (I + II +III)</u>			<u>2.747</u>

※ Los costos estimados de la boca toma 1,2, fue calculada suponiendo el sitio 1.

Alternativa 2

	Obra	Cantidad	Costo (millones de yen)
1	Construcción de boca toma (15.840m ³ /día) (Villa Hayes)	1 con.	85
2	Construcción de estación de bombeo para la toma (bomba de toma) (Villa Hayes)	1 con.	
3	Instalación de tubería de conducción de la boca toma hasta la planta de tratamiento (350mm, HFD)	2.0km	45
4	Construcción de una planta de tratamiento de filtración rápida y lavado por equilibrio (15,840m ³ /día)	1 con.	547
5	Instalación de aductora desde la planta hasta reservorio de Villa Hayes (250mm, HFD)	0,2km	5
6	Construcción de reservorio (Villa Hayes)	3.700m ³	100
7	Renovación de tubería de distribución (Villa Hayes)	7,5km	104
8	Instalación de aductora desde la planta de tratamiento hasta el reservorio de Benjamín Aceval (350mm,HFD)	14,5km	304
9	Estación de bombeo de la planta de tratamiento hasta el reservorio (Villa Hayes)	1 con.	25
10	Estación de bombeo de la planta de tratamiento hasta el reservorio (Benjamín Aceval)	1 con.	25
11	Construcción de Reservorio (Benjamín Aceval)	2,500m ³	68
12	Aductora desde el reservorio de Benjamín Aceval (línea A) (150mm PVC)	0.3km	4
13	Aductora desde el reservorio de Benjamín Aceval (línea B) (200, 150, 75mm PVC)	6.1km	84
14	Equipo de monitoreo de aguas subterráneas	Para 4 proveedores	3
15	Sistema de SCADA <ul style="list-style-type: none"> • Control del sistema de la planta de tratamiento. • Control del sistema de distribución y presión (incluyendo Benjamín Aceval). • Integración con el sistema de monitoreo existente de la Central de ESSAP. 	1 con.	134
Costo directo de la obra (total de 1 a 15)			1.533
Costo indirecto (40% de costo directo)			613
Sub total (costo de construcción)			2.146
II. Costo de diseño y supervisión			
1	Costo de diseño y supervisión (costo de construcción x 10%)	1 con.	214
2	Componente de capacitación <ul style="list-style-type: none"> • Orientación del método de operación y mantenimiento de la nueva planta de tratamiento (1 M/H) • Orientación sobre volumen de distribución a los proveedores (2 M/H) 	1 con.	38

	Obra	Cantidad	Costo (millones de yen)
	• Fijación de tarifa, fortalecimiento del sistema de administración y monitoreo de bombeo de agua subterránea a los proveedores (5M/H)		
Subtotal (Diseño y supervisión)			252
III. Costo de previsión			
1	Previsión por el aumento de precio ((I + II) x 1%)		23
2	Previsión física ((I+II)x2%)		47
	<i>Sub total (previsión)</i>		70
	<i>Total (I + II +III)</i>		<u>2.468</u>

※ Los costos estimados de la boca toma 1,2, fue calculada suponiendo el sitio 1.

Alternativa 3

	Obra	Cantidad	Costo (millones de yen)
1	Construcción de boca toma (10.320 m ³ /día) (Villa Hayes)	1 con.	68
2	Construcción de estación de bombeo para la toma (bomba de toma) (Villa Hayes)	1 con.	
3	Instalación de tubería de conducción de la boca toma hasta la planta de tratamiento (300mm, HFD)	2,0km	38
4	Construcción de una planta de tratamiento de filtración rápida y lavado por equilibrio (10,320m ³ /día)	1 con.	450
5	Instalación de aductora desde la planta hasta reservorio de Villa Hayes (250mm, HFD)	0,2km	5
6	Construcción de reservorio (Villa Hayes)	3.700m ³	100
7	Estación de bombeo de la planta de tratamiento hasta el reservorio (Villa Hayes)	1 con.	25
8	Renovación de tubería de distribución (Villa Hayes)	7,5km	104
9	Equipo de monitoreo de aguas subterráneas	Para 7 proveedores	8
10	Sistema de SCADA • Control del sistema de la planta de tratamiento. • Integración con el sistema de monitoreo existente de la Central de ESSAP.	1 con.	130
	Costo directo de la obra (total de 1 a 10)		928
	Costo indirecto (40% de costo directo)		371
Sub total (costo de construcción)			1.299
II. Costo de diseño y supervisión			
1	Costo de diseño y supervisión (costo de construcción x 10%)	1 con.	129
2	Componente de capacitación • Orientación del método de operación y mantenimiento de la nueva planta de tratamiento (1 M/H) • Orientación sobre monitoreo de volumen de bombeo de aguas subterráneas (2 M/H)	1 con.	14
Subtotal (Diseño y supervisión)			143
III. Costo de previsión			
1	Previsión por el aumento de precio ((I + II) x 1%)		14
2	Previsión física ((I+II)x2%)		29
	<i>Sub total (previsión)</i>		43
	<i>Total (I + II +III)</i>		<u>1.485</u>

※ Los costos estimados de la boca toma 1,2, fue calculada suponiendo el sitio 1.

3.4 Condición de los sitios

3.4.1 Ubicación (aseguramiento del terreno, uso de terreno, instalación que podría ser fuente de contaminación, entre otros)

(1) Ubicación

El Paraguay, tiene una población de aproximadamente 6,95 millones de habitantes, una superficie de 407 mil km² (aproximadamente 1,1 veces de Japón), se ubica casi en el centro del continente sudamericano, y es un país mediterráneo rodeado de Brasil, Bolivia y Argentina (ver mapa de ubicación).

La ciudad de Villa Hayes y Benjamín Aceval se encuentran dentro del departamento de Presidente Hayes que se encuentra en la Región Chaqueña u Occidental del Paraguay, y se encuentra al otro costado de la capital Asunción en el río Paraguay que es un río internacional. La región del Chaco es una zona con clima de la sabana con poco volumen de precipitación anual, y su desarrollo está retrasada debido a que no existen ríos estables y su agua subterránea está salinizada, además, pese a que representa el 60% de la superficie del Paraguay, la población es apenas 3% del total.

(2) Aseguramiento del terreno

En cuanto al aseguramiento del terreno para el presente proyecto, se hace necesario asegurar el terreno para la construcción de la boca toma, planta de tratamiento y reservorio, así como se muestra en el numeral 4) al 6) del punto 3.3.2 Contenido, magnitud y cantidad del plan. Pese a que no existen traslados de pobladores, entre otros, existe la posibilidad que la negociación para la obtención de terreno requiera de tiempo.

(3) Instalaciones que podrían convertirse en fuente de contaminación

La fuente de agua del presente proyecto será el río Paraguay. En caso que la nueva boca toma sea construida aguas abajo de la fábrica de varillas de hierro, es necesario que ESSAP monitoree el agua servida de la fábrica de varilla de hierro para ver si realiza la descarga acorde con la norma de descarga del Paraguay. Por otra parte, así como se había descripto en el numeral 4) del punto 3.3.2 Contenido, magnitud y cantidad del plan, se estima que será necesario considerar los aspectos para evitar los riesgos como las medidas contra accidentes.

3.4.2 Condiciones naturales, entre otros

La zona del proyecto, pertenece a un clima de sabana, con alta humedad durante todo el año. Los meses de octubre a mayo corresponden a periodo de lluvia, de verano, con alta temperatura, los meses de junio a setiembre, con poca lluvia, baja temperatura e invierno. La temperatura promedio del año entre el año 2007 a 2016 fue de 23°C, y el volumen promedio de precipitación fue de 1.470mm.

El nivel de río Paraguay, que será la fuente de agua, está siendo observada por los higrómetros instalados en los puertos de cada ciudad. En la figura 3.4.2 se muestra los datos del puerto de Asunción, la más cercana, de los últimos 10 años desde 2007 a 2016, y los mensuales del año 2016. Como se presenta variaciones en todo el año, para el diseño de la boca toma será necesario tener en cuenta el nivel.

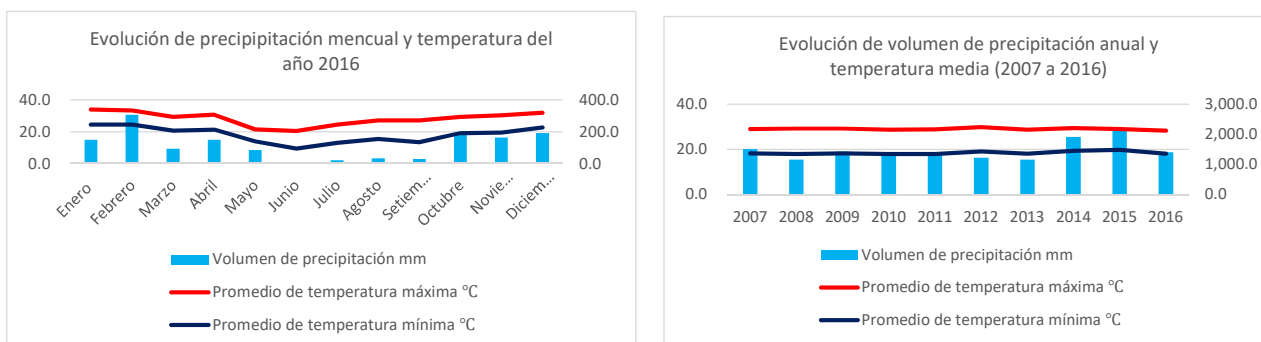


Figura 3.4.1 Evolución de precipitación y temperatura registrada en el observatorio de Asunción
(Fuente: Compendio Estadístico Ambiental 2016:DGEEC)

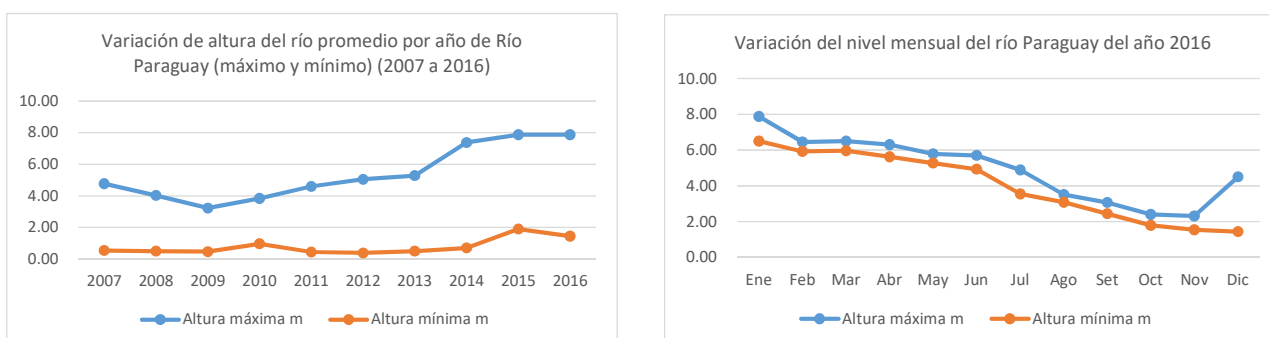


Figura 3.4.2 Variación de nivel de agua del río Paraguay registrada en el observatorio de puerto de Asunción
(Fuente: Compendio Estadístico Ambiental 2016:DGEEC)

3.4.3 Acceso

El acceso al sitio del proyecto desde Asunción está totalmente pavimentado y el estado de las rutas es bueno.

3.4.4 Energía eléctrica, medios de comunicación

En el Paraguay se realiza el suministro de energía eléctrica con 220V y 50Hz, su tasa de cobertura es bastante bueno con aproximadamente 96% (ANDE, 2018). En la zona de proyecto, está equipado con líneas de transmisión por lo que, el suministro de la energía eléctrica es bueno. Por otra parte, en cuanto a los medios de comunicación como los teléfonos celulares, internet, están ampliamente difundidos dentro del territorio.

3.4.5 Seguridad

Según la información de seguridad del exterior el Ministerio de Relaciones Exteriores del Japón, está calificado como de nivel 2 y nivel 1, pero para Villa Hayes y Benjamín que son los sitios del presente proyecto, no está emitida ninguna recomendación de precaución.

Capítulo 4 Efecto e impacto del proyecto y plan a ser orientado

4.1 Efecto de la implementación del proyecto

4.1.1 Nivel de solución de la situación actual en el área de provisión de agua

En cuanto a la situación actual del área de provisión de agua, se indica a continuación los indicadores de solución mediante la implementación de la cooperación técnica planificada en el numeral 3.3.1.

(1) Alternativa 1

1) Cuantitativo

Cuadro 4.1.1 Indicadores de la solución con la implementación del proyecto alternativa 1

No.	Indicador	Unidad	Antes de la implementación (2018)	Luego de la terminación (2025)	Observación
1	Población servida	Personas	43.195	48,977	Ambas ciudades
2	Volumen de uso de agua por persona por día	L/persona/día	130	200	
3	Horas de provisión	-	Corte en periodo de verano	Provisión de 24 horas por día	
4	Mejoramiento de la calidad de agua (turbiedad)	NTU	2,5~3	Aproximadamente 1	Menos de 2 grados de la norma japonesa
5	Eficiencia de tratamiento	%	74	90	

2) Cualitativo

Se elimina el riesgo de salinización de aguas subterráneas con el cambio a aguas superficiales.

Se posibilitará la operación eficiente y efectiva de la planta de tratamiento, y se podrá proveer agua potable segura que cuenta con un tratamiento adecuado e inyección de cloro.

(2) Alternativa 2

1) Cuantitativo

Cuadro 4.1.2 Indicadores de la solución con la implementación del proyecto alternativa 2

No.	Indicador	Unidad	Antes de la implementación (2018)	Luego de la terminación (2025)	Observación
1	Población servida	L/persona/día	35.242	39.978	Villa Hayes y 3 proveedores de Benjamín Aceval.
2	Volumen de uso de agua por persona por día	-	130	200	
3	Horas de provisión	NTU	Corte en periodo de verano	Provisión de 24 horas por día	

No.	Indicador	Unidad	Antes de la implementación (2018)	Luego de la terminación (2025)	Observación
4	Mejoramiento de la calidad de agua (turbiedad)	%	2.5~3	Aproximadamente 1	Menos de 2 grados de la norma japonesa
5	Eficiencia de tratamiento	L/persona/día	74	90	

2) Cualitativo

Mediante el cambio del 60% de la demanda de agua de Benjamín Aceval a aguas superficiales, se reduciría el riesgo de salinización, y se podrá asegurar la sostenibilidad de las aguas subterráneas de toda la ciudad.

Se posibilitará la operación eficiente y efectiva de la planta de tratamiento, y se podrá proveer agua potable segura que cuenta con un tratamiento adecuado e inyección de cloro.

(3) Alternativa 3

1) Cuantitativo

Cuadro 4.1.3 Indicadores de la solución con la implementación del proyecto alternativa 3

No.	Indicador	Unidad	Antes de la implementación (2018)	Luego de la terminación (2025)	Observación
1	Población servida	L/persona/día	22.992	26.162	Villa Hayes
2	Volumen de uso de agua por persona por día	-	130	200	
3	Horas de provisión	NTU	Corte en periodo de verano	Provisión de 24 horas por día	
4	Mejoramiento de la calidad de agua (turbiedad)	%	2,5~3	Aproximadamente 1	Menos de 2 grados de la norma japonesa
5	Eficiencia de tratamiento	L/persona/día	74	90	

2) Cualitativo

Se posibilitará la operación eficiente y efectiva de la planta de tratamiento, y se podrá proveer agua potable segura que cuenta con un tratamiento adecuado e inyección de cloro.

4.1.2 El nivel de solución de los problemas de la provisión de agua potable

El objetivo del presente proyecto consiste en construir un sistema de tratamiento para poder suministrar un servicio de provisión de agua en forma estable y con agua potable segura. Concretamente se espera lograr los siguientes resultados

(1) Mejoramiento de calidad de los servicios

Con la construcción de las instalaciones, será posible realizar una provisión de agua tratada en una planta de tratamiento en Benjamín Aceval y no solo en Villa Hayes, permitiendo una provisión de agua estable durante las 24 horas del día y 365 días al año.

(2) Mejoramiento del entorno sanitario y de vida

Con la provisión de agua potable acorde a la norma de calidad de agua, se reducirán los costos de compra de agua y mejorará el entorno sanitario y de vida.

4.1.3 El nivel de solución de los problemas relacionado a la salud y enfermedades contagiosas causadas por el agua

Con la nueva planta de tratamiento, será posible proveer agua potable que cumpla la norma de calidad de agua del Paraguay, reduciendo los daños de la salud por enfermedades contagiosas causadas por el agua y el mejoramiento del entorno sanitario.

4.2 Impacto de la implementación del proyecto

4.2.1 Impacto político

La zona meta del presente proyecto, dentro del programa nacional cuenta con un proyecto para la construcción un parque industrial debido por ser adecuado como una zona de desarrollo dentro de la cadena de valor económico del área metropolitana de Asunción, por lo que, la construcción de un sistema de provisión de agua, que es un importante cimiento social, contribuiría enormemente para la implementación del plan de construcción del parque industrial, por lo tanto, el impacto político sería de consideración.

4.2.2 Impacto social

Con el presente proyecto, se estaría logrando el mejoramiento del sistema de provisión de agua, que es uno los problemas de urgencia. Gracias a ello, se podrá contribuir al mejoramiento del entorno de vida ya que será posible distribuir aguas higiénicas en forma estable, lo que hace estimar que el impacto a la sociedad local sería de consideración.

4.2.3 Impacto económico

Con la densificación de la población en el área metropolitana de Asunción causada por la concentración poblacional, existe una inmigración de la población hacia Villa Hayes, ya que la misma se encuentra en una distancia razonable para los viajes diarios. Por ello, la construcción de sistema de provisión de agua, que es una de las infraestructuras sociales más importantes, con la implementación de este proyecto, permitiría atraer tanto a la población como a las industrias y fábricas, pudiendo esperar efectos económicos. Por

su parte, en el “Plan de Desarrollo Nacional del Paraguay 2030”, se destaca la política de fortalecimiento de la cadena de valor acorde a la peculiaridad de cada zona, dentro de la cual, el retraso de la construcción de un sistema de provisión de agua podría convertirse en un factor limitante, por lo que, podría esperar el surgimiento de efectos económicos del presente proyecto.

Además, la población de Benjamín Aceval está aumentando drásticamente por las mismas razones. Bajo estas condiciones, la baja calidad del servicio de provisión de agua podría convertirse en factor de limitación del desarrollo de la ciudad. Por ello, se puede esperar que el presente proyecto podría generar resultados económicos.

4.2.4 Impacto técnico

El avance la transferencia tecnología mediante la cooperación de la parte japonesa, mejoraría la capacidad de operación y conocimiento sobre la planta de tratamiento, por parte de los funcionarios de ESSAP de Villa Hayes, y permitirá suministrar un mejor servicio de provisión de agua. En cuanto a Benjamín Aceval, con la intervención de la capacidad técnica de ESSAP, será posible recibir un servicio de provisión de agua segura y estable.

Además de las dos ciudades, podría contribuir con el mejoramiento de la capacidad técnica de todo el Paraguay, pudiendo ser significativo y producir un enorme impacto. Por otra parte, la formación de técnicos que tengan la capacidad de operación y mantenimiento, sería suficientemente significativo para el Paraguay.

4.2.5 Impactos diplomáticos y relaciones públicas

El Japón y el Paraguay, ha venido manteniendo y desarrollando una relación amistosa de forma tradicional cuyo antecedente se inicia con la inmigración de los japoneses al Paraguay en el año 1936, contribuyendo enormemente al sector productivo del Paraguay, tal como lo es la producción de la soja. De esta manera, considerando que el Paraguay y el Japón poseen una relación amistosa, es importante mantener una relación cooperación en forma estable, y en cuanto a la relación del Japón, Paraguay es uno de los países que debería ser priorizado.

Por otra parte, en el año 2019, se cumple 100 años desde el establecimiento de relaciones diplomáticas. Este tipo de asistencia que estrecha aún más las buenas relaciones entre ambos países, tiene un gran significado y el impacto diplomático sería alto.

Capítulo 5 Viabilidad del proyecto a ser orientado

5.1 Alternativas principales y resultado de comparación y análisis

En el cuadro 3.1.1 se muestran la situación actual, problemas, comparación y análisis sobre la provisión de agua en Villa Hayes y Benjamín Aceval, y las posibles alternativas planteadas en base a los mismos están descriptas en el cuadro 5.1.1.

Cuadro 5.1.1 Contenido de la solicitud y alternativas

Alternativa	Resumen	Zona meta	Obras principales	Resultado de comparación
1	Construir un sistema de provisión que tenga sujeto a Villa Hayes y Benjamín Aceval (7 proveedores).	Villa Hayes	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de boca toma (19.440m³/día) - Instalación de tubería de conducción (2,0km). - Construcción de la planta de tratamiento (19.440m³/día). - Construcción de reservorio (2.200m²). - Instalación de aductora (0,2km). - Renovación de tubería de distribución (7,5km). - Instalación de sistema de SCADA. 	<p>△: Contribuir a la solución de los problemas de los proveedores de agua de ambas ciudades.</p> <p>Condiciones: Se logra el consenso de integración de los proveedores.</p>
		Benjamín Aceval	<ul style="list-style-type: none"> - Aductora desde la planta de tratamiento de Villa Hayes hasta Benjamín Aceval (14,5km). - Construcción de reservorio (2.800m³). - Aductora a los reservorios existentes (10,7km) 	
2	Construir sistemas de provisión teniendo como sujeto a Villa Hayes y 3 proveedores de Benjamín Aceval que claramente tienen problemas de calidad de agua (Benjamín Aceval, Cerrito, Acepar).	Villa Hayes	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de boca toma (15.840m³/día) - Instalación de tubería de conducción (2,0km). - Construcción de la planta de tratamiento (15.840m³/día). - Construcción de reservorio (2.200m³). - Instalación de aductora (0,2km). - Renovación de tubería de distribución (7,5km). - Instalación de sistema de SCADA. 	<p>○: Pese a que los beneficiarios directos será Villa Hayes y 3 proveedores de Benjamín Aceval, convirtiendo a agua superficial el 60% de la demanda de agua, se estaría reduciendo el riesgo de salinización de toda la ciudad.</p> <p>Condiciones: Lograr el consenso para la integración de los proveedores.</p>
		Benjamín Aceval	<ul style="list-style-type: none"> - Aductora desde la planta de tratamiento de Villa Hayes hasta Benjamín Aceval (14,5km). - Construcción de reservorio (para 3 juntas de saneamiento 1.700m³). 	

			- Aductora a los reservorios existentes de 3 proveedores (6,4km) - Instalación de equipo de monitoreo de aguas subterráneas para 4 proveedores.	
3	Construir sistema de provisión teniendo como sujeto solo a la Villa Hayes	Villa Hayes	- Construcción de boca toma (10.320m ³ /día) - Instalación de tubería de conducción (2,0km). - Construcción de la planta de tratamiento (10.320m ³ /día). - Construcción de reservorio (2.200m ³). - Instalación de aductora (0,2km). - Renovación de tubería de distribución (7,5km). - Instalación de sistema de SCADA.	△: Se podrá realizar el monitoreo de aguas subterráneas, pero no se podrá solucionar el problema que tienen los proveedores de agua de Benjamín Aceval.
		Benjamín Aceval	- Instalación de equipo de monitoreo de aguas subterráneas para 7 proveedores.	

5.2 Viabilidad organizativa y sostenibilidad en caso que se implemente el proyecto

Cada una de las evaluaciones de capacidad abajo indicadas tendrán una calificación de “Bueno: 3, Medio: 2, Malo: 1”, y la capacidad de gestión, capacidad en el momento de construcción y capacidad de mantenimiento se muestra en el Cuadro 5.2.1 a 5.2.3.

5.2.1 Capacidad de la organización en cuanto a la gestión

Cuadro 5.2.1 Capacidad de gestión de la organización

Problemas	Nivel (Bueno⇔malo)			Descripción
	3	2	1	
Vigor institucional				
• ¿No están demasiado dependientes de las instituciones superiores y jefes?	<input type="radio"/>			
• ¿No se acostumbran a una actitud con resignación?	<input type="radio"/>			
Postura de dependencias superiores				
• ¿Tienen conocimiento exacto de problemas?			<input type="radio"/>	No se conoce la situación real
• ¿Tienen visión del futuro?	<input type="radio"/>			
• ¿Toma en cuenta la autogestión?	<input type="radio"/>			
¿Tienen la facultad de realizar la gestión en forma autónoma?				
• Facultad de componer la organización	<input type="radio"/>			
• Facultad de contratar y designar personal		<input type="radio"/>		Falta cantidad de técnicos
• Facultad de firmar contratos	<input type="radio"/>			

Problemas	Nivel (Bueno↔malo)			Descripción
	3	2	1	
• Facultad de determinar ingreso y egreso en una cuenta independiente	<input type="radio"/>			
¿Está consolidada la organización encargada de la administración de usuarios de agua potable?				
• Administración de información de usuarios	<input type="radio"/>			
• Administración de la facturación y recaudación de las tarifas		<input type="radio"/>		La tasa de micromedición es del 75%, y las viviendas que no cuentan con micromedidores se realizan la facturación por estimación.
¿Está consolidada una organización capaz de administrar la información de contabilidad, preparar presupuesto, hacer el balance y perspectivas a largo plazo?				
• Presupuesto, balance y perspectivas a largo plazo	<input type="radio"/>			
• Manejo de materiales		<input type="radio"/>		Cuando faltan insumos o equipos, se debe solicitar a la central y requiere de tiempo.
• Bienes (terreno, instalaciones y edificios)		<input type="radio"/>		No cuenta con catastro de patrimonio.
• ¿Está consolidada una organización encargada de administración personal?	<input type="radio"/>			

5.2.2 Capacidad de la organización en el momento de construcción

Cuadro 5.2.2 Capacidad de la organización en el momento de construcción

Problemas	Nivel (Bueno↔malo)			Descripción
	3	2	1	
¿Existen departamentos o divisiones que dirijan la ejecución?	<input type="radio"/>			
¿Se les han concedido suficiente derecho a la expresión y potestades?		<input type="radio"/>		Es necesario verificar con la central.
En el momento de la ejecución, ¿no dejarían todo en manos del país donante?	<input type="radio"/>			
¿Tienen intención de participar positivamente en el diseño y ejecución?	<input type="radio"/>			
¿Tienen acumulada la experiencia de proyectos similares realizados en el pasado?	<input type="radio"/>			

5.2.3 Capacidad de la organización en para el mantenimiento

Cuadro 5.2.3 Capacidad de la organización en mantenimiento

Problemas	Nivel (Bueno↔malo)			Descripción
	3	2	1	
¿Existen departamentos o divisiones que dirijan la administración de mantenimiento?	<input type="radio"/>			
¿Se les han concedido suficiente derecho a expresión y potestades?		<input type="radio"/>		Para los materiales y productos químicos necesarios, se debe solicitar a la central.
¿Existen centros para guardar y suministrar equipos y materiales?	<input type="radio"/>			
¿Los equipos y materiales están guardados y suministrados de manera ordenada?		<input type="radio"/>		No cuentan con stock de repuestos y requiere de tiempo para la adquisición.
¿Existen centros o talleres que dirijan las reparaciones?		<input type="radio"/>		

¿Tienen acumulada la experiencia de proyectos similares realizados en el pasado?	○			
--	---	--	--	--

5.2.4 Relación con los pobladores locales

Las instalaciones para la provisión de agua, es una las infraestructuras básicas e indefectibles para la población local, por lo que, se estima que tendrán un alto interés. Pese a que, las autoridades paraguayas están esforzándose para el mejoramiento, se producen faltas de volumen de agua como cortes de suministro, suministro en horarios, entre otros. Mediante la implementación del presente proyecto, se podría estabilizar el volumen de suministro, y contribuir enormemente al beneficio de la población como la solución de la limitación en el suministro, por lo que, se espera que será posible lograr la comprensión y colaboración sobre el presente proyecto mediante la explicación a la población local.

5.3 Viabilidad sostenibilidad financiera en caso de implementar el presente proyecto

5.3.1 Fuente de recursos de la proporción del país receptor

Los aspectos que serán solventados por la parte paraguaya podrían ser el aseguramiento del terreno, instalación de micromedidores luego de la construcción de las instalaciones, reparación de las tuberías de distribución, pero las mismas, podrían ser solventadas a través del presupuesto del gobierno paraguayo.

5.3.2 Situación de los indicadores del servicio de provisión de agua

Debido a que no se tienen instalados los caudalímetros para verificar el volumen de captación, volumen de tratamiento, volumen de suministro, no se pueden elaborar indicadores precisos. Por ello, junto con la implementación del presente proyecto, se espera la colocación de los caudalímetros necesarios, instalación de los micromedidores, establecimiento métodos de registro y verificación.

5.3.3 Evolución del ingreso y egreso financiero

En el cuadro 5.3.1 se muestran los balances de los últimos 5 años y en el cuadro 5.3.2 el cuadro de ganancias y pérdidas. El ingreso y egreso financiero que se muestra en este apartado, es el valor de toda la ESSAP, y no son valores que muestran el estado administrativo de Villa Hayes.

En los últimos 5 años, las utilidades del periodo registran superávit, por lo que, no existen problemas en las condiciones administrativas de ESSAP. Se estima que estará en condiciones para poder operar y mantener las instalaciones construidas con el presente proyecto.

Cuadro 5.3.1 Balance (en guaraníes)

BALANCE GENERAL	2013	2014	2015	2016	2017
Activo	431,494,570,275	479,995,784,349	618,469,541,804	780,250,473,805	815,648,503,588
Activo Corriente	126,183,589,859	99,612,893,507	118,610,146,169	114,669,737,887	124,236,685,931
Disponibilidades	18,734,618,993	11,133,510,815	18,118,942,796	21,710,032,383	25,126,532,600
Créditos	53,727,856,820	61,733,432,847	68,947,409,660	66,132,558,144	62,946,527,005
Inventarios	29,548,553,491	25,641,828,602	30,938,068,150	26,096,984,089	35,564,706,099
Anticipos	24,172,560,555	1,104,121,243	605,725,563	730,163,271	598,920,227
Activo No Corriente	305,310,980,416	380,382,890,842	499,859,395,635	665,580,735,918	691,411,817,657
Inversiones	17,870,712,127	57,624,066,314	98,225,989,282	1,681,831,701	1,521,232,506
Propiedad, Planta y Equipo	124,317,041,334	136,472,664,883	147,548,419,939	659,468,930,123	685,767,333,160
Otros Activos	163,123,226,955	186,286,159,645	254,084,986,414	4,429,974,094	4,123,251,991
Total Pasivo y Patrimonio Neto	431,494,570,275	479,995,784,349	618,469,541,804	780,286,173,805	815,700,003,588
Pasivo	96,538,161,073	126,372,935,048	203,220,759,380	430,149,003,713	428,425,773,568
Pasivo Corriente	73,718,011,662	72,576,854,352	113,247,888,235	109,185,000,199	131,037,255,041
Acreedores Comerciales	29,904,364,253	30,026,717,341	41,796,172,790	44,620,540,508	55,590,959,828
Deudas Financieras	24,474,759,131	23,091,775,018	43,353,737,850	36,103,651,737	38,658,231,174
Otras Cuentas por Pagar	1,217,091,700	16,828,693,005	22,983,496,435	22,196,546,479	26,877,926,190
Provisiones	18,121,796,578	691,435,848	2,510,064,681	3,132,879,708	6,117,433,315
Ingresos Diferidos		1,938,233,140	2,604,416,479	3,131,381,767	3,792,704,534
Pasivo No Corriente	22,820,149,411	53,796,080,696	89,972,871,145	320,964,003,514	297,388,518,527
Préstamos financieros		24,474,759,131	59,780,483,344	296,401,245,729	284,520,526,342
Previsiones	319,992,147	83,492,009	84,992,009	83,492,009	84,992,009
Cuentas a Pagar	6,470,439,162	13,146,631,706	12,788,967,122	8,358,028,566	7,347,702,712
Otros Pasivos no Corrientes	16,029,718,102	16,091,197,850	17,318,428,670	16,121,237,210	5,435,297,464
Patrimonio Neto	334,956,409,202	353,622,849,301	415,248,782,424	350,137,170,092	387,274,230,020
Capital	494,444,869,134	494,481,869,134	494,481,869,134	394,740,284,681	340,498,241,541
Reservas	62,502,844,464	44,406,487,285	50,196,929,238	55,512,398,176	78,919,096,074
Resultados Acumulados	(253,758,678,551)	(199,548,594,082)	(185,265,507,118)	(146,800,898,455)	(100,115,512,765)
Resultado del Ejercicio	31,767,374,155	14,283,086,964	55,835,491,170	46,685,385,690	67,972,405,170

Cuadro 5.3.2 Cuadro de ganancias y pérdidas (en guaraníes)

	2013	2014	2015	2016	2017
Ingresos					
Ingresos Operativos	275,724,411,124	294,027,172,751	307,947,010,300	312,317,556,813	338,076,400,968
Otros Ingresos	2,268,737,296	11,846,838,852	53,799,234,167	22,848,039,820	49,903,748,244
Previsiones		-22,049,161,664	-12,003,559,887	-8,531,620,850	7,940,406,634
Total	277,993,148,420	283,824,849,939	349,742,684,580	326,633,975,783	395,920,555,846
Gastos					
Costos Operativos	-123,245,182,245	-145,729,963,841	-153,530,141,733	-149,348,028,734	-176,527,689,207
Gastos de Ventas o Comercialización		-8,753,355,324	-10,959,936,892	-10,290,320,344	-9,658,775,284
Gastos Bancarios y Financieros	-5,900,827,788	-20,652,992,215	-22,910,261,066	-22,416,166,167	-38,268,282,804
Gastos de Administración	-88,726,489,518	-78,836,272,137	-93,692,625,584	-83,542,716,532	-90,570,002,447
Depreciaciones y Amortizaciones de Activos		-3,448,982,934	-3,794,592,236	-3,435,715,395	-4,663,874,261
Ajuste de Ejercicios Anteriores	24,331,973	-4,044,124,212	2,201,003,579	561,018,923	98,582,552
Partidas Extraordinarias	-22,676,151,684	-2,480,128,921	-985,053,345	-2,977,197,639	251,980,260
Total	-240,524,319,262	-263,945,819,584	-283,671,607,277	-271,449,125,888	-319,338,061,191
Pérdidas/Ganancias Antes del impuesto a la renta	37,468,829,158	19,879,030,355	66,071,077,303	55,184,849,895	76,582,494,655
Impuesto a la Renta	-5,701,455,003	-5,595,943,391	-10,235,586,133	-8,499,464,205	-8,610,089,485
Ganancias/Pérdidas Netas del Ejercicio	31,767,374,155	14,283,086,964	55,835,491,170	46,685,385,690	67,972,405,170

5.3.4 Perspectiva de ingreso y egreso

No se pudieron obtener datos relacionados con la perspectiva de ingreso y egreso financiero.

5.4 Pertinencia técnica y sostenibilidad en el caso que se implemente el proyecto

5.4.1 Concordancia con el nivel de tecnología del país receptor

Se estima que la operación y gestión de las instalaciones del presente proyecto, tanto para el caso de Villa Hayes como de Benjamín Aceval, estarán a cargo de ESSAP. Los funcionarios de las dependencias técnicas de ESSAP, en su mayor parte son ingenieros universitarios, con experiencia de capacitación en el exterior, participación en seminarios, por lo que, no existen problemas en cuanto al nivel tecnológico. Con la consignación de la gestión y mantenimiento de Benjamín Aceval, se espera que se implemente un suministro de servicio de alta calidad, mejor a la actual.

5.4.2 Designación de personal y estado permanencia

Para la operación y administración de la nueva instalación, además de una orientación inicial sobre la composición del sistema y técnica de control, se hará necesario aumentar el personal para su administración. Se espera poder aprovechar el conocimiento y experiencia del personal actual, y aprovechar el conocimiento y la experiencia de las 3 plantas de tratamiento construida por la parte japonesa.

5.4.3 Condición de mantenimiento de las instalaciones y equipos

Mediante la realización de asesoramiento técnico sobre la administración de las instalaciones con el componente de capacitación del presente proyecto, será posible generar mayor resultado que la actual.

Por otra parte, realizando un intercambio sobre la situación de mantenimiento incluyendo las plantas de las 3 ciudades construidas con la asistencia del Japón, se podría elaborar un manual estándar para la operación de la planta de tratamiento en el Paraguay.

5.5 Consideraciones del medio ambiente

5.5.1 Impacto ambiental estimado

Con el presente proyecto, se estaría realizando la construcción de una nueva boca toma, la planta de tratamiento, colocación de tuberías, pero no existen faunas y floras raras en la zona planificada para la construcción como para la colocación de tuberías. Por otra parte, tampoco no habrá necesidad de traslado de la población.

Po lo mencionado, se estima que el presente proyecto correspondería a categoría C en cuanto a la consideración ambiental y social. .

5.5.2 Evaluación del impacto ambiental

De manera a determinar la magnitud del impacto ambiental y social de presente proyecto, se han ordenados los diferentes aspectos como sigue:

Punto 1. Contenido del proyecto

1.1 Si se trata de un proyecto que corresponda a algunos de los sectores mencionados

- Si □ No

En caso de Si, marcar el sector correspondiente.

- Minería Desarrollo Industrial Generación eléctrica (incluyendo la geotérmica)
- Generación hidroeléctrica, diques, reservorios Control de río y erosión
- Línea de transmisión, transformación, distribución Caminos, ferrocarriles, puentes
- Aeropuertos Puertos Provisión de agua, alcantarillado, tratamiento de agua servida
- Tratamiento y disposición de residuos
- Agricultura (que contemple una habilitación y riego a gran escala)
- Forestal Pesca Turismo

1.2 Si se prevé o se estima los elementos abajo indicados en el proyecto

- Si No

En caso de si, marcar las que corresponde.

- Traslado no voluntario de la población a gran escala (magnitud: familias personas)
- Bombeo de agua a gran escala (magnitud m³ al año)
- Relleno a gran escala, creación de terreno, habilitación (magnitud: ha)
- Tala de bosque a gran escala (magnitud: ha)

1.3 Resumen del proyecto

Como se menciona en el punto 3.3. Contenido del proyecto, del presente informe.

1.4 ¿Cómo fue confirmado la necesidad del proyecto?

Se ha verificado a través de estudio local.

1.5 ¿Se ha considerado alternativas antes de la solicitud?

- Si □ No

Opción Cero.

Con la planta de tratamiento existente, la ciudad de Villa Hayes, no se encuentra en una condición para realizar la provisión de agua potable en forma segura, debido a la falta de agua en los periodos de verano, y también existen riesgos de generar presiones negativas dentro de la red. En

estas condiciones, si no se realiza la construcción de la nueva planta, se continuará con la situación de no poder suministrar aguas en forma estable y segura.

Por su parte, la ciudad de Benjamín Aceval, no cuenta con aguas superficiales estables en las cercanías, y si se continúa con la captación de aguas subterráneas, estaría generando la salinización de aguas subterráneas que es la única fuente de agua. Si es que no se realiza la construcción de la nueva planta, no se podrá realizar una provisión de agua segura en el futuro.

1.6 ¿Se realizaron conversaciones con las partes interesadas para verificar la necesidad antes de la solicitud?

- Si No

En caso de Si, marcar la parte interesada que corresponda.

- Ministerios vinculados Pobladores locales ONGs Otros

Punto 2 ¿El proyecto es algo nuevo que se va iniciar?, en el caso de ser algo que se inició ¿si recibió alguna fuerte queja de la población local?

- Nuevo Existente (con quejas) Existente (sin quejas)

Punto 3 Denominación de la ley o guía de evaluación del impacto ambiental

Decreto 1.428/96 Por el cual se reglamenta la ley 294/93 de “Evaluación de Impacto Ambiental” (Ley paraguaya de 1996).

Si se requiere de evaluación de impacto ambiental (EIA, RIMA, entre otros) en relación al sistema del Paraguay.

- Si No

Punto 4 En caso de contar con la evaluación de impacto ambiental, si ya cuenta con aprobación, evaluación bajo el sistema legislativo del Paraguay.

- Aprobado (sin condiciones) Aprobado (con condiciones)
 En revisión No se inició el trámite Otros

Punto 5 Si existe o no en las zonas metas o alrededores, áreas como las mencionadas a continuación.

- Si No

En caso de Si, marcar las que corresponde

- Parques nacionales, zona sujeta a protección definida por el estado o zona equivalente.
 Selvas naturales, bosques naturales como la selva tropical.
 Hábitat de importancia ecológica (arrecife de coral, humedales de manglar, llanura de marea)
 Hábitat de especies valiosas que requieren la protección por la ley nacional o tratados internacionales.
 Zona donde existe acumulación de sal o peligro de producir erosiones de suelo a gran escala.

- Zona con una tendencia de desertificación drástica.
- Zona que tienen valores peculiares arqueológicamente, históricamente o culturalmente.
- Zona de vida de pueblos minoritarios, originarios o pueblos nómadas que poseen forma de vida tradicional, o zona que tenga un valor social especial.

Punto 6 Si existe la posibilidad que el proyecto produzca impactos ambientales y sociales.

- Si
 No
 No se sabe

En cuanto al impacto social y ambiental de los alrededores del presente proyecto, se estima que se producirán principalmente los siguientes impactos positivos.

➤ Impacto social

- Suministro de agua potable en forma estable.
- Periodo de obra: Creación de oportunidades laborales para la población local relacionada a las obras.
- Mejoramiento de la atención de la demanda de agua de la zona.

➤ Impacto al entorno aledaño:

- Construcción de infraestructuras acordes a los fenómenos climáticos (inundaciones)

Punto 7 Marcar los impactos socio ambientales principales relacionados y explicar en forma general.

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Contaminación del aire | <input type="checkbox"/> Traslado de pobladores no voluntarios |
| <input type="checkbox"/> Contaminación de calidad de agua | <input checked="" type="checkbox"/> Economía local como puestos de trabajo y medios de vida |
| <input type="checkbox"/> Contaminación de suelo | <input checked="" type="checkbox"/> Uso de suelo y uso de recursos locales |
| <input type="checkbox"/> Residuos | <input type="checkbox"/> Capitales sociales y organizaciones sociales como entes de toma de decisión local |
| <input type="checkbox"/> Ruidos y vibraciones | <input type="checkbox"/> Hundimiento de suelo |
| <input checked="" type="checkbox"/> Infraestructuras y servicios sociales existentes | <input type="checkbox"/> Malo olores |
| <input checked="" type="checkbox"/> Población de escasos recursos, población originaria, pueblo minoritario | <input type="checkbox"/> Topografía, geología |
| <input type="checkbox"/> Daños y beneficios no equitativos | <input type="checkbox"/> Sedimentos inferiores |
| <input type="checkbox"/> Encuentro de intereses dentro de la localidad | <input type="checkbox"/> Criatura, ecosistema |
| <input type="checkbox"/> Género | <input checked="" type="checkbox"/> Uso del agua |
| <input type="checkbox"/> Derecho del niño | <input type="checkbox"/> Accidente |
| <input type="checkbox"/> Patrimonio cultural | <input type="checkbox"/> Calentamiento global |
| <input type="checkbox"/> Enfermedades contagiosas como VIH/SIDA | <input type="checkbox"/> Otros |

“Generalidades del impacto socio ambiental relacionado”

Como se ha descrito en el Punto 7, el presente proyecto, tiene por objetivo mejorar la calidad y volumen de agua, relacionado directamente con la salud, suministrado por los proveedores de agua como la ESSAP, entre otras, y su impacto es principalmente positivo.

Además, como un impacto positivo en el aspecto social, durante el periodo de obras se estaría generando puestos laborales, y como se utilizaran insumos locales (tierras y materiales de construcción), se estima que habrá también impactos positivos para la economía local.

Punto 8 Apertura de las informaciones y deliberación con la parte interesada local

En caso de ser necesario la consideración socio ambiental, si estará de acuerdo en la apertura de información y realizar la deliberación con la parte interesada local siguiendo la guía de consideración socio ambiental de la JICA.

Si No

Capítulo 6 Consideraciones generales

6.1 Aspectos a ser destacados

En desarrollo de aguas potables por parte de la SENSA se inició en la década de los 1970, y hasta el año 1982 fueron construidos aproximadamente 80 sistemas de provisión de agua. Estas instalaciones de provisión de agua como pozos, tanques elevados, tiene más de 40 años desde su construcción, y están en época de renovación por ser obsoletos. La renovación de estas instalaciones, sería una buena oportunidad para buscar la revisión de los proyectos de construcción incluyendo la integración de las instalaciones y administraciones con las proveedoras aledañas, y crear un sistema de provisión de agua que busque la homogeneización del servicio de mejor calidad con un alto efecto de inversión. El presente proyecto, podría ser un caso modelo para la regionalización, para la futura construcción y renovación de sistemas de provisión de agua en la zona urbana de mediana y pequeña escala, por lo que, el desarrollo horizontal del mismo en el país podría contribuir a la reforma del sistema en la administración de los sistemas de provisión de agua en el Paraguay.

Por otra parte, en la ESSAP se está llevando a cabo la reducción de su personal para sanear la gestión, y por otro lado, está promoviendo la eficiencia de la operación como la introducción de la SCADA para el control de producción y redes de distribución incluyendo la planta de tratamiento del área metropolitana de Asunción. Para los casos de integración de varias proveedoras, el control de volumen de distribución será el aspecto más importante en la gestión del servicio, incluyendo la administración de la proveedora, y no solo la operación cotidiana. Para ello, la construcción de sistema de monitoreo a través del presente proyecto podría cumplir un gran rol en el fortalecimiento de la administración de los proveedores de agua a través del mejoramiento de la eficiencia de las instalaciones de provisión de agua que el Paraguay deberá afrontar, fortalecimiento de la administración de los proveedores a través de las medidas contra el agua no contabilizada, entre otros.

6.2 Los aspectos a tener en cuenta para la implementación de la cooperación

Debido a las características de los proyectos de cooperación financiera no reembolsable, es necesario seleccionar los componentes que generaran en forma adecuada y rápida los resultados del proyecto, por lo que, será necesario que la parte japonesa y la paraguaya establezcan los alcances de cooperación comprendiendo de forma suficiente este aspecto. En este proyecto, existen numerosas partes interesadas relacionados en forma directa con el proyecto, por lo que, el requisito previo para la implementación del proyecto sería un consenso previo de las partes interesadas, y que el trámite de integración estén concluidas de tal manera a que no retrasen el surgimiento de los resultados del proyecto. Sin embargo, en el momento del estudio de campo, no existía un consenso entre los proveedores de agua de Benjamín Aceval, por lo que se ha explicado sobre la necesidad de realizar estas explicaciones y realizar la coordinación correspondiente.

En el aspecto técnico, en la ciudad de Villa Hayes, además de ser necesario el fortalecimiento de la red de tuberías para acompañar el aumento del volumen de distribución, es necesario implementar medidas contra las pérdidas de agua. Para ello, es necesario realizar estudio de las informaciones de trazado de tubería y estudio de volumen de agua desconocido en forma superficial. Además, en cuanto a las proveedoras de

Benjamín Aceval, será necesario analizar los puntos de interconexión con las nuevas instalaciones de provisión de agua, y evaluar la capacidad de distribución, y dependiendo del resultado del análisis de estudio de información de tubería podría surgir la necesidad de instalar nuevas tuberías de distribución.

6.3 Conclusión

La ciudad de Villa Hayes y Benjamín Aceval tienen problemas diferentes, pero en cuanto a la necesidad, urgencia de la ampliación y construcción de sistema de provisión de agua para ambas ciudades es clara. Por otra parte, en el “Programa Nacional de Desarrollo 2030” se describe que el desarrollo económico de la zona meta del proyecto tendrá un importante rol para el mejoramiento de la competitividad internacional del Paraguay. En tanto, dentro del “Programa Nacional de Agua y Saneamiento” que es un programa de desarrollo sectorial de agua, el presente proyecto está siendo destacada como un proyecto de alta prioridad, y se concluye que la pertinencia de la implementación de la cooperación es alta.

Dentro del presente servicio, se realizó la recomendación de varias alternativas como medios de solución, considerando la situación actual del presente proyecto. En futuro, se estaría realizando un juzgamiento integral y se seleccionaría la alternativa adecuada, considerando el nivel de coordinación del consenso y la estimación de los costos del proyecto.,

6.4 Opinión

En el estudio de campo, se ha notado un alto grado de voluntad del MOPC para la implementación del proyecto. El MOPC ha realizado en forma precisa la coordinación de la observación de los sitios, entrevistas con las entidades vinculadas, gracias a los cuales, se pudo realizar en forma fluida el estudio de campo. Por su parte, el Director General de SENSA, Presidente de ESSAP, ERSSAN, considera que la importancia del presente proyecto es alto, y ofrecieron una atención muy cooperativa al trabajo realizado. Sin embargo, también se pudo constatar aspectos en que no se tiene una coordinación entre el MOPC y las diferentes entidades.

Para poder mejorar el nivel de maduración del presente proyecto, y para poder tener una exitosa implementación del proyecto, será indefectiblemente necesario una coordinación entre el MOPC y la SENASA, superando la organización verticalista, por lo que, se espera que se cree un buen sistema en la que exista una unificación del sector de agua del Paraguay a través del presente proyecto, así como se destaca dentro del “Programa Nacional de Agua y Saneamiento”.

Documentos

- Documento No. 1 Cronograma de estudio
- Documento No. 2 Lista de personas entrevistadas
- Documento No. 3 Lista de documentos recopilados

Documentos

Documento No. 1 Cronograma de estudio

Orden del día	Fecha	Descripción		Alojamiento
1	11/11 (domingo)	13:45 Salida de Haneda, Tokio (vuelo AF279) 18:35 Llegada a Paris, Francia 23:20 Salida de Paris, Francia (vuelo AF454)		A bordo
2	12/11 (lunes)	08:20 Llegada a San Paulo, Brasil 11:50 Salida de San Paulo, Brasil (vuelo AF1902) 12:55 Llegada a Asunción, Paraguay PM:15:30 Visita de cortesía a la Embajada, 16:30 Oficina de JICA		Asunción
3	13/11 (martes)	AM: Visita de cortesía y reunión en MOPC, ERSSAN y SENASA PM: Visita de cortesía y reunión en ESSAP		Asunción
4	14/11 (miércoles)	Estudio local (Ciudad de Villa Hayes)	Estudio de la planta de tratamiento existente, boca toma, reservorio Observación del sitio previsto para la nueva planta de tratamiento, boca toma.	Asunción
5	15/11 (jueves)	Estudio local (Ciudad de Benjamín Aceval)	Estudio de los pozos, reservorios existentes. Entrevista a los proveedores.	Asunción
6	16/11 (viernes)	Estudio local (colecta de documentos)	Solicitud de documentos a DAPSAN y ESSAP	Asunción
7	17/11 (sábado)	Estudio local, visita a Coronel Oviedo		Asunción
8	18/11 (domingo)	Estudio local complementario y repaso ordenado de la documentación		Asunción
9	19/11 (lunes)	AM: Deliberaciones con ESSAP y MOPC PM: Estudio local complementario, revisión de la documentación y elaboración de informe intermedio	AM: Deliberaciones con ESSAP y MOPC 13:35 Salida de Asunción, Paraguay (vuelo AF2005) 16:35 Llegada a San Paulo, Brasil 21:00 Salida de San Paulo, Brasil (vuelo AF459)	Asunción/ A bordo
10	20/11 (martes)	AM:09:00 Informe a la Embajada, 10:30 oficina de JICA 17:25 Salida de Asunción, Paraguay (vuelo LA1301320) 20:45 Llegada a San Paulo, Brasil 23:30 Salida de San Paulo, Brasil (vuelo JL7221)	11:20 Llegada a Paris, Francia 16:05 Salida de Paris, Francia (vuelo AF272)	A bordo
11	21/11 (miércoles)	06:15 Llegada a Los Ángeles, EE.UU. 11:50 Salida de Los Ángeles, EE.UU. (vuelo JL061)	12:05 Llegada a Haneda, Tokio	A bordo
12	22/11 (jueves)	16:45 Llegada a Narita, Tokio		

Documento No. 2 Lista de personas entrevistadas

Institución	Nombre y Apellido	Cargo
Embajada del Japón	Naohiro Ishida	Embajador Extraordinario y Plenipotenciario
	Tomoki Sakae	Encargado de Cooperación Económica
Agencia de Cooperación Internacional del Japón	Norio Yonezaki	Representante Residente
	Haruhiko Igawa	Director de Cooperación Técnica y Financiera
	Miguel Takafumi Hirai	Director Adjunto de Cooperación Técnica y Financiera
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, Dirección de Agua Potable y Saneamiento (MOPC-DAPSAN)	Hugo Ruiz	Director
	Juan Moreno	Jefe de Departamento de Fortalecimiento Sectorial, Empresarial y Comunitario
	Bethania Tellechea	Jefe de Departamento de Fortalecimiento a Prestadores del Servicio
	Carlos Ramírez	Jefe de Departamento Legal de Permisos y Concesiones
	Pedro Arévalos	Jefe de Departamento de Apoyo a Gobiernos Sub Nacionales
	Natalia Loizaga	Asesora Legal
Empresa de Servicios Sanitarios de Paraguay (ESSAP)	Natalicio Chase	Presidente
	Fernando García	Gerente de Agua No Contabilizada
Ministerio Salud Pública y Bienestar Social - Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA)	Sara Lopez	Directora General
	Oscar Silvero	Director de Obras de Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario
	Rafael Arce	Director de Proyectos, Planificación y Políticas
Ente Regulador del Servicios Sanitarios (ERSSAN)	Harry Guth	Director de Regulación Técnica
	Nelson Alegre	Jefe de Gabinete
	Alberto Sanchez	Director de Cooperación
Asociación Paraguaya de Recursos Hidricos	Darío Gonzalez	Vice Presidente
Municipalidad de Villa Hayes	Yeruti Renaut	Directora de Medio Ambiente
Municipalidad de Benjamín Aceval	Mario Mereles	Director de Medio Ambiente
Junta de Saneamiento de Benjamín Aceval	Bernardo Sosa	Presidente
	Martha Ortiz	Secretaria General

Documento No. 3 Lista de documentos recopilados

- (1) Plan Nacional de Desarrollo del Paraguay 2030
- (2) Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento, Paraguay 2018
- (3) Actualización del Plan Maestro de Infraestructura y Servicios de Transporte del Paraguay 2018-2028
- (4) Plan de Desarrollo Municipal 2016-2030
- (5) Leyes y Regulaciones del Agua

El texto de este documento ha sido impreso en un papel que tiene una tasa de mezcla de pulpa de papel usado de más del 70% y un nivel de brillo del 70% \pm 3%, conforme al “Lineamiento básico sobre el fomento de la adquisición de productos ecológicos”.