

2-2-4 Plan de construcción

2-2-4-1 Lineamiento sobre la construcción

(1) Aspectos generales de la implementación del Proyecto

El presente Proyecto estará compuesto por ① el diseño de ejecución y supervisión de la obra, ② la construcción del sistema de provisión de agua, ③ el asesoramiento técnico, -todos estos trabajos serán realizados por la parte japonesa, y ④ las obras a realizarse a cargo de la parte paraguaya. Entre dichos trabajos, los correspondientes a ① ② y ③ serán cubiertos por la Cooperación Financiera No Reembolsable del gobierno del Japón, y el ④ será realizado con los recursos del gobierno paraguayo, bajo la responsabilidad del mismo, de acuerdo con al avance de las obras que serán implementadas por la parte japonesa. Como procedimiento para la implementación de las obras, primeramente se firmará entre ambos gobiernos el Canje de Notas (C/N) sobre la implementación del Proyecto, y después de esto, se realizará la firma del Acuerdo de Donación (A/D) entre JICA y el gobierno receptor. Posteriormente, tendrá lugar la firma del contrato de servicio de consultoría entre la empresa de consultoría del Japón y el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), que es la entidad ejecutora de la parte paraguaya. El Consultor realizará el trabajo de diseño de implementación basado en el presente contrato, el estudio local, el diseño detallado, la elaboración de documentos de licitación y la licitación de las empresas constructoras en representación del MOPC. Con la selección de la empresa constructora a través de la licitación, y luego de la firma del contrato con dicha empresa constructora, la misma iniciará inmediatamente las obras. Asimismo, la parte paraguaya, una vez firmado el Acuerdo de Donación (A/D), deberá realizar el Arreglo Bancario (A/B) de forma inmediata, así como proceder, a través de los ministerios y direcciones relacionados, con los trámites para la exención de aranceles e impuestos internos necesarios para la adquisición e introducción de las maquinarias y equipos y materiales para la construcción. Para la ejecución fluida del Proyecto, el MOPC se coordinará con las entidades gubernamentales, ESSAP, municipalidades de Concepción y Pilar y otras organizaciones involucradas. El sistema de ejecución del presente Proyecto será como se muestra en la siguiente ilustración.

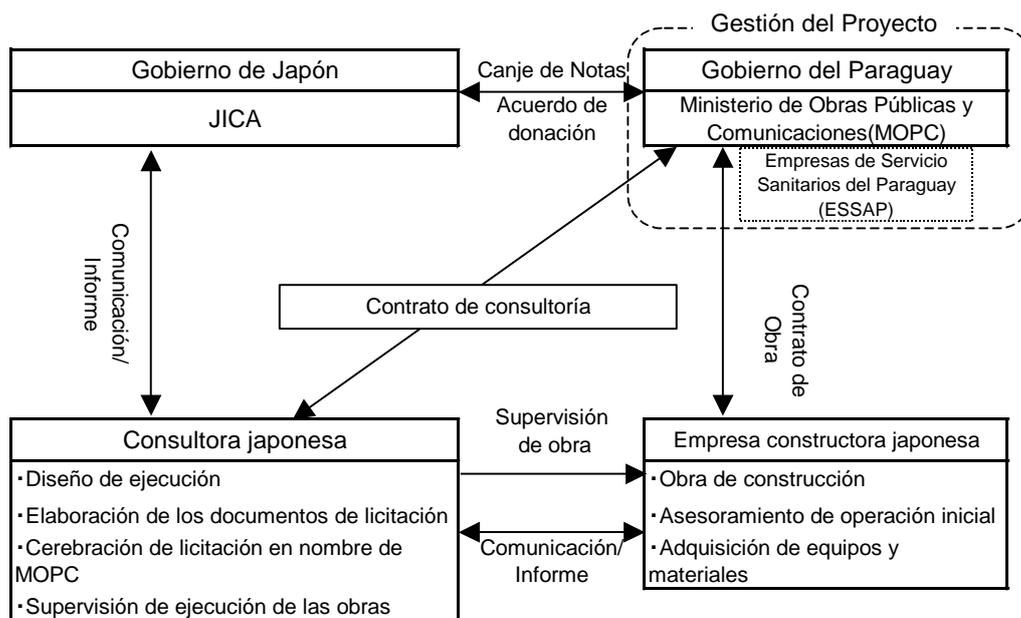


Figura 2.2.3 Esquema de la implementación del Proyecto

(2) Lineamiento para la construcción

La empresa constructora que se encarga de las obras del presente Proyecto será una empresa japonesa, que deberá programar el envío de los siguientes técnicos japoneses:

① Director (1 en Concepción, 1 en Pilar)

Será el responsable de la construcción del presente Proyecto, y realizará el control del proceso de construcción, control de calidad, control de seguridad, etc. de todas las obras. Mantendrá una comunicación y frecuentes deliberaciones con la ESSAP, y tendrá la responsabilidad de agilizar el avance de las obras. Por otra parte, llevará a cabo la comunicación, negociación, presentación de solicitudes a las diferentes entidades paraguayas relacionadas con las obras, a través de la ESSAP. Estará presente en la inspección de defectos que se realizará un año después de la finalización de las obras.

② Ingeniero encargado de obras civiles (1 en Concepción, 1 en Pilar)

Como el segundo responsable de las obras de construcción del presente Proyecto, realizará el control del proceso, control de calidad y control de seguridad, bajo el mando del Director. Por otra parte, además del control de obras de la planta de tratamiento, tendrá la responsabilidad de la preparación de los materiales de construcción en general.

③ Encargado administrativo (1 en Concepción, 1 en Pilar)

Realizará la gestión administrativa para que el Proyecto pueda avanzar en forma fluida, ocupándose de los asuntos administrativos de las obras, contabilidad, asistencia al director, coordinación con las personas vinculadas de la parte paraguaya, etc.

④ Ingeniero mecánico (1 persona)

Dentro de las obras de la planta de tratamiento, tendrá la responsabilidad de la instalación de los diferentes equipos como bases de apertura y cierre de válvulas, compuertas de acero, diferentes válvulas, cañería interna de la planta, equipos de bomba, equipos de instrumentación, etc., así como el control de la forma acabada de las obras. Además, se encargará del control de calidad de la instalación de los bloques y canales de recolección de agua, que requiere el ajuste del nivel con alta precisión,. Por otra parte, luego de la construcción, realizará la prueba de funcionamiento, y se encargará también de brindar asistencia técnica a la parte paraguaya.

⑤ Ingeniero eléctrico (1 persona)

Realizará la supervisión de obras de las instalaciones eléctricas de la planta de tratamiento, tales como la instalación y ajuste de los equipos de medición y dosificación de productos químicos, la instalación y calibración de los paneles de control de los equipos mecánicos, el tendido eléctrico dentro de la planta, etc.

⑥ Encofrador (1 persona)

Se encargará de realizar el trabajo de encofrado en relación con las obras civiles, especialmente, del reservorio y del canal de agua tratada, asegurando suficientemente la calidad de los trabajos minuciosos en cuanto a la colocación de soportes adecuados, elaboración eficiente de encofrados, abertura de las placas rectificadoras, acartelamiento, etc.

⑦ Varillero para hormigón armado (1 persona)

Se encargará del trabajo de distribución de varillas en relación de la obra civil de la estructura. Asegurará la calidad de los trabajos minuciosos de las placas rectificadoras, acartelamiento, etc., de manera suficiente, así como procurará que la colada de hormigón sea eficiente, sin desorden de las varillas.

2-2-4-2 Condiciones de implementación

(1) Establecimiento de un sistema de colaboración de las entidades vinculadas

Las entidades gubernamentales y privadas de la parte paraguaya vinculadas con la realización de las obras del presente Proyecto son como se indican a continuación, y para la ejecución de dichas obras, se requerirá comunicarse, deliberar y coordinarse con estas entidades a través de la Dirección de Agua del MOPC.

En especial, resultará importante mantener comunicación y deliberación con las dependencias vinculadas de la ESSAP, ya que, una vez terminada la construcción de las instalaciones, la administración será transferida a la ESSAP.

- Gerencia Técnica de la ESSAP
- Unidad de Planificación y Gestión del Proyectos de la ESSAP
- Gerencia Regionales del Interior de la ESSAP
- Asesoría Técnica de la Presidencia de la ESSAP
- Administración Nacional de Electricidad (ANDE)

Dentro de las ciudades, básicamente, no existen tendidos eléctricos subterráneos, pero se hará necesario presentar la solicitud y obtención de permisos para la instalación de transformadores provisionales, traslado provisional de los postes eléctricos, etc. para realizar las diferentes obras.

- Policía Municipal de Tránsito

Ya que se realizarán obras en los principales caminos de las ciudades, se solicitará el control de tránsito y control de seguridad.

- Municipalidad de Concepción y Pilar

- Secretaría del Ambiente

Se solicitará la consideración de los aspectos ambientales necesarios para la implementación del Proyecto y la emisión de la licencia ambiental.

- Gobernaciones Departamentales de Concepción y Ñeembucú

(2) Explicación a la población

En el caso de Concepción, existen viviendas en los alrededores del terreno de la planta de tratamiento, y se supone que habrá casos en que se necesitará ocupar temporalmente algunos caminos durante el periodo de la obra, o solicitar la restricción de la circulación por cuestiones de seguridad. Para estos casos, se tomarán precauciones con vistas a no causar inconveniencias a la vida de los vecinos, dando la comunicación y explicación, a través de la ESSAP, a fin de solicitar la colaboración para la ejecución de las obras.

(3) Condiciones climáticas

Durante el periodo de lluvia, de noviembre a abril, existen casos en que el volumen de precipitaciones supera la capacidad del sistema de tratamiento de aguas pluviales de la ciudad, y las condiciones de drenaje se hacen muy malas. Como el conducto de drenaje será instalado dentro de los caminos no pavimentados, se deberá prestar atención al tratamiento de los desagües en el momento de las excavaciones.

(4) Situación del tráfico

Habrán casos en que los equipos de construcción deberán quedarse en espera en los caminos que rodean el terreno de la planta de tratamiento, afectando al tránsito de los vecinos. Se deberán adoptar las medidas para reducir al mínimo estas inconveniencias, tomando precauciones suficientes para la seguridad durante las obras, así como se deberá recurrir positivamente a las entidades vinculadas a fin de lograr la comprensión y colaboración de la ciudadanía.

(5) Situación sobre los objetos bajo tierra.

Se dice que no existen objetos bajo tierra para los servicios de electricidad, teléfono, gas, etc, sin

embargo, se deberá reconfirmar esta información antes de iniciar las obras.

(6) Control de seguridad

Las medidas de seguridad básicas serán como sigue:

- ① En los sitios del presente Proyecto se realizará la vigilancia no solo durante las obras, en el horario diurno, sino durante las 24 horas del día, ya que dichos sitios están muy próximos a las zonas residenciales, se trata de instalaciones importantes para el agua potable, y se debe garantizar la seguridad.
- ② Especialmente, para poder garantizar la seguridad a terceros, en todos los sitios de construcción se hará la notificación y restricción del paso mediante barricadas, cintas de alerta, carteles de obras en ejecución, indicadores de peligro, etc., así como se dispondrán guardias.
- ③ La obra de instalación del conducto de drenaje se realizará minimizando la influencia en el tráfico local en la medida de lo posible, con la colaboración de la Policía de Tránsito local mediante la ESSAP.
- ④ Los sitios en que se está excavando para la obra de drenaje serán vueltos a rellenar en forma temporal durante la noche, recuperándose provisionalmente las condiciones del terreno mediante placas de cobertura.
- ⑤ Todas las personas que trabajan en la obra deberán llevar casco, zapatos de seguridad y otros artículos de protección.
- ⑥ Los trabajadores en alturas utilizarán cinturón de seguridad.
- ⑦ Se realizarán reuniones de seguridad en forma cotidiana, para impartir exhaustivamente la educación en seguridad.

(7) Disposición de residuos

En ambas ciudades existe un sitio de relleno de residuos administrado por el municipio, donde se permite desechar la tierra de las excavaciones, escombros de hormigón, asfalto, etc.

El sitio de relleno de la ciudad de Concepción está aproximadamente a unos 12,5km desde el centro de la ciudad, y a 4,5km aproximadamente para el caso de la ciudad de Pilar. En ambos sitios, luego de la descarga del camión volquete, se exige la nivelación de la tierra.

(8) Terreno para construcción y lugar de almacenamiento temporal

1) Ciudad de Concepción

① Terreno para la planta de tratamiento

Dentro del terreno de la planta de tratamiento actual, existe un espacio suficiente para la

construcción de nuevas instalaciones, por lo que no será necesario adquirir nuevos terrenos. Sin embargo, durante la colada de hormigón e ingreso de equipos a la planta de tratamiento, se necesitará ocupar parte de los caminos municipales de los alrededores de dicho terreno, por lo que será necesario obtener el permiso de las autoridades municipales.

② Patio de almacenamiento temporal

Pese a que los alrededores de la planta de tratamiento son zonas residenciales, aproximadamente a unos 200m al norte, se encuentra un campo de deportes de la municipalidad, que puede ser uno de los sitios candidatos para el almacenamiento temporal. Los caminos de los alrededores son muy amplios, por lo que existe muy poca posibilidad de que el tránsito de la maquinaria pesada afecte a los vecinos.

③ Ruta de instalación del conducto de drenaje

Actualmente, la boca de drenaje de las aguas residuales del lavado de la planta de tratamiento está ubicada aguas arriba de la torre de captación de agua. Para mitigar el riesgo respecto a la calidad del agua, se necesita cambiar la ubicación hacia aguas abajo. La nueva ruta del conducto de drenaje pasará a lo largo del camino no pavimentado hasta el río, sin embargo, no existen problemas desde el punto de vista de la ejecución de la obra correspondiente.

2) Ciudad de Pilar

① Terreno para la planta de tratamiento

La planta de tratamiento se encuentra en un área amplia bajo jurisdicción militar, y no existen viviendas en los alrededores. El camino de acceso tiene rodadas marcadas, produciendo inconveniencias para el tránsito por la formación de charcos en el periodo de lluvia, por lo que se le requiera a la parte paraguaya realizar la reparación y mejoramiento.

Dentro del terreno de la planta de tratamiento, existe un espacio suficiente para la construcción de nuevas instalaciones, y no será necesario adquirir nuevos terrenos. Para la implementación de las obras, será necesario obtener permiso de las autoridades militares (el lugar de construcción está muy próximo al terreno militar), cuyo trámite podrá hacerse a través del MOPC, la ESSAP y la municipalidad.

② Patio de almacenamiento temporal

Con el permiso de la autoridad militar será posible utilizar el terreno aledaño a la planta de tratamiento.

③ Ruta de instalación del conducto de drenaje

Actualmente la boca de drenaje de las aguas residuales del lavado de la planta de tratamiento está ubicada aguas abajo de la torre de captación de agua, por lo que el riesgo respecto a la

calidad de agua es bajo. Sin embargo, si el drenaje de la nueva planta se realiza a través del registro de alcantarillado existente, el conducto no contará con suficiente inclinación, y no podrá asegurar una suficiente capacidad de drenaje. Por esta razón, se construirá una nueva boca de drenaje dentro de la planta.

2-2-4-3 Alcance de los Trabajos

Las obras del presente Proyecto se clasifican como sigue:

Cuadro 2.2.17 Clasificación de las obras del Proyecto

No.	Obras de la parte japonesa	Obras de la parte paraguaya
Concepción		
1	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de la planta de tratamiento a. Obras civiles y equipamiento Cámara de llegada, tanque de floculación, sedimentación y filtración, y reservorio. Cañería interna de la planta, equipos para dosificación de productos químicos y bombas. b. Acometida eléctrica desde el lado secundario del panel de entrada eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aseguramiento del terreno para las obras. - Traslado de la miniplanta. - Retirado de obstáculos dentro del terreno de la planta. - Instalación de equipamiento de toma de electricidad en los sitios de construcción. - Obras complementarias de arborización, cercos, portón, iluminación, etc. - Construcción de caminos en el interior del terreno luego de la finalización de obras. - Verificación de la ubicación de cañería dentro del terreno de la planta de tratamiento. - Medidas contra el corte de servicio de agua que se producirá durante el cambio de las tuberías de conducción. - Suministro de agua para las obras. - Adquisición de productos químicos.
2	<ul style="list-style-type: none"> Renovación del sistema de captación de agua a. Renovación del sistema de captación de agua (bomba, panel de control y cañería) b. Acometida eléctrica desde el lado secundario del panel de entrada eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de bomba temporal. - Instalación de tuberías de conducción temporales. - Obra para cambio de captación de agua mediante bomba temporal. - Traslado del equipamiento de fuente eléctrica y obras de cañería temporal. - Instalación de transformador y panel de entrada eléctrica para la torre de captación de agua. - Reforma de la sala de bomba de captación.
3	<ul style="list-style-type: none"> Renovación de las tuberías de conducción a. Instalación de las tuberías de conducción b. Conexión con la bomba nueva y la parte que entra a la planta de tratamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Refuerzo de la pasarela (pasamanos y placas de andamio). - Obtención de permiso para colocación de cañería bajo tierra.

No.	Obras de la parte japonesa	Obras de la parte paraguaya
Pilar		
1	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de la planta de tratamiento c. Obras civiles y equipamiento Cámara de llegada, tanque de floculación, sedimentación y filtración, y reservorio. Cañería interna de la planta, equipos para la dosificación de productos químicos y bombas. d. Acometida eléctrica desde el lado secundario del panel de entrada eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aseguramiento del terreno para las obras. - Retiro de obstáculos dentro del terreno de la planta. - Instalación de equipamiento de toma de electricidad en los sitios de construcción. - Obras complementarias de arborización, cercos, portón, iluminación, etc. - Construcción de caminos en el interior del terreno luego de la finalización de obras. - Verificación de la ubicación de cañería dentro del terreno de la planta de tratamiento. - Medidas contra el corte de servicio de agua que se producirá durante el cambio de las tuberías de conducción. - Renovación parcial del tramo de tuberías de impulsión (ϕ 250mm \rightarrow ϕ 300mm). - Renovación del transformador y panel de entrada eléctrica (aumento de capacidad). - Suministro de agua para las obras. - Adquisición de productos químicos.
2	<ul style="list-style-type: none"> Renovación del sistema de captación de agua a. Renovación del sistema de captación de agua (bomba, panel de control y cañería) b. Acometida eléctrica desde el lado secundario del panel de entrada eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de bomba temporal. - Instalación de tuberías de conducción temporales. - Obras de cambio de captación de agua mediante bomba temporal. - Traslado del equipamiento de fuente eléctrica y obras de cañería temporal. - Instalación del transformador y panel de entrada eléctrica para la torre de captación de agua, - Reforma de la sala de bomba de captación.

2-2-4-4 Plan de supervisión de obras por el Consultor

(1) Trabajo de consultoría

Para la implementación del presente Proyecto el Consultor deberá tomar las siguientes consideraciones al prestar su servicio:

- Tener conocimiento del contenido del Canje de Notas (C/N) que será firmado entre los gobiernos del Paraguay y Japón.
- Tener conocimiento del contenido del Acuerdo de Donación (A/D) a ser firmado entre el gobierno de Paraguay y JICA.
- Verificar el contenido de las medidas a tomar a cargo del gobierno paraguayo para coordinarse con el cronograma de implementación de las obras de la parte japonesa.

- Reconfirmar los trámites para el despacho aduanero y exención de impuestos, etc., en relación con el ingreso de los equipos y materiales, y deliberar con la entidad ejecutora para que no se vea afectado el cronograma de obras.
- Comprender la cultura y antecedentes históricos de las áreas objeto del Proyecto, y lograr la comprensión de los habitantes para la ejecución del Proyecto.

(2) Contenido del trabajo

Se muestra a continuación el resumen del contenido del trabajo que será realizado por el Consultor para la ejecución del presente Proyecto.

1) Diseño de ejecución

① Estudio local

- Reconfirmación de las diferentes condiciones necesarias para el diseño de ejecución, tales como el clima, suelo y topografía, materiales de construcción, mano de obra, método de construcción, etc.
- Confirmación del estado de preparación para el sistema de ejecución del Proyecto y medidas presupuestarias de la entidad ejecutora.
- Levantamiento topográfico detallado del sitio previsto para la construcción de la planta de tratamiento.
- Diseño detallado de las instalaciones de tratamiento de agua.
- Confirmación de la ubicación de la tubería de impulsión actual y método de conexión con la misma.
- Confirmación de las condiciones para la impulsión y distribución eléctrica.
- Confirmación de la variación de precios en general y precios unitarios para la estimación de costos.
- Explicación sobre las obras a las entidades involucradas de la parte paraguaya, solicitud de colaboración y discusiones al respecto.

② Diseño detallado

- Elaboración del diseño detallado, especificación de los equipos y materiales, estimación del costo de construcción, elaboración del plan de ejecución de obras, elaboración de documentos de licitación y calificación para participar en licitación.

③ Trabajo de licitación

- Representación en la licitación, evaluación de los resultados de licitación, asistencia en la firma del contrato con la empresa constructora.

2) Supervisión de obras

- Discusiones con las entidades relacionadas al iniciar y finalizar la obra de construcción.
- Aprobación de los planos de construcción de obras.
- Supervisión de las obras de construcción de instalaciones a cargo de la parte japonesa y diferentes pruebas en los sitios de construcción.
- Asesoramiento técnico para la porción a cargo de la parte paraguaya y apoyo en la supervisión de obras.
- Elaboración del informe mensual de avance de las obras y presentación de un informe por escrito.
- Coordinación con las diferentes entidades vinculadas con las obras.
- Inspección de defectos.

(3) Encargado del trabajo de consultoría

Los encargados del presente trabajo serán tal como se muestran a continuación.

1) Diseño de ejecución

- ① Jefe de Proyecto: Supervisión general del Proyecto y discusiones con las personas vinculadas de la parte paraguaya.
- ② Encargado del diseño de las instalaciones de la planta de tratamiento: Diseño de la planta de tratamiento.
- ③ Encargado del diseño de estructura: Cálculo estructural y plan de disposición de varillas.
- ④ Encargado del diseño de instalaciones eléctricas y mecánicas: Diseño de los equipos de la planta de tratamiento y elaboración del diagrama de cableado.
- ⑤ Encargado de la estimación de costos y plan de adquisición: Revisión de costos estimados durante la etapa de diseño básico y cálculo del costo de construcción.
- ⑥ Encargado de la elaboración de especificaciones y documentos de licitación: Elaboración de especificaciones y documentos de licitación.
- ⑦ Intérprete de español: Servicio de interpretación durante los estudios locales

2) Trabajo de licitación

- ① Jefe de Proyecto: Precalificación para participar en la licitación, acompañamiento a la licitación y evaluación de la licitación.
- ② Encargado de la elaboración de especificaciones y documentos de licitación: Preparación de la licitación, acompañamiento a la licitación, evaluación de la licitación.
- ③ Intérprete de español: Servicio de interpretación durante la licitación.

3) Supervisión de obras

- ① Técnico en supervisión de obras: Discusiones al iniciar y finalizar cada obra, coordinación con

las personas vinculadas.

- ② Encargado de la supervisión permanente de obras: Responsable de la supervisión local de obras.
- ③ Encargado de la supervisión puntual de obras: Control de calidad desde el punto de vista del funcionamiento de la planta y supervisión de obras eléctricas y mecánicas.
- ④ Encargado de la supervisión de obras: Inspección final.
- ⑤ Técnico en supervisión de obras (local): Técnico asistente local para la supervisión de obras.
- ⑥ Asistente técnico sobre el tratamiento de agua potable: Asistencia técnica a través de los componente de soporte técnico.
- ⑦ Intérprete y a la vez técnico asistente: Técnico asistente local para los componentes de soporte técnico.

2-2-4-5 Plan de control de calidad

El control de calidad comprende el control de calidad de las obras de construcción y también de los equipos y materiales.

(1) Control de calidad de las obras de construcción

1) Obra de excavación y relleno

En la obra de excavación, se tendrá suficiente cuidado con el nivel de las aguas subterráneas y cambio de la calidad de la tierra, tomando medidas para el refuerzo de la tierra e impermeabilización; y también se prestará atención suficiente a la calidad de las piedras trituradas y tierra de relleno, así como al control de precisión de los trabajos de compactación.

2) Obra de cimentación

Luego de la excavación, se realizará la prueba de placa cargada, para verificar la capacidad de soporte del suelo de cimiento.

3) Obras de hormigón

Antes de iniciar la obras, se preparará el hormigón de prueba para confirmar los materiales utilizados, el plan de mezcla y la resistencia obtenida (a 7 días y 28 días). Por otra parte, durante la colada, se realizará la medición de consistencia, volumen de aire y volumen de cloruro. Además de todo esto, se tomarán muestras para la medición de la resistencia a compresión a 7 y 28 días. Para el control de la calidad del hormigón se utilizará la gráfica de control X-R, con el objeto de controlar la variación de la calidad.

Para las estructuras en las que la resistencia al agua es importante, se deberá asegurar la toma de medidas utilizando barras de impermeabilización.

4) Obra de armadura de varillas

Se verificará suficientemente el grosor de la cobertura requerida según el plano y el estado de atado de las varillas. En el caso de que los materiales utilizados no estén acompañados de garantía de calidad, se realizarán ensayos de tracción y resistencia al doblado, para confirmar el aseguramiento de la de calidad requerida.

5) Ensayo de permeabilidad

Para las estructuras con resistencia al agua, se realizará la prueba de llenado de agua de los tanques a fin de verificar que no haya fugas de agua en las paredes y suelo.

(2) Control de forma acabada y proceso de obra

Para cada una de las obras civiles y estructuras, se realizarán controles mediante la medición real y toma de fotografías en cuanto al volumen de hormigón vertido, dimensión de las instalaciones terminadas y longitud de las tuberías instaladas.

(3) Control de calidad de los materiales de construcción

En cuanto a los materiales de construcción como cañería, válvulas, varillas de acero, cemento, agregados, arena, etc., se realizará el control de calidad en base a las certificaciones de calidad de cada material y mediante inspecciones suficientes.

2-2-4-6 Plan de adquisición

(1) Principales lugares de origen de la maquinaria de construcción

La maquinaria y materiales de construcción a ser utilizados en el presente Proyecto son para la construcción de la planta de tratamiento, instalación de captación de agua y tuberías. Los materiales comunes de construcciones civiles y los materiales universales para el sistema de provisión de agua serán básicamente de adquisición local, sin embargo, los materiales que muestran ventajas económicas, o no están ampliamente comercializados dentro del mercado interno, serán adquiridos en Japón o en un tercer país.

Cuadro 2.2.18 Lugares de origen de los principales equipos y materiales de construcción

Rubro	Adquisición local	Adquisición en tercer país	Adquisición en Japón	Observación
Cemento	<input type="radio"/>			Existe una permanente circulación de productos, no sólo de origen paraguayo sino también de los países de MERCOSUR.
Agregados	<input type="radio"/>			Se pueden adquirir de forma constante los productos paraguayos.
Piedras trituradas y arena	<input type="radio"/>			Se pueden adquirir de forma constante los productos paraguayos.
Maderas y materiales de encofrado	<input type="radio"/>			Se pueden adquirir de forma constante los productos paraguayos.
Varillas de acero	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	Existe una permanente circulación de productos, no sólo de origen paraguayo sino también de los países de MERCOSUR, sin embargo, el riesgo de variación de precios es muy alto. Se incluye como alternativa la adquisición de los productos desde el Japón, cuyos precios son estables.
Otros materiales de acero	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	Existe una permanente circulación de productos, no sólo de origen paraguayo sino también de los países de MERCOSUR, sin embargo, el riesgo de variación de precios es muy alto. Se incluye como alternativa la adquisición de los productos desde el Japón, cuyos precios son estables.
Tuberías (hierro dúctil)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Se requieren tramites de pedido e importación a los fabricantes, por lo que los productos serán adquiridos en Japón o en un tercer país (Asia, Brasil, UE, etc.)
Tuberías (PVC)	<input type="radio"/>			Existe una circulación permanente de productos de los países de MERCOSUR.
Tuberías (acero)			<input type="radio"/>	Existe una circulación de productos de los países de MERCOSUR, sin embargo, son de diámetro pequeño. Se prevé la adquisición de productos en Japón, cuyos precios y calidad son estables.
Válvulas universales	<input type="radio"/>			Existe una circulación permanente de productos de los países de MERCOSUR.
Válvulas (con base de apertura y cierre y compuerta de entrada)			<input type="radio"/>	Además de que no se fabrican en Paraguay, son fabricados por pedido, de acuerdo con la medida de la estructura, por lo que se planificará la adquisición en Japón.
Equipos mecánicos de la planta de tratamiento		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	En cuanto a los productos especiales bajo pedido, serán adquiridos en Japón, teniendo en cuenta la calidad y tiempo de entrega. En cuanto a las bombas y bloques de recolección de agua de los tanques de filtración, cuyos proveedores son limitados, se incluirá como alternativa la posibilidad de adquirirse en un tercer país.

(2) Adquisición de los materiales de construcción

1) Cemento

1. En cuanto al cemento Portland, circulan normalmente en los mercados los productos fabricados tanto en el Paraguay como en Uruguay, Brasil etc. Siendo el Paraguay un país miembro del MERCOSUR, no existe limitación en la importación desde los países vecinos. El volumen de producción del cemento nacional es de 12.000 bolsas de 50kg por día, y actualmente representa alrededor del 60 al 70% de la demanda del Paraguay.

En cuanto al cemento de producción paraguaya, las normas de calidad están reguladas por el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (INTN), y cuentan con un sistema de aprobación mutua con las normas de otros países del área económica del MERCOSUR, por lo que, se considera que no existirán problemas de calidad.

2) Agregados, piedras trituradas y arena

Las piedras trituradas para hormigón y para subcapa de caminos pueden ser adquiridas localmente. En cuanto a la arena del río, dependiendo de la zona, existen casos en que contiene sal, por lo que, en la fabricación de hormigón fresco, será deseable utilizar la mezcla de la arena de las montañas con la arena fina tamizada de las piedras trituradas.

3) Varillas de acero

En cuanto a las varillas de acero, circulaban productos de fabricación nacional, cubriendo casi la totalidad de la demanda doméstica, sin embargo, en los últimos años, la demanda de construcciones se encuentra en su momento de auge, por lo que hay necesidad de suplir la falta con los productos de importación de otros países. En el supuesto caso de producirse problemas en la producción nacional, no habrá problemas de adquisición, ya que se podrá contar con los productos en circulación en los países vecinos, como el Brasil. No obstante, existe temor de que las varillas de origen paraguayo y de terceros países no ofrezcan una fidelidad suficiente respecto al control de calidad y que haya un alto riesgo de variación del precio, razón por la cual se considera como alternativa la adquisición en el Japón.

4) Productos secundarios de acero

Ya que la demanda nacional de acero inoxidable es pequeña, existe la necesidad de importar los productos secundarios de acero como productos de pedido especial desde Japón, Brasil u otros países vecinos. En cuanto a otros productos como moldes de acero, armazón de hierro, ángulos, etc. circulan productos brasileños en grandes cantidades.

5) Arena de filtro

La arena que se utiliza para los tanques de filtración requiere un estricto control respecto a la

calidad y el ajuste de granulación, sin embargo, es posible proveerse de ella a través de una empresa especializada de Asunción.

6) Hormigón fresco

Como en las cercanías de los sitios de obra no existen proveedores de hormigón fresco, se planteará la instalación de una planta de mezcla de hormigón temporal para realizar la preparación en los patios de almacenamiento de materiales. En cuanto a los materiales para la preparación de hormigón fresco, tales como el cemento, agregados, etc, se utilizarán los productos locales.

7) Cañería

En caso de las tuberías de hierro dúctil o hierro fundido, como posibles países proveedores se pueden indicar Brasil, UE, Japón, y algunos países de Asia. En los últimos años, no sólo las grandes marcas de otros países, sino también las marcas de Japón, tienen convenio con las fábricas de Asia, para proveer productos de OEM (Original Equipment Manufacturing; Fabricación de Equipos Originales), realizando el control de calidad y de tiempo de entrega desde la etapa de fabricación.

En cuanto a las tuberías de PVC (Policloruro de vinilo), circulan productos argentinos y brasileños, que pueden ser obtenidos a través de las agencias representantes. Las fabricas de dicha agencias cuentan con la certificación de calidad de INTN e ISO, por lo que no existen problemas en cuanto a la calidad de los productos.

8) Instalaciones de la planta de tratamiento

a. Productos de FRP

Para las placas de desviación de flujo del tanque de floculación y canaletas del tanque de sedimentación y filtración, se utilizarán los productos de FRP (Plástico Reforzado de Fibras de Vidrio) que son muy resistentes al clima y al ácido, además de ser muy fuertes y ligeros. Estas placas y canaletas se fabrican formando paneles de FRP cortados a las medidas requeridas, que se fijan sobre los maderos cuadrados de FRP. Como la producción local y en los países vecinos es difícil, serán adquiridas en Japón.

b. Bloques colectores de agua en los tanques de filtración

En cuanto a los bloques colectores de agua de polietileno de alta densidad, los productos estadounidenses ocupan una gran proporción del sector a nivel mundial. Sin embargo, también los fabricantes de Japón tienen productos similares, por lo que serán adquiridos en un tercer país o en Japón.

c. Bombas

En cuanto a las bombas, existen productos de Alemania, Brasil, Argentina, etc., pero las que circulan constantemente en los mercados son principalmente bombas sumergibles para los pozos y bombas pequeñas de tipo universal. Las bombas especiales para productos químicos como sulfato de aluminio, cal, etc., y las bombas grandes para la captación y impulsión de agua serán

fabricadas por pedido, por lo que se prevé la adquisición en un tercer país o en Japón.

d. Válvulas y compuertas de acero

En cuanto a los productos universales, como válvula de compuerta y válvula de retención para el sistema de agua potable, están circulando productos estandarizados en los mercados, por lo que podrán ser adquiridos en Brasil, UE o Japón.

Las válvulas de mariposa, que se operan a través de la base de apertura y cierre, vástago, etc., son productos de pedido especial, que se fabrican de acuerdo con la posición del vástago y tubería. Asimismo, las compuertas de entrada de agua que se utilizan dentro de los tanques serán operadas también mediante la base de apertura y cierre, por lo que igualmente serán fabricadas bajo pedido especial conforme a las medidas de diseño de la planta de tratamiento, y adquiridas en Japón.

e. Equipos de medición de caudal y nivel de agua

Los productos de acero inoxidable, como canal Parshall, vertedero rectangular de ancho completo, etc., y los medidores especiales de caudal serán adquiridos en Japón, mientras que el caudalímetro electromagnético y el medidor de nivel de agua será de adquisición en un tercer país o en Japón.

(3) Provisión de maquinaria de construcción

Apenas existen empresas especializadas en alquiler de maquinaria de construcción, y las pocas que hay sólo manejan un número reducido de maquinaria pequeña. Cada una de las empresas locales tiene máquinas normales que se utilizan para las obras civiles, y aunque las mismas pueden ser alquiladas bajo contrato, se dan casos en que no se puede conseguir las máquinas deseadas, dependiendo de la situación de las obras públicas del país. Especialmente, las grandes empresas que poseen abundante maquinaria de construcción, muchas veces la alquilan, pero sólo cuando no tienen sus propias obras de construcción. Las empresas constructoras de los municipios rurales son empresas pequeñas con pocos empleados y con poca cantidad de máquinas disponibles.

(4) Situación del transporte

1) Transporte marítimo

Las máquinas y materiales de construcción producidos y embarcados desde los países asiáticos, como Japón, etc., son transportados por vía marítima en barcos de contenedores. Generalmente, son transportados hasta la desembocadura del Río de la Plata, en Argentina, en barcos grandes, y las cargas son divididas allí en pequeñas porciones para ser transportadas hasta el puerto de Asunción, en Paraguay, remontando el río Paraguay. En el puerto de Asunción pueden atracar barcos de contenedores y barcos de mercancías de tamaño mediano (clase de 15 a 20 mil toneladas).

Tanto Concepción como Pilar cuentan con su propio puerto, pero la mayor parte de las cargas son granos o cemento, y no se descargan apenas maquinaria y materiales de construcción. La mayoría de

las máquinas y materiales de construcción son transportados vía terrestre desde Asunción a ambas ciudades, y se hace lo mismo para las máquinas y materiales descargados en el puerto de Asunción.

2) Transporte terrestre

Las máquinas y materiales de construcción que circulan en el mercado son en su mayor parte productos de los países vecinos, como Brasil, Argentina y Uruguay; siendo buenas las condiciones del transporte. Las carreteras nacionales principales del Paraguay se encuentran asfaltadas casi en toda su trayectoria, resultando posible el tránsito inclusive de remolques grandes.

La mayoría de las máquinas y materiales de construcción en circulación en Paraguay son adquiridos en Asunción, razón por la cual los mismos serán transportados en camión desde dicha ciudad hasta los sitios de ambas ciudades. La distancia aproximada desde Asunción hasta Concepción es de 543km (aproximadamente 7 horas), y hasta Pilar, 385km (aproximadamente 5 horas).

Las carreteras nacionales de la jurisdicción del MOPC tienen restricción de peso para los vehículos de gran porte, estableciéndola en 10 toneladas por cada eje. Por ello, la mayoría de los camiones de las empresas de transporte son de 3 ejes, con un peso total de 30 toneladas, y el transporte de materiales de acero, cemento, etc. se realiza dentro de esta restricción.

2-2-4-7 Plan de orientación para la operación inicial y mantenimiento

La orientación para la operación inicial de la planta de tratamiento y para el manejo de la bomba de captación de agua, así como la prueba de conducción de agua luego de la instalación de tuberías de distribución, etc., serán implementadas como parte de la asistencia técnica por los técnicos japoneses de la empresa constructora. La planta de tratamiento que se construirá nuevamente tendrá un sistema totalmente diferente al que está aplicado en la planta actual, por lo que se necesitará realizar asesoramientos técnicos desde el punto de vista teórico y práctico.

2-2-4-8 Plan de componentes de soporte técnico

(1) Situación actual de las técnicas de operación y mantenimiento

① Problemas en los aspectos operacionales

De las 29 ciudades bajo la administración de la ESSAP, solo estas 2 ciudades tienen un sistema de procesamiento inadecuado, presentando problemas de falta de seguridad respecto al agua potable, en comparación con otras ciudades que cuentan con el sistema normal de filtración rápida. La rehabilitación adecuada del sistema actual mediante el presente Proyecto reunirá las condiciones físicas para producir indefectiblemente la cantidad de agua conforme a la demanda y ofrecer una calidad de agua segura para el consumo humano. Sin embargo, en cuanto a los aspectos operativos

de las instalaciones actuales, se han constatado los siguientes problemas.

- Los trabajos básicos como el ajuste de la velocidad de filtración y el retrolavado están basados en la experiencia de los operadores, y no se están realizando la operación y control con la comprensión del proceso de tratamiento de agua potable. Todo esto es muy evidente por el hecho de omitir el tratamiento de aguas residuales de la parte inferior de los filtros después del retrolavado, y no realizar el arranque lento para incrementar gradualmente la velocidad de filtración, e incluso por el problema de desbordamiento del agua de los tanques de filtración debido al aumento de la resistencia de filtración.
- En el trabajo de dosificación de floculantes no se toma en cuenta la necesidad de cambiar la dosificación de acuerdo con las condiciones del agua cruda. Una de las causas de este problema se debe a que el equipo de dosificación es viejo y no puede realizar la medición correcta de los productos químicos.
- La conciencia sobre el control de seguridad e higiene es baja, pudiendo citarse en este sentido la apertura continua de la tapa del canal de agua tratada, la falta de control del ingreso de caballos del vecindario, el inadecuado almacenamiento del gas cloro, etc.

② Concienciación sobre el control de seguridad

La educación sobre la seguridad en la planta de tratamiento no se realiza apenas, por lo que se deberá acentuar la importancia de la misma, especialmente en el manejo de productos químicos, como gas cloro, y en la operación de los equipos; así como en la toma de medidas de seguridad eléctrica durante el mantenimiento y limpieza de instalaciones y equipos.

③ Penetración de la visión como una empresa proveedora de agua

La ESSAP, en el momento de su creación, definió las funciones a cumplir y su imagen futura como empresa proveedora de agua potable, estableciendo como visión el suministro de servicio de provisión de agua y alcantarillado sanitario eficiente y sostenible, para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población, prestando atención al medio ambiente. Como empresa proveedora de agua, deberá esforzarse por la realización adecuada de cada uno de los trabajos, tales como la planificación, diseño y ejecución de obras de nuevas instalaciones, operación y mantenimiento, etc., con el objeto lograr el objetivo establecido; y este tipo de emprendimientos pequeños contribuirá al mejoramiento de la concienciación de los funcionarios y al beneficio de los usuarios.

(2) Necesidad de asistencia en las técnicas de operación y mantenimiento

Teniendo en cuenta la situación arriba mencionada, se considera importante transferir el conocimiento adecuado del proceso de tratamiento de agua a los principales funcionarios relacionados con el mantenimiento de la planta de tratamiento, y hacerles cumplir con un

mantenimiento adecuado y sin desperdicio, al igual que realizar la reparación de las instalaciones. Para ello, independientemente a la orientación sobre la operación inicial de las instalaciones construidas, es necesario realizar una asistencia técnica en los aspectos generales sobre el proceso de tratamiento del agua, desde el punto de vista teórico y práctico, a través de componentes de soporte técnico.

El contenido concreto de la asistencia será tal como se menciona a continuación. Por otra parte, el detalle de los componentes de soporte técnico se muestra en el documento adjunto.

【Asistencia técnica para la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de agua】

Todas las ciudades del interior del Paraguay cuentan con un sistema de filtración rápida por gravedad, exceptuadas las dos ciudades en cuestión, siendo el proceso de tratamiento y las técnicas de mantenimiento comunes. En caso de implementarse componentes de soporte técnico dentro del presente Proyecto, sería muy efectivo invitar a los responsables de las otras plantas de tratamiento, y realizar la asistencia en los aspectos teóricos y prácticos sobre las técnicas generales del proceso de tratamiento de agua potable. Por otra parte, sería importante que los componentes de soporte técnico que se realizarán en ambas ciudades sean tratados como casos modelos, para que se desarrolle la asistencia técnica de manera continua en otras ciudades del interior.

Se considera efectivo realizar la asistencia técnica, tanto en teoría como en práctica, sobre los puntos destacados a continuación por un periodo de 2 semanas en cada ciudad, por lo que se necesitarán aproximadamente 4 semanas en total para ambas ciudades.

- Características del agua del río Paraguay.
- Hidrología sencilla de la planta de tratamiento de agua.
- Teoría de coagulación y floculación, y prueba de jarras.
- Adquisición del conocimiento correcto sobre el proceso de tratamiento de agua potable (sedimentación y filtración) y operación de la planta de tratamiento (eficiencia).
- Comprensión del manual de operación y mantenimiento.
- Control de seguridad (especialmente en el manejo del gas cloro y equipamiento eléctrico).
- Método de ajuste de la calidad del agua tratada.
- Reducción del costo de operación y mantenimiento.
- Comprensión del manual de mantenimiento diario.

A propósito de esto, en los Estados Unidos y Japón, existe un sistema de examen para la licencia de operador, que contribuye al mejoramiento de las técnicas del personal de las empresas proveedoras de agua y a la prosecución de sus estudios. Mediante la creación futura de tal sistema en la ESSAP será posible mejorar aún más las técnicas y capacidad de operación.

2-2-4-9 Cronograma de implementación

(1) Trabajos a realizarse a cargo de Japón y del Paraguay

Los trabajos que se realizarán a cargo de Japón y del Paraguay de acuerdo con el sistema de Cooperación Financiera No Reembolsable serán como sigue:

Cuadro 2.2.19 Clasificación de las obras a cargo de cada parte

A cargo de la parte Japonesa	A cargo de la parte Paraguaya
1. Diseño de ejecución - Estudio de campo - Diseño detallado y estimación de costo del Proyecto - Elaboración de documentos de licitación	- Facilitación de datos necesarios para el diseño - Confirmación de documentos de licitación
2. Licitación - Trabajo de licitación y evaluación en nombre de la parte paraguaya	- Asistencia en la licitación - Contrato con la empresa constructora
3. Adquisición y transporte - Adquisición y transporte de maquinaria y materiales de construcción para instalación provisoria. - Elaboración y transporte de equipos y materiales adquiridos. - Adquisición y transporte de maquinaria y materiales de construcción	- Trámite de exoneración de impuestos - Trámite de despacho aduanero - Apertura de cuenta bancaria
4. Obras de preparación - Apertura de la oficina - Preparación del sitio de almacenamiento de maquinaria, equipos y materiales de construcción - Aseguramiento del sitio de disposición de tierra	- Colaboración para el aseguramiento de terrenos. - Aseguramiento de la oficina y sitio de almacenamiento de maquinaria, equipos y materiales de construcción - Aseguramiento del sitio de disposición de residuos
5. Obras de construcción de la nueva planta de tratamiento - Pozo de recepción, tanque de floculación, tanque de sedimentación, tanque de filtración, reservorio, equipo de bombeo y equipo de dosificación de productos químicos	- Aseguramiento de sitios para la ejecución de obras. - Aseguramiento de caminos de desvío y eliminación de obstáculos. - Traslado de la miniplanta (*1). - Instalación del transformador y panel de entrada eléctrica (*2) - Renovación de tuberías de impulsión de agua (*2)
6. Obras de renovación de la instalación de captación de agua - Renovación de bomba, panel de control, cañería - Renovación de tuberías de conducción (*1)	- Cambio de captación de agua por bomba temporal - Obra de instalación provisoria de bomba, panel de control, cañería, etc. - Reforzamiento y mejoramiento de la pasarela - Rehabilitación de la sala de bomba de captación - Instalación de transformador y panel de recepción eléctrica para la torre de captación de agua (*1)
7. Instalación de conducto de drenaje	- Solicitud de permiso para la ejecución de obras de instalación de cañería y su obtención. - Suministro de agua para las obras. - Conexión del reservorio nuevo con las tuberías nuevas y con las tuberías de impulsión y distribución existentes.

*1 Obligaciones para el caso de Concepción

*2 Obligaciones para el caso de Pilar

(2) Cronograma de ejecución

Las obras serán ejecutadas en base al presupuesto de compromiso anual. Luego de la firma del Canje de Notas y Acuerdo de Donación, se procederá con el contrato de consultoría para realizar el diseño detallado y la elaboración de documentos de licitación, que necesitarán un plazo de 4 meses. Posteriormente, se realizarán tramites para la licitación de la empresa constructora, y se necesitará un plazo de 2,5 meses hasta la firma del contrato con dicha empresa, y un período de 17 meses para las obras de construcción. Una vez firmado este último contrato, se iniciará el proceso de adquisición de maquinaria, equipos y materiales de construcción en Japón, en Paraguay y en un tercer país, al mismo tiempo que se realizarán los trabajos preparativos en relación con las instalaciones provisionales y comunes, almacenamiento de maquinaria, equipos y materiales, oficina de obras, etc.

Todas las obras serán realizadas dentro de las ciudades de Concepción y Pilar. Primeramente, se realizarán las obras de la planta de tratamiento en Concepción, y una vez concluida la obra de adecuación del terreno, se iniciarán las obras de la planta de tratamiento en Pilar. La obra de hormigón se realizará con un intervalo de unos 3 meses entre ambas ciudades, de manera que se pueda compartir el uso de los materiales provisionales, como soportes, andamios, etc., lo cual contribuirá a la eficiencia del control por parte de los técnicos delegados y a la vez a la reducción del costo.

De acuerdo con la Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón, se establece el cronograma general del presente Proyecto como sigue:

Cuadro 2.2.19 Cronograma de implementación del trabajo

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Diseño de implementación																										
Construcción y adquisición																										

2-3 Resumen de los trabajos a cargo de la parte paraguaya

En la reunión con la Unidad de Agua del MOPC, se ha confirmado que el gobierno paraguayo (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones) se responsabilizará del costo inicial, y que la ESSAP asegurará el presupuesto para hacerse cargo de los costos derivados durante la etapa de ejecución y de los costos necesarios para la administración y mantenimiento.

A continuación, se resumen las obligaciones de la parte paraguaya, supuestas en el momento actual. En cuanto al costo inicial, se divide en dos etapas, la de preparación y la de ejecución.

【Ministerio de Obras Públicas y comunicaciones (MOPC)】

Las cargas requeridas a los países receptores según el esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable son las siguientes:

- ① Costos de A/B y A/P (apertura de cuenta bancaria y costo administrativo)
- ② Impuesto y costo de despacho aduanero para la importación de equipos y materiales.

【Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP)】

Cuadro 2.3.1 Trabajos a cargo de la ESSAP

Rubros	Aspectos a cargo de la ESSAP
Ítems comunes para todas las obras	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinación con las entidades vinculadas al Proyecto. - Solicitud y obtención de la licencia ambiental. - Suministro del agua necesaria para la prueba de presión en las tuberías, desinfección en las tuberías y otras obras. - Solicitud de permiso de construcción a las autoridades municipales y militares y obtención de la misma. - Explicación a los vecinos de los sitios de obra y coordinación con ellos. - Explicación y comunicación a los vecinos sobre el corte de suministro de agua. - Rehabilitación del tanque de distribución existente (tanque elevado) de Concepción. - Construcción de un nuevo tanque de distribución en Concepción. - Instalación de tuberías exclusivas de impulsión de agua en Pilar (parcialmente desde la planta de tratamiento hasta el tanque elevado). - Mejoramiento del sistema de impulsión y distribución de agua a la zona norte de Pilar (tanque de distribución y tuberías de impulsión y distribución). - Cambio del portón de entrada y salida y acondicionamiento de la vía de acceso en Pilar - Mejoramiento y ampliación de la red de impulsión y distribución en ambas ciudades.
Construcción de sistema de captación y tratamiento de agua	<ul style="list-style-type: none"> - Traslado e instalación de bomba sumergible temporal y cañería en las torres de captación de agua de ambas ciudades. - Extensión de la línea de transmisión eléctrica e instalación de transformador para la bomba de captación de la planta de tratamiento de Concepción. - Renovación del transformador y sitio de recepción eléctrica de la planta de

Rubros	Aspectos a cargo de la ESSAP
	tratamiento de Pilar. - Traslado de la miniplanta ubicada dentro del terreno de la planta de tratamiento de agua de Concepción. - Reparación del cerco y portón, equipamiento de iluminación del terreno de la planta de tratamiento de Concepción. - Reparación del cerco, traslado del portón de acceso y acondicionamiento de la iluminación del terreno de planta de tratamiento de Pilar. - Mejoramiento del camino de acceso de las cercanías de la planta de tratamiento de Pilar (grava y nivelación). - Suministro de energía y productos químicos necesarios para la prueba de operación inicial. - Reparación de la pasarela para la torre de captación de Concepción. - Rehabilitación de la sala de bomba de la torre de captación.
Control de operación y asistencia técnica	- Participación (de los responsables de la operación de planta de tratamiento) en la asistencia técnica que realizará la parte japonesa y entrega de facilidades. - Inspección y control de calidad del agua tratada en forma continua. - Fortalecimiento del sistema de mantenimiento de la planta (personal y presupuesto) - Implementación de mantenimiento planificado. - Designación de técnicos de contraparte.

Se considera que el costo de operación y mantenimiento luego de la entrega de las instalaciones aumentará muy poco, ya que actualmente el servicio de provisión de agua en ambas ciudades está en superávit, y que se realizarán la dosificación y cloración en forma más eficiente en vista del incremento de los costos de mano de obra y del aumento de producción. Por otra parte, en cuanto al cobro de la tarifa, se espera un aumento seguro del ingreso, por lo que se estima que será posible cubrir todos los gastos.

2-4 Plan de operación y mantenimiento del Proyecto

Para la operación y mantenimiento de la nueva planta de tratamiento, no se presentarán problemas para designar al mismo personal actualmente disponible, sin embargo, para desplegar al máximo los efectos de la cooperación, se considera necesario realizar la asistencia técnica sobre el tratamiento de agua potable.

La Central de la ESSAP plantea introducir cursos de capacitación para mejorar la capacidad técnica del personal que trabaja en las plantas de tratamiento regionales. Como método de implementación, se prevé realizar seminarios por temas y clases prácticas mediante trabajos reales, convocando a las personas relacionadas en la Central, o bien la orientación directa en las plantas regionales. Se considera que todos estos planes y la asistencia técnica, que se realizará a través de los componente de soporte técnico, darán lugar a la mejora de la capacidad técnica de operación y mantenimiento en las plantas regionales, y a la realización continua de una gestión adecuada.

La Central ha empezado ya el primer entrenamiento sobre el análisis y control de la calidad del agua, con el objeto de lograr el mejoramiento de la capacidad técnica del personal de las plantas de tratamiento, a través de la gira de visitas de los técnicos especialistas de la Sección de Control de Calidad del Departamento de Operación de Gran Asunción, implementando la asistencia técnica directa sobre la toma de muestras de agua e inspección de la calidad del agua. Por otra parte, independientemente de esta asistencia por parte de los técnicos de la propia empresa, la ESSAP manifiesta su intención de mejorar la capacidad técnica de dichos técnicos (instructores) a través de la capacitación en el extranjero, así como mediante la asistencia técnica por parte de expertos japoneses, aprovechando el proyecto de construcción de la nueva planta.

El sistema de control actual no dispone de más personal que el necesario en las plantas regionales, sin embargo, teniendo en cuenta que el servicio de provisión de agua tiene una estrecha relación con la vida diaria de los ciudadanos, se requiere que haya una rápida atención en casos de emergencia. No obstante, las plantas regionales de la ESSAP ni siquiera disponen de maquinaria pesada, ni tampoco cuentan con mano de obra capaz de atender obras de gran envergadura, razón por la cual no tienen más alternativa que esperar el apoyo de la Central. Se considera que por el momento sería difícil mejorar y ampliar el sistema de cada planta regional desde el punto de vista del presupuesto y del tiempo. A pesar de esto, sería deseable establecer una oficina de supervisión regional en 3 regiones, norte, este y sur, por lo que se considera urgente llevar a cabo el mejoramiento y la ampliación de las oficinas actuales.

2-5 Estimación del Costo Aproximado del Proyecto

2-5-1 Costo aproximado inicial

(1) Costo a cargo de la parte paraguaya

Cuadro 2.5.1 Costo a cargo de la parte paraguaya

Rubro	Monto (mil Gs)	Equivalente a yenes japoneses (1.000 yenes)	Observación
(1) Preparación del terreno de la planta	56.160	1.123	100m x 160m x 2 ciudades
(2) Acondicionamiento de vía de acceso	136.200	2.724	300m x 6m x 0.3m (sólo en Pilar)
(3) Obra de acometida eléctrica	23.500	470	Transformador de lado primario
(4) Obras de cerco y surco exterior	40.000	800	Rehabilitación de portón y cercos
(5) Mejoramiento del tanque de distribución en la ciudad de Concepción	1.021.450	20.429	Según el plan de la ESSAP
(6) Renovación de tuberías de impulsión en Pilar	1.500.000	30.000	1.500 m x Gs. 1.000.000/m
(7) Comisión de A/P Costo de apertura de cuenta	76.000	1.520	Comisión de A/P (0,1% del costo de obra), aproximadamente 235.000Gs x cada ocasión
Total	2.853.310	57.066	

(2) Términos para la estimación

- 1) Momento de estimación : Julio de 2010
- 2) Tasa de cambio : 1US\$=92,36 yen, 1US\$=4691,99Gs, 1Gs=0,02 yen
- 3) Periodo de obras : Tal como se indica en el cuadro 2.2.19 “Cronograma de implementación del trabajo”.
- 4) Otros : La estimación se ha realizado teniendo en cuenta el sistema de Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno del Japón.

2-5-2 Costo de operación y mantenimiento

El presente Proyecto se realizará principalmente para la construcción de las plantas de tratamiento de agua potable, y aunque la escala de las plantas resultará un poco mayor, no será necesario aumentar el número de operadores de las plantas ni empleados de las oficinas regionales, ya que se adoptará un sistema que permite una operación eficiente. Por lo tanto, el aumento del costo de operación y mantenimiento que se derivará de la ejecución del Proyecto se limitará al costo relacionado con los

productos químicos y la tarifa de electricidad.

(1) Costo de operación y mantenimiento de Concepción

Cuadro 2.5.2 Estimación del costo de operación y mantenimiento (Concepción)

	Volumen de producción (m ³ /año)	Volumen de distribución (m ³ /año)	Costo de productos químicos (Gs./año)	Costo de electricidad (Gs./año)	Costo de mantenimiento (Gs./año)
Año 2009	2.841.890 (7.786m ³ /día)	1.552.940 (4.254m ³ /día)	173.074.145	333.542.000	506.616.145
Año objetivo (2019)	3.927.400 (10.760m ³ /día)	2.160.070 (5.918m ³ /día)	593.728.070	475.716.174	1.069.444.244
Aumento					562.828.099

- Aumento (estimado) de la facturación en el momento de la finalización de las obras
 $2.160.070 \text{ m}^3 - 1.552.710 \text{ m}^3 = 607.360 \text{ m}^3$ $607.360 \text{ m}^3 \times 2.435 \text{ Gs./m}^3 = 1.478.921.600 \text{ Gs.}$
 * Se ha aplicado el importe facturado por m³ facturado de agua de 2.435 Gs por 1 m³.

En el momento de finalización de las obras, el aumento de facturación de agua superará el aumento del costo de operación y mantenimiento, por lo que no habrá problemas a este respecto.

(2) Costo de operación y mantenimiento de Pilar

Cuadro 2.5.3 Estimación del costo de operación y mantenimiento (Pilar)

	Volumen de producción (m ³ /año)	Volumen de distribución (m ³ /año)	Costo de productos químicos (Gs./año)	Costo de electricidad (Gs./año)	Costo de mantenimiento (Gs./año)
Año 2009	1.796.895 (4.923m ³ /día)	1.024.202 (2.806m ³ /día)	160.983.340	129.367.000	290.350.340
Año objetivo (2019)	2.993.000 (8.200m ³ /día)	2.160.070 (4.838m ³ /día)	452.524.637	260.336.376	712.861.013
Aumento					422.510.673

- Aumento (estimado) de la facturación en el momento de la finalización de las obras
 $2.160.070 \text{ m}^3 - 1.024.202 \text{ m}^3 = 1.135.868 \text{ m}^3$ $1.135.868 \text{ m}^3 \times 2.738 \text{ Gs./m}^3 = 3.110.006.584 \text{ Gs.}$
 * Se ha aplicado el importe facturado por m³ facturado de agua de 2.738 Gs por 1 m³.

En el momento de finalización de las obras, el aumento de facturación de agua superará el aumento del costo de operación y mantenimiento, por lo que no habrá problemas a este respecto.

2-6 Puntos a prestar atención para la implementación de las obras objeto de cooperación

(1) Acceso a la planta de tratamiento

En el caso de Concepción, la planta de tratamiento se encuentra dentro de la ciudad, en la ribera del río, y las calles circundantes son amplias y con poco tráfico, lo cual hace suponer que habrá pocos inconvenientes para la ejecución de las obras.

En el caso de Pilar, la planta de tratamiento se encuentra al fondo de un terreno militar al norte de la ciudad, por lo que se requieren permisos para tránsito y arrendamiento del terreno. Por otra parte, la vía de acceso no está pavimentada, produciéndose lodazales en numerosas ocasiones por la influencia de las lluvias, por lo que será necesario mejorar el estado de esta vía a cargo de la ESSAP. Durante las obras, quedará inaprovechable la entrada actual situada al norte de la planta, de modo que se necesitará construir una nueva entrada en el lado este.

(2) Medidas de exoneración de impuestos

Los aranceles e impuestos internos gravados a los equipos y materiales de construcción que serán adquiridos para la ejecución del Proyecto serán eximidos. No obstante, será necesario hacer todos los preparativos posibles de antemano, ya que se tomará largo tiempo para los trámites. Dicho sea de paso, los principales artículos objeto de exención serán los productos importados, como las bombas, motores, válvulas, tuberías, etc., para los cuales se requieren aranceles aduaneros e impuesto sobre el valor agregado (IVA).

(3) Control de la seguridad

En cuanto a la entrega de facilidades necesarias para la realización del trabajo de las personas relacionadas con el Proyecto en un ambiente seguro, se intentará conseguir la colaboración del MOPC, ESSAP, Embajada y JICA.

(4) Personal de contraparte

Se prevé realizar la transferencia de tecnología durante el proceso de construcción de instalaciones, por lo que será necesario disponer de manera planificada de técnicos de contraparte. En caso de realizarse componentes de soporte técnico, se planificará la participación de la mayor cantidad posible de técnicos.

(5) Permisos y regulaciones

Para la implementación de las obras, se deberán realizar en forma previa y segura los trámites necesarios para la aprobación por parte de las entidades gubernamentales y municipales, restricción de circulación del tráfico, solicitud de colaboración a los vecinos, etc.

(6) Utilización de las instalaciones existentes

Como se trata de un trabajo paralelo al funcionamiento de las instalaciones de provisión de agua existentes, se requiere contar con las atenciones suficientes y la colaboración de la ESSAP.

CAPITULO 3. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Capítulo 3 Evaluación del Proyecto

3-1 Condiciones previas del Proyecto

3-1-1 Condiciones previas para la ejecución del Proyecto

El Art.5 del Decreto No.14281 determina las actividades que requieren la Evaluación de Impacto Ambiental (EVI), entre las cuales está incluida la “construcción y operación de sistemas de abastecimiento de agua”. Los proyectos de agua potable de la ESSAP están obligados a obtener la Licencia Ambiental de acuerdo con esta disposición, respetando la decisión de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de la SEAM.

Sin embargo, en cuanto a los proyectos de agua potable realizados por la ESSAP en ambas ciudades, no se ha realizado la renovación de la DIA obtenida en el pasado, por lo que la Licencia Ambiental en sí se encuentra vencida. Este descuido puede citarse como una de las causas del estancamiento en la valoración de bienes y cambio de registro hasta la fecha actual, después de haberse transferido los servicios de agua, de la CORPOSANA a la ESSAP.

Actualmente, la ESSAP está llevando adelante el trámite de renovación de la DIA y Licencia Ambiental, sin embargo, en la solicitud a la SEAM se necesita indicar, entre otros datos, las instalaciones de provisión de agua potable administradas por la ESSAP y su envergadura. Por consiguiente, dado que en el momento actual no se pueden determinar los componentes de la cooperación de Japón, no existe otra alternativa que hacer la solicitud en base a las instalaciones existentes.

El plazo de la DIA es de 2 años, por lo que la ESSAP necesita realizar el trámite de renovación de la Licencia Ambiental, independientemente de la implementación o no del presente Proyecto. Ya que las instalaciones de provisión de agua potable en ambas ciudades cambiarán enormemente en el futuro por la implementación del Proyecto objeto de cooperación de nuestro país, se requiere proceder con el trámite correspondiente de acuerdo con las leyes nacionales del Paraguay, informando a la SEAM de los cambios al momento de hacer la renovación de la DIA y la Licencia Ambiental.

3-1-2 Condiciones previas y condiciones externas para el logro del plan integral del Proyecto

El Proyecto objeto de cooperación de nuestro país consiste en el mejoramiento de las instalaciones de tratamiento de agua potable en ambas ciudades, y la asistencia técnica respecto a la operación y mantenimiento de dichas instalaciones. Para la extensión de la cobertura de servicio de agua potable en ambas ciudades y la mejora de la calidad de agua potable, se requiere a la parte paraguaya la mejora de los aspectos físicos, a través de la ampliación y mejoramiento de la red de distribución, acondicionamiento de las instalaciones de distribución, etc.

Especialmente, en las tuberías principales de distribución dentro de la ciudad existen tuberías de

asbesto cemento muy envejecidas, y se ha constatado que la capacidad misma de conducción del agua se ha reducida por haberse usado durante muchos años. Por otra parte, es indispensable mejorar las líneas troncales conforme a la demanda futura, que se incrementará enormemente debido al crecimiento demográfico de ahora en adelante.

La línea a seguir respecto al mejoramiento de las tuberías de distribución que deberán realizar ambas ciudades es tal como se indica a modo de referencia en el documento adjunto, aunque dicho mejoramiento no está contemplado dentro del alcance de la cooperación de nuestro país.

Además de todo esto, con el objeto de prestar apoyo para la puesta en marcha sin problemas, se impartirán instrucciones sobre las técnicas de operación y mantenimiento de la planta mediante los componentes de soporte técnico, en la etapa inicial del Proyecto. No obstante, se necesita conformar una organización que pueda apoyar a las ciudades del interior desde la Central de la ESSAP, de manera que se puedan aprovechar eficientemente los resultados obtenidos para el mantenimiento futuro de la planta, así como se requiere establecer un sistema que permita realizar con fluidez asistencia mediante visitas periódica, monitoreo, seguimiento en caso de emergencias, etc.

3-2 Evaluación del Proyecto

3-2-1 Pertinencia

La pertinencia del presente Proyecto será evaluada desde los siguientes puntos de vista: ① Beneficiario del Proyecto, ② Objeto del Proyecto, ③ Técnica de operación y mantenimiento y ④ Objetivos de desarrollo a medio y largo plazo en Paraguay.

(1) Beneficiario

Los beneficiarios directos del mejoramiento de las instalaciones de tratamiento de agua potable son los ciudadanos comunes que utilizan agua potable, cuyo número estimado para el año 2019 es de 31.000 personas en Concepción y 17.000 personas en Pilar.

(2) Objeto del Proyecto

El objeto del Proyecto consiste en suministrar agua potable y segura a los habitantes de ambas ciudades, Concepción y Pilar. El suministro de agua potable y segura es indispensable para la mejora del ambiente higiénico de los habitantes, clasificándose como una de las Necesidades Humanas Básicas (NHB), por lo que tiene una gran significación desde el punto de vista de las tareas importantes, como el aseguramiento de la igualdad y reducción de la pobreza.

(3) Técnicas de operación y mantenimiento

Las instalaciones a mejorarse mediante el Proyecto objeto de cooperación de Japón son para la planta de tratamiento de agua potable basada en el sistema de filtración rápida, que no utiliza ninguna técnica especial, y que no difiere fundamentalmente de los sistemas de tratamiento adoptados en las plantas de otras ciudades del interior del Paraguay. Por lo tanto, dicha planta tiene numerosos puntos comunes con otras plantas, siendo posible realizar la operación y mantenimiento con los recursos humanos y técnicos propios del Paraguay.

(4) Objetivos de desarrollo a medio y largo plazo del Paraguay

El desarrollo nacional del Paraguay se está llevando a cabo en base al Plan de Estrategia Social y Económica de 2008 a 2013, que corresponde a la política de desarrollo del gobierno, dando importancia al Desarrollo Económico y Reducción de Pobreza.

Ambas ciudades, Concepción y Pilar, son puntos claves para sostener el desarrollo futuro de las áreas regionales. Sin embargo, debido a que existía en ellas una base política del partido de la oposición, está muy retrasado el mejoramiento de las infraestructuras en comparación con otras ciudades. El gobierno actual muestra una postura muy positiva a la inversión en obras públicas para las áreas regionales, siendo reconocida como un tema muy importante la mejora de los medios de vida con vistas a la toma de medidas contra la pobreza y la creación de empleos.

3-2-2 Efectividad

Los resultados esperados de la ejecución del presente Proyecto objeto de cooperación son los siguientes:

(1) Efecto cuantitativo

Cuadro 3.2.1 Efecto cuantitativo

Ítems	Ciudad objeto	Valor inicial (año 2010)	Valor a alcanzar (año 2019)
Incremento de la población servida	Concepción	26.565 personas	31.245 personas
	Pilar	22.492 personas	27.262 personas
Incremento de caudal medio de distribución	Concepción	5.987m ³ /día	8.151m ³ /día
	Pilar	3.652m ³ /día	6.212m ³ /día
Mejora de la calidad del agua potable (color)	Concepción	35 grados como máximo	Constantemente menos de 5 grados
	Pilar	20 grados como máximo	Constantemente menos de 5 grados
Mejora de la calidad del agua potable (turbiedad)	Concepción	11.3NTU como máximo	Constantemente menos de 1NTU
	Pilar	24.0NTU como máximo	Constantemente menos de 1NTU

(2) Efecto cualitativo

- ① Se mejorará el ambiente higiénico por la distribución estable de agua potable sana, y se espera la reducción de enfermedades de origen hídrico, como diarrea, etc.
- ② Se logrará que el personal de operación y mantenimiento de la ESSAP acumule conocimientos correctos sobre el tratamiento de agua potable mediante la asistencia técnica sobre la operación y mantenimiento de la planta, a través de los componentes de soporte técnico, y se mejorarán las técnicas correspondientes.
- ③ Se incrementará la recaudación de la tarifa de agua, lográndose una administración estable, lo cual servirá para mejorar la cobertura de servicio de agua por el propio esfuerzo de la parte paraguaya, así como para promover el mejoramiento de las diferentes instalaciones.

Por todas las evaluaciones arriba indicadas, se considera que la implementación del presente Proyecto es muy razonable, y también se puede esperar una alta efectividad.

APÉNDICES

1. Lista de miembros de la Misión del Estudio

Tabla 1.1 Primera Fase del Estudio Local

Nombre	Cargo	Pertenencia
Sr. Shinichi MASUDA	Jefe de Misión	Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) Gerente del Departamento de Medio Ambiente Global Grupo de Gestión de Recursos Hídricos y Desastres, División II
Sr. Hiromu INOUE	Administrador de Proyecto	Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) Departamento de Medio Ambiente Global Grupo de Gestión de Recursos Hídricos y Desastres, División II
Sr. Masayuki IGAWA	Jefe de Proyecto /Planificación de Acueductos/ Planificación de Operación y Mantenimiento	Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd. Departamento Internacional
Sr. Koji NAITO	Planificación y diseño de las instalaciones de distribución de agua /Análisis de Agua	Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd. Departamento Internacional
Sr. Shiro OSHIKAWA	Planificación y diseño de la planta potabilizadora /Proceso de Tratamiento	Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.
Sr. Go KIMURA	Estudio de condiciones sociales /Atención Socio-Ambiental	Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.
Sr. Akio OKAMURA	Intérprete	Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.

Tabla 1.2 Segunda Fase del Estudio Local

Nombre	Cargo	Pertenencia
Sr. Masayuki IGAWA	Jefe de Proyecto /Planificación de Acueductos/ Planificación de Operación y Mantenimiento	Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd. Departamento Internacional
Sr. Koji NAITO	Planificación y diseño de las instalaciones de distribución de agua /Análisis de Agua	Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd. Departamento Internacional
Sr. Shiro OSHIKAWA	Planificación y diseño de la planta potabilizadora /Proceso de Tratamiento	Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.
Sr. Yoshio SATO	Planificación de las instalaciones eléctricas y mecánicas	Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.
Sr. Osamu KONDO	Planificación de construcción y adquisición /Estimación de costo	Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.

Tabla 1.3 Explicación del Borrador del Informe

Nombre	Cargo	Pertenencia
Sr. Suguru NAKANE	Jefe de Misión	Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), Oficina en Paraguay Representante Residente Adjunto Director General de Cooperación Técnica Financiera
Sr. Takafumi HIRAI	Administrador de Proyecto	Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), Oficina en Paraguay
Sr. Masayuki IGAWA	Jefe de Proyecto /Planificación de Acueductos/ Planificación de Operación y Mantenimiento	Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd. Departamento Internacional
Sr. Koji NAITO	Planificación y diseño de las instalaciones de distribución de agua /Análisis de Agua	Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd. Departamento Internacional
Sr. Akio OKAMURA	Intérprete	Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.

2. Calendarios del Estudio Local

Los calendarios de las actividades del estudio local son como sigue:

Tabla 2.1 Calendario de la Primera Fase del Estudio Local

Primer Estudio Local							
N°	Fecha	Miembros de JICA	Miembros del Consultor				
			Jefe de Proyecto /Planificación de Acueductos/ Operación y Mantenimiento (Sr. Igawa)	Planificación y diseño de las instalaciones de distribución de agua /Análisis de Agua (Sr. Naito)	Planificación y diseño de la planta potabilizadora /Proceso de Tratamiento (Sr. Oshikawa)	Estudio de condiciones sociales /Atención Socio-Ambiental (Sr. Kimura)	Intérprete (Sr. Okamura)
1	27-Feb	Sáb		Tokyo(11:20)→NY(10:00)			Tokyo(11:20)→
2	28-Feb	Dom	Tokyo(20:00) →San Paulo(09:40)	NY(21:50)→San Paulo(9:30, 15:30)→Asunción(18:10)			→Asunción(18:10)
3	1-Mar	Lun	San Paulo(15:30) →Asunción(18:10)	Preparación del Estudio			Servicio de interpretación
4	2-Mar	Mar		a.m. Visita a la Embajada del Japón y JICA p.m. Visita al MOPC y ESSAP			Servicio de interpretación
5	3-Mar	Mié		Deliberación con ESSAP (Explicación del Informe Inicial del Estudio)			Servicio de interpretación
6	4-Mar	Jue		a.m. Traslado(Asunción→Concepción) p.m. Deliberación con Oficina Local de ESSAP (Explicación del Informe Inicial del Estudio)			Servicio de interpretación
7	5-Mar	Vie		Estudio en Concepción, Recolección de información			Servicio de interpretación
8	6-Mar	Sáb		Traslado(Concepción→Asunción) Se junta el jefe de JICA a la Misión,			Servicio de interpretación
9	7-Mar	Dom		Traslado(Asunción→Pilar)			Servicio de interpretación
10	8-Mar	Lun		a.m. Deliberación con Oficina Local de ESSAP (Explicación del Informe Inicial del Estudio) p.m. Estudio en Pilar			Servicio de interpretación
11	9-Mar	Mar		a.m. Traslado(Pilar→Asunción) p.m. Reunión Interna de la misión			Servicio de interpretación
12	10-Mar	Mié		Deliberación sobre la Munita de Discusiones (M/D)			Tokyo(11:20)→
13	11-Mar	Jue		Deliberación sobre la Munita de Discusiones (M/D)			→Asunción(18:10)
14	12-Mar	Vie	a.m. Firma de M/D, Informe a la Embajada del Japón p.m. Informe a JICA Asunción(18:00)→	Preparación del contrato de subcontratación local Recolección de información, Deliberación con ESSAP			Servicio de interpretación
15	13-Mar	Sáb	Traslado	Traslado(Asunción→Concepción)			Servicio de interpretación
16	14-Mar	Dom	→Tokyo(13:10)	Estudio en Concepción			Servicio de interpretación
17	15-Mar	Lun		Estudio en Concepción			Servicio de interpretación
18	16-Mar	Mar		Estudio en Concepción			Servicio de interpretación
19	17-Mar	Mié		Estudio en Concepción			Servicio de interpretación
20	18-Mar	Jue		Traslado(Concepción→Asunción→Pilar)			Servicio de interpretación
21	19-Mar	Vie		Estudio en Pilar			Servicio de interpretación
22	20-Mar	Sáb		Estudio en Pilar			Servicio de interpretación
23	21-Mar	Dom		Estudio en Pilar			Servicio de interpretación
24	22-Mar	Lun		Estudio en Pilar			Servicio de interpretación
25	23-Mar	Mar		Traslado(Pilar→Asunción)			Servicio de interpretación
26	24-Mar	Mié		Recolección de información, Deliberación con ESSAP			Servicio de interpretación
27	25-Mar	Jue		Recolección de información, Deliberación con ESSAP			Servicio de interpretación
28	26-Mar	Vie		a.m. Informe a la Embajada del Japón y JICA p.m. Recopilación de datos y documentos Asunción(18:00)→			Estudio Socioambiental
29	27-Mar	Sáb		Traslado			Estudio Socioambiental
30	28-Mar	Dom		→Tokyo(13:10)			Estudio Socioambiental
31	29-Mar	Lun					Estudio Socioambiental
32	30-Mar	Mar					Estudio Socioambiental
33	31-Mar	Mié					Estudio Socioambiental
34	1-Apr	Jue					Estudio Socioambiental
35	2-Apr	Vie					Estudio Socioambiental
36	3-Apr	Sáb					Estudio Socioambiental
37	4-Apr	Dom					Estudio Socioambiental
38	5-Apr	Lun					Estudio Socioambiental
39	6-Apr	Mar					Asunción(10:50)→
40	7-Apr	Mié					Traslado
41	8-Apr	Jue					→Tokyo(16:20)

Tabla 2.2 Calendario de la Segunda Fase del Estudio Local

Segundo Estudio Local			Miembros del Consultor					
Nº	Fecha		Jefe de Proyecto /Planificación de Acueductos/ Operación y Mantenimiento (Sr. Lopez)	Planificación y diseño de las instalaciones de distribución de agua /Análisis de Agua (Sr. Naito)	Planificación y diseño de la planta potabilizadora /Proceso de Tratamiento (Sr. Oshikawa)	Planificación de Construcción y Adquisición /Estimación de Costo (Sr. Kondo)	Planificación de las instalaciones eléctricas y mecánicas (Sr. Sato)	
1	26-May-10	Mié	Tokyo(11:10)→NY(11:05, 21:35)→					
2	27-May-10	Jué	→San Paulo(08:25, 15:30)→Asunción(17:10)					
3	28-May-10	Vié	Deliberación con ESSAP y MOPC Visita a la Embajada y JICA				Tokyo→NY	
4	29-May-10	Sáb	Preparación del Estudio Local				NY→Asunción	
5	30-May-10	Dom	Traslado(Asunción→Pilar)					
6	31-May-10	Lun	Estudio en Pilar					
7	1-Jun-10	Mar	Estudio en Pilar					
8	2-Jun-10	Mié	Estudio en Pilar					
9	3-Jun-10	Jué	Estudio en Pilar					
10	4-Jun-10	Vié	Estudio en Pilar					
11	5-Jun-10	Sáb	Estudio en Pilar					
12	6-Jun-10	Dom	Estudio en Pilar			Traslado(Pilar→Asunción)		
13	7-Jun-10	Lun	Estudio en Pilar			Recopilación de Datos en Asunción		
14	8-Jun-10	Mar	Estudio en Pilar			Recopilación de Datos en Asunción		
15	9-Jun-10	Mié	Estudio en Pilar			Recopilación de Datos en Asunción		
16	10-Jun-10	Jué	Traslado(Pilar→Asunción)			Recopilación de Datos en Asunción		
17	11-Jun-10	Vié	Deliberación con ESSAP			Recopilación de Datos en Asunción		
18	12-Jun-10	Sáb	Arreglo de Datos, (Feriado)					
19	13-Jun-10	Dom	Traslado (Asunción→Concepción)					
20	14-Jun-10	Lun	Estudio en Concepción					
21	15-Jun-10	Mar	Estudio en Concepción					
22	16-Jun-10	Mié	Estudio en Concepción					
23	17-Jun-10	Jué	Estudio en Concepción			Traslado (Concepción→Asunción)		Estudio en Concepción
24	18-Jun-10	Vié	Estudio en Concepción			Estudio en Asunción		Estudio en Concepción
25	19-Jun-10	Sáb	Estudio en Concepción			Estudio en Asunción		Estudio en Concepción
26	20-Jun-10	Dom	Estudio en Concepción			Arreglo de Datos		Estudio en Concepción
27	21-Jun-10	Lun	Estudio en Concepción			Estudio en Asunción		Estudio en Concepción
28	22-Jun-10	Mar	Estudio en Concepción			Estudio en Asunción		Estudio en Concepción
29	23-Jun-10	Mié	Traslado(Concepción→Asunción)			Estudio en Asunción		Traslado (Concepción→Asunción)
30	24-Jun-10	Jué	Deliberación Técnica de Diseño con ESSAP				Asunción(10:50)→	
31	25-Jun-10	Vié	Deliberación Técnica de Diseño con ESSAP				Traslado	
32	26-Jun-10	Sáb	Arreglo de Datos				→Tokyo(16:15)	
33	27-Jun-10	Dom	Arreglo de Datos					
34	28-Jun-10	Lun	Deliberación Técnica de Diseño con ESSAP					
35	29-Jun-10	Mar	Deliberación Técnica de Diseño con ESSAP					
36	30-Jun-10	Mié	Deliberación Técnica de Diseño con ESSAP					
37	1-Jul-10	Jué	Informe a ESSAP y MOPC Visita a Embajada y JICA					
38	2-Jul-10	Vié	Asunción(18:00)→San Paulo(21:05, 22:55)→					
39	3-Jul-10	Sáb	→NY→					
40	4-Jul-10	Dom	→Tokyo(13:05)					

Tabla 2.3 Calendario de la Expiación del Borrador del Informe

Explicación del Borrador del Informe							
Nº	Fecha		JICA	Miembros del Consultor			
				Jefe de Proyecto /Planificación de Acueductos/ Operación y	Planificación y diseño de las instalaciones de distribución de agua /Análisis de Agua	Interpréte (Sr. Okamura)	
1	11-Mar-11	Vié		Tokyo(11:45)→London(15:25, 21:25)→			
2	12-Mar-11	Sáb		→San Paulo(06:05, 09:10)→Asunción(11:10)			
3	13-Mar-11	Dom		Preparación de los documentos			
4	14-Mar-11	Lun		a.m. Deliberación en la Oficina de JICA, Visita a ESSAP/MOPC p.m. Visita a la Embajada de Japón			
5	15-Mar-11	Mar		Explicación y Deliberación sobre Diseño Básico			
6	16-Mar-11	Mié		Explicación y Deliberación sobre Diseño Básico			
7	17-Mar-11	Jué		Deliberación sobre la Minuta de Discusiones			
8	18-Mar-11	Vié		a.m. Firma de la Minuta, p.m. Oficina de JICA y Embajada Traslado Asunción(19:00)→San Paulo(21:05, 22:50)			
9	19-Mar-11	Sáb		→London(13:15, 19:00)→			
10	20-Mar-11	Dom		→Tokyo(16:25)			

3. Lista de Personas Concernientes

【MOPC: Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones】

Pedro Efraín Alegre Sasiain	Ministro
Juan Félix Bogado Tatter	Vice-Ministro de Administración y Finanzas
Ing. Roger Monte Domecq	Director, Unidad de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario
Alex Gaona Digalo	Coordinador de la Unidad del Agua
Enrique Caceres	Economista de la Unidad del Agua
Artides S. Mongelos	Especialista de Agua y Saneamiento

【STP: Secretaría Técnica de Planificación】

Econ. Bernardo Esquivel Vaesken	Secretario Ejecutivo Interino
---------------------------------	-------------------------------

【ESSAP: Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay S.A.】

Ing. Emiliano P. Ramón Insfrán Rolón	Presidente
Ing. Jorge A. Pusineri	Asesor de la Presidencia
Ing. Domingo Verón	Gerente Técnico
Sonia E. Chávez	Unidad de Planificación y Gestión de Proyectos de Inversión
Ing. Rocio Grommeck	Unidad de Planificación y Gestión de Proyectos de Inversión
Ing. Marcelo Banti	Gerente Técnico de ANC
Ing. Eduardo Vargas Daniels	Gerente de Operaciones
Ing. Antonella Blatter M.	Jefe de Unidad de Control de Calidad
Ing. Roberto Arguello	Jefe de Unidad de Departamento Radioisótopo

【ESSAP-Oficina de Concepción】

Florentino López García	Administrador
Oscar Alberto Ojeda	Jefe de Planta
Vicente Vergana	Encargado Técnico

【ESSAP-Oficina de Pilar】

María Esther Caballero	Administrador
Ing. Luis Riberos	Jefe de Planta
Alfonso Espinoza	Encargado Técnico
Antonio Pedroso	Operador de Planta

MINUTES OF DISCUSSIONS

ON

THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF DRINKING WATER SYSTEM FOR REGIONAL DEVELOPMENT IN THE REPUBLIC OF PARAGUAY (Preparatory Survey Phase I)

In response to the request from the Government of the Republic of Paraguay (hereinafter referred to as "GoP"), the Government of Japan decided to conduct the Preparatory Survey (hereinafter referred to as "the Study") on the Project for Improvement of Drinking Water System for Regional Development (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA dispatched the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") to the Republic of Paraguay (hereinafter referred to as "Paraguay"), which is headed by Mr. Shinichi MASUDA, Director of Disaster Management Division II, Global Environment Department, JICA, and is scheduled to stay in the country from February 28 to April 6, 2010.

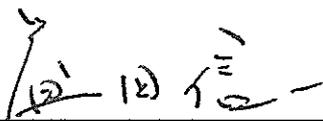
The Team held series of discussions with the officials concerned of the GoP and conducted a field survey in the study areas.

In the course of discussions and the field survey, both parties confirmed the main items described in the attached sheets.

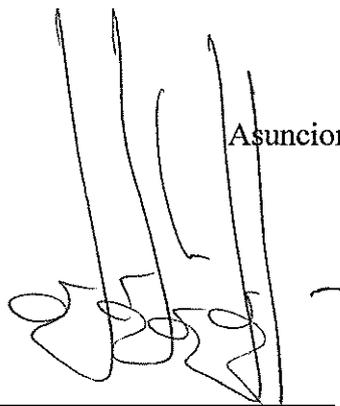
The Minutes of Discussions have been prepared both in English and Spanish languages. In this regard, both sides agreed that English version would prevail over Spanish version, should there be any discrepancies between English version of the Minutes and Spanish version of the Minutes. In addition, the signing of the Minutes does not mean any commitment on Japan's Grant Aid between JICA and GoP.

The Team will proceed to further works and prepare the Preparatory Survey Report.

Asuncion, March 11, 2010



Shinichi MASUDA
Director of Disaster Management Division II,
Global Environment Department,
Japan International Cooperation Agency (JICA)



Pedro Efraim Alegre Sasain
Minister of Publics Works and Communications

ATTACHMENT

1. Purpose of the Project

The purpose of the project is to improve the living conditions of Concepcion and Pilar City by providing potable water through rehabilitation/construction of water supply facilities in those cities.

2. Contents of the Inception Report

The Team presented the Inception Report to the Ministry of Public Works and Communications (MOPC), the Paraguayan Sanitary Services Enterprise (ESSAP) and relevant authorities of GoP. The Paraguayan side agreed to and accepted, in principle, the contents of the Inception Report.

3. Responsible and Implementing Organizations

- (1) The Responsible organization in the Study Stage and Implementation Stage of the Project is the Ministry of Public Works and Communications. ESSAP will cooperate with MOPC to provide the Team with necessary data, technical advice and so on, both in the Study Stage and the Implementation Stage.
- (2) After the completion of the project, MOPC through ESSAP owns and preserves the property of the water supply facilities constructed or procured under the Japan's Grant Aid. ESSAP will take responsibility for proper operation and maintenance of the water supply facilities.
- (3) Organization charts of MOPC and ESSAP are shown in Annex-1.

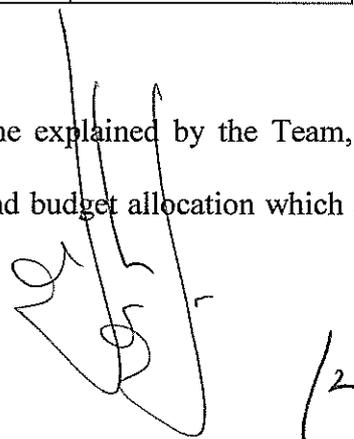
4. Requested Components of the Project

Through discussions between the Paraguayan side and the Japanese side, the Paraguayan side finally confirmed the project components as described as follows;

Components	Concepcion City	Pilar City
1. Expansion of the capacity of Water Treatment Plant	○	○
2. Rehabilitation/Replacement of Intake Facilities	○	○
3. Rehabilitation/Replacement of Elevated Water Reservoir	○	—
4. Rehabilitation of Distribution Network	○	○

5. Japan's Grant Aid Scheme

- (1) The Paraguayan side understood the Japan's Grant Aid Scheme explained by the Team, as described in Annex-2.
- (2) The Paraguayan side also understood the necessary measures and budget allocation which are described in Annex-3, for smooth implementation of the Project.



Handwritten signature and date: 1/2

6. Schedule of the Study

- (1) JICA will dispatch the Preparatory Survey Team Phase II around May, 2010 in order to collect specific data for basic design.
- (2) JICA will prepare the draft preparatory survey report in Spanish and dispatch a mission in order to explain its contents to the Paraguayan side around October 2010.
- (3) In case that the contents of the draft report are accepted in principle by the Paraguayan side, JICA will finalize the report and send it to the Paraguayan side around January 2011.
- (4) The Paraguayan side understood that execution of the Study did not imply the Japanese Government's commitment of the project implementation.

7. Other Relevant Issues

(1) Validity of the Project components

The Team explained that the components of the project shall be decided through the consultation of the Government of Japan. In this regard, the project components (including the selection of the 2 cities) will be considered in accordance with following criteria;

- Order of priority given by the Paraguayan side
- Distress of domestic water
- Urgency
- Effectiveness

The Team requested the Paraguayan side to inform the priority of the cities and its reasons to JICA by the end of March, 2010.

(2) Target Year of the Project

The both sides confirmed that the target year of the project was 2019.

(3) Environmental and Social Consideration

The Team explained that the Project is ranked "B" in JICA's Guideline for Environmental and Social Consideration and the Study should be carried out in accordance with the Guideline. The Paraguayan side committed to carry out necessary procedure for environmental and social consideration based on national legislation of Paraguay.

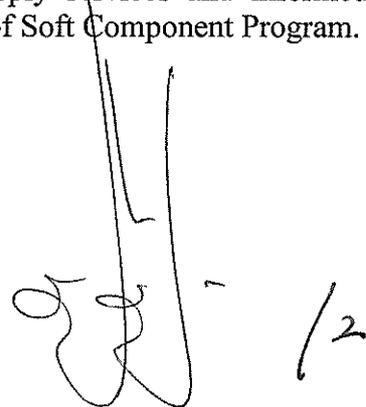
(4) Soft Component Program (Capacity Building)

The Team recognized the necessity of soft component program such as trainings of staff of MOPC and ESSAP for sustainable operation of water supply services and informed the Paraguayan side that the Team would design proper contents of Soft Component Program.

End

Annex:

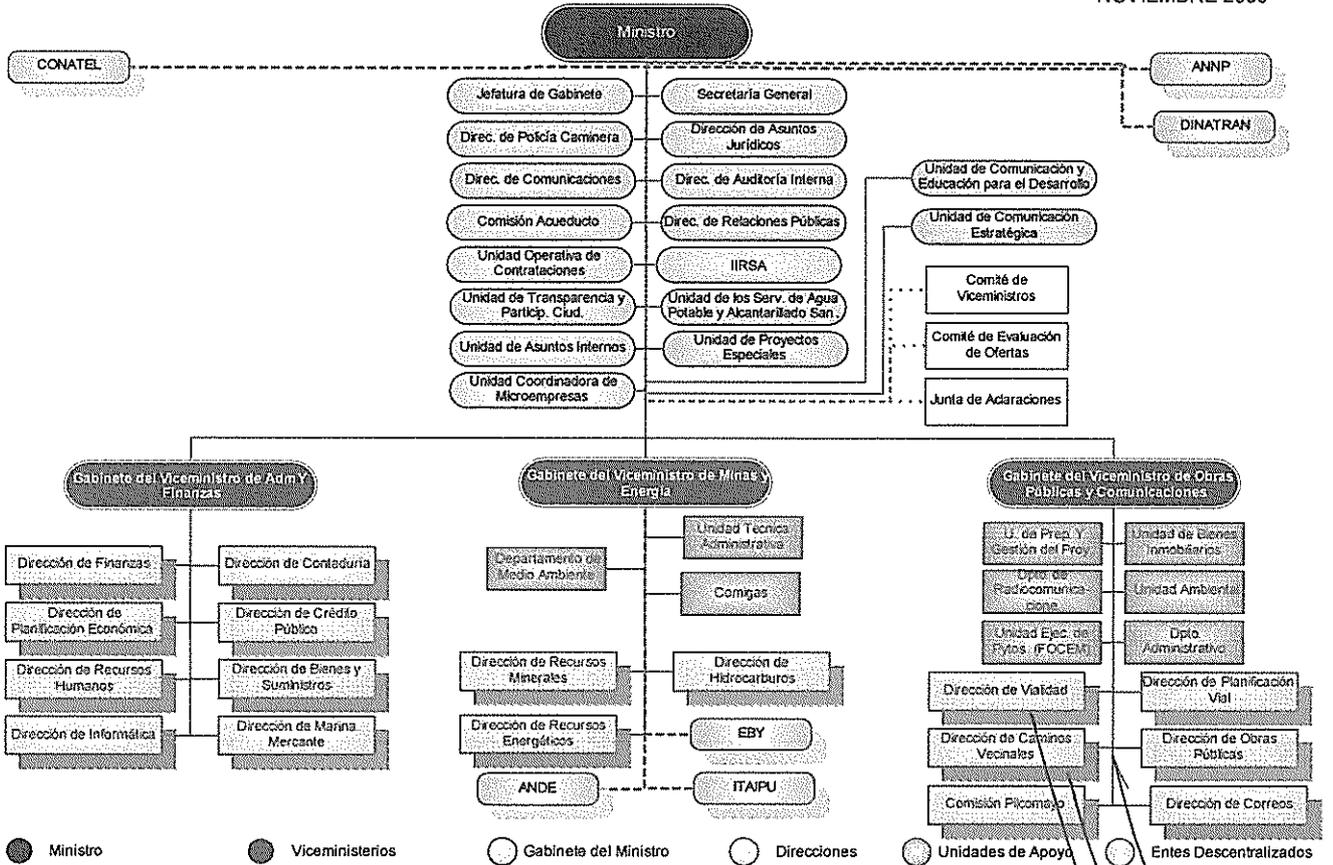
- 1: Organization Chart of MOPC and ESSAP
- 2: Japan's Grant Aid Scheme
- 3: Major Undertakings to be taken by Each Government



Handwritten signature and date: 1/2

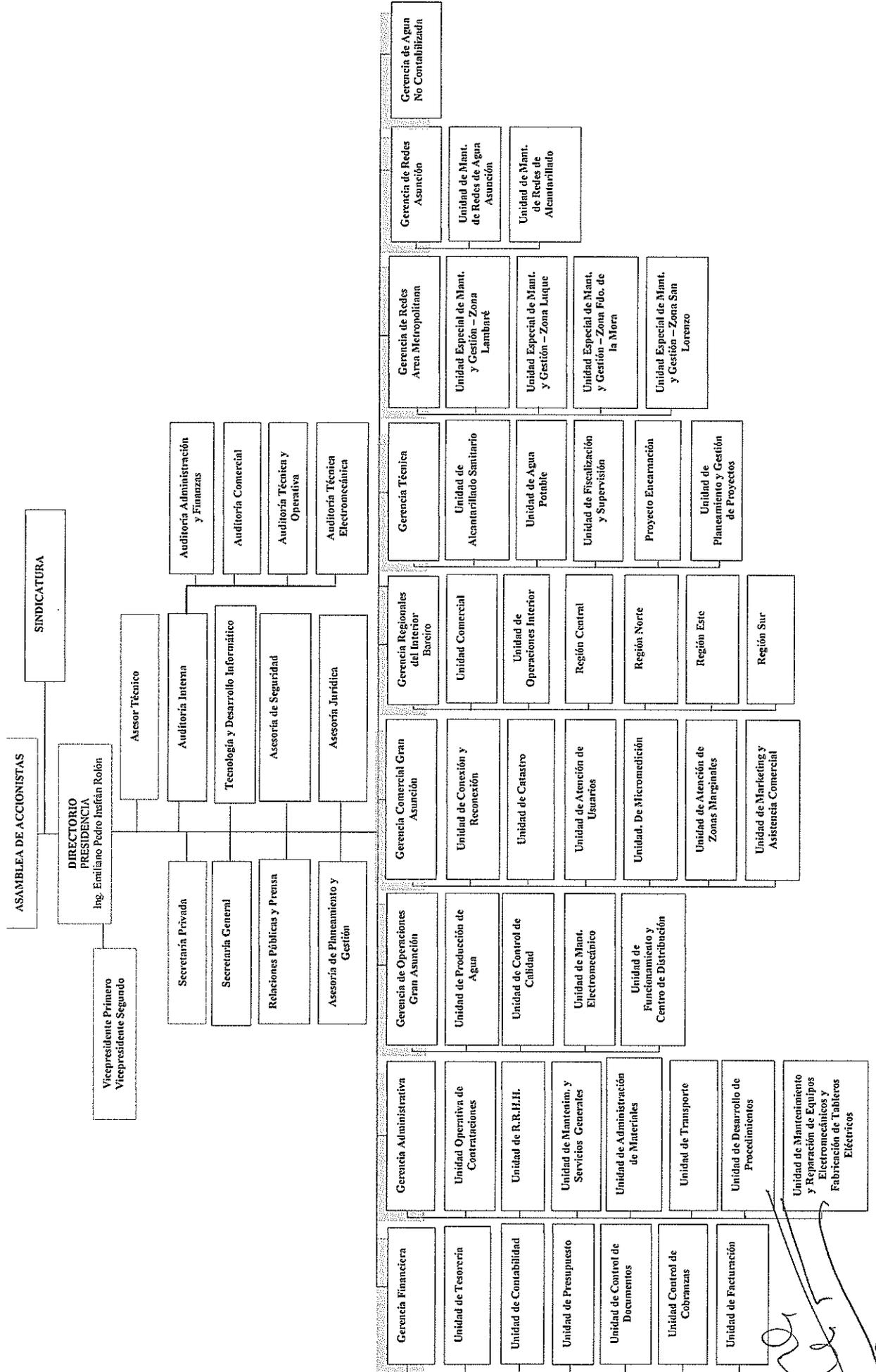

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones

NOVIEMBRE 2009



[Handwritten signature and initials]

ORGANIGRAMA ESSAP S.A.



Annex-2

JAPAN'S GRANT AID

The Government of Japan (hereinafter referred to as “the GOJ”) is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on this law and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures :

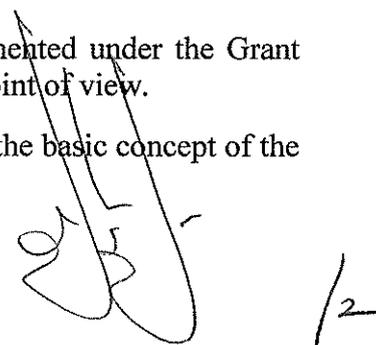
- Preparatory Survey
 - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
 - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as “the G/A”)
 - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of a outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.



The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the Report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the appropriateness of the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".



(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex.

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

- a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.
- b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

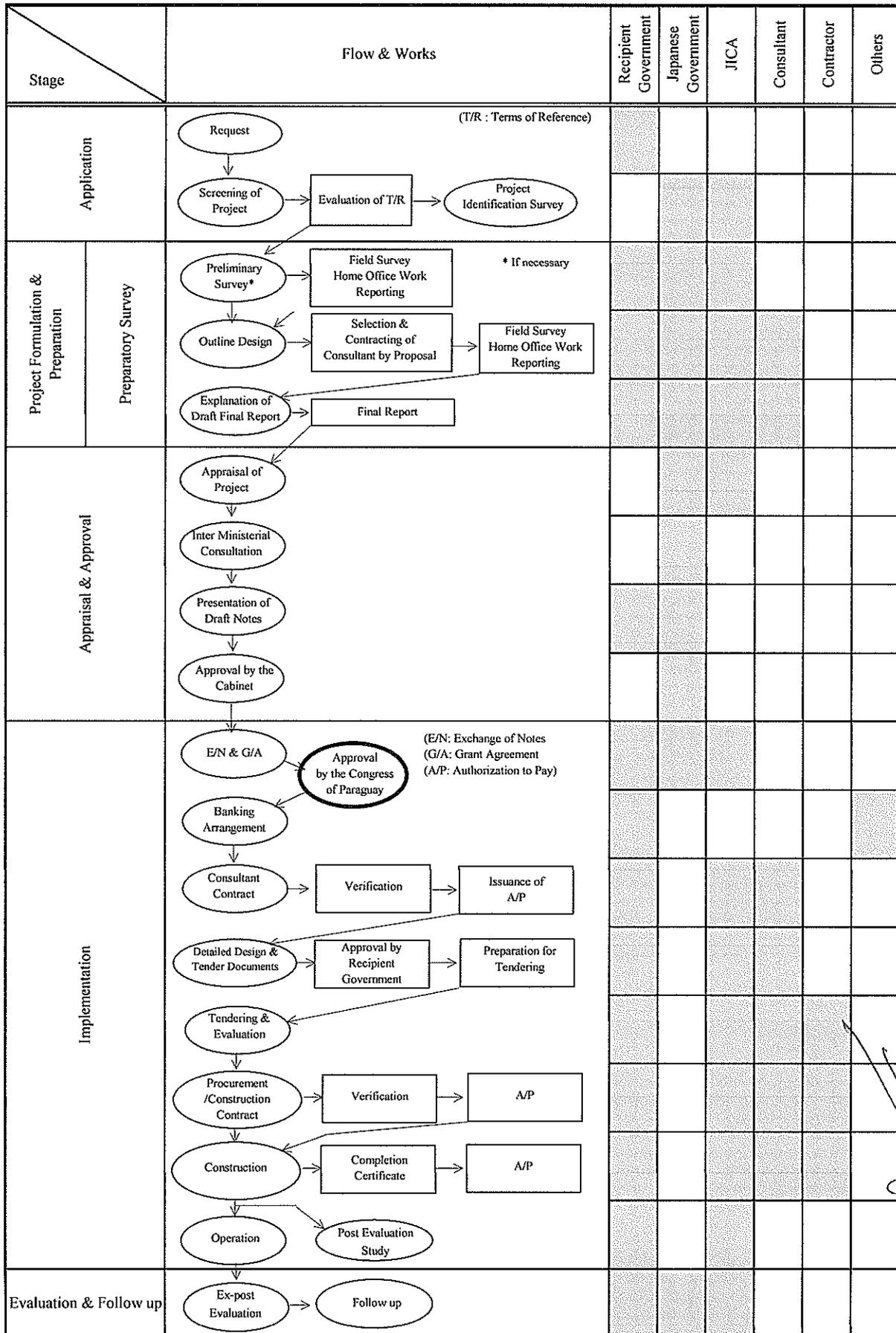
The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.

(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must carefully consider social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA socio-environmental guidelines.

Handwritten signature and initials in black ink, located in the bottom right corner of the page. The signature appears to be 'R. B.' followed by a checkmark-like symbol.

FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES

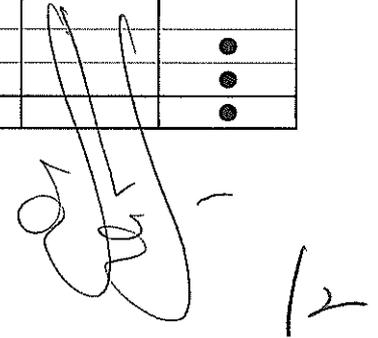


12

Annex-3 Major Undertakings to be taken by Each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	to secure [a lot] /[lots] of land necessary for the implementation of the Project and to clear the [site]/[sites];		●
2	To ensure prompt customs clearance of the products and to assist internal transportation of the products in the recipient country		
	1) Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the recipient country	●	
	2) Tax exemption and custom clearance of the Products at the port of disembarkation		●
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	●	
3	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be exempted		●
4	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		●
5	To ensure that [the Facilities and the products]/[the Facilities]/ [the products] be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		●
6	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project		●
7	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		●
	2) Payment commission		●
8	To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project.		●

(B/A : Banking Arrangement, A/P : Authorization to pay)



Minuta de Discusiones
del
Estudio Preparatorio sobre el Proyecto de Mejoramiento del Sistema de Agua Potable
para el Desarrollo Regional en la República del Paraguay
(Estudio Preparatorio de la Fase I)

En respuesta a la solicitud del Gobierno del Paraguay (en adelante denominado "GdP"), el Gobierno de Japón decidió realizar un Estudio Preparatorio sobre el Proyecto de Mejoramiento del Sistema de Agua Potable para el Desarrollo Regional (en adelante denominado "el Proyecto"), y encargó la ejecución de dicho estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante denominada "JICA").

JICA envió a la República del Paraguay (en adelante denominada "Paraguay") una Misión de Estudio Preparatorio (en adelante denominada "la Misión"), encabezada por el Sr. Shinichi Masuda, Director de la División II de Gestión de Desastres, Departamento de Medio Ambiente Global, JICA, con una estancia programada desde el 28 de febrero hasta el 6 de abril de 2010.

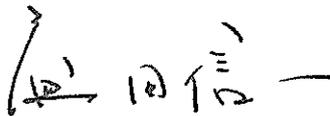
La Misión ha sostenido una serie de discusiones con las autoridades concernientes del GdP, realizando los estudios de campo en las áreas objeto de estudio.

Conforme a las discusiones y a los estudios de campo, ambas partes han confirmado los principales ítems descritos en el documento adjunto.

La Minuta de Discusiones ha sido preparada en ambos idiomas, inglés y español. En cuanto al idioma, ambas partes han acordado que la versión inglesa prevalece sobre la versión española, en caso de existir alguna discrepancia entre los dos idiomas. Asimismo, ambas partes comprenden que la firma de la presente Minuta no significa ningún compromiso entre JICA y el GdP para la Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón.

La Misión proseguirá los trabajos correspondientes y preparará un Informe de Estudio Preparatorio.

Asunción, 11 de marzo de 2010



Shinichi MASUDA
Director de División II de Gestión de Desastres,
Departamento de Medio Ambiente Global,
Agencia de Cooperación Internacional del Japón
(JICA)



Pedro Efraín Alegre Sasiain
Ministro de Obras Públicas y Comunicaciones

Documento Adjunto

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo del Proyecto consiste en mejorar las condiciones de vida en los municipios de Concepción y Pilar, distribuyendo agua potable mediante la rehabilitación y construcción de las instalaciones de suministro de agua en dichos municipios.

2. Contenido del Informe Inicial

La Misión ha presentado el Informe Inicial al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), la Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay S.A. (ESSAP) y las autoridades relacionadas del Gobierno del Paraguay. La parte paraguaya ha acordado y aceptado, en principio, el contenido de dicho informe.

3. Entidad responsable y ejecutora

La entidad responsable en las Etapas de Estudio e Implementación del Proyecto es el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC). La ESSAP colaborará con el MOPC en la facilitación de datos necesarios, asistencia técnica, etc., durante dichas etapas.

Una vez finalizado el Proyecto, el MOPC a través de la ESSAP poseerá y preservará la propiedad de las instalaciones de suministro de agua, construidas o suministradas mediante la Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón. La ESSAP se responsabilizará de la operación y mantenimiento adecuado de dichas instalaciones.

Los organigramas del MOPC y ESSAP son tales como se indican en el Anexo-1.

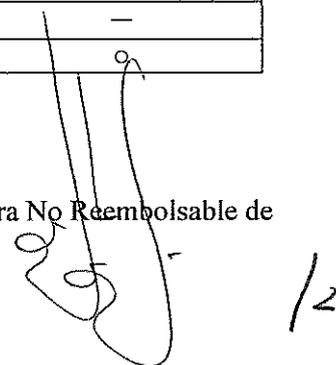
4. Componentes del Proyecto solicitados

Como consecuencia de las discusiones entre ambas partes, la parte paraguaya finalmente ha confirmado los componentes del Proyecto, tal como se indican a continuación.

Componentes	Municipio de Concepción	Municipio de Pilar
1. Ampliación de la capacidad de la planta de tratamiento de agua potable	○	○
2. Rehabilitación o renovación de las instalaciones de captación de agua.	○	○
3. Rehabilitación o renovación del tanque elevado	○	—
4. Rehabilitación de redes de distribución	○	○

5. Esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón

- (1) La parte paraguaya ha comprendido el sistema de la Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón explicado por la Misión, tal como se describe en el Anexo-2.



- (2) La parte paraguaya ha comprendido las medidas necesarias y la asignación del presupuesto, que se describen en el Anexo-3, para la implementación fluida de dicha cooperación.

6. Cronograma del Estudio

- (1) JICA enviará la Misión de Estudio Preparatorio (Fase II) alrededor de mayo de 2010, con el objeto de recolecionar los datos específicos para el diseño básico.
- (2) JICA preparará el borrador del Informe de Estudio Preparatorio en español, y volverá a enviar la Misión para explicar a la parte paraguaya el contenido de dicho borrador hacia el mes de octubre de 2010.
- (3) En el caso de que el contenido de dicho informe sea aceptado en principio por la parte paraguaya, JICA completará el informe final, que será enviado a dicha parte aproximadamente en enero de 2011.
- (4) La parte paraguaya ha comprendido que la ejecución del Estudio no implica para el Gobierno de Japón ningún compromiso en cuanto a la implementación del Proyecto.

7. Otros asuntos relevantes

(1) Validez de los componentes del Proyecto

La Misión ha explicado que los componentes del Proyecto se determinarán mediante la consulta con el Gobierno de Japón. Asimismo, dichos componentes (incluida la selección de 2 municipios) serán considerados de acuerdo con los siguientes criterios:

- Orden prioritario establecido por la parte paraguaya
- Extrema necesidad de agua de uso doméstico
- Urgencia
- Eficiencia

La Misión ha solicitado a la parte paraguaya que informe a JICA sobre el grado de prioridad de los dos municipios, así como las razones correspondientes antes de finales de marzo de 2010.

(2) Año objetivo del Proyecto

Ambas partes han confirmado que el año objetivo del Proyecto se establece en 2019.

(3) Consideraciones ambientales y sociales

La Misión ha explicado que el Proyecto se clasifica en el rango "B" según las Directrices de JICA sobre las consideraciones ambientales y sociales, por lo que el Estudio deberá llevarse a cabo de acuerdo con dichas directrices.

La parte paraguaya se compromete a realizar los trámites necesarios respecto a las consideraciones ambientales y sociales de acuerdo con la legislación nacional vigente.

Handwritten signature and initials in black ink, located in the bottom right corner of the page. The signature appears to be a stylized name, and there are some initials or numbers written below it.

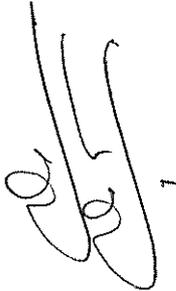
(4) Programa de componentes intangibles (capacitación)

La Misión reconoce la necesidad del programa de componentes intangibles, tales como entrenamiento del personal del MOPC y ESSAP para la operación sostenible del servicio de abastecimiento de agua, informando a la parte paraguaya que la Misión diseñará debidamente el contenido del Programa de Componentes Intangibles.

Anexos

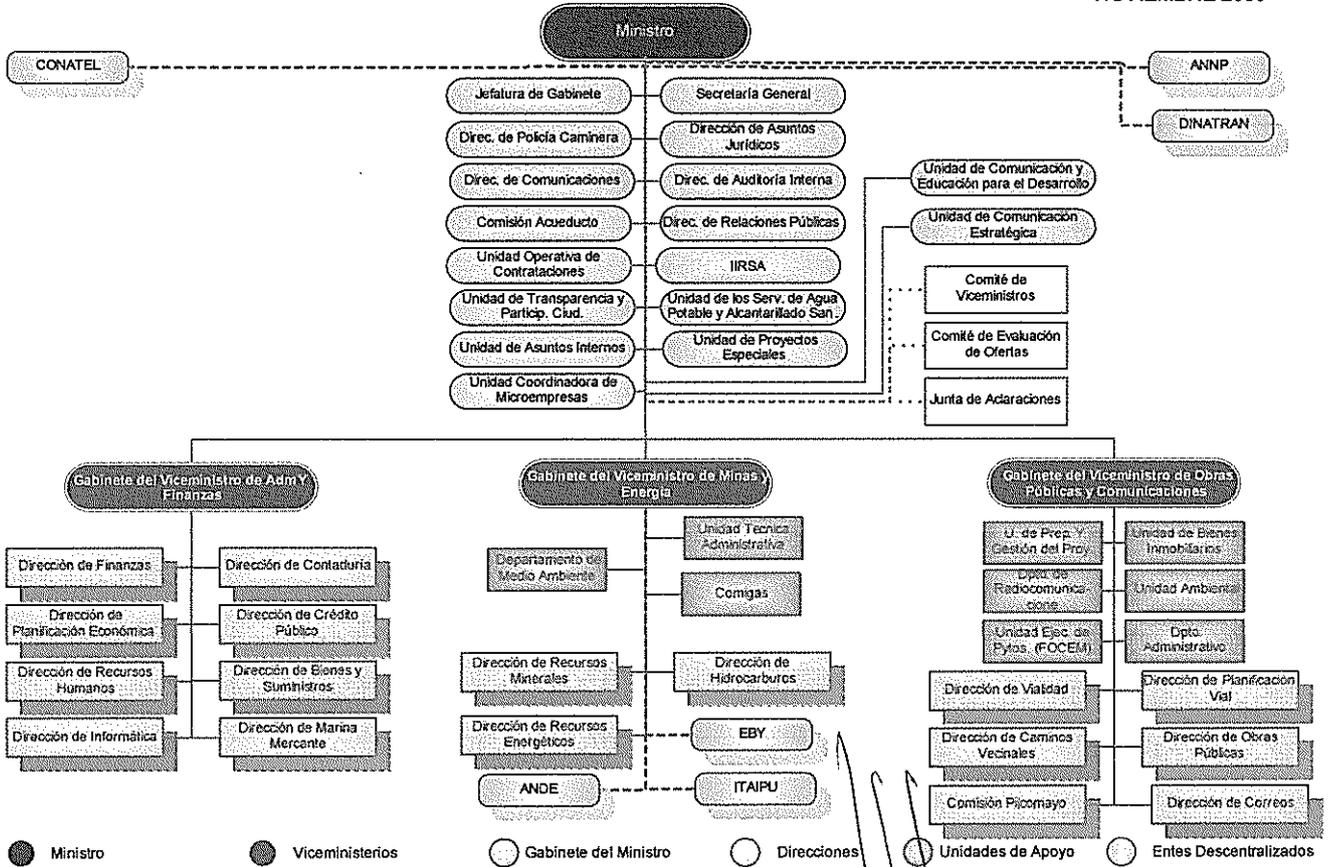
1. Organigrama del MOPC y ESSAP
2. Esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable
3. Medidas necesarias a ser tomadas por ambos Gobiernos

12

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long vertical stroke, positioned to the right of the number 12.


Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones

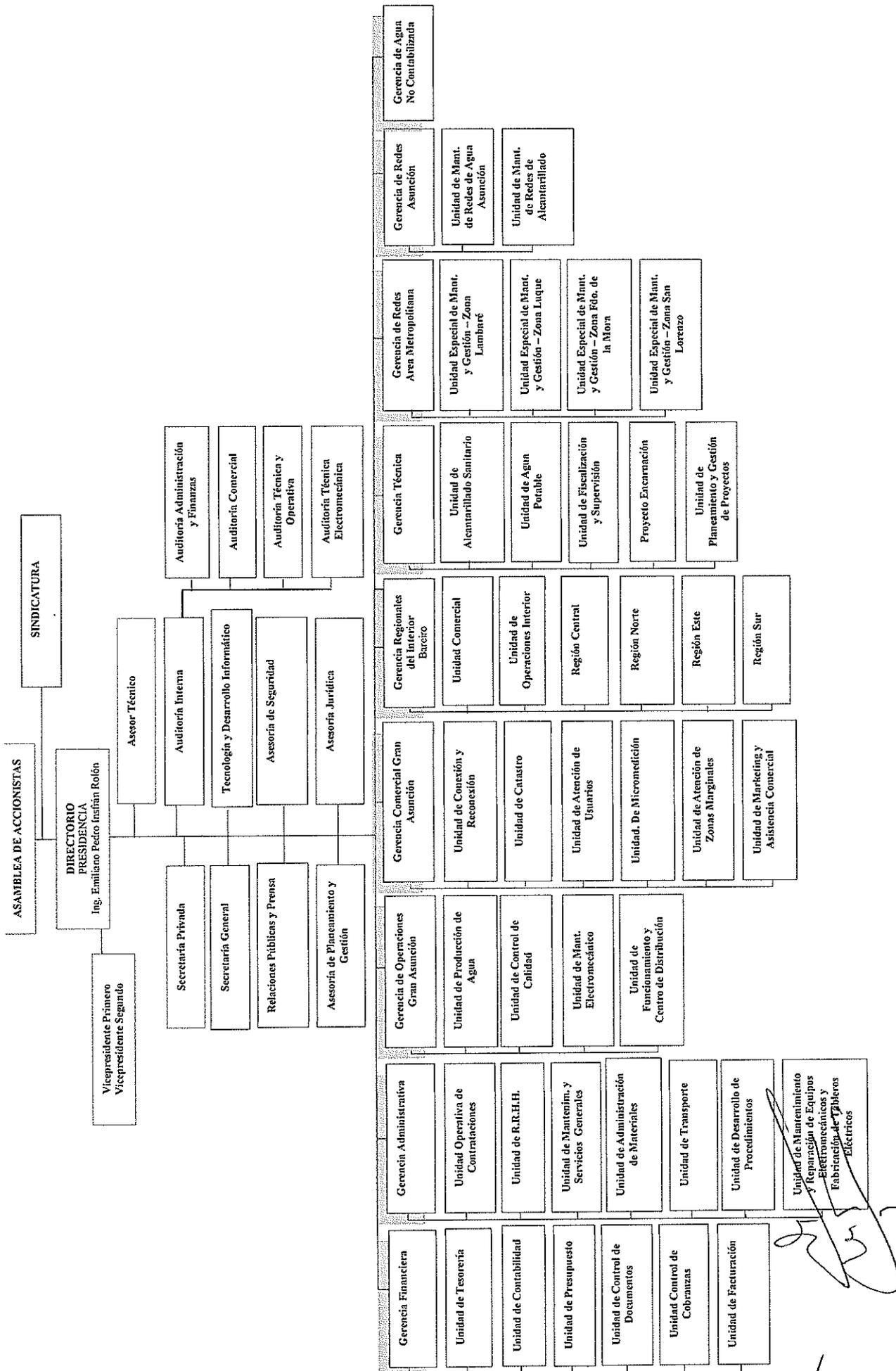
NOVIEMBRE 2009



[Handwritten signature]

12

ORGANIGRAMA ESSAP S.A.



Anexo-2 Esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón

El Gobierno del Japón (en adelante se denominará “GdJ”) realiza la reforma organizacional para mejorar la calidad de operaciones de la Asistencia Oficial para el Desarrollo (AOD). Como una parte de este reajuste una nueva ley de JICA entró en vigencia el 1 de octubre de 2008. Sobre la base de la ley y la decisión de GdJ, JICA llegó a ser la agencia ejecutora de los proyectos de la Cooperación Financiera No Reembolsable para Proyectos Generales, para la Pesca y para la Cooperación Cultural.

La Cooperación Financiera No Reembolsable es el fondo no reembolsable a un país receptor para adquirir facilidades, equipos y servicios (servicios de ingeniería, transporte de los productos y etc.) con el fin de contribuir al desarrollo económico y social del país bajo los principios de las leyes y reglamentos relevantes de Japón. La Cooperación Financiera No Reembolsable no se realiza a través de la donación de materiales y etc.

1. Procedimientos de la Cooperación Financiera No Reembolsable

Se realiza la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón como sigue:

Solicitud (Presentación de una solicitud oficial por el país receptor)

Estudio (Estudio Preparativo (en adelante se denominará “el Estudio”)

- JICA ejecuta el Estudio.

Evaluación y probación

- Evaluación por el GdJ y aprobación por su Gabinete del Japón)

Decisión de ejecución

- Notas canjeadas entre el GdJ y un país receptor

Acuerdo de Donación (en adelante se denominará “el A/D”)

- Acuerdo establecido entre JICA y el país receptor

Ejecución

- Realización del Proyecto en la base del A/D

2. Estudio de Diseño Básico

(1) Contenido del Estudio

El propósito del Estudio es proveer de un documento básico necesario para la aprobación del Proyecto por JICA y por el GdJ. Los contenidos del Estudio son como sigue:

- Confirmación de los antecedentes, objetivos, y beneficios del Proyecto y capacidad institucional de las agencias concernientes del país receptor necesarias para la implementación del Proyecto.
- Evaluación de la factibilidad del Proyecto que se implementa bajo el Esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable desde los puntos de vista técnica, financiera, social

y medio-ambiental.

- Confirmación de los ítems acordados por ambas partes acerca del concepto básico del Proyecto.
- Preparación de un diseño básico del Proyecto.
- Estimación de los costos del Proyecto.

Por consiguiente, la totalidad de la solicitud no será automáticamente objeto de la cooperación, sino se confirmará el concepto básico del Proyecto conforme a la Directivas de la Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón.

JICA exigirá al Gobierno del país receptor tomar todas las medidas necesarias para promover su autonomía en la implementación del Proyecto. Estas deberán ser garantizadas aunque estén fuera de la jurisdicción de la entidad ejecutora del Proyecto en el país receptor. Por lo tanto, la ejecución del Proyecto será confirmada por todas las organizaciones relevantes en el país receptor mediante las Minutas de Reuniones.

(2) Selección de la compañía consultora

Al realizar el Estudio, JICA selecciona una de las compañías consultoras - entre aquellas registradas en JICA - mediante una licitación en la que presentan sus propuestas.

La compañía seleccionada realiza el Estudio de Diseño Básico y elabora el Informe bajo la supervisión de JICA.

(3) Los resultados del Estudio

JICA revisa el informe del Estudio. JICA recomienda al GdJ que apruebe la implementación del Proyecto.

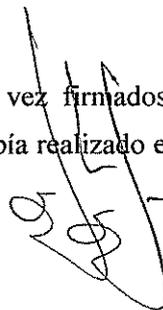
3. Esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable

(1) El C/N y el A/D

Después de que el Gabinete del Japón aprueba el Proyecto el C/N será firmado entre el GdJ y el Gobierno Receptor, con el fin de asegurar la asistencia, la cual que sigue la suscripción del A/D entre JICA y el Gobierno del país receptor para definir artículos necesarios para la implementación del Proyecto, tales como condiciones de pago, responsabilidades del Gobierno del país receptor, y condiciones de adquisición.

(2) Selección de Consultores

Con el objeto de mantener la consistencia técnica, una vez firmados el C/N y el A/D, JICA recomendará al país receptor la empresa consultora que había realizado el Estudio para continuar el trabajo de la implementación del Proyecto.



12

(3) País de procedencia elegible

La Cooperación Financiera No Reembolsable será utilizada apropiadamente por el Gobierno del país receptor para la adquisición de los productos japoneses o del país receptor y los servicios de nacionales japoneses y nacionales del país receptor para la ejecución del Proyecto: No obstante lo arriba mencionado, la Cooperación Financiera No Reembolsable podrá ser utilizada, cuando los dos Gobiernos lo estimen necesario, para la adquisición de productos de terceros países (países que no sean ni Japón ni el país receptor) y los servicios como los de transporte ofrecidos por éstos. Sin embargo, considerando el esquema de la donación del Japón, los contratistas principales para la ejecución del Proyecto como consultores, constructores y proveedores deberán ser nacionales japoneses.

(4) Necesidad de Verificación

El Gobierno del país receptor o su autoridad designada, concertará contratos, en yenes japoneses, con nacionales japoneses. A fin de ser aceptable, tales contratos deberán ser verificados por JICA. Esta verificación se debe a que el fondo de donación proviene de los impuestos generales de los nacionales japoneses.

(5) Responsabilidad del Gobierno del país receptor

El Gobierno del país receptor tomará las medidas necesarias como se explica en el Anexo.

(6) Uso Adecuado

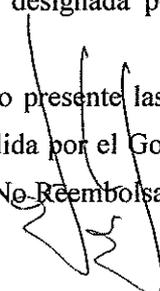
El país receptor deberá asegurar que las instalaciones construidas y los productos adquiridos bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable sean debida y efectivamente mantenidos y utilizados para la ejecución del Proyecto, y asignar el personal necesario a tal fin. Deberá también sufragar todos otros gastos necesarios para la ejecución del Proyecto que no cubra la Donación.

(7) Exportación y Reexportación

Los productos adquiridos bajo la Donación no deberán ser exportados ni reexportados del país receptor.

(8) Arreglo Bancario

- a) El Gobierno del país receptor o su autoridad designada deberá abrir una cuenta bancaria a nombre del Gobierno del país receptor en un banco de cambio exterior en el Japón. JICA efectuará la Donación efectuando pagos, en yenes japoneses, para cubrir las obligaciones contraídas por el Gobierno del país receptor o la autoridad designada por él, bajo los Contratos Verificados.
- b) Los pagos por parte del Japón se efectuarán, cuando el Banco presente las solicitudes de pago a JICA, en virtud de la autorización de pago (A/P) expedida por el Gobierno del país receptor o su autoridad designada. La Cooperación Financiera No Reembolsable consiste en



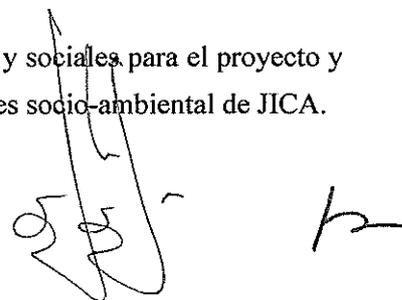
la donación de fondos que no requiere la obligación de reembolso por parte de los países receptores, y permiten a través del fondo, adquirir equipos, materiales y servicios (técnicos, transportes, etc.) necesarios para el desarrollo económico y social de los países, bajo las normas siguientes y las leyes relacionadas del Japón. La Cooperación no se extiende a donaciones en especie.

(9) Autorización de Pago (A/P)

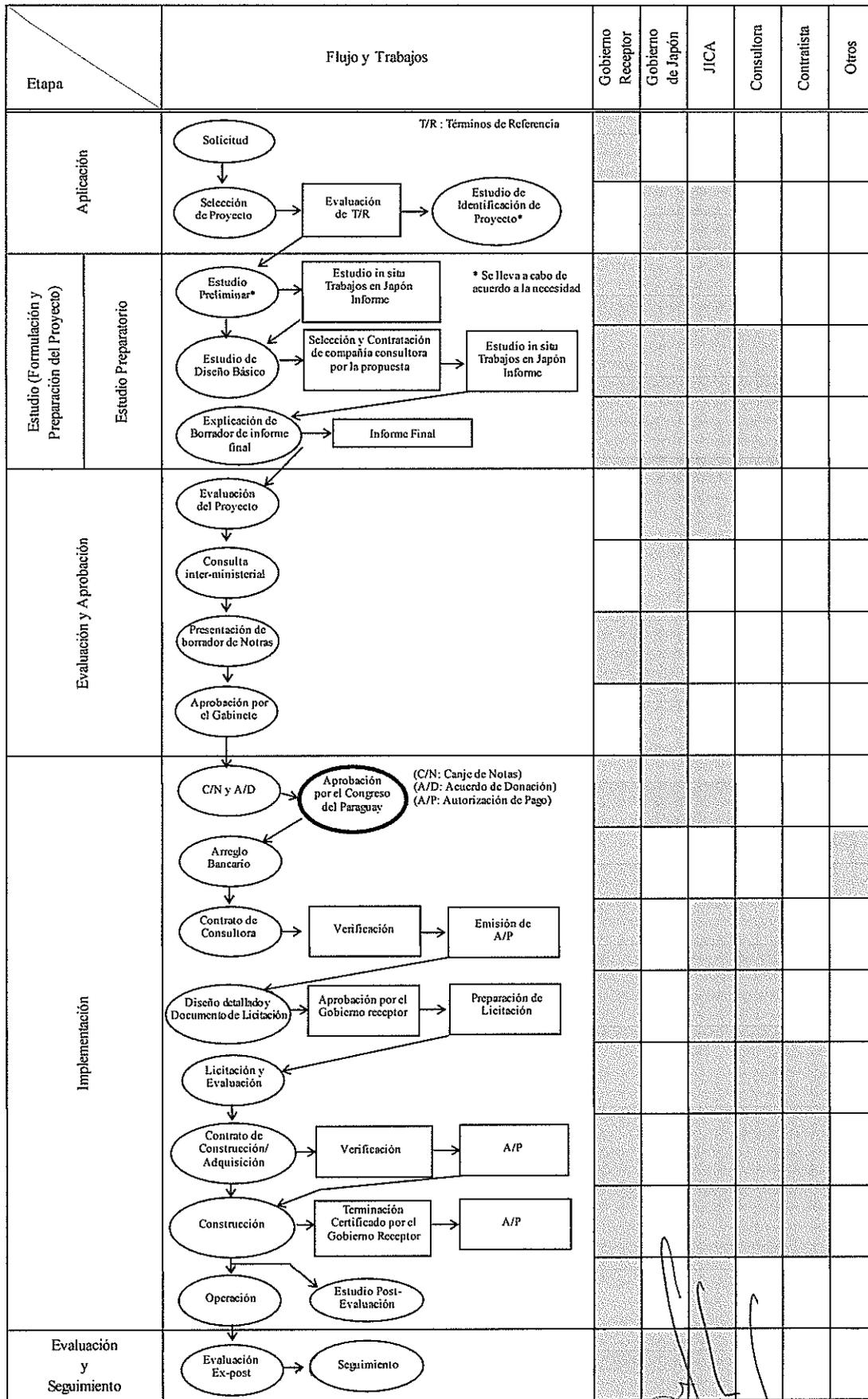
El Gobierno del país receptor deberá cubrir la comisión de aviso de la autorización de pago y comisiones de pago al Banco.

(10) Consideraciones medioambientales y sociales

El país receptor deberá asegurar las consideraciones medioambientales y sociales para el proyecto y respetar regulaciones medioambientales del país receptor y las directrices socio-ambiental de JICA.

Handwritten signature and initials in black ink, located to the right of the text for item (10). The signature is a large, stylized cursive mark, and the initials are a smaller, simpler mark.

Flujograma de Procedimientos de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón



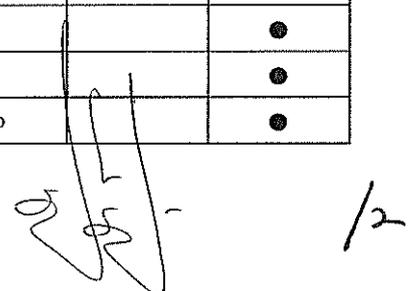
[Handwritten signature]

12

Anexo-3 Medidas necesarias a ser tomadas por ambos Gobiernos

No.	Items	Cubierto por el Gobierno de Japón	Cubierto por el País Receptor
1	Adquirir lote(s) de terreno(s) necesario(s) para la implementación del Proyecto y nivelar la tierra.		●
2	Asegurar el pronto desembarque y despacho aduanero de los productos en el aeropuerto y/o en los puertos de desembarque en la República de (nombre del país receptor) y facilitar el transporte interno de los productos en la República de (nombre del país receptor).		
	1) Transporte marítimo (aéreo) de los bienes del Japón al país beneficiario	●	
	2) Exención de impuestos y despacho aduanero de los bienes al ser desembarcados en el puerto		●
	3) Transporte interno desde el puerto de desembarque hasta el lugar del proyecto	●	
3	Asegurar que los pagos de derechos aduaneros, impuestos internos y otras cargas fiscales que se impongan en la República del Paraguay con respecto al suministro de los productos y los servicios sean eximidos (en caso de aplicar el método de exoneración) o sean cubiertos por la Autoridad sin utilizar la Donación (en caso de aplicar el método de recurrir a las medidas presupuestarias a cargo del gobierno receptor).		●
4	Otorgar a los nacionales japoneses, cuyos servicios sean requeridos en relación con el suministro de los productos y los servicios, tantas facilidades como sean necesarias para su ingreso y estadía en la República del Paraguay para el desempeño de sus funciones		●
5	Asegurar que la(s) instalacion(es) y lo(s) producto(s) sean debida y efectivamente mantenidos y utilizados para la implementación del Proyecto		●
6	Sufragar todos los gastos necesarios, excepto aquellos cubiertos por la Donación, para la implementación del Proyecto		●
7	Pagar al Banco de Cambio Exterior de Japón lo siguiente en base al Acuerdo Bancario (A/B)		
	1) Comisión de Aviso del A/P		●
	2) Comisión de Pago		●
8	Integrar debidas consideraciones medioambientales y sociales en la implementación del Proyecto		●

(A/B : Arreglo Bancario, A/P : Autorización de Pago)



MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE PREPARATORY SURVEY ON
THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF DRINKING
WATER SYSTEM FOR REGIONAL DEVELOPMENT
IN
THE REPUBLIC OF PARAGUAY

(Explanation of Draft Final Report)

In February 2010, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Preparatory Survey Team on the Project for Improvement of Drinking Water System for Regional Development (hereinafter referred to as "the Project") to the Republic of Paraguay (hereinafter referred to as "Paraguay"), and through discussion, field survey, and technical examination of the results of the survey in Japan, JICA prepared a Draft Final Report of the Preparatory Survey.

In order to explain and to consult with the concerned officials of the Government of Paraguay on the contents of the Draft Final Report, JICA sent to Paraguay the Draft Final Report Explanation Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Suguru NAKANE, Senior Representative of JICA Paraguay Office, from March 12 to 18, 2011.

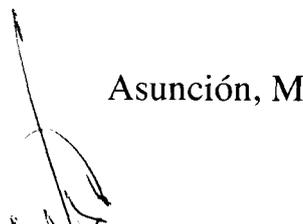
As a result of discussions, both sides confirmed the main items described on the attached sheets.

These texts were done in both English and Spanish, each text being equally authentic. In case of any divergence of interpretation, the English text shall prevail.

Asunción, March 18, 2011



Suguru Nakane
Leader,
Draft Final Report Explanation Team,
Japan International Cooperation Agency
(JICA)


Pedro Efraín Alegre Sasiain
Minister of Publics Works and
Communications
Emiliano Pedro Insfrán Rolón
President
Paraguayan Sanitary Service Enterprise
S.A.

ATTACHMENT

1. Acceptance of the Draft Final Report

The Ministry of Public Works and Communications (MOPC) and the Paraguayan Sanitary Services Enterprise S.A. (ESSAP) agreed and accepted in principle the contents of the Draft Final Report explained by the Team.

2. Japan's Grant Aid scheme

The Paraguayan side understood the Japan's Grant Aid Scheme and would take the necessary measures and allocate necessary budget properly for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japan's Grant Aid to be implemented. The Grant Aid Scheme and necessary measures were described in the Annex-2 and 3 of the Minutes of Discussions signed by both Japanese side and Paraguayan side (hereinafter referred to as "both sides") on March 11, 2010 (hereinafter referred to as "the Previous M/D"), which is attached to the Draft Final Report of the Preparatory Survey Report of the Project.

3. Schedule of the Study

JICA will complete the final report in accordance with the confirmed items and send it to the Paraguayan side by the end of April 2011.

4. Other Relevant Issues

(1) Project Cost Estimation

The Team explained to the Paraguayan side the estimated project cost to be borne by the Japanese side as attached in Annex 1(A). Both sides confirmed that this estimated cost was provisional and would be examined further by the Government of Japan for its final approval.

Furthermore, both sides confirmed that this estimated project cost should never be duplicated in any form nor disclosed to any other party(s) until the relevant contracts are awarded by MOPC. This confinement of the estimated project cost is necessary for securing fairness of tender procedure.

The Team explained the estimated project cost to be borne by the Paraguayan side as attached in Annex 1(B), and requested the Paraguayan side to secure necessary counterpart budget for the project implementation and report the result of budget arrangement to JICA Paraguay Office in writing by the end of September, 2011. The Paraguayan side accepted it.

(2) Final Components of the Project

The Team explained that the Government of Japan would examine the contents of the Final Report of the Preparatory Survey of the Project and the final components would be decided by the Government of Japan.

The Paraguayan side understood and agreed to the above explanation made by the Team.

(3) Obligations of the Paraguayan Side

Both sides confirmed the obligations of the Paraguayan side which were described in Annex-3 and the Paraguayan side committed to take responsibility on the respective items.

(4) Expansion and Development of Transmission and Distribution Networks by the Paraguayan Side



The Team explained that the scope of the Project was narrowed down from the original request due to the limitation of the Project budget.

The Paraguayan side understood that the importance of expansion and development of transmission and distribution network in order to improve the current water supply condition and committed to allocate necessary budget for future investment.

(5) Cooperation between the Project and Technical Assistance Project

The Team explained that “the Project for Capacity Development of Distribution Network Management of ESSAP (hereinafter referred to as “TA Project”)” would be commenced in March, 2011, which aims to develop technical capacity of non-revenue water management (NRWM) and water pressure management (WPM) of ESSAP and through the TA Project, ESSAP headquarters will conduct training programs on NRWM and WPM for ESSAP branch offices with support from JICA experts.

The Team emphasized that participation to the training programs and enhancement of distribution network management capacity would be important and profitable for Concepción and Pilar branch offices in order to achieve maximum effect of constructed water treatment plants in the Project.

The Paraguayan side understood above explanation made by the Team and expressed active commitment to the TA Project.

End

Annex-1: Project cost estimation

Annex-2: Operation and Maintenance Cost

Annex-3: Obligation of the Government of Paraguay



Annex-1: Project cost estimation

Confidential

This page is closed due to the confidentiality.

Annex-2: Operation and Maintenance Cost

The operation and maintenance (O&M) costs for the newly constructed plant shall be estimated as follows.

A. Operation Cost for the Concepción Plant

	Amount of Production (m ³ /year)	Amount of Distribution (m ³ /year)	Chemical Product (Gs./year)	Electricity (Gs./year)	Total (Gs./year)
Y2009	2,841,890 (7,786 m ³ /day)	1,552,940 (4,254m ³ /day)	173,074,145	333,542,000	506,616,145
Target Year (2019)	3,927,400 (10,760 m ³ /day)	2,160,070 (5,918m ³ /day)	593,728,070	475,716,174	1,069,444,244
Increase					562,828,099

B. Operation Cost for the Pilar Plant

	Amount of Production (m ³ /year)	Amount of Distribution (m ³ /year)	Chemical Product (Gs./year)	Electricity (Gs./year)	Total (Gs./year)
Y2009	1,796,895 (4,923 m ³ /day)	1,024,202 (2,806m ³ /day)	160,983,340	129,367,000	290,350,340
Target Year (2019)	2,993,000 (8,200 m ³ /day)	2,160,070 (4,838m ³ /day)	452,524,637	260,336,376	712,861,013
Increase					422,510,673

Annex-3: Obligations of the Government of Paraguay

ITEMS	MOPC	ESSAP
1. To secure land necessary for construction of an intake facility, distribution reservoir and road to be used for maintenance		○
2. To construct maintenance roads	○	○
3. To construct fences for water facilities		○
4. To explain to users of potable water service to be developed for the project by mass media		○
5. To take necessary procedures for environmental and social consideration	○	○
6. To secure safe drinking water for the relevant people during the rehabilitation of existing water supply facilities		○
7. To provide data and information necessary for the implementation of the project	○	○
8. To provide storage space for equipment and materials, and for temporary work space during the period of the implementation of the project		○
9. To maintain security in and around the project site	○	○
10. To bear the cost for Banking Arrangement (commissions for Authorization to Pay and Payment commissions)	○	
11. To arrange tax exemptions and smooth custom clearance for importing of equipment and materials necessary for the project	○	
12. To arrange internal tax exemptions for purchasing of the equipment and materials necessary for the project.	○	
13. To exempt Japanese nationals from custom duties, internal taxes and other fiscal levies which would be imposed in Paraguay with respect to the supply of the products and services under the verified contract	○	
14. To operate and maintain the water supply facilities constructed and rehabilitated under Japan's Grant Aid		○
15. To assign necessary numbers of counterpart personnel for the activities in the "soft component" during the implementation stage		○
16. To execute rehabilitation and repair works of the intake structure and the access pier for its safety usage.		○
17. To ensure usage of electrical power trough transformer with sufficient capacity for operation of the plant.		○
18. To ensure installation of the temporal intake and conduction facilities of raw water by prior to commencement of the construction work.		○
19. To ensure renewal of transmission pipeline between the plant and the elevated reservoir in Pilar.		○

(18)

MINUTA DE DISCUSIONES
SOBRE
EL ESTUDIO PREPARATORIO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DEL
SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA EL DESARROLLO REGIONAL
EN
LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY

(Explicación del Borrador del Informe Final)

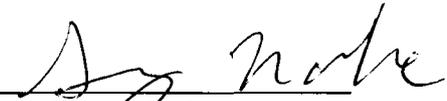
En Febrero de 2010, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante denominada "JICA") envió a la República del Paraguay (en adelante denominada "Paraguay") la Misión de Estudio Preparatorio sobre el Proyecto de Mejoramiento del Sistema de Agua Potable para el Desarrollo Regional (en adelante denominado "Proyecto") y a través de las discusiones, estudios de campo y deliberaciones técnicas sobre los resultados del estudio en Japón, ha preparado el Borrador del Informe Final del Estudio Preparatorio.

Con el objeto de explicar y consultar a las autoridades concernientes del Gobierno del Paraguay sobre el contenido del Borrador del Informe Final, JICA ha enviado a Paraguay la Misión de Explicación de dicho borrador (en adelante denominada "Misión"), encabezada por el Lic. Suguru NAKANE, Representante Residente Adjunto de la Oficina de JICA en Paraguay, desde el 12 hasta el 18 de marzo de 2011,.

Como resultado de las discusiones, ambas partes han confirmado los principales puntos indicados en el documento adjunto.

El presente documento se elabora en inglés y español con un mismo tenor y para un solo efecto, siendo ambos igualmente auténticos. En caso de divergencia en la interpretación, prevalecerá el texto en inglés.

Asunción, 18 de marzo de 2011



Lic. Suguru Nakane
Líder de la Misión de Explicación del Borrador
del Informe Final
Agencia de Cooperación Internacional del Japón
(JICA)



Dr. Pedro Efraín Alegre Sasiain
Ministro
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones



Ing. Emiliano Pedro Insfrán Rolón
Presidente
Empresa de Servicios Sanitarios del
Paraguay S.A.

Documento Adjunto

1. Aceptación del Borrador del Informe Final

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) y la Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay S.A. (ESSAP) han acordado y aceptado, en principio, el contenido del Borrador del Informe Final explicado por la Misión.

2. Esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón

La parte paraguaya ha comprendido el esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón, y ha acordado, tomar las medidas necesarias y asegurar debidamente el presupuesto requerido para la implementación fluida del Proyecto, como una condición para la aplicación de dicha cooperación. El esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable y las medidas necesarias se encuentran indicados en los Anexos-2 y 3 de la Minuta de Discusiones (en adelante denominada "M/D Previa") firmada por la parte japonesa y la parte paraguaya (en adelante denominada "ambas partes") el 11 de marzo de 2010, la cual se adjunta en el Borrador del Informe Final del Estudio Preparatorio del Proyecto.

3. Itinerario del estudio

JICA completará el informe final de acuerdo con los ítems confirmados, y lo enviará a la parte paraguaya a finales de abril de 2011.

4. Otros asuntos relevantes

(1) Estimación del costo del Proyecto

La Misión ha explicado a la parte paraguaya el costo estimado del Proyecto a ser cubierto por la parte japonesa, tal como se indica en el Anexo 1 (A). Ambas partes han confirmado que este costo estimado es provisional, ya que deberá ser examinado por el Gobierno de Japón para su aprobación final.

Asimismo, ambas partes han confirmado que dicho costo nunca debe ser reproducido en ninguna forma ni revelado a una tercera parte hasta que los contratos correspondientes sean adjudicados por el MOPC. Esta restricción sobre el costo estimado del Proyecto se requiere para garantizar la imparcialidad del procedimiento de licitación.

La Misión ha explicado también el costo estimado del Proyecto a ser cubierto por la parte paraguaya, tal como se indica en el Anexo 1(B), y ha solicitado a dicha parte el aseguramiento del presupuesto de contrapartida necesaria para la implementación del Proyecto, así como la entrega del informe por escrito sobre el resultado de la disponibilidad presupuestaria a la Oficina de JICA en Paraguay, a finales del mes de septiembre de 2011. La parte paraguaya manifiesta su conformidad al respecto.

(2) Componentes finales del Proyecto

La Misión ha explicado que el Gobierno de Japón examinará el contenido del Informe Final del Estudio Preparatorio del Proyecto, a fin de determinar los componentes finales del Proyecto.

La parte paraguaya ha comprendido y aceptado esta explicación dada por la Misión.

(3) Obligaciones de la parte paraguaya

Ambas partes han confirmado las obligaciones de la parte paraguaya indicadas en el Anexo-3, y la parte paraguaya se compromete a asumir la responsabilidad de los respectivos ítems.



(4) Extensión y desarrollo de la red de impulsión y distribución de agua por la parte paraguaya
La Misión ha explicado que el alcance del Proyecto se ha reducido de la solicitud original debido a la limitación del presupuesto del Proyecto.

La parte paraguaya ha comprendido la importancia de la extensión y desarrollo de la red de impulsión y distribución, con el objeto de mejorar las condiciones actuales de suministro de agua, comprometiéndose a asegurar el presupuesto necesario para la inversión futura.

(5) Cooperación entre el presente Proyecto y el Proyecto de Asistencia Técnica

La Misión ha explicado que el Proyecto de Fortalecimiento de la Capacidad de Gestión de Redes de Distribución de ESSAP (en adelante denominado "Proyecto de AT") comenzará en abril de 2011, con el objeto de desarrollar la capacidad técnica de la ESSAP respecto a la gestión del agua no contabilizada (GANC) y el manejo de la presión de agua (MPA). Asimismo, la Oficina Central de ESSAP, mediante el Proyecto de AT, llevará a cabo programas de capacitación en el GANC y MPA para las oficinas regionales de ESSAP, contando con el soporte de los expertos de JICA.

La Misión ha puesto énfasis en que la participación en los programas de capacitación y el fortalecimiento de la capacidad de manejo de la red de distribución es importante y beneficioso para las oficinas regionales de Concepción y Pilar, a fin de lograr el máximo efecto de la planta de tratamiento de agua potable a ser construida por el Proyecto.

La parte paraguaya ha comprendido esta explicación dada por la Misión, expresando su compromiso activo respecto al proyecto de AT.

Anexo-1: Estimación del Costo del Proyecto

Anexo-2: Costo de Operación y Mantenimiento

Anexo-3: Obligaciones del Gobierno del Paraguay



Anexo-1: Estimación del Costo del Proyecto

Confidencial

Esta página se oculta por la confidencialidad.

Anexo-2: Costo de Operación y Mantenimiento

El costo de operación y mantenimiento para las nuevas plantas de tratamiento es tal como se indica a continuación.

A. Costo de Operación y Mantenimiento para la Planta de Concepción

	Volumen de Producción (m ³ /año)	Volumen de Distribución (m ³ /año)	Productos Químicos (Gs./año)	Electricidad (Gs./año)	Total (Gs./año)
Año 2009	2.841.890 (7.786 m ³ /día)	1.552.940 (4,254m ³ /día)	173.074.145	333.542.000	506.616.145
Año Objetivo (2019)	3.927.400 (10.760 m ³ /día)	2.160.070 (5.918m ³ /día)	593.728.070	475.716.174	1.069.444.244
Aumento					562.828.099

B. Costo de Operación y Mantenimiento para la Planta de Pilar

	Volumen de Producción (m ³ /año)	Volumen de Distribución (m ³ /año)	Productos Químicos (Gs./año)	Electricidad (Gs./año)	Total (Gs./año)
Año 2009	1.796.895 (4.923 m ³ /día)	1.024.202 (2.806m ³ /día)	160.983.340	129.367.000	290.350.340
Año Objetivo (2019)	2.993.000 (8.200 m ³ /día)	2.160.070 (4.838m ³ /día)	452.524.637	260.336.376	712.861.013
Aumento					422.510.673

Anexo-3: Obligaciones del Gobierno del Paraguay

ITEMS	MOPC	ESSAP
1. Asegurar terrenos necesarios para la construcción de instalaciones de la captación de agua, tanque de distribución y caminos que se utilizan para el trabajo de mantenimiento.		<input type="radio"/>
2. Construir caminos para mantenimiento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Construir cercos para las instalaciones de servicio de agua.		<input type="radio"/>
4. Explicar a los usuarios del servicio de agua potable la implementación del Proyecto, por medios masivos de comunicación.		<input type="radio"/>
5. Aplicar procedimientos necesarios para las consideraciones ambientales y sociales.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Asegurar el agua potable a los vecinos afectados durante la rehabilitación de las instalaciones de servicio de agua existentes.		<input type="radio"/>
7. Facilitar datos e información necesarios para la implementación del Proyecto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Proporcionar espacios para almacenar los equipos y materiales, y ambientes de trabajo temporal durante el período de ejecución del Proyecto.		<input type="radio"/>
9. Mantener la seguridad en los alrededores de los sitios del Proyecto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Cubrir el costo para el Arreglo Bancario (comisiones para la Autorización de Pago y Comisiones de Pago)	<input type="radio"/>	
11. Realizar trámites de exención de impuestos y despacho aduanero rápido en la importación de equipos y materiales necesarios para el Proyecto	<input type="radio"/>	
12. Realizar trámites de exención de impuestos internos en la adquisición de equipos y materiales necesarios para el Proyecto .	<input type="radio"/>	
13. Eximir a los nacionales japoneses del pago de derechos aduaneros, impuestos internos y otras cargas fiscales que se impongan en Paraguay en relación con el suministro de productos y servicios realizado bajo contratos verificados.	<input type="radio"/>	
14. Realizar debidamente la operación y mantenimiento de las instalaciones de suministro de agua construidas o rehabilitadas mediante la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón.		<input type="radio"/>
15. Asignar el número necesario de personal contraparte para las actividades relacionadas con los componentes de soporte técnico durante la etapa de implementación.		<input type="radio"/>
16. Realizar la rehabilitación y reparación de la estructura para la captación de agua y de la pasarela de acceso para su uso seguro.		<input type="radio"/>
17. Asegurar el uso de la energía eléctrica mediante transformadores con suficiente capacidad para la operación de la planta.		<input type="radio"/>
18. Asegurar la instalación de la captación de agua temporal y de la línea de conducción de agua cruda antes de comenzar las obras de construcción.		<input type="radio"/>
19. Asegurar la renovación de las tuberías de impulsión entre la planta y el reservorio elevado en Pilar.		<input type="radio"/>

5. Plan de componentes de soporte técnico

(1) Antecedentes de la planificación de componente de capacitación

El gobierno del Paraguay, dentro de la Estrategia Nacional para la Reducción de la Pobreza y la Desigualdad (ENREPD) elaborada en el año 2004 en base al Objetivo de Desarrollo del Milenio (ODM), ha fijado como objetivo aumentar la tasa actual de provisión de agua potable de 60,8% (según el resultado del año 2004) hasta 80,5% para el año 2015, bajo la conciencia de que para la asistencia a la población de escasos recursos y la reducción de la desigualdad, es importante mejorar la actual situación de agua y saneamiento. Sin embargo, para el logro del mismo se torna importante no solo el aumento de la población servida, sino mejorar las instalaciones que actualmente no pueden asegurar el suministro de agua potable segura.

De las 29 ciudades bajo la jurisdicción de la Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay S. A. (ESSAP), solo las ciudades de Concepción y Pilar tienen un sistema de procesamiento inadecuado, y la baja seguridad del agua corriente está convirtiéndose en problema comparando con otras ciudades que poseen el sistema normal de filtración rápida. Las ciudades del interior del Paraguay, todas poseen sistema de filtración acelerada por gravedad, a excepción de las dos ciudades, por lo que el proceso de tratamiento, las técnicas de mantenimiento y control son comunes.

“El proyecto de mejoramiento del sistema de provisión de agua para el desarrollo rural” realizará la renovación del sistema de toma de agua y la construcción de planta de tratamiento para buscar el mejoramiento de la calidad de agua potable, adecuación del sistema de tratamiento, aumento del volumen de provisión en las 2 ciudades de Concepción y Pilar.

A través del componente principal del proyecto de cooperación financiera no reembolsable, se estaría cumpliendo las condiciones físicas para suministrar aguas de calidad segura mediante el equipamiento de un sistema de tratamiento adecuado basado en métodos de procesamiento normal como floculación, sedimentación, filtración, y la producción segura de un volumen de agua acorde con la demanda. Sin embargo, en cuanto a la operación de las instalaciones actuales, se han constatado los problemas que se destacan a continuación, por lo que, no podría asegurar la operación de la planta de tratamiento seguro y estable, si es que no se mejoran en nivel de las técnicas de operación y control actual.

- El trabajo básico como ajuste de la velocidad de filtración y de lavado en reversa, están basados en las experiencias de la operación y la operación no se realiza comprendiendo la teoría del proceso de tratamiento de agua. Esto es claro a partir de la omisión del proceso de drenaje inferior luego del retro lavado, trabajo de inicio paulatino para aumentar gradualmente la velocidad de filtración, generación de problemas como el rebose de agua de los filtros por el aumento de la resistencia del filtro.
- En el trabajo de inyección de floculante, no se realiza la consideración del cambio de volumen

de inyección de acuerdo a la condición del agua cruda. Esto, además de la falta de técnica por parte del encargado de operación y control, se debe a que los equipos inyectoros son obsoletos, y no se puede realizar una medición exacta de los productos.

- Tiene baja conciencia sobre el manejo de seguridad como la tapa del tanque de agua tratada abierta, falta de control de acceso de caballos en la planta de tratamiento, el almacenamiento inadecuado de gas cloro, entre otros.

Por lo mencionado, se estima que sería igualmente importante que el equipamiento de las instalaciones, la adquisición de conocimiento certero sobre el proceso de tratamiento por parte de los principales funcionarios relacionados con el mantenimiento y control de la planta de tratamiento, la implementación de un mantenimiento y operación adecuada con poco desperdicio. Para ello, además de la orientación para la operación inicial de las instalaciones construidas, se hace necesario realizar la orientación técnica en el aspecto teórico y práctico sobre todo el proceso de tratamiento de agua, a través de un componente de capacitación.

(2) Meta del componente de capacitación

El presente componente de capacitación se trata de una asistencia que permite un inicio fluido, mediante la realización de orientación técnica relacionada con la instalación construida.

El componente de capacitación se implementará con las siguientes metas para poder asegurar aun más los efectos que pueden ser generados con la implementación del presente proyectos.

- ① Los operarios de la planta de tratamiento de agua, pueden realizar la operación y mantenimiento adecuado adecuando al cambio de calidad de agua cruda y volumen de toma de agua, comprendiendo la teoría del tratamiento de agua.
- ② Se realiza la provisión estable de agua potable, que satisfaga la norma de calidad de Paraguay, aprendiendo las técnicas de operación y mantenimiento adecuado de la planta de tratamiento.

(3) Resultado del componente de capacitación

Buscar el logro de resultados directos (mejoramiento de la capacidad de operación de la planta de tratamiento) abajo mencionado, a través de la asistencia técnica a las personas vinculadas en la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de ambas ciudades.

- ① Los responsables de la operación de la planta de tratamiento de ambas ciudades, comprenden la teoría del tratamiento y sobre el método de operación racional.
- ② Los operarios de la planta de tratamiento de ambas ciudades, pueden realizar una operación eficiente y adecuada utilizando el manual de operación.

(4) Método de verificación del nivel de logro

Se fijarán metas finales para los temas de orientación, y se realizará la verificación final del nivel de comprensión de la transferencia de tecnología mediante la verificación por parte del encargado de orientación por cada tema de orientación. En cuanto a la orientación técnica basada principalmente en charlas, se verificará su nivel de comprensión mediante las preguntas y respuestas y encuesta. En cuanto a la práctica in situ, se realizará la práctica de cada sujeto de orientación, y dicho resultado será descrito en la hoja de evaluación. La evaluación estará compuesta por el nivel de logro tecnológico y sugerencia de capacitación técnica en el futuro.

Cuadro 5.1 Método de verificación de la meta final y nivel de logro

Tema de orientación	Meta final	Método de verificación	
		Aspectos a verificar	Verificador
Orientación sobre técnica de operación de la planta de tratamiento	Aprendizaje de método de operación diaria y periódica siguiendo el formulario de registro de operación y manual de operación.	A ser verificado con hoja de verificación	Orientador de las técnicas del componente de capacitación

Cuadro 5.2 Borrador de temas verificación de la orientación

Proceso (aula, práctica)	Aspectos de orientación	Verificación	Fecha y hora	Observación
1	Teoría básica del tratamiento de filtrado, contenido del sistema de tratamiento			
2	Método de control de volumen de agua			
3	Método de control de calidad de agua			
4	Método de inyección de volumen adecuado de productos (coagulante / cloro)			
5	Lavado de arena filtrante, método de control			
6	Control de lodos de las instalaciones como tanque de sedimentación, entre otros.			
7	Registro y control de datos de operación.			

(5) Actividades de componente de capacitación (plan de inversiones)

El objetivo del componente de capacitación consiste en hacer comprender los principios de tratamiento de agua en base al cambio de la turbidez y de color del agua que ingresa en la planta de tratamiento de agua construida con el presente proyecto, y aprender las técnicas de operación y mantenimiento adecuado mediante actividades prácticas.

Los sujetos de las actividades del componente de capacitación serán los responsables de las plantas de tratamiento de las regionales de ESSAP y los operadores de las plantas de tratamiento de ambas

ciudades, pero se convocará en lo posible la participación como observadores a los responsables de la planta de tratamiento regional de ESSAP.

Cuadro 5.3 Actividades y plan de inversión para el componente de capacitación

Sujeto	Contenido de actividad Técnica necesaria	Recursos para la implementación y cantidad	Periodo	Resultados
Regional de ESSAP Responsable de la planta de tratamiento	Teoría de la operación general de la planta de tratamiento, comprensión del contenido de operación.	Un consultor de Japón.	Japón 0,33 M/H Local(1) 0,53M/H Local(2) 0,53M/H	<ul style="list-style-type: none"> - Manual de operación y mantenimiento. - Material de charla y práctica. - Informe de culminación.
Operadores	Comprensión del método de operación de la planta de tratamiento, operación adecuada utilizando el manual de operación	Un intérprete local.	Local(1) 0,37M/H Local(2) 0,37M/H	

Existe la necesidad de realizar la orientación técnica utilizando las instalaciones construidas con el proyecto, por lo que se realizarán en cada sede, después de la culminación de las plantas de tratamiento de cada ciudad.

En el caso que en el presente proyecto se implemente el componente de capacitación, se analizará la posibilidad de realizar la orientación técnica sobre la teoría y la práctica del proceso de tratamiento en general, convocando a los responsables de la planta de tratamiento de otras ciudades.

La entidad ejecutora del presente plan es el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), pero la entidad encargada de la operación y mantenimiento del servicio de provisión de agua es la ESSAP. En cuanto al método de implementación y su contenido, se realizará la deliberación previa con MOPC y la central de ESSAP, para obtener la aprobación. Posteriormente se realizará la orientación técnica al personal vinculado en la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de cada ciudad.

La asistencia técnica será realizada en las respectivas plantas de tratamiento de cada ciudad, pero en cuanto la reunión previa, informe de culminación, se realizará en Asunción donde se encuentra la entidad ejecutora MOPC y la central de ESSAP.

Cuadro 5.4 Cronograma tentativo de actividad

【Preparativo previo en Japón】			
Elaboración de documento para la charla, práctica y manual (tentativo) de operación. 10 días (0,33M/H)			
【Orientación para el sitio 1 de la planta de tratamiento】			
Cant.	Hora	Contenido de actividad	Observación
1		Traslado (Narita a Estados Unidos)	
2		Traslado (hasta Asunción)	
3		Reunión con MOPC/ESSAP, preparativos	Intérprete
4		Reunión con MOPC/ESSAP, preparativos	Intérprete
5	AM	Reunión con MOPC/ESSAP, preparativos	Intérprete
	PM	Traslado (Asunción a sitio del interior)	
6	AM	Teoría básica de tratamiento de filtración Charla, verificación in situ de las instalaciones refaccionadas e instaladas.	Intérprete
	PM	Registro de datos de operación y mantenimiento. Charla, práctica in situ sobre método de control	
7	AM	Práctica in situ sobre método de control de volumen de agua (dique de caudal, método de medición de flujo, operación de compuerta, válvula)	Intérprete
	PM	Práctica in situ sobre método de control de calidad de agua (método de uso del medidor de turbidez)	
8	AM	Práctica in situ sobre la operación de inyección de volumen adecuado de floculante.	Intérprete
	PM	Práctica in situ sobre la operación de inyección de volumen adecuado de hydroxide del calcio y cloro.	
9	AM	Práctica in situ sobre la operación de retro lavado de las arenas de filtro (operación de bomba, operación de cambio de válvula)	Intérprete
	PM	Práctica in situ sobre método de limpieza del tanque de sedimentación, método de drenaje de lodos.	
10	AM	Introducción a la teoría de mantenimiento (control cotidiano, control periódico)	Intérprete
	PM	Elaboración de la guía para la verificación, intercambio de opiniones	
11	Completo	Práctica in situ para la verificación del nivel de logro	Intérprete
12	Completo	Elaboración del informe de orientación técnica, asesoramiento sobre la operación y mantenimiento.	Intérprete
13	AM	Traslado (Interior a Asunción)	Intérprete
	PM	Informe en MOPC/ESSAP	
14		Traslado (Asunción a Estados Unidos)	
15		Traslado	
16		Traslado (hasta Narita)	

(6) Método de obtención de recursos para la implementación del componente de capacitación

Los consultores locales del Paraguay no tienen experiencia de las actividades sobre la orientación en operación de planta de tratamiento. Por otra parte, en la central de ESSAP (departamento de agua de Asunción), existen técnicos que pueden realizar la orientación sobre el mantenimiento de los equipos de inyección de sulfato de aluminio, equipos de inyección de cloro, ensayo de calidad de agua, pero no tienen experiencia de haber realizado orientación integral sobre la operación de las plantas de tratamiento del interior. Por lo tanto, será a través de la asistencia directa del consultor de Japón, y el intérprete será de contratación local.

(7) Cronograma de implementación del componente de capacitación

La planta de tratamiento de Concepción estaría terminada para finales de enero de 2013 y posteriormente, para mediados de febrero, se realizará la operación de prueba y ajuste por parte de la empresa constructora del Japón hasta mediados de junio. Durante dicho periodo, se realizará la orientación sobre trabajos de operación inicial y mantenimiento de las instalaciones y equipamientos a las personas encargadas de la operación de la planta de tratamiento de la ciudad.

La orientación de operación de prueba, ajuste, operación inicial que estará a cargo de la empresa constructora, será realizada por turno a la planta de tratamiento, por lo que, el componente de capacitación será realizada como continuación de la misma luego de la culminación de la orientación sobre operación de prueba, ajuste, operación inicial, planificándose para iniciar a partir de mediados de febrero de 2013 con la ciudad de Concepción.

La planta de tratamiento de la Ciudad de Pilar, estaría culminado para fines de abril de 2013, y se iniciará orientación técnica a través del componente de capacitación desde mediados de mayo, luego de la operación de prueba y ajuste por parte de la empresa constructora del Japón.

En ambas ciudades, la temperatura media cae en forma gradual después de marzo, y la demanda de agua no aumenta en comparación con el periodo de verano, por lo que las condiciones de operación de la planta tendrán cierta disponibilidad, y se estima que sería óptimo para realizar el curso sobre operación y control.

Cuadro 5.5 Proceso de implementación resumida

Año	2012												2013													
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
	Periodo de obra de planta de Concepción																									
	Capacitación												■													
				Periodo de obra de Pilar																						
				Capacitación												■	▽									

(8) Productos del componente de capacitación

Se elaborarán las siguientes documentaciones como producto del componente de capacitación.

- ① Manual de operación y mantenimiento de la planta de tratamiento.
- ② Material para charla y práctica.
- ③ Informe de culminación del componente de capacitación.

(9) Responsabilidad de la entidad ejecutora del país receptor

En las regionales de ESSAP de ambas ciudades, están aseguradas el personal necesario para la operación de la planta de tratamiento existente, y los mismos personal se encargarán de la operación, luego de la construcción de las instalaciones.

La orientación in situ, se realizará en las instalaciones de la planta de tratamiento, pero es necesario un espacio para realizar la charla sobre teoría de tratamiento de agua, hidrología, entre otros. Por ello, es necesario asegurar una sala de reunión dentro de la regional de ESSAP o dentro de la municipalidad, la cual será de responsabilidad de ESSAP.

Por otra parte, los encargados de operación (operarios), trabajan en turnos, por lo que deberá realizar los trámites administrativos para que los otros miembros que no estén de turno, pueda participar en la orientación técnica.

Luego de la implementación del componente de capacitación, se espera que la ESSAP realice en forma continua las actividades de operación y mantenimiento adecuado por su propio medio y por iniciativa propia. Para ello, los responsables de operación de cada planta de tratamiento, deberá ordenar y verificar los registros de operación, informando a la central de ESSAP las operaciones irregulares, y establecer un sistema de comunicación organizada para poder adoptar las medidas en forma rápida.

Por otra parte, se espera que el personal que haya recibido la orientación técnica sobre operación en el componente de capacitación no sea trasladado, en lo posible, y se tome las medidas para que se realice un control de stock cuantitativo de tal manera a que la provisión de los floculantes y cloro, necesarios para el suministro de agua potable segura, no se termine.

6.1 Estudio de condiciones sociales

La situación social de cada zona es como se mencionan a continuación.

(1) Evaluación del servicio de provisión de agua de ESSAP (clientes de ESSAP)

1) Situación por zona de la Ciudad de Concepción

Si analizamos por zona la ciudad de Concepción, de los hogares que contestaron “Descontento” y “Muy Descontento” en las respuestas múltiples de la zona de cobertura de ESSAP, el 100% de los hogares del sector 01, sector 02, sector 05, destacaron como la razón el problema de calidad de agua. En cuanto a los otros sectores, el sector 03 en 83%, y 85% en el sector 04 están descontentos de la calidad de agua, por lo cual, se estima que en toda las zonas tienen la conciencia sobre la mala calidad de agua como un problema. Por otra parte, en el sector 05 el 100% de los hogares que respondieron que están “Descontento” o “Muy Descontento” destacan la tarifa de agua como la razón y el 80% están descontento con respecto a la presión del agua. De las razones obtenidas en sector 03, en lo relacionado a “otros”, destacan el “corte de suministro” que ocurre en forma irregular.

Cuadro 6.1.1 Evaluación sobre el servicio de provisión de agua de ESSAP en Concepción

Ciudad de Concepción		Razón de la respuesta de “Descontento” y “Muy Descontento”						Cantidad de “Descontento” y “Muy Descontento”
Zona de cobertura de ESSAP		Calidad de agua	Volumen de agua	Presión de agua	Tarifa	Otros	Total	
Sector 01	Cantidad	10	0	2	4	0	16	10
Respuesta descontenta	%	100	0	20	40	0	—	
Sector 02	Cantidad	10	0	5	5	0	20	10
Respuesta descontenta	%	100	0	50	50	0	—	
Sector 03	Cantidad	5	0	1	3	1	10	6
Respuesta descontenta	%	83	0	17	50	17	—	
Sector 04	Cantidad	11	4	9	8	0	32	13
Respuesta descontenta	%	85	31	69	62	0	—	
Sector 05	Cantidad	6	0	5	6	0	17	6
Respuesta descontenta	%	100	0	83	100	0	—	
Total	Cantidad	42	4	22	26	1	95	45
Respuesta descontenta	%	93	9	49	58	2	—	

Si mostramos por zona las razones expuesta por los pobladores que han respondido “Descontento” y “Muy Descontento” en la encuesta mencionada será como sigue:



Figura 6.1.1 Nivel de insatisfacción por zona sobre el servicio de provisión de agua (Concepción)

2) Condición por zona de la Ciudad de Pilar

Si analizamos por zona en la Ciudad de Pilar, de los 14 sectores cubiertos por el servicio de ESSAP, y de los hogares que han respondido “Descontento” o “Muy Descontento”, el 100% de la población de todos los sectores, a excepción del sector 03, han destacado como causa la mala calidad del agua. Se puede notar una situación seria del problema de calidad de agua del servicio de provisión de agua en casi todas las zonas.

Cuadro 6.1.2 Evaluación sobre el servicio de provisión de agua de ESSAP en Pilar

Ciudad de Pilar		Razón de la respuesta de “Descontento” y “Muy Descontento”						Cantidad de “Descontento” y “Muy Descontento”
Zona de cobertura de ESSAP		Calidad de agua	Volumen de agua	Presión de agua	Tarifa	Otros	Total	
Sector 01	Cantidad	3	0	1	1	0	5	3
Respuesta descontenta	%	100	0	33	33	0	—	
Sector 02	Cantidad	6	0	0	3	0	9	6
Respuesta descontenta	%	100	0	0	50	0	—	
Sector 03	Cantidad	14	1	7	1	1	24	15
Respuesta descontenta	%	93	7	47	7	7	—	
Sector 04	Cantidad	6	0	0	2	0	8	6
Respuesta descontenta	%	100	0	0	33	0	—	
Sector 05	Cantidad	5	0	0	5	0	10	5
Respuesta descontenta	%	100	0	0	100	0	—	
Sector 06	Cantidad	12	0	1	3	0	16	12
Respuesta descontenta	%	100	0	8	25	0	—	
Sector 07	Cantidad	2	0	2	0	0	4	2
Respuesta descontenta	%	100	0	100	0	0	—	
Sector 10	Cantidad	2	0	0	2	0	4	2
Respuesta descontenta	%	100	0	0	100	0	—	
Sector 13	Cantidad	2	0	1	0	0	3	2
Respuesta descontenta	%	100	0	50	0	0	—	
Sector 14	Cantidad	3	0	2	0	0	5	3
Respuesta descontenta	%	100	0	67	0	0	—	
Sector 15	Cantidad	7	1	3	3	0	14	7
Respuesta descontenta	%	100	14	43	43	0	—	
Sector 20	Cantidad	9	2	3	3	0	17	9
Respuesta descontenta	%	100	22	33	33	0	—	
Sector 23	Cantidad	1	0	0	0	0	1	1
Respuesta descontenta	%	100	0	0	0	0	—	
Sector 22	Cantidad	2	0	0	0	0	2	2
Respuesta descontenta	%	100	0	0	0	0	—	
Total	Cantidad	74	4	20	23	1	122	75
Respuesta descontenta	%	99	5	27	31	1	—	

Existen pobladores que como la razón del descontento del servicio de provisión de agua destacan la tarifa además de la calidad de agua, y en cuanto a este punto, el 100% de la población estudiada del sector 05 y 10 están “Descontentos”.

En los sectores hacia el norte, 22 y 23 no han surgido “Descontentos” que no sean la de calidad de agua. Esto se debe a que son zonas que se benefician fácilmente del presión de envío de la planta de tratamiento, y se estima que la causa es que la presión y volumen de esta zona es comparativamente buena que las otras regiones. En el sector 03, como razón de “otros” descontento, se destaca “el corte frecuente de suministro de agua”.

Por otra parte, los sectores 13, 14, 15, los centros 01, 03, cercanos al centro, se observan hogares que destacan la falta de presión como la causa. Se estima que esto se debe principalmente a la falla parcial en la red de distribución (falta de diámetros, cañerías sin salida).

Si mostramos por zona las razones mencionadas de los pobladores que respondieron “Descontento” o “Mus descontento” en la encuesta mencionada, será como sigue:

(2) Conciencia sobre la racionalización de agua.

En cuanto a la necesidad de racionalización del agua, el 94% de la Ciudad de Concepción, y el 84% de la Ciudad de Pilar están conscientes de la racionalización. En cuanto a los métodos de racionalización, en la Ciudad de Concepción se destaca “No se hace nada en especial” con 41%, “Cerrar bien el grifo” con 69%, “Reparar los grifos dañados” con 71%. En caso de Pilar, “No se hace nada en especial” con 33%, “Cerrar bien el grifo” con 61%, “Reparar los grifos dañados” con 55%.

(3) Existencia de los medidores de agua (Clientes de ESSAP)

Cuando se indagó sobre la existencia o no de medidores a los clientes de ESSAP, el 100% de la población de Concepción y el 89% de la población de Pilar han respondido que “tiene instalada”. Cuando se observa la proporción del funcionamiento de los medidores, se puede ver que en Concepción es del 100% y 95% en Pilar. En cuanto a la responsabilidad de la reparación y cambio de los medidores, el 89% en la Ciudad de Concepción, 48% en la Ciudad de Pilar han respondido que debería hacerlo la ESSAP, siendo generalizada la conciencia de que la ESSAP debería solventar.

(4) Conciencia sobre la tarifa de agua corriente (Cliente de ESSAP)

En cuanto a la tarifa de agua corriente, tanto en la Ciudad de Concepción como en la Ciudad de Pilar, todos han respondido que se paga, pero en cuanto a su monto, no se pudo obtener respuesta en aproximadamente 10%. En cuanto a la tarifa de agua corriente promedio por vivienda, estimado en dólares americanos, se tuvo como resultado 9,87US\$ en la Ciudad de Concepción, 7,89US\$ en la Ciudad de Pilar. El promedio de la tarifa de agua corriente de ambas ciudades es de 8,91US\$.

En cuanto al monto de la tarifa de agua, en la Ciudad de Concepción, el 62% de los hogares siente que es “Caro” o “Muy Caro”, y el 38% siente que es adecuado. Por otro lado, en la Ciudad de Pilar el 81% siente que es “Caro” o “Muy Caro” y el 19% siente que es adecuado. En ambas ciudades no hubo respuestas que indicaban que sentía como barato. En cuanto al sentimiento de carga sobre la tarifa de agua que siente la población, la de Ciudad de Pilar es un poco elevada. En cuanto al cálculo de la tarifa, en ambas ciudades más del 95% han respondido que proporcional al uso. El pago, básicamente se realiza, en las cajas de bancos, cooperativas, entre otros.

(5) Voluntad de contratación del servicio de provisión de agua de ESSAP, entre otros

En cuanto a la pregunta de si existe o no la voluntad de contratar el servicio de provisión de agua de ESSAP en el caso de que mejore el servicio de provisión de agua en la zona en el que no existe actualmente el servicio de provisión, en la ciudad de Concepción el 29% ha respondido que tienen la intención, pero el

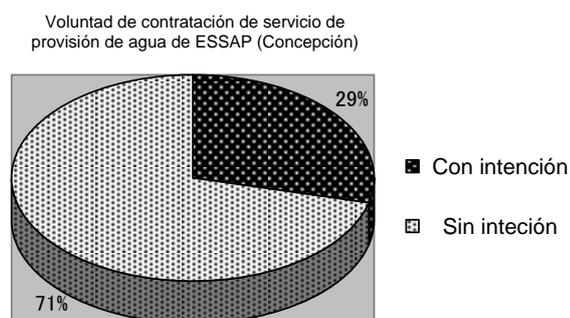


Figura 6.1.3 Voluntad de contratación de servicio de provisión de agua de ESSAP

71% han respondido que no tienen la intención de contratar. Los que han respondido que no tienen la intención de contratar, son hogares que reciben la provisión de agua de las cooperativas de pobladores y empresas privadas, y como la razón, destacan el hecho de que aumentaría la tarifa de agua, porque tienen fuente de agua como pozo, entre otros. Por otra parte, todos los que han respondido en la Ciudad de Pilar han respondido que tienen la intención.

Si se saca el promedio de los montos obtenidos sobre la pregunta de hasta cuanto podría pagar la tarifa de agua en forma mensual, en el caso de contratar el servicio de provisión de agua de ESSAP, la ciudad de Concepción se tiene un promedio de 4,46US\$ en promedio, y en la Ciudad de Pilar 5,94US\$ aproximadamente. En cuanto a las respuestas de este tipo, generalmente son llevadas hacia el lado beneficioso de los pobladores, se estima que en la práctica sería un monto un poco elevado que las mismas.

En cuanto a las viviendas que actualmente no tienen contratadas el servicio de provisión de ESSAP de ambas ciudades, han respondido que podrían pagar hasta 4 a 6 US\$. Sin embargo, el monto de pago promedio de tarifa de agua por vivienda es de 9,81US\$, para el caso de Pilar se estima que sería suficientemente viable la ampliación de servicio de provisión de agua de ESSAP.

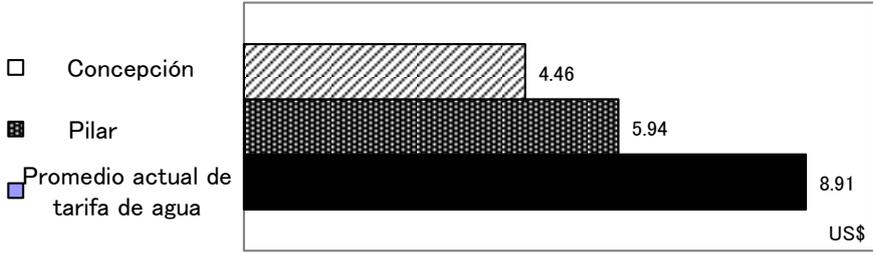


Figura 6.1.4 Promedio de pago de tarifa de agua

6.2 Consideración social y ambiental

En cuanto a la lista de Scoping elaborado para la Ciudad de Concepción y Pilar, y la lista de verificación del formulario de análisis bajo la guía de consideración social y ambiental de JICA, se ha verificado en forma conjunta con la ESSAP y MOPC. El resultado de los mismos se destaca a continuación.

【01 Migración de la población】

En el presente proyecto, se prevé la renovación o construcción nueva de las instalaciones de toma de agua, planta de tratamiento, red de envío y de distribución, pero en estas renovaciones y construcciones nuevas no se producen nuevas adquisiciones de tierras. La condición del plan para la construcción de la planta de tratamiento es buscar el mejoramiento de la eficiente del tratamiento dentro del predio actual. En cuanto a la red de distribución, también serán colocadas debajo de los caminos, por lo que, no surgirán adquisiciones de tierras y migración de la población, por lo que el presente proyecto no afectará en cuanto a la migración por adquisición de tierras en ambas ciudades (transferencia de propiedad del inmueble, derecho de uso). Por otra parte en cuanto a los asentamientos indígenas del Paraguay, en su mayor parte se hallan establecidas en el Chaco, y tanto en la Ciudad de Pilar como en Concepción, no existen estas zonas en los alrededores.

【02 Actividad económica】

No se prevé ningún efecto negativo relacionado con las actividades en ambas ciudades. Contrariamente, mediante la construcción de red de distribución de agua dentro de la cobertura del servicio de ESSAP, se podrán mejorar la situación de las zonas que han tenido problemas en cuanto al suministro de agua, y se estima que habrá impactos positivos en cuanto a la oportunidad de producción y estructura económica.

【03 Tráfico e infraestructuras cotidiana】

En cuanto a los equipamientos para la toma de agua y planta de tratamiento, no existe una gran variación desde el predio actual, y en cuanto a la renovación de la red de distribución no se prevén aumentos de congestión, accidentes, entre otros, ni tampoco influencia en escuelas, hospitales, entre otros. No existen problemas en especial que produzcan impactos como el aumento de congestión, accidentes, entre otros, o que afecten las escuelas, hospitales, entre otros.

【04 Separación de las región】

En el presente proyecto se estima la renovación o la reparación de los equipos de toma de agua, planta de tratamiento, red de envío y de distribución de agua existente, pero no implica nuevas adquisiciones de tierras, cambio de ubicación de las instalaciones, por lo que no existe temor de que el proyecto obstaculice el tránsito o que separe la sociedad local.

【05 Ruinas, patrimonios culturales】

Se ha realizado una indagación tanto sobre la Ciudad de Concepción como Pilar, pero la zona del proyecto son zonas residenciales ubicadas dentro del territorio urbano, sin que existan ruinas, patrimonios culturales, entre otros, y no se constató ningún problema en especial. Por otro lado, el presente proyecto realizará la renovación y reparación del servicio de provisión de agua existente, y no realizará una habilitación de tierras ni ampliación, por lo que no estará vinculado con la pérdida de templos, patrimonios culturales bajo tierra, o la reducción de valores de los mismos.

【06 Derecho de uso de agua, derecho de adhesión】

Como se planifica la renovación o reparación de las instalaciones existentes, no existe una gran variación de las obras de provisión de agua que se ha realizado hasta el momento, por lo que, no habría posibilidad de que afecten derechos existentes. No existen problemas en especial que afecten el derecho de pesca, derecho de uso de agua, derecho de ingreso a montañas y montes. Sin embargo, para la implementación del presente proyecto, solo para la Ciudad de Pilar, existe un acuerdo en el que se pone a consulta las generalidades del plan al Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata (CIC), debido a que la otra costa del río Paraguay, en el que se instalará la toma de agua, es la República Argentina. Los proyectos de provisión de agua y de alcantarillado, también se realizan informes similares, y no se trata de obtención especial de permisos, solo son informes, sin que haya existido algún problema en el pasado. En cuanto a la ciudad de Concepción, no existe este acuerdo debido a que la otra costa de toma de agua es territorio paraguayo.

【07 Salud y saneamiento】

No existen elementos que degraden el entorno sanitario tales como la generación de residuos, plagas sanitarias, que surjan con el mejoramiento de las instalaciones de provisión de agua existente. Por otra parte, con la implementación del proyecto, mejorará la capacidad de tratamiento de agua, y podrá esperar la estabilización de la presión de agua, lo que se espera que produzca un mejoramiento de los problemas de calidad de agua potable, actual problema, suponiendo el surgimiento de impactos positivos.

【08 Residuos】

Con el mejoramiento de las instalaciones de provisión de agua existente, existe un impacto por la generación de escombros de la construcción, entre otros, pero la magnitud de la misma es pequeña. En las 2 ciudades sujetas, se ha utilizado en parte de la red de distribución de agua cañería de asbesto, en un principio, que con la reparación de la red, se prevé la renovación de estas cañerías de asbesto. En cuanto a la renovación de cañería de asbesto, dejando enterrado las cañerías, podrá evitar el impacto al entorno aledaño. En la observación de sitio de disposición final de ambas ciudades, se

está implementando relativamente un buen relleno sanitario, y se ha podido constatar que las cañerías de asbesto descartado estaban totalmente cubiertas con tierras.

【09 Desastres (riesgo)】

En el presente proyecto se prevé la reparación y renovación de las instalaciones de provisión de agua existente, pero en las obras no se realizará obra de habilitación de tierra a gran escala. Por otra parte, no existirá aumento de peligro tales como desmoronamiento, deslave, accidente, entre otros, con la implementación del proyecto, y en ambas ciudades no aumentará el riesgo de desastres.

【10 Geografía y suelo】

En el presente proyecto se prevé la renovación y reparación de las instalaciones, pero no se generará problemas en este aspecto porque no contempla cambios en la geografía y el suelo. Por otra parte, en ambas ciudades no se observa valores especiales en cuanto a paisajes geográficos ni históricos en los alrededores de la planta de tratamiento y tanque elevado.

【11 Erosión de suelo】

En el presente proyecto se prevé la renovación y reparación de las instalaciones de provisión de agua existente, pero no generará problemas de erosión de la superficie, entre otros, debido a que no se realizará habilitación tierra y desmonte fuera del predio de la planta de tratamiento.

【12 Agua subterránea】

El presente proyecto, seguirá con el servicio de provisión de agua mediante la toma de agua desde el río Paraguay, y no aprovechará de nuevas aguas subterráneas. Por otra parte, se prevé que el drenaje de aguas de la planta de tratamiento, será tratado de la misma manera, por lo que, no se estima que el entorno de las aguas subterráneas sea degradado con el drenaje. Por tanto, en ambas ciudades no existe el temor de contaminación por drenaje, entre otros, caída del nivel de la napa freática con el bombeo de las aguas subterráneas.

【13 Situación de la corriente de agua en lagos, ríos, entre otros】

En el presente proyecto no existen planes para realizar relleno, entre otros, y pese a que el drenaje de la planta de tratamiento se continuará con la situación actual, no afectará al caudal ni al lecho del río. Por ello, en ambas ciudades no se generará cambios en el caudal, calidad, lecho con el relleno o el drenaje.

【14 Costa marítima, región marítima】

La ciudad de Concepción y Pilar, sede del presente proyecto, son mediterráneas por lo que no afectará la costa marítima. No existen elementos preocupantes con respecto al cambio de la costa marítima, cambio de vegetación de la costa marítima, por relleno, erosión, sedimentación de la costa marítima.

【15 Fauna y Flora】

La ciudad de Concepción se encuentra en la parte céntrica del norte del Paraguay, y es el capital departamental del Departamento de Concepción. Según las indagaciones con la municipalidad y entidades vinculadas, se ha podido constatar que no existen parques nacionales, reservas naturales, entre otros en los alrededores.

Según la SEAM, el parque nacional, reserva natural, entre otros, más cercano se encuentra a 100km aproximadamente al norte, aguas arriba de Concepción denominado Parque Nacional Paso Bravo, Parque Nacional Serranía de San Luis, Reserva Natural Cerrados de Tagatiya, Reserva Natural Tagaitya mí, y está establecida junto con el departamento contiguo de Amambay, la Reserva de Biosfera del Cerrado del Río Apa, que incluye a los parques nacionales y reservas mencionadas. Todos se encuentran a una distancia de 100km desde Concepción y se encuentran en las zonas de aguas arriba, por lo que, no habría impacto con la implementación del Proyecto.

En cuanto a la Ciudad de Pilar, esta se encuentra hacia el sur del Paraguay y es la capital departamental del Departamento de Ñeembucú. Según las indagaciones con la municipalidad y entidades vinculadas, se ha podido constatar que los alrededores no existen parques nacionales, reservas naturales, entre otros, y se constató que tampoco existe en el departamento reservas naturales determinadas por la SEAM. Ambas ciudades no tienen en los alrededores parques nacionales, reservas naturales, entre otros, ni tampoco existen impactos en la ecología, tomando en cuenta que no existen informes sobre especies en peligros de extinción, especies raras, entre otros.



- | | |
|-----|---|
| 5. | Parque Nacional Paso Bravo |
| 9. | Parque Nacional Serranía de San Luis |
| 40. | Reserva Natural Carrados del Tagatiyá |
| 41. | Reserva Natural Tagaityá Mi |
| 49. | Reserva de Biosfera del Cerrado del Río Apa |

Figura 6.2.1 Ubicación de las zonas protegidas del Paraguay (SINASIPS-SEAM)

【16 Clima】

El presente proyecto no contempla habilitación de tierra a gran escala, construcción de edificios de gran altura, ni tampoco desmonte de los bosques, por lo que, no se espera ningún cambio de temperatura, condición de viendo debido a este proyecto, tanto en la Ciudad de Concepción como de Pilar.

【17 Paisaje】

En el presente proyecto, se prevén renovaciones y reparaciones de las instalaciones para provisión de agua existente, y no se realizará grandes habilitaciones de tierra. Por otra parte, en las instalaciones que se encuentran en ambas ciudades, no se observa construcciones históricas o valores paisajísticos en especial, por lo que, no existen elementos que degraden el paisaje, obstaculicen la armonía de las construcciones, y cambio de geografía con habilitaciones.

【18 Contaminación del aire】

El presente proyecto no está vinculado con instalaciones que realicen incineración o que generen gases, por lo que, no producirá problemas de contaminación del aire. Actualmente la esterilización del agua corriente se realiza a través de gas cloro en la planta de tratamiento, y con la renovación de las instalaciones, se podría mejorar el control de seguridad de las garrafas de gas cloro, y se disminuirá el riesgo de contaminación del aire.

Se ha informado que en la planta de tratamiento de Pilar han tenido en el pasado 2 accidentes (2003 y 2006), en el que se generó pérdida de gas cloro por la ruptura de válvula de gas, y no pudieron detener el derrame. Según las indagaciones, se ha confirmado, que por ello, y como una medida de emergencia, se cavaron hoyos en la planta de tratamiento para enterrar la garrafa de gas cloro que continuaba con la pérdida, rellenándolo posteriormente. Por suerte, en los 2km a la redonda de la planta de tratamiento de Pilar, no existen viviendas, instalaciones comerciales, plantas de producción, entre otros, por lo que no hubo impactos a la población, pero en dicho momento, se produjeron olores muy fuertes en los alrededores, y se produjo la muerte de la vegetación a 10m a la redonda del sitio de entierro de la garrafa. Actualmente, se puede notar el montículo de tierra del sitio enterrado, y no quedan rastros del accidente.

En la planta de tratamiento de Concepción, no se ha constatado accidentes de pérdida de gas en el pasado, pero a diferencia de la ciudad de Pilar, en los alrededores de la planta de tratamiento existen muchas viviendas, y los vecinos han presentado quejas de que se producen olor a cloro en los momentos de cambio de garrafa. En el caso de que surja pérdida de gas, podría afectar a la población vecina.

Actualmente ambas ciudades, instalan la garrafa de cloro para esterilización en el exterior, y pese a que cuentan con techos simples para evitar la lluvia, no pueden evitar lluvias fuertes, y la estructura facilita el contacto de la garrafa de gas con vehículos y operarios. Se hace necesario tomar las medidas de seguridad en el momento de la renovación de las instalaciones, como la disposición en un lugar interno y seguro, de tal manera a que no afecte en los alrededores, en el caso que surjan

pérdidas de gas con la corrosión, contacto con las personas y vehículos, entre otros.

A partir de estos puntos, se espera que, con la renovación y reparación de la planta de tratamiento obsoleto, se reduzca el actual riesgo de contaminación con gases tóxicos, esperándose que se produzca impactos positivos con la implementación del presente proyecto.



Planta de tratamiento de la Ciudad de Pilar
Garrafa de gas cloro instalado en el exterior
para su uso



Planta de tratamiento de la Ciudad de
Concepción
Garrafa de gas cloro instalado en el exterior
para su uso

【19 Contaminación de calidad de agua】

En el presente proyecto se planifica la renovación y reparación de las instalaciones de provisión de agua existente, pero en ambas ciudades no se producirá una degradación mayor de calidad de agua de los ríos que la actual, con el drenaje de la planta de tratamiento. Por otra parte, no existen elementos que preocupan la contaminación mediante la introducción de tierras y drenajes, entre otros, dentro del río y aguas subterráneas.

【20 Contaminación del suelo】

En el presente proyecto, no se planifica instalaciones que generen materiales que puedan contaminar el suelo, por lo que, en ambas ciudades no se producirán problemas de contaminación, por fuga y dispersión de drenajes, materiales tóxicos, entre otros.

【21 Ruido y vibración】

Actualmente se puede constatar una pequeña generación de ruidos desde la planta de tratamiento existente, pero no se han producido quejas sobre la misma por parte de la población. En el futuro, se espera que haya impacto positivo debido a que con las instalaciones de la planta de tratamiento serán renovadas con la implementación del proyecto, y la influencia a las viviendas aledañas a la planta de tratamiento será menor.

【22 Hundimiento de suelo】

En ambas ciudades, la toma de agua de la planta de tratamiento se realiza a partir del río Paraguay, y no se realizará el bombeo de agua subterránea, por lo que no se espera impactos como el hundimiento de suelo, entre otros. En el futuro, para la implementación del proyecto, tampoco se planifica el uso de aguas subterráneas, por lo que, no existe posibilidad de generar problemas, como el hundimiento del suelo superficial, por la variación de la capa de suelo, por la reducción del nivel de la napa freática.

【23 Malos olores】

En el presente proyecto, no existen planes para generar malos olores como la incineración, entre otros, por lo que, no se generará problemas de este aspecto. En la Ciudad de Concepción, existen informes que destaca que se producen olores a cloro en el momento del cambio de garrafa de gas cloro, utilizado para la esterilización de agua potable, pero con la renovación de las instalaciones, las mismas serían mejoradas, por lo que se espera la generación de impactos positivos.

6.3. Estudio de condiciones naturales

(1) Ensayo de calidad de agua de la fuente de agua

1) Concepción

Se ha tomado la muestra del agua cruda en el tanque de recepción de la planta de tratamiento y se ha realizado el análisis de calidad de agua en el Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de Asunción (CEMIT-UNA). En cuanto a Hierro (Fe^{2+}) e Iones ferricos (Fe^{3+}), se ha realizado el ensayo de paquete (Laboratorio de Ciencias de Kyoritsu). No se observan problemas graves en cuanto a la calidad de agua cruda, pero se podrían destacar el color, turbidez, hierro como aspectos a tomar en cuenta.

Cuadro 6.3.1 Resultado de análisis de la calidad del agua cruda

Parámetros	Unidad	Resultado (Agua Cruda de Concepción)	Límite Admisible de Agua Potable (ERSSAN)	Observaciones
Temperatura	°C	22.7	-	En situ: 29.7°C
Turbiedad	NTU	18	5	
Color Real	TCU	120	15	
pH	-	6.8	6.5-8.5	
Conductividad		118	1250	
Dureza Total	mg/L	37	400	Método EDTA
Nitrógeno Anmoniacal	mg/L	<0.02	0.05	Método Spectrofotométrico
Nitrito	mg/L	0.01	0.1	Reducción Columna Cd-Cu
Nitrato	mg/L	0.76	45	Método Spectrofotométrico
Nitrógeno Total	mg/L	0.5	-	Macro Kjeldahl
Fósforo Total	mg/L	0.08	-	Método Colorimétrico del Ácido Ascórnico
Manganeso	mg/L	0.126	0.10	Método Spectrofotométrico de Absorción Atómica con llama
Manganeso Disuelto	mg/L	0.077	-	Papel de Filtro Grado 5-C
Hierro Total	mg/L	2.20	0.3	Método Spectrofotométrico de Absorción Atómica con llama
Cromo Hexavalente	mg/L	<0.05	0.05	Método Spectrofotométrico de Absorción Atómica con llama
Cadmio	mg/L	<0.0025	0.005	Método Spectrofotométrico de Absorción Atómica con llama
Cobalto	mg/L	<0.50	1	Método Colorimétrico del Ácido Ascórnico
Sulfato	mg/L	<2.0	400	Método Turbidimétrico
Sólido Total Disuelto	mg/L	74	1000	Método Gravimétrico
Mercurio	mg/L	<0.00050	0.001	AAS Vapor Frio
Arsénico	mg/L	<0.003	0.5	Colorimétrico de Dietilditiocarbamato de plata
Cloruro	mg/L	1.8	250	Método Mohr
Alcalinidad (M)	mg/L	40	250	Titulación con Indicador MR
Materia Orgánica	mg/L	10.1	-	Consumo de KMnO_4

※1 Fecha de captación de muestra: 6 de marzo de 2010

※2 “<” es límite de medición

Las características de la calidad del agua cruda no muestran apenas diferencias entre ambas ciudades, Concepción y Pilar, habiéndose verificado que son casi iguales al agua cruda de Asunción. La calidad del agua del río Paraguay se caracteriza por su gran variación del color y turbiedad.

【Turbiedad】

Durante el invierno, de junio a agosto, la turbiedad media es de 20NTU, alcanzando alrededor de 30NTU como valor máximo. Durante el verano, la turbiedad se incrementa marcando 60TNU como valor promedio, y superando 80NTU como valor máximo. Durante el estudio local, la turbiedad se ha registrado entre 30 y 40NTU, sin embargo, los componentes no son materiales suspendidos que se precipitan naturalmente con el transcurso del tiempo, sino que consisten en partículas coloidales.

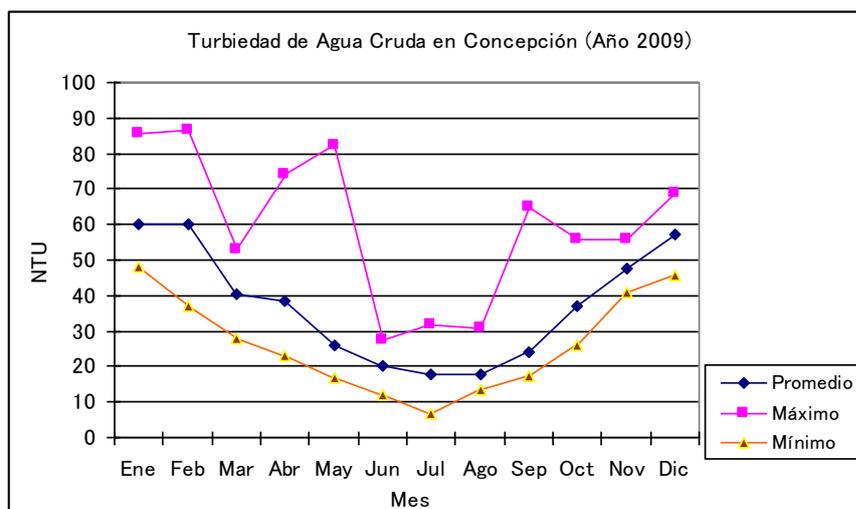


Figura 6.3.1 Turbiedad del agua cruda de Concepción

【Color aparente】

El color baja entre junio y septiembre, marcando 75 grados como valor promedio y 120 grados como valor máximo. Sin embargo, dicho valor se incrementa durante el verano, registrándose una cota que supera los 250 grados en diciembre.

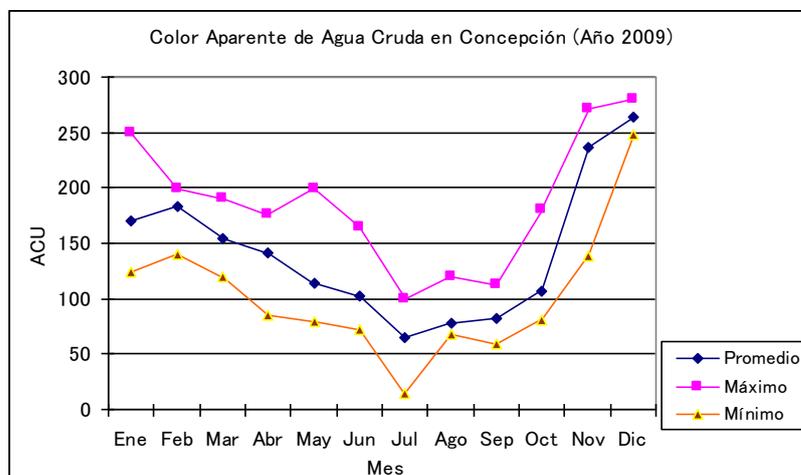


Figura 6.3.2 Color del agua cruda de Concepción

La mayoría de los materiales que producen el color oscuro del río Paraguay se deben a la humina, un polímero persistente a la biodegradación, considerado como producto descompuesto final de los microbios vegetales del suelo. Generalmente la humina es extraída con reacción alcalina desde el suelo. Las fracciones corrosivas que se sedimentan posteriormente con el ácido se llaman “ácido húmico”, y las fracciones corrosivas sin sedimentarse se denominan “ácido fúlvico”. El ácido húmico tiene un peso molecular relativamente grande, por lo que forma flóculos por los efectos de oxidación del coagulante, siendo posible que se eliminen mediante la sedimentación.

La Organización Panamericana de Salud (OPS/OMS) realizó el análisis de las características de agua cruda de la ciudad de Concepción en el año 2004. El resultado de la misma, se muestra a continuación. En el presente informe, se describen las características como la turbidez y coloración, pero no se ha señalado grandes inconveniencias para utilizar como fuente de agua potable. Viendo la turbidez, el valor promedio mensual del año 2003 se encuentra dentro de 14 a 78 NTU, y según la curva acumulada, el 10% del año supera los 75NTU, 20% supera los 56NTU.

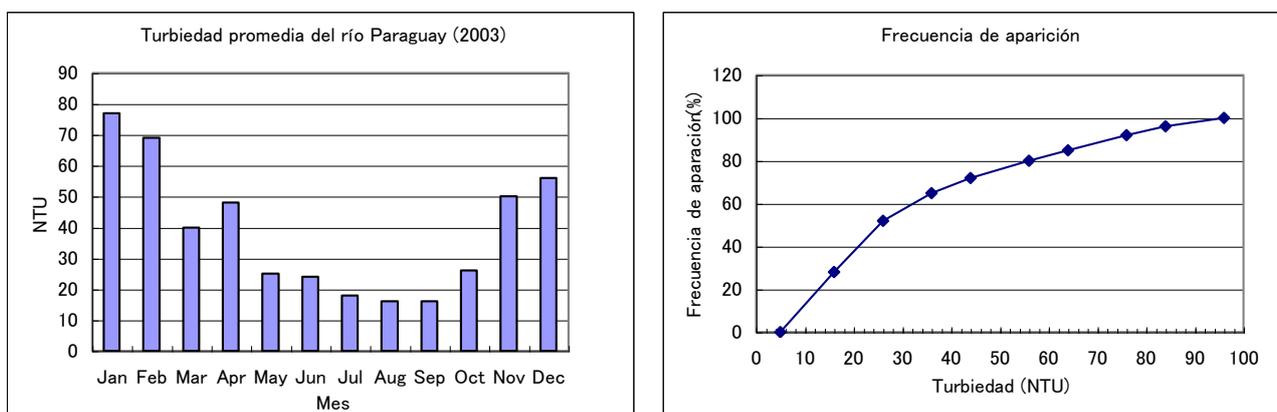


Figura 6.3.3 Variación de la turbidez de agua cruda

En cuanto al color, el valor promedio mensual del año 2003 se encuentra dentro del rango de 80 a 260, y según la curva acumulada, el 10% del año supera 230, y el 20% supera 210.

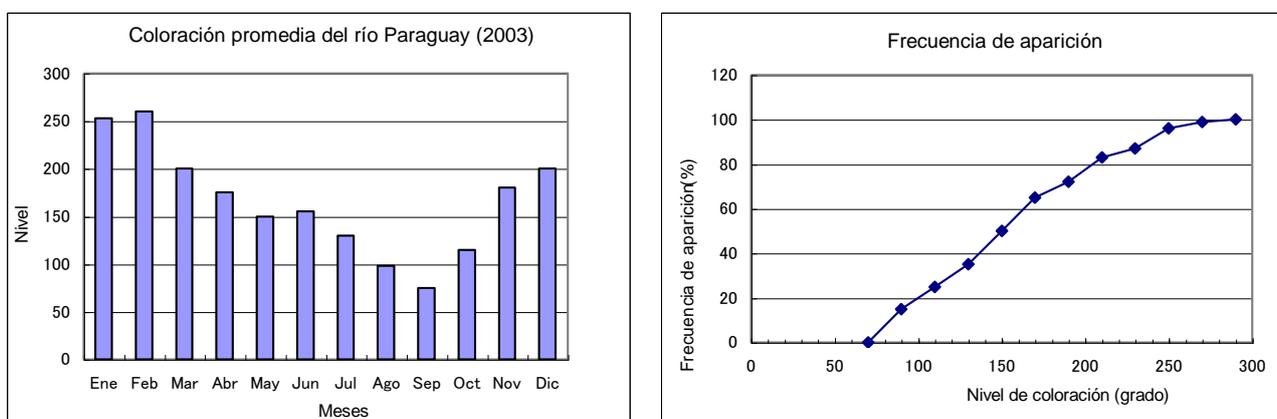


Figura 6.3.4 Variación del nivel de color de agua cruda

【Otros】

Se puede considerar que el contenido de hierro del agua cruda del río Paraguay forma un complejo junto con la materia orgánica dentro del agua, existiendo como hierro coloidal. El coloide es una partícula más grande que una molécula o ión normal, y su diámetro se encuentra dentro del rango de 1nm a 1µm. Según el análisis sencillo “Pack Test”, la concentración del hierro disuelto en estado iónico es baja, correspondiendo aproximadamente a una décima del hierro total. Además de las minas de oro situadas aguas arriba del río Paraguay (en Brasil), no se ha confirmado la existencia de fábricas de metales, fábricas de galvanización u otras instalaciones similares, no habiendo hasta ahora ninguna noticia sobre la contaminación por metales pesados.

2) Pilar

Se ha tomado la muestra del agua cruda en el tanque de recepción de la planta de tratamiento y se ha realizado el análisis de calidad de agua en el Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de Asunción (CEMIT-UNA). En cuanto a Hierro (Fe^{2+}) e Iones ferricos (Fe^{3+}), se ha realizado el ensayo de paquete (Laboratorio de Ciencias de Kyoritsu). No se observan problemas graves en cuanto a la calidad de agua cruda, pero se podrían destacar el color, turbidez, hierro como aspectos a tomar en cuenta.

Cuadro 6.3.2 Resultado del análisis de la calidad del agua cruda

Parámetros	Unidad	Resultado (Agua Cruda de Pilar)	Límite Admisible de Agua Potable (ERSSAN)	Observaciones
Temperatura	°C	24.1	-	En situ: 29.7°C
Turbiedad	NTU	24.0	5	
Color Real	TCU	100	15	
pH	-	7.3	6.5-8.5	
Conductividad		102	1250	
Dureza Total	mg/L	33	400	Método EDTA
Nitrógeno Anmoniacal	mg/L	<0.02	0.05	Método Spectrofotométrico
Nitrito	mg/L	0.03	0.1	Reducción Columna Cd-Cu
Nitrato	mg/L	0.73	45	Método Spectrofotométrico
Nitrógeno Total	mg/L	0.4	-	Macro Kjeldahl
Fósforo Total	mg/L	0.10	-	Método Colorimétrico del Ácido Ascórnico
Manganeso	mg/L	0.120	0.10	Método Spectrofotométrico de Absorción Atómica con llama
Manganeso Disuelto	mg/L	0.109	-	Papel de Filtro Grado 5-C
Hierro Total	mg/L	2.59	0.3	Método Spectrofotométrico de Absorción Atómica con llama
Cromo Hexavalente	mg/L	<0.05	0.05	Método Spectrofotométrico de Absorción Atómica con llama

Parámetros	Unidad	Resultado (Agua Cruda de Pilar)	Límite Admisible de Agua Potable (ERSSAN)	Observaciones
Cadmio	mg/L	<0.0025	0.005	Método Spectrofotométrico de Absorción Atómica con llama
Coble	mg/L	<0.50	1	Método Colorimétrico del Ácido Ascórnico
Sulfato	mg/L	<2.0	400	Método Turbidimétrico
Sólido Total Disuelto	mg/L	142	1000	Método Gravimétrico
Mercurio	mg/L	<0.00050	0.001	AAS Vapor Frio
Arsénico	mg/L	<0.003	0.5	Colorimétrico de Dietilditiocarbamato de plata
Cloruro	mg/L	5.2	250	Método Mohr
Alcalinidad (M)	mg/L	34	250	Tituración con Indicador MR
Materia Orgánica	mg/L	13.2	-	Consumo de KMnO ₄

※1 Fecha de captación de muestra: 9 de marzo de 2010

※2 “<” es límite de medición

Las características del agua cruda de la ciudad de Pilar son muy parecidas a las de Concepción y Asunción, lo cual también es constatado por los resultados de los análisis realizados en el pasado por la Oficina Central de la ESSAP y Pilar (Departamento de Control de Calidad), habiéndose verificado que son casi iguales al agua cruda de Asunción. La calidad del agua del río Paraguay se caracteriza por su gran variación del color y turbiedad.

【Turbiedad】

Durante el invierno, de junio a agosto, la turbiedad media es de 20NTU, alcanzando alrededor de 32NTU como valor máximo. Durante el verano, la turbiedad se incrementa marcando 60TNU como valor promedio, y superando 87NTU como valor máximo. Durante el estudio local, la turbiedad se ha registrado entre 25 y 30NTU, sin embargo, los componentes no son materiales suspendidos que se precipitan naturalmente con el transcurso del tiempo, sino que consisten en partículas coloidales.

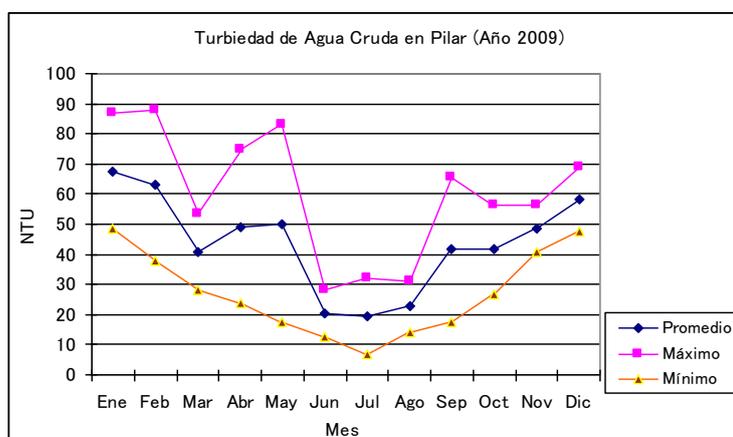


Figura 6.3.5 Turbiedad del agua cruda de Pilar

【Color aparente】

El color baja entre junio y septiembre, marcando 90 grados como valor promedio y 120 grados como valor máximo. Sin embargo, dicho valor se incrementa durante el verano, registrándose un valor que supera los 250 grados en diciembre.

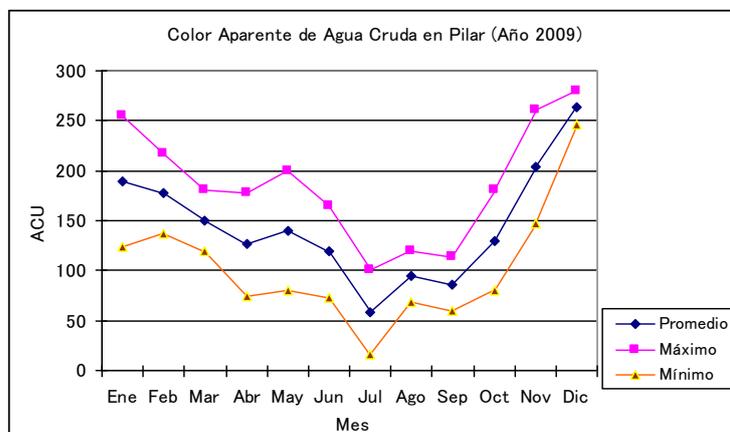


Figura 6.3.6 Color del agua cruda de Pilar

【Otros】

Se puede considerar que el contenido de hierro del agua cruda del río Paraguay forma un complejo junto con la materia orgánica dentro del agua, existiendo como hierro coloidal. El coloide es una partícula más grande que una molécula o ión normal, y su diámetro se encuentra dentro del rango de 1nm a 1µm. Según el análisis sencillo “Pack Test”, la concentración del hierro disuelto en estado iónico es baja, correspondiendo aproximadamente a una décima del hierro total. Además de las minas de oro situadas aguas arriba del río Paraguay (en Brasil), no se ha confirmado la existencia de fábricas de metales, fábricas de galvanización u otras instalaciones similares, no habiendo hasta ahora ninguna noticia sobre la contaminación por metales pesados.

(2) Estudio geológico

Dentro del predio de la planta de tratamiento de tratamiento de ambas ciudades, se han realizado estudios geológicos en el sitio previsto para la construcción de planta de tratamiento de agua. Los aspectos estudiados son los siguientes.

1) Ensayo de penetración estándar

Ensayo de penetración estándar y obtención de muestra de ensayo basado en ASTM D-1586. Según el informe anterior, se consideró que el suelo de los sitios correspondientes era bueno, por lo que, la profundidad de cada pozo se estableció en 10m, perforándose 2 pozos por cada sitio (profundidad máxima de 20m por sitio).

2) Ensayo de suelo en laboratorio.

Se ha realizado los siguientes ensayos de laboratorio sobre las muestra de suelo extraído a una profundidad de 1m.

- a. Contenido de agua (w)
- b. Densidad húmeda (γ) y Densidad seca (γ_d)
- c. Peso específica (Gs)
- d. Límite líquido (w_L) limite plástico (w_P)
- e. Distribución de tamaño de partícula

3) Ensayo de suelo en laboratorio

En Concepción, existe tierra arcillosa relativamente blanda hasta la profundidad de aproximadamente 4m, y fue posible obtener muestras que no sean desordenadas a través de la muestra de paredes delgadas. Por ello, en estos materiales se realizó el ensayo de compresión triaxial. La profundidad de toma fue de GL-2,5 a 3,0m.

Característica geológica: Arcilla de alta plasticidad (CH), contiene pequeños granos de arena de color amarillento.

Resultado del ensayo: Angulo de fricción interna: $\phi=8^\circ$, cohesión $C=0.32\text{kg/cm}^2$

4) Resumen de la capa de suelo y estimación de capacidad de soporte

① Concepción

En Concepción, hasta 4m de la superficie continúa la capa de arcilla, pero a una profundidad mayor a 4m, se presenta capas de arena que contiene tierras arenosas y gravas. A partir de los 5m de profundidad, se convierte en tierras arenosas bien compactadas, y su valor N supera los 40, pudiendo determinar que es bueno como suelo de soporte. Luego de los 8m de profundidad están compuestos por rocas erosionadas.

La capa de tierra arenosa de 4 a 5 m de profundidad registra el valor N de 20 a 38. Como referencia, el ángulo de fricción interna en el caso de que el valor N sea 25, se estima de la siguiente manera:

$$\varphi = \sqrt{12 \times N + 15} = \sqrt{12 \times 25 + 15} = 32^\circ \text{ (Formula de Dunham)}$$

Si se calcula la capacidad de soporte permisible del suelo a través de la formula de Terzaghi, teniendo como base este ángulo de fricción interna, se tiene lo siguiente:

$$q_a = 1/3 \times (\alpha c N_c + \gamma_1 D_f (N_q + 2) + \beta \gamma_2 B N_\gamma) = 1/3 \times (0 + 289.8 + 257.6) \\ = 182.5 \text{ kN/m}^2 = \underline{18.6 \text{ t/m}^2}$$

α , β (factor de forma): Caso de rectángulo de 3m×6m, $\alpha=1.15$, $\beta=0.45$

Factor de capacidad de soporte con 32° de ángulo de fricción interna: $N_c=20.9$, $N_\gamma=10.6$, $N_q=14.1$)

c (cohesión de la tierra): $c=0 \text{ kN/m}^2$ (tierra arenosa)

B (ancho de la base del cimiento): 3.0m

γ_1 (peso unitario de masa del suelo superior a la base del cimiento): 18 kN/m^2 (tierra arenosa)

γ_2 (peso unitario de masa del suelo por debajo de la base del cimiento): 18 kN/m^2 (tierra arenosa)

D_f (Profundidad de penetración del cimiento): 1.0m

② Pilar

En Pilar, hasta 2 m de la superficie se extiende la capa de arena mezclada con arcilla, y luego de aproximadamente 3m de capa de arcilla, a 5,5m de profundidad nuevamente se conforma una capa de arena. La capa de arcilla mezclada con arena está endurecida en forma generalizada, y como resultado, se han registrado valores de N de 20 a 32.

Como referencia se ha estimado la capacidad de soporte permisible de la capa de tierra arcillosa cuando el valor N sea de 20.

$$q_a = 1/3 \times (\alpha c N_c + \gamma_1 D_f (N_q + 2) + \beta \gamma_2 B N_\gamma) = 1/3 \times (761,88 + 48 + 0) \\ = 269 \text{ kN/m}^2 = \underline{27.8 \text{ t/m}^2}$$

Factor de capacidad de soporte con 0° de ángulo de fricción interna: $N_c=5,3$, $N_\gamma=0$, $N_q=1,0$)

c (cohesión de la tierra): $c = qu/2 = 250/2 = 125 \text{ kN/m}^2$

qu (fortaleza de compresión uniaxial): $12,5 \times \text{valor N} = 12,5 \times 20 = 250 \text{ kN/m}^2$

γ_1 (peso unitario de masa del suelo superior a la base del cimiento): 16 kN/m^2 (tierra arenosa)

γ_2 (peso unitario de masa del suelo por debajo de la base del cimiento): 16 kN/m^2 (tierra arenosa)

Aun en el caso de que la instalación de tratamiento de agua este en estado lleno, se estima que la carga máxima no superará los 10t/m². En ambas ciudades, se encuentra distribuida una capa de tierra arenosa bien compactada después de los 5m de profundidad, y se podría esperar una capacidad de soporte permisible suficiente, y podrían ser posibles las obras con fundación directa.

El nivel de la napa freática en Concepción es de GL-4m, en Pilar GL-6m, pero en la construcción de estructuras de esta ocasión la mayor profundidad de excavación es menos de 4m, por lo que se estima que no habría casi ningún impacto sobre los trabajos de excavación.

Cuadro 6.3.3 Resumen de característica de suelo de la planta de tratamiento de Concepción

Profundidad	Contenido de humedad w (%)	Limite de liquidez WI (%)	Limite de plasticidad Wp (%)	Indicador de plasticidad Ip (%)	Densidad (g/cm3)	Densidad seca (g/cm3)	Valor N	Clasificación de Suelo (ASTMD 2487)	Estado de muestra
Punto 1									
0,55 a 1,00	18,4	31,7	15,6	16,1	2,66	1,821	13	CL (arcilla de baja plasticidad)	Arcilla con arena, color marrón grisaseo
1,55 a 2,00	27,5	58,6	24,8	33,8	2,67	1,522	9	CH (arcilla de alta plasticidad)	Arcilla con lodo, color gris
2,55 a 3,00	24,6	72,4	22,7	49,7	2,69	1,722	5	CH (arcilla de alta plasticidad)	Idem
3,55 a 4,00	17,6	22,6	14,3	8,3	2,66	1,790	20	CL (arcilla de baja plasticidad)	Arcilla con arena, color marrón grisaseo
4,55 a 5,00	15,8	35,8	15,6	20,2	2,66	1,578	38	SC (arena arcillosa)	Arena pequeña y mediana con graba, color marrón grisaseo
5,55 a 6,00	17,5	-	-	-	2,82	-	58	SP (arena mal granulada)	Arena gruesa con graba, color marrón grisaseo
6,55 a 7,00	21,2	-	-	-	2,82	-	>50 (grava)	SP (arena mal granulada)	Arena con lodo semi gruesa a gruesa con grava, color gris
7,55 a 8,00	19,5	-	-	-	2,84	-	>50 (grava)	SP (arena mal granulada)	Arena con lodo semi gruesa a gruesa con grava, color gris
8,00 a 10,00	-	-	-	-	-	-	-	-	Arena y roca erosionada
Punto 2									
0,55 a 1,00	16,3	33,2	16,2	17	2,67	1,821	9	CL (arcilla de baja plasticidad)	Arcilla con arena, color marrón grisaseo
1,55 a 2,00	33,7	66,5	27,4	39,1	2,68	2	4	CH (arcilla de alta plasticidad)	Arcilla con lodo, color gris
2,55 a 3,00	21,2	72,4	22,7	49,7	2,7	1,722	5	CH (arcilla de alta plasticidad)	Arcilla con lodo, color gris
3,55 a 4,00	15,5	19,8	12	7,8	2,65	1,79	10	CL (arcilla de baja plasticidad)	Arcilla con arena, color marrón a gris
4,55 a 5,00	13	37,8	14	23,8	2,66	1,578	28	SC (arena arcillosa)	Arena fina a semi gruesa con graba, color marrón grisaseo
5,55 a 6,00	16,4	-	-	-	2,87	-	44	SM (arena mal granulada)	Arena gruesa con grava, color marrón grisaseo
6,55 a 7,00	18	-	-	-	2,82	-	>50 (grava)	SM (arena limosa)	Estrato de grava
7,55 a 8,00	-	-	-	-	-	-	>50 (grava)	-	Roca y arena erosionada
8,00 a 10,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Cuadro 6.3.4 Resumen de característica de suelo de la planta de tratamiento de Pilar

Profundidad	Contenido de humedad w (%)	Limite de liquidez WI (%)	Limite de plasticidad Wp (%)	Indicador de plasticidad Ip (%)	Densidad (g/cm3)	Densidad seca (g/cm3)	Valor N	Clasificación de Suelo (ASTMD 2487)	Estado de muestra
Punto 1									
0,55 a 1,00	12,8	22,6	11,8	10,8	2,5	1,833	4	SC (arena arcillosa)	Arena fina, mezclada con arcilla de color gris a marrón
1,55 a 2,00	12,4	22,7	22,7	9,9	2,7	2,045	25	SC (arena arcillosa)	Arena fina, mezclada con arcilla de color gris a marrón
2,55 a 3,00	14,5	36,8	36,8	23,3	2,63	1,952	20	CL (arcilla de baja plasticidad)	Arcilla con arena, gria a marrón
3,55 a 4,00	14,2	39,2	39,2	25,7	2,64	1,844	33	CL (arcilla de baja plasticidad)	Arcilla con arena, gria a marrón
4,55 a 5,00	16,8	48,7	48,7	32,1	2,71	1,832	57	CH (arcilla de alta plasticidad)	Arcilla con arena, gria a marrón
5,55 a 6,00	17,3	21,2	21,2	5,9	2,66	1,635	34	SM (arena limosa) -SC (arena arcillosa)	Arena fina, lodo arenoso, color gris
6,55 a 7,00	20,4	37,4	37,4	21,4	2,67	1,755	45	CL (arcilla de baja plasticidad)	Arcilla con arena, color gris a marrón
7,55 a 8,00	18,6	-	-	-	2,64	-	27	SM (arena mal granulada)	Arena fina, con lodo de color amarillo a marrón
8,00 a 9,00	24,4	-	-	-	2,68	-	30	SM (arena mal granulada)	Arena fina, con lodo de color amarillo a marrón
9,00 a 10,00	20,6	-	-	-	2,66	-	43	SP (arena mal granulada) - SM (arena limosa)	Arena fina, con lodo de color amarillo a marrón
Punto 2									
0,55 a 1,00	15,6	24	12,8	11,2	2,65	1,818	6	SC (arena arcillosa)	Arena fina, mezclada con arcilla de color gris a marrón
1,55 a 2,00	10	23	13,4	10,4	2,65	2,071	30	SC (arena arcillosa)	Arena fina, mezclada con arcilla de color gris a marrón
2,55 a 3,00	15,4	37,6	13,2	24,4	2,68	1,940	32	CL (arcilla de baja plasticidad)	Arcilla con arena, gria a marrón
3,55 a 4,00	14,7	38,8	13,1	25,7	2,67	1,831	27	CL (arcilla de baja plasticidad)	Arcilla con arena, gria a marrón
4,55 a 5,00	18	50,5	17,2	33,3	2,73	1,824	27	CH (arcilla de alta plasticidad)	Arcilla con arena, gria a marrón
5,55 a 6,00	18,8	20,1	16	41	2,67	1,627	38	SM (arena limosa) -SC (arena arcillosa)	Arena fina, lodo arenoso, color gris
6,55 a 7,00	22,5	39	17,5	21,5	2,67	1,77	46	CL (arcilla de baja plasticidad)	Arcilla con arena, color gris a marrón
7,55 a 8,00	17,7	-	-	-	2,65	-	29	SM (arena mal granulada)	Arena fina, con lodo de color amarillo a marrón
8,00 a 9,00	23	29,3	16,3	13	2,67	1,641	41	CL (arcilla de baja plasticidad)	Arena fina, con lodo de color amarillo a marrón
9,00 a 10,00	19,3	-	-	-	2,66	-	>50 (grava)	SP (arena mal granulada) - SM (arena limosa)	Arena fina, con lodo de color amarillo a marrón

(3) Estudio de medición topográfica

Se ha realizado un estudio de medición topográfica a través de la consignación local, en cuanto a los siguientes contenidos. En cuanto a la medición de la ruta de cañería de distribución, se ha determinado el tramo de estudio verificando las planificaciones generales de ESSAP, condición de los caminos, al momento del inicio del estudio.

Cuadro 6.3.5 Contenido de la medición topográfica

Ítem	Contenido	Cantidad
Medición topográfico	Área urbana de Concepción	
	Predio de la planta existente	1 ha
	Alrededor del tanque elevado (30m×30m)	1 sitio
	Alrededor del puente(30m×30m)	2 sitio
	Área urbana de Pilar	
	Predio de la planta existente	1 ha
Alrededor del tanque elevado (30m×30m)	1 sitio	
Estudio de ruta	Ruta de cañería del área urbana de Concepción	20km
	Ruta de cañería del área urbana de Pilar	18km
	Total	38km

【Medición topográfica】

Para ambas ciudades, se ha instalado un marcador provisorio a través de la medición estática de GPS, verificando localmente el punto de referencia (primera clase) registrada en el Instituto Geográfico Nacional del Paraguay. Precisión estática $p = \pm (5 \text{ mm} + 1 \text{ ppm})$.

El equipo a ser utilizado se determinó en una estación total, graficando los puntos de referencia y las instalaciones originales como estructuras, entre otros de la superficie, realizando la medición de la altura de los siguientes puntos.

- Altura de la corona, altura del cimiento de las estructuras existentes (torre de toma de agua, tanque de filtración, tanque de agua tratada, entre otros).
- Nivel de agua del punto de toma de agua, nivel de agua de la piscina de recepción, nivel de agua del tanque de filtro.
- La geografía del predio será indicado a través de curvas de nivel, y el espacio de altura será de 0,25m.

【Medición de rutas】

Se ha elaborado sección de ruta estableciendo puntos de medición cada 40m, y en los puntos de cambio horizontal y vertical.

6.4. Ensayo de presión de agua

1) Concepción

Se han realizado pruebas de presión de los grifos en 21 puntos de la red de distribución dentro de la ciudad, resumiéndose a continuación los resultados. Según estos resultados, se ha confirmado que en la mayor parte de la ciudad está asegurada la presión necesaria, aunque en el norte y algunas partes del sur de las áreas de servicio no se puede contar con la presión mínima (0.1MPa) establecida por la ESSAP. Como causa de esto, se puede considerar que la capacidad de conducción no es suficiente, por estar compuesta la red de distribución actual por tuberías de diámetro pequeño, de 50mm, y por estar la presión del agua desequilibrada debido a las tuberías ramales. Para mejorar este desequilibrio en la presión del agua, se considera que resulta efectivo instalar las tuberías de distribución primarias en forma de anillo desde el tanque elevado.

2) Pilar

Se han realizado pruebas de presión de los grifos en 20 puntos de la red de distribución dentro de la ciudad, resumiéndose más abajo los resultados. La presión en los grifos en el área de servicio del norte está suficientemente asegurada, ya que se beneficia del agua impulsada directamente de las bombas de la planta. Mientras que la presión del área del sur se reduce cuanto más se vaya hacia el sur, y es sumamente baja en los puntos extremos. Se puede pensar que esto se debe a que las tuberías son ramales (callejón sin salida), y no está formada la red de distribución de manera que el agua pueda circular eficientemente, y a que no se encuentran instaladas las tuberías primarias de distribución con limitación de derivaciones ramales.

