

República de Honduras
Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados
(SANAA)
Servicios de Aguas de Comayagua (SAC)

**INFORME
DEL
ESTUDIO PREPARATORIO
SOBRE
EL PROYECTO PARA LAS MEJORAS Y
AMPLIACIONES DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE EN LA CIUDAD DE COMAYAGUA
DE
LA REPÚBLICA DE HONDURAS**

Febrero 2017

Agencia de Cooperación Internacional del Japón

**TEC International Co., Ltd.
Yachiyo Engineering Co., Ltd.**

GE
JR
17-006

República de Honduras
Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados
(SANAA)
Servicios de Aguas de Comayagua (SAC)

INFORME
DEL
ESTUDIO PREPARATORIO
SOBRE
EL PROYECTO PARA LAS MEJORAS Y
AMPLIACIONES DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE EN LA CIUDAD DE COMAYAGUA
DE
LA REPÚBLICA DE HONDURAS

Febrero 2017

Agencia de Cooperación Internacional del Japón

TEC International Co., Ltd.
Yachiyo Engineering Co., Ltd.

Tipo de Cambio

1 USD = 116.35 JPY

1 HNL (Los) = 5.159 JPY

(Abril de 2016)

Resumen Ejecutivo

1. Información general sobre Honduras

Honduras se encuentra en América Central, Limita al oeste con Guatemala, al suroeste El Salvador, la frontera del sureste comparte con Nicaragua, al norte y este es el mar Caribe, hacia el sur se encuentra el Océano Pacífico a través del Golfo de Fonseca. Además del continente, se tiene bajo su soberanía, las islas de El Cisne. De los países de América Central, éste, es uno de los países que el 70% es montañosa y la mitad de su territorio está cubierta por la meseta de mayor a 900 m.s.n.m. El territorio del lado Sur tiene más de 3,000 metros de altitud.

La zona costera de este país tiene un clima tropical cálido y húmedo, en cambio la zona de la meseta predomina el clima templado, teniendo 2 períodos de lluvias, que son entre mayo a julio y septiembre a octubre. La costa del Caribe con frecuencia es golpeada por los huracanes.

Económicamente es uno de los países pobres en vías de desarrollo en América Latina, teniendo una brecha grande de ingresos entre la población urbana y rural. El valor del producto interno bruto (PIB) estimado en 2015 es de unos 20.3 mm USD; el producto interno bruto per cápita (PIB / cápita) es de 2,422 USD. Por otro lado, la producción de este país se clasifica de la siguiente manera: 13.9% del PIB corresponde al sector primario, el 26.6%, al sector secundario y 59.5% al sector terciario. Referente a la tasa de crecimiento económico, el empeoramiento de la crisis financiera mundial en la segunda mitad de 2008, más la influencia del golpe de estado y los conflictos sociales, llega a influir decayéndose hasta -2.1% en 2009; Sin embargo, posteriormente se recupera gradualmente hasta llegar en 2013 alrededor de 3% y en 2015 se tiene una estimación de 3.6% de crecimiento.

Referente a la economía, tenía la tendencia de apoyarse en la producción tradicional de las exportaciones de café y banano, sin embargo, en los últimos años con el objetivo de desarrollar nuevas industrias, supera con la industria manufacturera (Zona de procesamiento de exportación de libre comercio) en el Maquila (fábrica especialmente de textiles), el turismo, el criadero de camarones, luego se logra la diversificación de las exportaciones como el melón y otros productos. Aunque en octubre de 1998 azotó al país, el huracán Mitch, donde las plantaciones de banano y café sufrieron un daño enorme, sin embargo, posteriormente logran recuperarse gradualmente. En los últimos años, se ha experimentado la agitación política causada por el golpe de Estado, que tuvo lugar en junio de 2009, donde sufrieron efectos de la suspensión de la cooperación internacional y la decadencia grave en la economía nacional por consiguiente un mayor deterioro de la seguridad; Aparte de esto la inclemencia de los desastres naturales que castigaron con frecuencia, como el huracán, fueron problemas que se ha convertido en un obstáculo significativo para el desarrollo sostenible de este país.

2. Antecedentes y descripción del Proyecto

Según este estudio en torno al servicio de agua potable de la ciudad de Comayagua se encuentra en la siguiente situación: La demanda máxima de agua por día del año 2015, es de 31,760m³/día. Frente a esta situación, la capacidad real de suministro de agua es de 26,541 m³/día, faltando aproximadamente 5,200 m³/día de agua. La unidad básica de uso de agua para esta ciudad es de 170L/persona/día, lo cual no significa una situación de necesidad grave. Sin embargo, se estima que para el año 2022 la cantidad de la de la demanda máxima de agua por día se incrementará a 37,382m³/día, proyectándose una grave escasez de suministro de agua para ese año.

A pesar de que la insuficiencia del suministro de agua actual no sea notable, la proporción de suministro actual de agua tiene dos fuentes principales: 24% de aguas del manantial y del pozo, 76% de agua superficial del río. Aunque se realiza el tratamiento de cloración de la totalidad de agua que se distribuye, el 76% del agua del río no es tratada para la potabilización. La planta potabilizadora no está en operación; de esta manera, el agua que se distribuye no cumple con las normas de calidad y llega en estado de turbidez a amplias zonas.

Por consiguiente, para lograr la comodidad y la seguridad en el servicio de agua de la ciudad de Comayagua se debe considerar:

- i) Incrementar la capacidad de suministro de agua hacia el año 2022,
- ii) llevar a cabo el tratamiento de potabilización de aguas del río, que actualmente se distribuye sin tratamiento,
- iii) Incrementar la capacidad del tanque de distribución y resolver la discontinuidad del suministro de agua, y
- iv) Como consecuencia, será un tema pendiente la reducción de agua no identificada por el desbordamiento, la prevención de la contaminación bacteriana eliminando la necesidad de la utilización del depósito de agua.

En 2002 con la cooperación de BID ha sido elaborado un plan maestro (en adelante se denominará Plan maestro de BID) en el cual propone el plan de mejoramiento del sistema de agua potable para responder a la demanda del objetivo del año 2022, en el cual supuestamente propone la solución al problema mencionado. Sin embargo, luego de la elaboración, transcurrieron más de 10 años. Existe una alta probabilidad de haber modificado la proyección de esta ciudad por el cambio sufrido en el aspecto socioeconómico.

En este contexto, el presente estudio ha realizado la actualización del Plan maestro de BID, para proponer un Plan maestro simplificado, en el cual, se encuentra el plan de las instalaciones con los temas de prioridad para el tratamiento de purificación de agua del río que se distribuye sin la potabilización y el mejoramiento del servicio de agua continuo de 24 horas. Para esto, se decidió construir una nueva planta potabilizadora y un nuevo tanque de distribución de agua.

3. Contenido del resultado y descripción del Proyecto

Para verificar la solicitud que se muestra a continuación, fue enviado al Equipo de estudio a Honduras de la siguiente manera: para el 1º estudio de campo desde el 26 de enero de 2015 hasta 11 de marzo, para el estudio adicional desde 12 de octubre hasta el 23 del mismo mes, para el 2º estudio de campo fue enviado desde el 14 de marzo hasta el 27 de abril.

(1) Contenido de solicitud relacionado al presente proyecto

La solicitud relacionada al presente Proyecto por parte de Honduras se muestra en la Tabla 1: Desde el ítem i) hasta el v) se refieren a la purificación del agua y el incremento del tanque de distribución de agua, el ítem vi) se refiere al incremento de ingresos de SAC por el autoconsumo o venta de energía eléctrica generada aprovechando la caída natural del agua a través de la central hidroeléctrica.

Tabla 1 Contenido de solicitud por parte de Honduras relacionado al presente proyecto

Solicitud por parte de Honduras		
i)	Construcción de la nueva planta potabilizadora	Construcción del nuevo sistema de la planta potabilizadora (17,300 m ³ /día) y conexión de tubería de conducción existente (sistema hídrico del río Majada, sistema hídrico del río Matasano) hacia la nueva Planta potabilizadora.
ii)	Integración del Sistema de tanque de distribución de Majada.	Construcción del nuevo tanque de distribución de agua (946 m ³), Tubería de conexión entre el nuevo y existente tanque de distribución de agua (tanque de Majada y tanque de Matasano), instalación de tuberías (aproximadamente 1.5 km, ϕ 350 mm).
iii)	Integración del Sistema de tanque de distribución de Matasano	Construcción del Nuevo tanque de distribución de agua N°1 (1,325 m ³) y tanque N° 2 (1,703 m ³), instalación de tubería de distribución de agua desde Matasano (aprox. 3.5 km, ϕ 500 mm).
iv)	Instalación de línea de conducción que acompaña a la nueva planta potabilizadora.	Instalación de tubería de conducción desde la nueva planta de potabilización hasta el tanque de distribución de agua de Majada y tanque de distribución de agua de Matasano.
v)	Ampliación del Sistema de tanque de distribución de Borbollón.	Construcción de nueva planta de distribución de agua (378 m ³), instalación de tubería de distribución de agua (aprox. 0.5 km, ϕ 200 mm).
vi)	Instalación de mini planta hidroeléctrica (aprox. 130kw).	Construcción de planta de generación de energía hidroeléctric que utiliza una cabeza de agua grande de la línea de conducción
vii)	Asistencia técnica	Apoyo técnico sobre la elaboración de medidas de disminución de fugas de agua y planificación de operación y mantenimiento efectivo de la red de distribución de agua.

De los ítems mencionados arriba, se ha verificado la posibilidad de vi) instalación de mini planta hidroeléctrica, en dos puntos (total de generación máxima 116 kw). Sin embargo, por más que se instale la planta de generación hidroeléctrica, no se iba a garantizar la compra de energía que podría exceder el costo de operación, porque, la reforma de Ley de energía en 2014, hizo que pierda la posibilidad de vender a buen precio la energía renovable; por consiguiente, se ha excluido de nuestro objeto la planificación de la planta de generación hidroeléctrica por su impertinencia financiera.

Por otro lado, se excluyó del plan el inciso vii) sobre la Asistencia técnica, puesto que este tema ya se

estaba llevando a cabo en el Proyecto de modernización del sector de agua potable y saneamiento (PROMOSAS) con el apoyo del Banco Mundial.

Desde el ítem i) hasta el v) se debe ajustar a un plan de mejoramiento de sistema de agua potable a mediano plazo, En este momento el plan maestro de BID elaborado con el año objetivo de 2002 a 2022, llega a ser el Plan a mediano plazo. Sin embargo, no coincide con el contexto actual, por lo que pasaron más de 10 años después de haber elaborado el Plan maestro de BID. Por consiguiente, se hizo un ajuste a la proyección de la demanda y el plan de sistema de agua potable del Plan maestro de BID y como resultado de esta actualización se propone el Plan maestro simplificado.

(2) Plan maestro simplificado

En las Tablas 2 y 3 y Figura 1, se muestra el resultado de proyección de demanda de agua en el Plan maestro simplificado, el plan de instalaciones del sistema de agua potable para satisfacer la demanda proyectada y como resultado el balance de oferta y demanda.

Tabla 2 Resultado de proyección de demanda de agua por habitantes

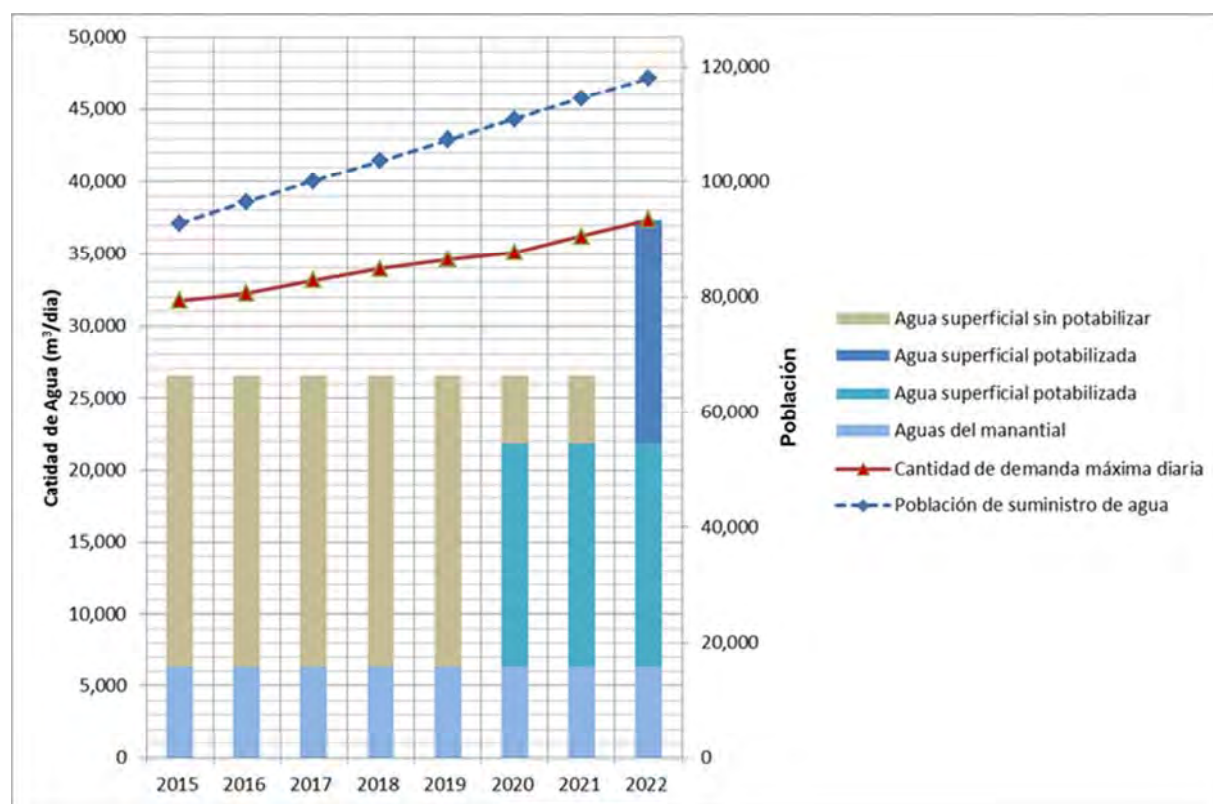
Años	2015 (Actual)	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022 (Año objetivo)
Población de la ciudad	103,182	106,001	108,870	111,787	114,748	117,750	120,869	124,031
Población de suministro de agua	92,864	96,455	100,046	103,637	107,227	110,818	114,409	118,000
Suministro de agua por unidad (L/persona/día)	170	176	182	188	194	200	200	200
Cantidad de agua domiciliaria	15,787	16,976	18,208	19,484	20,802	22,164	22,882	23,600
Agua de uso comercial, industrial y público (m ³ /día)	2,229	2,037	2,185	2,338	2,496	2,660	2,746	2,832
Cantidad de fuga de agua (m ³ /día)	3,157	3,395	3,642	3,897	4,160	4,433	4,576	4,720
Agua desbordada (m ³ /día) (25% - 0%)	5,293	4,482	3,605	2,572	1,373	0	0	0
Cantidad de demanda promedio por día (m ³ /día)	26,467	26,890	27,640	28,290	28,832	29,256	30,204	31,152
Cantidad de demanda máxima diaria (m ³ /día)	31,760	32,268	33,168	33,948	34,598	35,107	36,245	37,382

Fuente: Equipo de estudio de JICA

Tabla 3 Plan del sistema según el Plan Maestro Simplificado

Sistema	Nombre del sistema	Observaciones	Tamaño
Sistema de captación	a. Obras de captación de agua de Río Blanco	Se construirán obras de captación de agua en Río Blanco y Río Negro. Los detalles de la ubicación se determinarán en el estudio de factibilidad.	Total de las obras de captación de agua de Río Blanco y Río Negro: 16,380 m ³ /día
Sistema de potabilización	b. Nueva planta potabilizadora	Se construirá al lado del sistema de la Planta potabilizadora existente.	Cantidad máxima diaria de potabilización planificada: 15,500 m ³ /día
	c. Planta potabilizadora de Río Blanco	Se potabilizará el agua cruda de las obras de captación de agua de Río Blanco. Se construirá alrededor del tanque de distribución de Borbollón y los detalles se determinarán en el estudio de factibilidad.	Cantidad máxima diaria de potabilización planificada: 15,600 m ³ /día
Tanque de distribución	d. Nuevo tanque de distribución	Se construirán dentro de la propiedad de la nueva planta potabilizadora.	5,000 m ³
	e. Otros tanques de distribución	La ubicación, el número de tanques y la capacidad se determinarán en el estudio de factibilidad.	Total: 9,077 m ³
Línea de conducción, transmisión y distribución	f. Tubos de agua para el desarrollo de Río Blanco	Se determinarán en el estudio de factibilidad para la construcción de la planta potabilizadora de Río Blanco.	Se determinarán en el estudio de factibilidad para la construcción de la planta potabilizadora de Río Blanco.

Fuente: Equipo de Estudio de JICA



Fuente: Equipo de estudio de JICA

Figura 1 Balance de oferta y demanda de agua del Plan maestro simplificado

(3) Instalaciones del sistema objeto de planificación

El plan de instalaciones del sistema de agua potable mencionado en el Plan maestro simplificado, está compuesto de los siguientes 2 elementos:

- i) Construcción de la Planta potabilizadora para potabilizar toda el agua del río (superficial) que entra a la planta potabilizadora actual y se suministra sin tratamiento; además de la ampliación de la construcción del tanque de distribución de agua que asegure el volumen necesario para suministrar el agua tratada de la planta potabilizada construida las 24 horas. (Tabla 3 instalaciones b y d)
- ii) Construcción del sistema agua de: obra de captación de agua, planta potabilizadora y tanque de distribución de agua del sistema del Río Blanco con el objetivo de cubrir la capacidad de suministro de agua faltante en el Sistema del inciso i). (En la Tabla 3 los nombres de las instalaciones del sistema Río Blando está como a, c, e y f).

A pesar de que para satisfacer la cantidad de demanda del año objetivo es esencial el desarrollo del sistema de Río Blanco, para este desarrollo del sistema de Río Blanco, es necesario realizar un estudio de viabilidad, en este sentido, este tema será difícil incluir el presente Proyecto. Frente a esto, la construcción de la nueva planta potabilizadora ayudará a resolver el problema de mayor urgencia, como ser: el suministro de agua superficial sin ser purificado; asimismo, asegurar el tanque de distribución de agua necesaria para distribuir el agua de la nueva planta potabilizadora. Por lo tanto, se ha determinado que lo mencionado es digno de la Cooperación financiera no reembolsable, siendo las siguientes las instalaciones previstas del plan:

- i) Nueva planta potabilizadora: Cantidad de agua potabilizada planificada 15,500 m³/día
- ii) Nuevo tanque de distribución de agua: Volumen 5,000 m³

(4) Descripción de instalaciones

Las Instalaciones de objeto de cooperación serán construidas después de asegurar nuevo terreno al lado de la actual planta potabilizadora. A demás, el tanque de distribución de agua será parte de la construcción de la nueva planta potabilizadora. En la Tabla 4 se muestra la descripción de las instalaciones.

Cabe señalar que, para definir la construcción de una planta potabilizadora, previamente se ha verificado la imposibilidad de la reparación de la actual planta potabilizadora a través de la prueba de operación del mismo, así como también la imposibilidad de desarrollo del agua subterránea para la sustitución del agua del río, a través del análisis de del agua subterránea.

Tabla 4 Principales Instalaciones objeto de Cooperación

Principales instalaciones		Especificaciones	Cantidad
Línea de conducción (Hacia el interior dela Planta)		Tubería PVC y acero $\phi 150$, $\phi 250$, $\phi 300$	90 m
Instalaciones de sedimentación	Tanque receptora	Rectangular Estructura de CR(concreto reforzado): 1 Tanque	1 Juego
	Tanque de mezcla	Rectangular Estructura de CR: 2 Tanques	
	Tanque de Floculación	Tipo de tabique Rectangular Estructura de CR: 2 Tanques	
	Tanque de sedimentación	Tipo tubulares de sedimentación Rectangular Estructura de CR: 2 Tanques	
	Equipo de inyección de químicos	Sulfato de aluminio, Equipo de inyección de Cal hidratada Rectangular Estructura de CR: 2 pisos	
Tanque de filtración rápida	Tanque de filtración rápida	Rectangular Estructura de CR: 8 Tanques	1 Juego
	Tanque elevado	Rectangular Estructura de CR: 1 Tanque	
Tanque de distribución de agua		Rectangular Estructura de CR: 2 Tanques Estructura Tipo Semisótano	1 Juego
Equipos electrónicos, Sistema de monitoreo		Instalar en la edificación de administración existente	1 Juego
Sala de cilindro de cloro, y sala de inyección de Cloro		Estructura de CR (Pared estructura de bloque de concreto) (Considerando la seguridad, se instalará la pared y el techo en la sala de cilindro de cloro y sala de inyección de cloro existente)	1 Juego
Tanque de aguas residuales		Rectangular Estructura de CR: 2 Tanques	1 Juego
Tanque de residuos de lodo		Rectangular Estructura de CR: 2 Tanques	1 Juego
Lecho de secado al sol		Rectangular Estructura de CR: 6 Tanques	1 Juego

Fuente:Equipo de estudio de JICA

(5) Componente no estructurado

La nueva planta potabilizadora adoptará el método del sistema de coagulación, sedimentación y filtración por gravedad. Al no tener una experiencia previa de SAC sobre la operación del método mencionado, la consultora japonesa se encargará del componente no estructurado para realizar la asistencia técnica referente a la operación y mantenimiento. En la Tabla 5 se muestra el aporte del lado japonés y el número de participantes del lado hondureño.

Tabla 5 Cantidad del aporte del lado japonés y número de participantes del lado hondureño del Componente no estructurado,

Contenido de actividades	Cantidad de envío de experto del lado japonés	Período de ejecución	Nº de participantes previstos de Honduras
Mejoramiento de capacidad de operación y mantenimiento de la planta potabilizadora	Experto para el manejo de operación y mantenimiento de la planta potabilizadora, 1 persona x 60 días.	Desde 1 mes antes dela conclusión de la obra	8 personas (total 272 personas días)

Fuente : Equipo de estudio de JICA

(6) Descripción de las responsabilidades del país contraparte

La responsabilidad específica de la parte hondureña para el presente Proyecto es el siguiente

- Adquisición de la licencia Ambiental.
- Registrar legalmente el terreno para la construcción.
- Asegurar el terreno para la disposición final de tierras sobrante.
- Tramitar la solicitud de exoneración de aranceles, impuestos sobre ventas.
- Provisión de agua para la obra, químicos para la desinfección.
- Provisión de un patio provisional.
- Ejecución del plan de monitoreo ambiental.
- Presentación del informe de resultado del monitoreo Ambiental a JICA.
- Selección del personal para participar en el componente no estructurado.
- Contratación del encargado del manejo de la calidad de agua de la planta potabilizadora.

(7) Consideraciones sociales y ambientales

Según la directriz de consideraciones ambientales y sociales de JICA (abril de 2010) el presente Proyecto corresponde al sector de agua potable y alcantarillado. En este caso, se caracteriza por no tener actividades que podrían provocar impactos fuertes al medio ambiente, como tampoco no incluyen las zonas de viviendas que podrían recibir las influencias adversas. De hecho, en este proyecto no se genera ningún reasentamiento de la población, por lo que se clasifica como categoría de medio ambiente B. En el sistema de las consideraciones ambientales y sociales de Honduras, por la superficie de la preparación del terreno y su influencia ambiental, se clasifica en la categoría 3, que es el segundo más alto de las 4 categorías existentes. Se puede adquirir la licencia ambiental de la categoría 3, mediante la presentación del informe de la evaluación de impacto ambiental o la presentación del Plan de gestión ambiental. Para el presente proyecto, se ha recibido por parte del Ministerio de medio ambiente una orientación sobre la posibilidad de obtener la licencia ambiental después de haber presentado el Plan de gestión ambiental.

En la fase preparatoria de este proyecto, no se prevé efectos negativos graves en relación con las consideraciones ambientales y sociales. Sin embargo, durante el período de construcción, se pueden producir un aumento en el ruido, la vibración y el tráfico temporal, así como también el impacto adverso como la tala de árboles por encontrarse la construcción en el área forestal. Las medidas a tomar hacia estos efectos se han incluido en el plan de construcción.

Por lo anterior explicado, ha llegado a la conclusión de que el impacto adverso hacia el medio ambiente natural, así como al entorno social por la realización del presente Proyecto ha de ser mínimo y temporal.

4. Período de construcción

Para el período de diseño detallado y licitación será necesario 10 meses; La ejecución de la obra de construcción, y componente no estructurado se espera que sean 24 meses.

5. Evaluación del Proyecto

(1) Pertinencia

Comayagua, está dentro de las ciudades regionales de Honduras que se espera un crecimiento económico, sin embargo, en comparación con otras ciudades, la tasa de potabilización de agua es baja y con mayor incidencia de enfermedades originadas por el agua, por lo que se espera con el presente Proyecto, contribuir en gran medida en el mejoramiento de las condiciones de vida de los residentes; Por otro lado, en Japón según la política de asistencia por país hacia Honduras se ha analizado que es necesario realizar el mejoramiento de infraestructura social básica como el abastecimiento de agua en las zonas regionales; por lo tanto. la pertinencia es alta.

(2) Eficacia

Al ser construida la Planta potabilizadora, el tanque de distribución de agua y ejecutada la transferencia tecnológica de operación y mantenimiento a través del componente no estructurado de este Proyecto, se pueden esperar los siguientes efectos.

Efectos cuantitativos

Tabla 6 Efectos cuantitativos del Proyecto

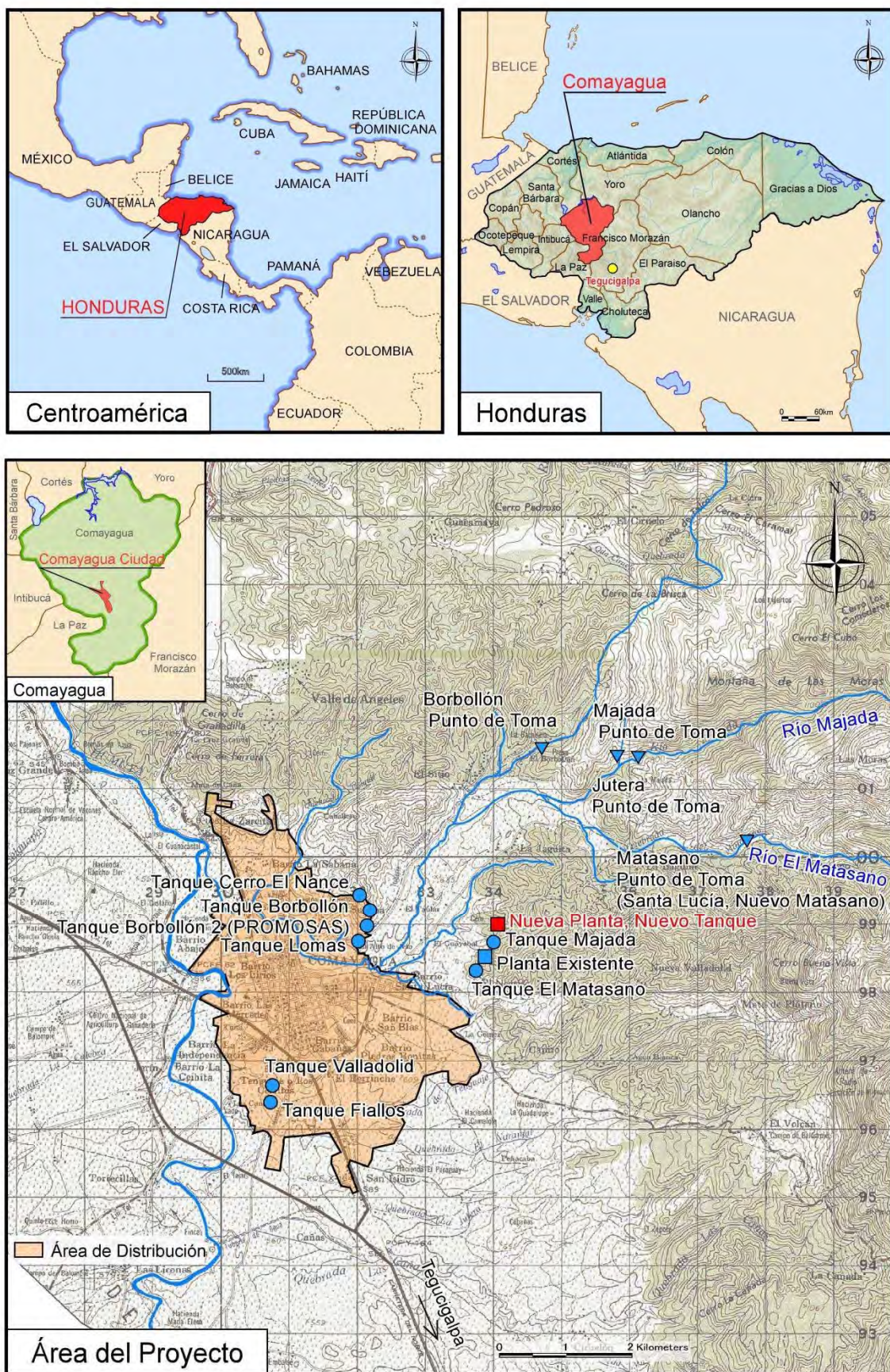
Nombre del indicador	Valor base (valor real del año 2015)	Valor meta (año 2023) [Después de 3 años de la conclusión del Proyecto]
Cantidad de agua de río potabilizado (m ³ /día)*	0	14,725
Turbiedad (Máximo anual en la temporada de lluvias, NTU)	300	Menos de 5

*: En la actualidad el agua del río se distribuye en algunas zonas después de la desinfección pero no hay potabilización del agua. El valor meta es el valor numérico de la cantidad de agua potabilizada planificada de la nueva planta potabilizada (15,500 m³/día) por el 95% de la tasa de ocupación.

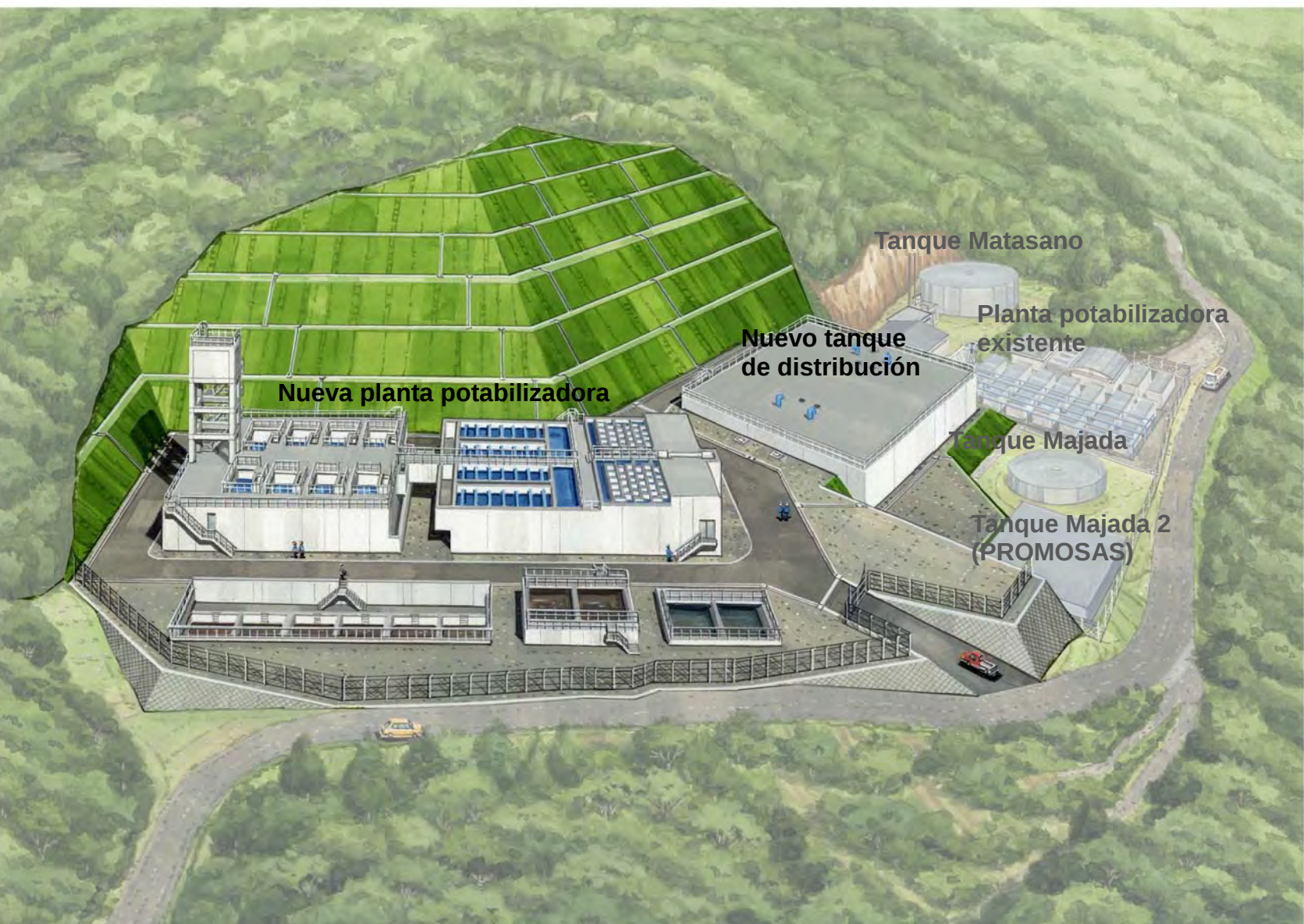
Fuente: Equipo de estudio de JICA

Efectos cualitativos

Se prolonga la continuidad de suministro de agua. Disminuye la cantidad de pacientes con enfermedades causadas por el agua.



Ubicación del área del estudio y principales instalaciones de Servicio de Aguas de Comayagua



Prevista de Nueva Planta Potabilizadora y Nuevo Tanque de Distribución de Agua

Estudio Preparatorio del Proyecto para las Mejoras y Ampliaciones al Sistema
de Agua Potable de la Ciudad de Comayagua

Índice

Capítulo 1 Antecedentes del Proyecto	1-1
1-1 Descripción del Proyecto	1-1
1-2 Condiciones naturales	1-3
1-2-1 Información general	1-3
1-2-2 Topografía y suelo	1-3
1-2-3 Precipitación	1-3
1-2-4 Terremotos	1-4
1-3 Consideraciones ambientales y sociales	1-4
1-3-1 Situaciones básicas ambientales y sociales	1-4
1-3-2 Sistema de consideraciones ambientales y sociales e institucionales de Honduras	1-15
1-3-3 Estudio de alternativa	1-24
1-3-4 Determinación del alcance y el TDR del estudio de las consideraciones Ambientales y sociales	1-25
1-3-5 Resultado del estudio de consideraciones ambientales y sociales	1-27
1-3-6 Evaluación de Impactos	1-30
1-3-7 Estudio de medidas de mitigación de ítems de impacto ambiental significativo	1-32
1-3-8 Plan de monitoreo ambiental	1-34
1-3-9 Lista de verificación ambiental	1-38
1-3-10 Adquisición de terreno	1-42
1-3-11 Consulta pública de los interesados	1-45
Capítulo 2 Contenido del Proyecto	2-1
2-1 Descripción del Proyecto	2-1
2-1-1 Objetivo Superior y objetivo del Proyecto	2-1
2-1-2 Descripción del Proyecto	2-1
2-2 Diseño general del Proyecto objeto de cooperación	2-3
2-2-1 Lineamiento básico	2-3
2-2-2 Plan básico (plan del sistema y plan de los equipos)	2-20
2-2-3 Plano esquemático	2-29
2-2-4 Plan de construcción/Plan de adquisición	2-42
2-3 Descripción de trabajo asumido por el país contraparte	2-55

2-3-1	Trámites y asuntos asumidos por el país contraparte	2-56
2-3-2	Necesidad de la renovación del sistema y los equipos existentes	2-58
2-3-3	Descripción general del trabajo asumido por el país contraparte	2-58
2-4	Plan de Administración, operación y mantenimiento del Proyecto	2-58
2-4-1	Lineamiento de operación y mantenimiento	2-58
2-4-2	Sistema de operación y mantenimiento	2-58
2-5	Cost estimado del Project.....	2-61
2-5-1	Costos estimados del Proyecto objeto de cooperación.....	2-61
2-5-2	Costo de operación y mantenimiento	2-62
2-5-3	Proyección de Balance Financiero	2-63
Capítulo 3	Evaluación del Proyecto	3-1
3-1	Condiciones previas para la ejecución del Proyecto.....	3-1
3-2	Lista de aportes de la contraparte para lograr la ejecución del Plan general del Proyecto.	3-1
3-3	Condiciones externas	3-1
3-4	Evaluación del Proyecto	3-2
3-4-1	Pertinencia	3-2
3-4-2	Eficacia.....	3-2

Índice de tabla

Tabla 1-1	Comparación del contenido de solicitud por parte de Honduras con los resultados de la selección del contenido del Proyecto.....	1-2
Tabla 1-2	Resumen de las prospecciones del suelo y levantamiento topográfico	1-3
Tabla 1-3	Calidad de aire ambiente en (zonas sensitivas)	1-9
Tabla 1-4	Criterio de recomendación de OMS	1-9
Tabla 1-5	Normas de calidad para descarga de aguas residuales en cuerpos receptoras	1-10
Tabla 1-6	Categorías ambientales de los proyectos.....	1-17
Tabla 1-7	Categorización de Proyectos del Sub Sector de Construcción	1-18
Tabla 1-8	Comparación de directrices de JICA y la Ley relacionada a las consideraciones ambientales y sociales.....	1-22
Tabla 1-9	Comparación de propuestas de terrenos de construcción de Planta potabilizadora	1-24
Tabla 1-10	Determinación del alcance de los impactos ambientales.....	1-25
Tabla 1-11	TDR de Consideraciones Ambientales y Sociales.....	1-27

Tabla 1-12	Resultados del Estudio de consideraciones ambientales y sociales.....	1-27
Tabla 1-13	Los impactos adversos previsibles por las actividades del Proyecto.....	1-30
Tabla 1-14	Medidas de mitigación para los ítems de Impacto ambiental.....	1-32
Tabla 1-15	Plan de Monitoreo Ambiental.....	1-35
Tabla 1-16	Lista de Verificación del Ambiental	1-38
Tabla 2-1	Principales instalaciones objeto de la cooperación.....	2-2
Tabla 2-2	Situación actual de los sistemas de agua potable	2-3
Tabla 2-3	Método de estimación de la cantidad específica por área.	2-6
Tabla 2-4	Resultado de proyección de demanda de agua por habitantes.....	2-7
Tabla 2-5	Demanda máxima diaria y capacidad faltante del sistema según el Plan Maestro Simplificado	2-7
Tabla 2-6	Plan del sistema según el Plan Maestro Simplificado	2-7
Tabla 2-7	Capacidad de las instalaciones objeto del Proyecto	2-11
Tabla 2-8	Comparación de la cantidad de agua necesaria para potabilizar, antes y después del Proyecto	2-11
Tabla 2-9	Comparación del tiempo de almacenamiento por tanque de distribución antes y después del Proyecto	2-13
Tabla 2-10	Comparación de tiempo de suministro de agua por población antes y después del Proyecto.....	2-13
Tabla 2-11	Lineamiento y condiciones de diseño del sistema objeto del Proyecto (Resumen)	2-15
Tabla 2-12	Lineamiento de diseño de la nueva planta potabilizadora y el nuevo tanque de distribución.....	2-16
Tabla 2-13	Comparación de la ubicación de la planta.....	2-18
Tabla 2-14	Comparación de los métodos de potabilización	2-21
Tabla 2-15	Plan de equipamiento	2-27
Tabla 2-16	Plano esquemático.....	2-29
Tabla 2-17	Asignación de construcción.....	2-45
Tabla 2-18	Asignación de adquisición de los principales materiales	2-47
Tabla 2-19	Lugares de adquisición de la maquinaria de construcción	2-47
Tabla 2-20	Lista de repuestos para el reemplazo.....	2-48
Tabla 2-21	Contenidos de orientación para operación inicial y orientación para mantenimiento brindada por la empresa constructora	2-49
Tabla 2-22	Métodos de verificación del nivel de cumplimiento de los componentes no estructurados.....	2-50
Tabla 2-23	Actividades de componentes no estructurados.....	2-51

Tabla 2-24	Actividades de componentes no estructurados (plan de personal)	2-51
Tabla 2-25	Plan de asignación del personal para componentes no estructurados.....	2-53
Tabla 2-26	Número de personas/día necesario para componentes no estructurados	2-54
Tabla 2-27	Plan de ejecución de componentes no estructurados.....	2-54
Tabla 2-28	Productos de los componentes no estructurados	2-54
Tabla 2-29	Tabla de procesos de ejecución del Proyecto	2-55
Tabla 2-30	Asuntos asumidos por el país contraparte (antes de la licitación).....	2-56
Tabla 2-31	Asuntos asumidos por el país contraparte (durante la construcción)	2-56
Tabla 2-32	Asuntos asumidos por el país contraparte (después de inicio de operaciones) ...	2-57
Tabla 2-33	Sistema de operación y mantenimiento de las nuevas instalaciones del presente Proyecto	2-59
Tabla 2-34	Ítems de operación y mantenimiento de las principales instalaciones del presente Proyecto	2-60
Tabla 2-35	Tabla general del costo a cubrir por parte hondureña.....	2-61
Tabla 2-36	El nuevo costo de operación y mantenimiento generado por el presente Proyecto.....	2-62

Índice de figura

Figura 1-1	Variación de precipitaciones mensuales desde 2010 hasta 2014	1-3
Figura 1-2	Historia de terremoto en Honduras (1990—2012)	1-4
Figura 1-3	Área urbana del municipio de Comayagua (2011).....	1-5
Figura 1-4	Área en la ciudad de Comayagua abastecida por el sistema de suministro de agua del SAC.....	1-5
Figura 1-5	Temperatura media de Comayagua	1-6
Figura 1-6	Probabilidad de ocurrencia de precipitación en Comayagua.....	1-6
Figura 1-7	Humedad relativa promedio de Comayagua	1-7
Figura 1-8	Laguna de oxidación de Comayagua.....	1-8
Figura 1-9	Bosque y uso de suelo del municipio de Comayagua	1-8
Figura 1-10	Vertedero existente para la eliminación de residuos sólidos	1-11
Figura 1-11	Sitios arqueológicos en Comayagua.....	1-12
Figura 1-12	entro histórico de la ciudad de Comayagua.....	1-13
Figura 1-13	Parque Nacional Montaña de Comayagua.....	1-14
Figura 1-14	Organigrama del SAC	1-20
Figura 1-15	Organigrama de la Alcaldía Municipal de Comayagua y la Unidad Municipal	

del Ambiente.....	1-21
Figura 1-16 Organigrama de MI AMBIENTE	1-22
Figura 1-17 Las opciones para ubicaciones de Planta potabilizadora.....	1-24
Figura 1-18 Terreno de emplazamiento de Planta potabilizadora.....	1-42
Figura 2-1 Relación entre las fuentes de agua, tanques de distribución y áreas de servicio ...	2-4
Figura 2-2 Plano de ubicación de sistemas de agua potable y áreas de servicio.....	2-4
Figura 2-3 Balance de demanda oferta del Plan maestro simplificado	2-8
Figura 2-4 Relaciones entre las fuentes de agua, tanques de distribución y áreas de servicio del sistema del Proyecto	2-10
Figura 2-5 Comparación del suministro actual de agua y el suministro después del Proyecto.....	2-12
Figura 2-6 Comparación de tiempo de suministro de agua por zona de distribución de agua antes y después del Proyecto.....	2-14
Figura 2-7 Procesos de potabilización de agua y tratamiento de aguas residuales	2-17
Figura 2-8 Organigrama del sistema de ejecución del Proyecto	2-42
Figura 2-9 Propuesta del organigrama para la operación y mantenimiento	2-59
Figura 2-10 Medición de cantidad de agua, vista de ubicación del caudalímetro.....	2-61

Anexos

Anexo 1	Nombre del miembro del equipo de encuesta
Anexo 2	Principales actividades en Honduras
Anexo 3	Partes (visitantes) Lista
Anexo 4-1	Minuta de reuniones del primer estudio en campo
Anexo 4-2	Minuta de reuniones de la explicación sobre el informe del estudio preparatorio
Anexo 4-3	Primera nota técnica
Anexo 4-4	Segunda nota técnica
Anexo 4-5	Tercera nota técnica
Anexo 5	Plan de componentes no estructurados

Apéndices

Apéndice 1	Cantidad de pacientes con enfermedades causadas por el agua
------------	---

- Apéndice 2 Plan de introducción de la mini planta hidroeléctrica
- Apéndice 3 Resultado del estudio geotécnico
- Apéndice 4 Resultado de la Encuesta Topográfica
- Apéndice 5 Testimonio sobre las especies raras de la ICF
- Apéndice 6 Confirmación del subsector de la MI AMBIENTE (SERNA)
- Apéndice 7 Registro de la 1º Consulta pública de los interesados
- Apéndice 8 Registro de la 2º Consulta Pública de Interesados
- Apéndice 9 Estudio del Plan Maestro Simplificado
- Apéndice 10 Estudio Social
- Apéndice 11 Estudio de Operación de Prueba de la Planta Potabilizadora Actual
- Apéndice 12 Estudio de aguas subterráneas
- Apéndice 13 Normas técnicas de calidad de agua de acueductos de Honduras
- Apéndice 14 Análisis de calidad de agua de las fuentes de agua
- Apéndice 15 Lineamiento de diseño de sistemas y equipos consultado y determinado con SANAA y SAC
- Apéndice 16 Influencia de la modificación del Proyecto de PROMOSAS al presente proyecto
- Apéndice 17 Estudio de potencia de alta tensión del sistema receptor de energía y equipos de generación de energía doméstica

Tabla de abreviaciones

<u>Abreviaciones</u>	<u>Español</u>
A/B	Arreglo Bancario
A/D	Acuerdo de Donación
AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
A/P	Autorización de Pago
ASTM	Sociedad Americana para Pruebas y Materiales
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CA	Concreto Armado
CC	Corriente Continua
CICH	Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras
C/N	Canje de Notas
CONASA	Consejo Nacional de Agua Potable y Saneamiento
C/P	Contraparte
DBO	Demanda Biológica de Oxígeno
DQO	Demanda Química de Oxígeno
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
ENEE	Empresa Nacional de Energía Eléctrica
Ensayo de CBR	Ensayo de Relación de Soporte de California
FRP	Plástico Reforzado con Fibra
FS	Estudio de Factibilidad
GIS	Sistema de Información Geográfica
HNL /Lps	Lempiras Hondureñas

HWL	Nivel superior de agua
INE	Instituto Nacional de Estadística
ISO	Organización Internacional de Normalización
JICA	Agencia de Cooperación Internacional de Japón
JIS	Normas industriales de Japón
JPY	Yen japonés
JWWA	Asociación de Obras de Agua de Japón
LWL	Nivel inferior de agua
MI AMBIENTE	Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas
MGD	Millones de Galones por Día
MM	Hombre Mes
MP	Plan Maestro
NRW	Aguas no contabilizadas
NTU	Unidad Nefelométrica de Turbidez
ODA	Asistencia Oficial para el Desarrollo
OIT	Organización Internacional de Trabajo
OJT	Entrenamiento en el puesto de Trabajo
O&M	Operación y Mantenimiento
OMS	Organización Mundial de Salud
PAP	Planta Agua Potabilizadora
PROMOSAS	Proyecto de Modernización del Sector Agua y Saneamiento
SAC	Servicios de Aguas de Comayagua
SANAA	Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados
SEFIN	Secretaría de Finanzas
SS	Sólido Suspendido
TDR	Términos de Referencia
USD	Dólares Americanos

Unidades

Longitud

1pulgada (inch) = 25.399 mm

Capacidad

1 galón (Galón US) = 0.003785 m^3 = 3.785 L (litro)

1 MG (un millón de galones US) = 3785 m^3

Presión

1 MPa (Megapascal)= 10 bar≈100 mAq

Capítulo 1 Antecedentes del Proyecto

1-1 Descripción del Proyecto

Según este estudio en torno al servicio de agua potable de la ciudad de Comayagua es la siguiente: La demanda máxima de agua por día del año 2015, es de 31,760m³/día. Frente a esta situación, la capacidad real de suministro de agua es de 26,541 m³/día, faltando aproximadamente 5,200 m³/día de agua. La unidad básica de uso de agua para esta ciudad es de 170L/persona/día, lo cual no significa una situación de necesidad grave. Sin embargo, se estima que para el año 2022 la cantidad de la de la demanda máxima de agua por día se incrementará a 37,382m³/día, proyectándose una grave escasez de suministro de agua para ese año.

A pesar de que la insuficiencia del suministro de agua actual no sea notable, la proporción de suministro actual de agua tiene dos fuentes principales: 24% de aguas del manantial y del pozo y 76% de agua superficial del río. Aunque se realiza el tratamiento de cloración de la totalidad de agua que se distribuye, el 76% del agua del río no es tratada para la potabilización. La planta potabilizadora no está en operación; de esta manera, el agua que se distribuye no cumple con las normas de calidad y llega en estado de turbidez a varias zonas.

En relación a la norma nacional del volumen de agua que se debe almacenar en tanques para su distribución, debería almacenar para 12 horas diarias; sin embargo, la cantidad de suministro de agua máxima por día, sólo alcanza a 2/5 horas, que son, definitivamente, insuficientes. Esta situación se ha convertido en algo cotidiano, tanto que se considera como algo normal por lo que, el 99% de la población recibe el suministro de agua menor a 12 horas al día (informe mensual del año 2015 del SAC), Esta situación de suministro de agua no sólo restringe el acceso al uso del agua, sino que también genera situaciones problemáticas como la siguiente: luego de almacenar el agua en el tanque, en muchos casos dejan la entrada de agua a los tanques abiertas de tal manera que, una vez lleno el depósito, se rebalsa y el agua se desperdicia en forma irresponsable, traduciéndose en alrededor de 25% el volumen de agua (de acuerdo al informe mensual de SAC).

Por el estudio realizado durante el período de lluvias, se ha detectado la presencia del E. coli en 5 puntos de tanques de almacenamientos de los 14 analizados. De las ciudades con población mayor a 50,000 habitantes, Comayagua es la ciudad con promedio 1.6 veces más elevado en cuanto a la incidencia de las enfermedades transmitidas por el agua (2015 Ministerio de Salud de este país); en consecuencia, se puede decir que existe la posibilidad de que el tanque de almacenamiento de agua sea la principal causa de contaminación bacteriana. (Para más detalles, consulte el Apéndice 1)

Como reflejo del estado actual de este tipo de servicios de agua, se ha constatado que, en época de lluvias donde la turbidez se eleva, el 70 al 90% de los usuarios tienen insatisfacciones en la calidad de agua suministrada, y un 70% tienen insatisfacción referente a la continuidad de suministro de agua (según la encuesta social realizada en este estudio).

Por consiguiente, para lograr la comodidad y la seguridad en el servicio de agua de la ciudad de Comayagua se debe considerar:

- i) Incrementar la capacidad de suministro de agua hacia el año 2022,
- ii) Llevar a cabo el tratamiento de potabilización de aguas del río, que actualmente se distribuye sin tratamiento.
- iii) Incrementar la capacidad del tanque de distribución y resolver la discontinuidad del suministro de agua.
- iv) En consecuencia, será un tema pendiente la reducción de agua no identificada por el desbordamiento, la prevención de la contaminación bacteriana eliminando la necesidad de la utilización del depósito de agua.

En la Tabla 1-1 se muestra el resultado de la selección del proyecto, objeto de solicitud por parte de Honduras. En la solicitud menciona: vi) Solicitud de Construcción de una Mini planta de generación de energía hidroeléctrica y vii) Apoyo técnico. El resto se trata de la potabilización de agua del río y el incremento de la capacidad del tanque para la distribución de agua. Estos son los temas de resoluciones urgentes en la ciudad de Comayagua.

Tabla 1-1 Comparación del contenido de solicitud por parte de Honduras con los resultados de la selección del contenido del Proyecto

Solicitud por parte de Honduras		Comparación con los resultados de la selección del contenido del Proyecto
i) Construcción de una nueva planta potabilizadora	Construcción de una nueva planta potabilizadora (17,300m ³ /día) y conexión del nuevo sistema de potabilización con las líneas de conducción actuales (sistema del río Majada y sistema del río Matasano)	Aprobado Sin embargo, por limitaciones del caudal de entrada, la capacidad de potabilización será de 15,500 m ³ /día.
ii) Unificación de los tanques de distribución del sistema de Majada	Construcción de un nuevo tanque de distribución (946m ³) e instalación de tuberías de conexión y tubería madre de distribución (unos 1.5km, ϕ 350 mm) entre el nuevo tanque de distribución y el tanque de distribución actual (tanques de distribución de Majada y Matasano)	No aprobado Será ejecutado en el marco de PROMOSAS.
iii) Unificación de los tanques de distribución del sistema de Matasano	Construcción de un nuevo tanque de distribución (1,325m ³) y dos tanques de distribución (1,703 m ³), e instalación de tubería madre de distribución (unos 3.5km, ϕ 500mm) desde el tanque de distribución de Matasano	Aprobado Un solo tanque de distribución de 5,000m ³ para garantizar el almacenamiento de agua para 12 horas por la cantidad de potabilización de la nueva planta potabilizadora.
iv) Instalación de líneas de transmisión junto con la construcción de la nueva planta potabilizadora	Instalación de líneas de transmisión desde la nueva planta potabilizadora hasta el tanque de distribución de Majada y el tanque de distribución de Matasano	Aprobado Se incluye en la construcción de la nueva planta potabilizadora y el tanque de distribución de Matasano 2.
v) Ampliación del tanque de distribución del sistema de Borbollón	Construcción de un nuevo tanque de distribución (378m ³) e instalación de tubería madre de distribución (unos 0.5km, ϕ 200 mm)	No aprobado Será ejecutado en el marco de PROMOSAS.
vi) Construcción de Mini Planta de generación de energía hidroeléctrica (unos 130 kW)	Construcción de planta de generación de energía hidroeléctrica que utiliza una cabeza de agua grande de la línea de conducción	No aprobado No es factible desde el punto de vista financiero. ¹
vii) Apoyo técnico	Apoyo técnico para la eliminación de fugas de agua y la formulación del plan de operación y mantenimiento efectivo de las redes de distribución	No aprobado Será ejecutado en el marco de PROMOSAS. Sin embargo, dentro del marco de componentes no estructurados, se brindará apoyo técnico para la operación de la nueva planta potabilizadora.

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

¹ Con la reforma a la Ley General de la Industria Eléctrica en junio del 2014, la empresa ENEE (Empresa Nacional de Energía Eléctrica de Honduras) ya no se tiene la obligación de comprar energías renovables y compensar el consumo energético por la energía generada dentro de la misma propiedad. Como resultado, en el presente Proyecto no se puede aplicar la compensación del consumo con la generación ya que la Mini planta eléctrica se construirá fuera de la planta potabilizadora donde se consume mayoritariamente la energía. Esta situación requiere obtener un ingreso vendiendo la energía generada. Sin embargo, el costo de operación y mantenimiento será superior al ingreso obtenido por la venta de energía al precio unitario deseable, por lo tanto, se determinó que no es factible desde el punto de vista financiero. Honduras está de acuerdo de no incluirlo dentro del alcance del Proyecto. (Para más detalles, consulte el Apéndice 2.)

1-2 Condiciones naturales

1-2-1 Información general

La República de Honduras se ubica casi en el medio de Centroamérica. Limita al este con Nicaragua, al oeste con Guatemala, al norte con el Mar Caribe, al sur El Salvador y el Océano Pacífico; En el lado este se ubican los humedales no desarrollados, hacia el occidente las zonas montañosas, por la zona costera se extiende de norte a sur la llanura y en la zona central la meseta. El 65 % del territorio está compuesta por una zona montañosa, tierras altas a una altitud de 1,000 ~ 1,500 m.s.n.m. que se extiende desde la parte central hacia el sur.

El valle de Comayagua, se encuentra aproximadamente a 600 m.s.n.m. Tiene una anchura de 10 a 15 km de este al oeste y unas 35 a 40 km de norte a sur en forma rectangular, rodeada de pendientes empinadas que conforman las montañas a una altitud de aproximadamente 2,000 metros.

1-2-2 Topografía y suelo

Se han realizado las prospecciones sobre terreno, suelos y topografía como se muestra en la Tabla 1-2 (los resultados se muestran en los Apéndices 3 y 4).

Tabla 1-2 Resumen de las prospecciones del suelo y levantamiento topográfico

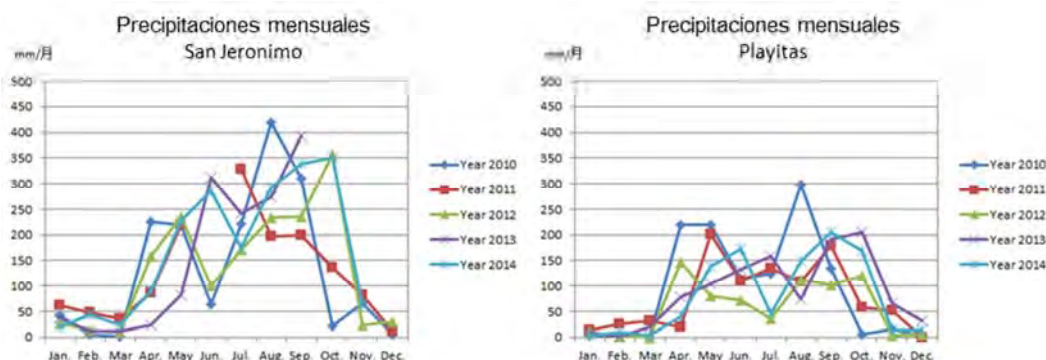
Prospecciones de terreno y suelo	levantamiento topográfico
i) Perforación y prueba de penetración estándar: Estructura principal (nueva planta de potabilización de agua, nuevo tanque de distribución) [10 puntos×5m]	i) Levantamiento planimétrico: Nueva planta de potabilización, nuevo tanque de distribución. [27,000m ²].
ii) Toma de muestras de suelo y prueba de la propiedad de suelos (total 20)	ii) Levantamiento altimétrico o de nivelación : 2 puntos, cerca del tanque de sedimentación de arena del río Majada, 2 puntos cerca de rompe carga del río Matasano.

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

1-2-3 Precipitación

La medición de las precipitaciones del rededor de la ciudad de Comayagua es efectuada por parte del Departamento de manejo de cuencas de ENEE en Playitas, ubicado a 16 km; y San Jerónimo, ubicado a 20 km de la ciudad de Comayagua. Ambos observatorios se encuentran fuera de las montañas que conforman la cuenca de Comayagua; sin embargo, son materiales que permiten estimar ciertas tendencias. En la Figura 1-1 se muestran los datos de las precipitaciones mensuales obtenidos desde el año 2010 hasta 2014.

En ambos puntos la cantidad de precipitación aumenta desde abril hasta octubre que son los meses con mayores precipitaciones. Pueden llegar a sobrepasar los 300 mm.

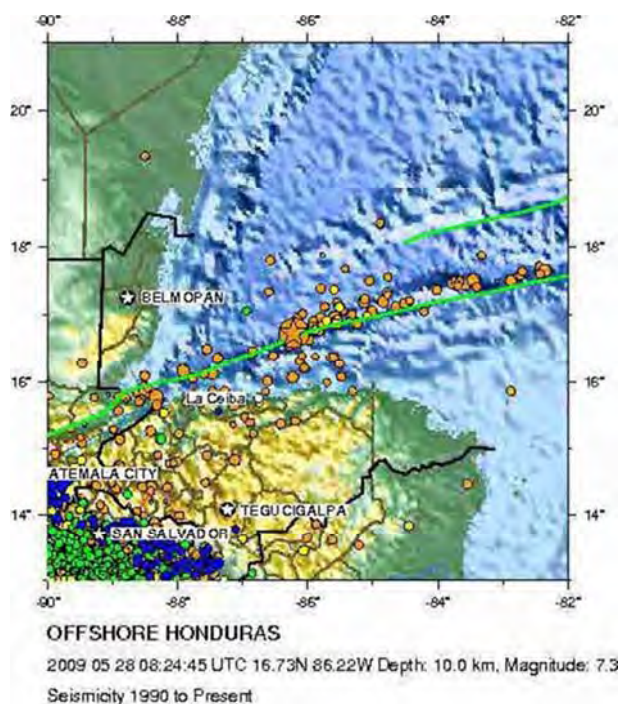


Fuente: Departamento de Manejo de cuencas de ENEE

Figura 1-1 Variación de precipitaciones mensuales desde 2010 hasta 2014

1-2-4 Terremotos

La Figura 1-2 muestra los terremotos registrados en la cercanía del país. En los países vecinos del lado del Océano Pacífico como Guatemala y El Salvador. Los terremotos son frecuentes por encontrarse Honduras en la franja de la zona volcánica. Por otro lado, en la zona central del municipio de Comayagua, área objetivo de este proyecto, no se tiene registrado ningún terremoto de gran escala. En cambio, hacia el norte del país, al lado del mar Caribe, en mayo de 2009 se ha registrado un terremoto de magnitud 7.3 que ha dañado gravemente la zona norte.



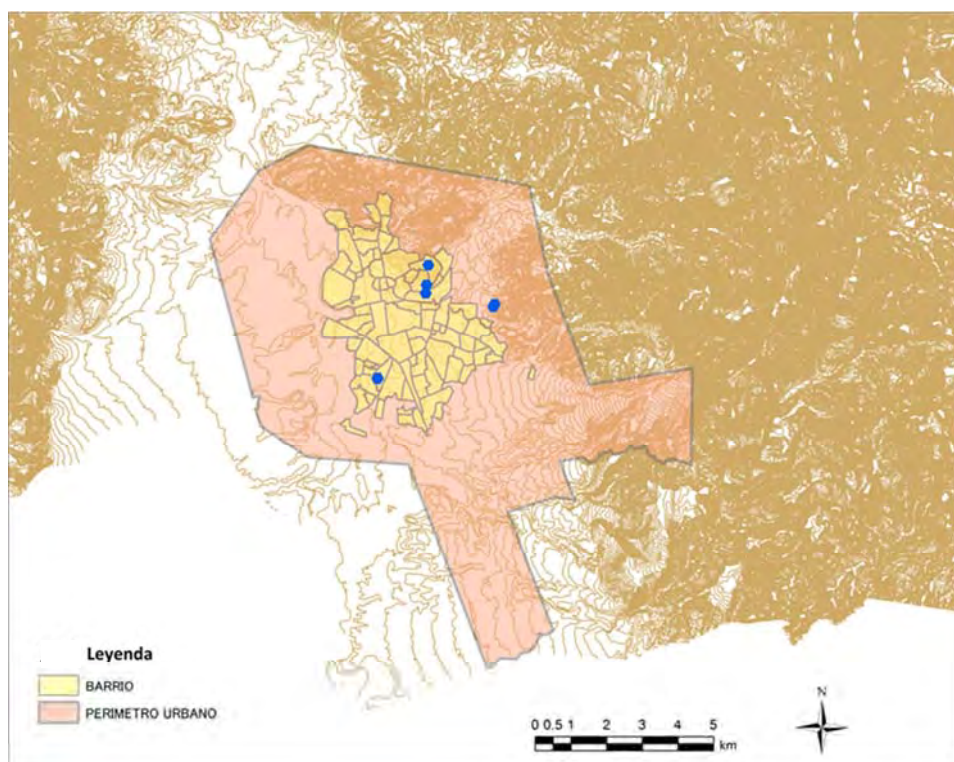
Fuente: USGS http://neic.usgs.gov/neis/eq_depot/2009/eq_090528_heak/neic_heak_h.html

Figura 1-2 Historia de terremoto en Honduras (1990 – 2012)

1-3 Consideraciones ambientales y sociales

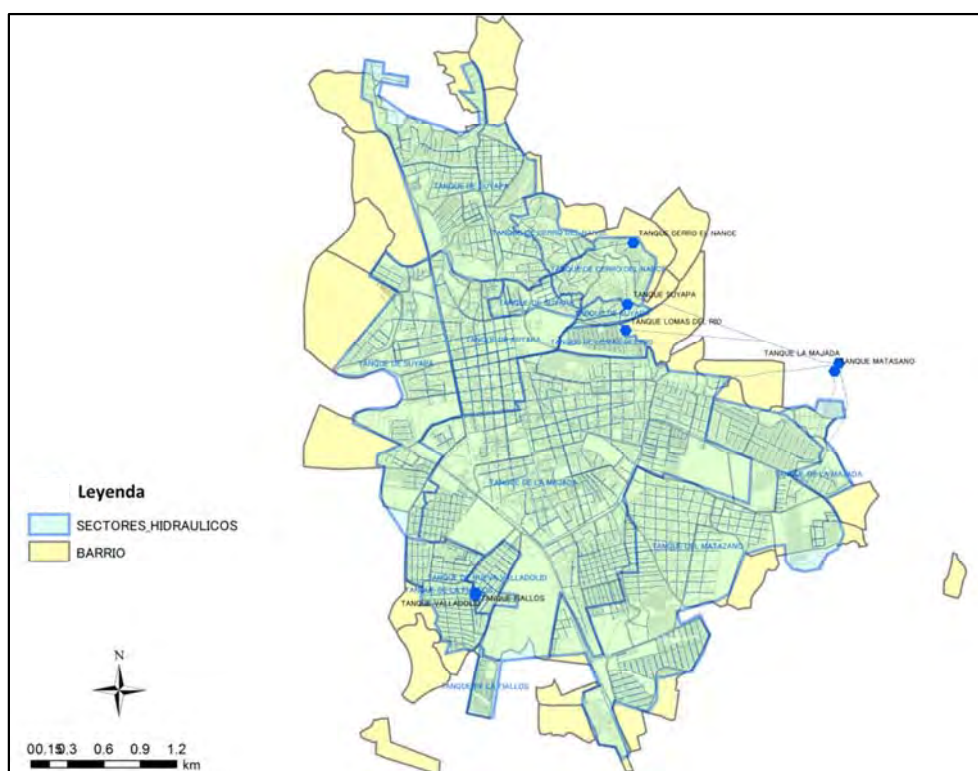
1-3-1 Situaciones básicas ambientales y sociales

El municipio de Comayagua se encuentra a 594 m.s.n.m., está ubicada a 80 Km hacia el noroeste de Tegucigalpa. La superficie del municipio es de aproximadamente de 834km² y tiene aproximadamente 150 mil habitantes (estimaciones del año 2015 basado en el censo 2013). En la Figura 1-3, se muestra el área urbana del municipio de Comayagua, y en la Figura 1-4, área en la ciudad de Comayagua suministrada por el sistema de suministro de agua del SAC.



Fuente: Datos SIG de SAC

Figura 1-3 Área urbana del municipio de Comayagua (2011)



Fuente: Datos SIG de SAC

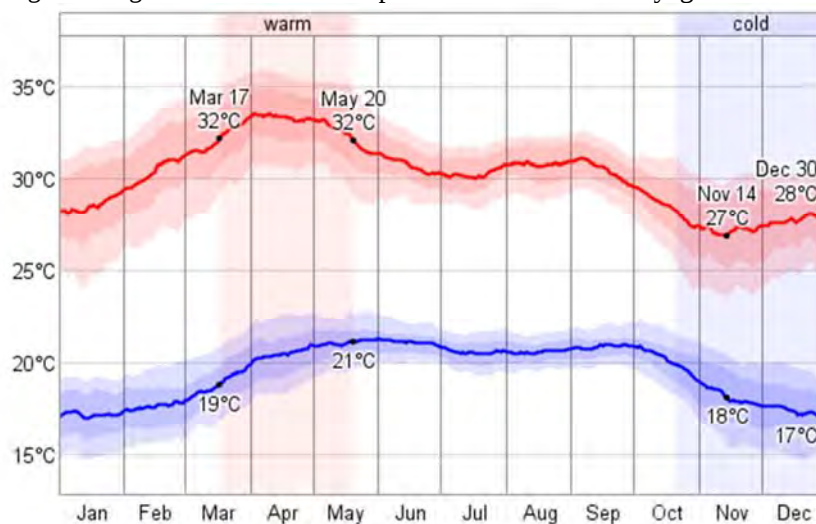
Figura 1-4 Área en la ciudad de Comayagua abastecida por el sistema de suministro de agua del SAC

(1) Clima

Comayagua pertenece a franja climática de sabana tropical seco en invierno. Los datos meteorológicos de Comayagua están registrados en la Base aérea “Coronel Enrique Soto Cano al lado de Palmerola”. Los datos confiables son a partir de 2005.

Temperatura

Según el registro de 2005 hacia adelante, la temperatura oscila entre 17°C a 33°C, rara vez llega a 36°C. La época de calor empieza desde mediados de marzo y continúa hasta mediados de mayo, la temperatura media máxima diaria es de más de 32°C; la época fría empieza desde mediados del mes de octubre hasta fin de diciembre, en esta época la temperatura media máxima diaria es de menor a 28°C. En la siguiente figura se muestra la temperatura media de Comayagua.

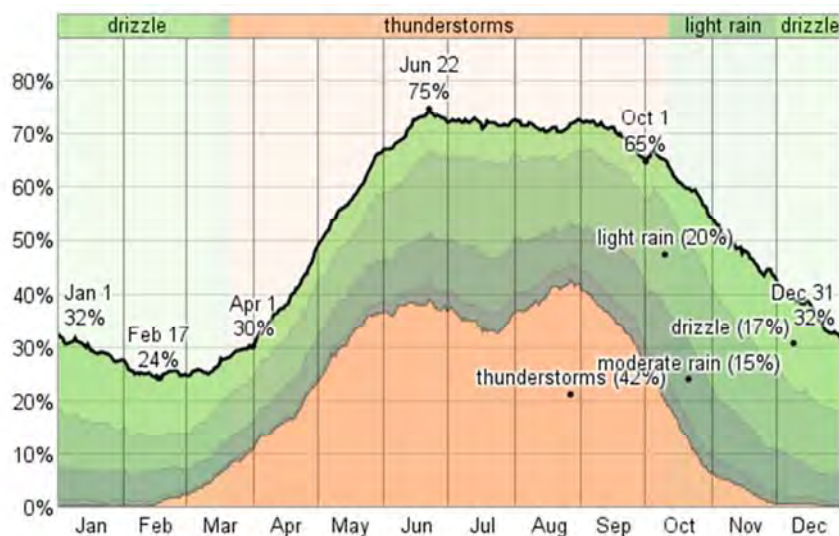


Fuente: <https://weatherspark.com/averages/32518/Comayagua-Honduras>

Figura 1-5 Temperatura media de Comayagua

Precipitaciones

En forma general la lluvia puede presentarse como tormenta eléctrica, lluvia ligera, llovizna y lluvias medianas. Las precipitaciones son frecuentes entre junio a septiembre, la probabilidad de lluvia en esta época sobrepasa los 70%. Entre octubre a mayo las precipitaciones son menores, en particular a mediados de febrero es el mes que llueve menos. En la siguiente figura se muestra la probabilidad de ocurrencia de precipitación en Comayagua.

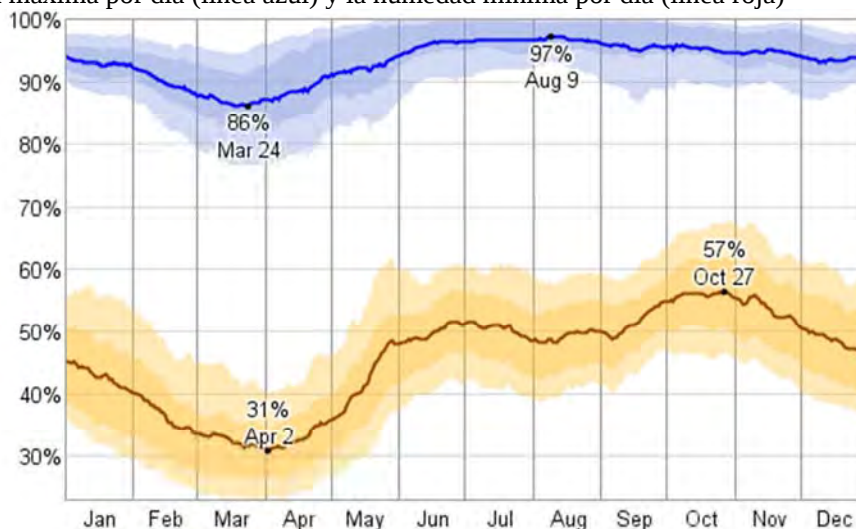


Fuente: <https://weatherspark.com/averages/32518/Comayagua-Honduras>

Figura 1-6 Probabilidad de ocurrencia de precipitación en Comayagua.

Humedad

La humedad relativa oscila entre el rango de 31% a 97%, raras veces baja a menos de 23%, y sube hasta 100%. Desde febrero a abril la humedad baja relativamente. En la siguiente figura se muestra la humedad máxima por día (línea azul) y la humedad mínima por día (línea roja)



Fuente: <https://weatherspark.com/averages/32518/Comayagua-Honduras>

Figura 1-7 Humedad relativa promedio de Comayagua

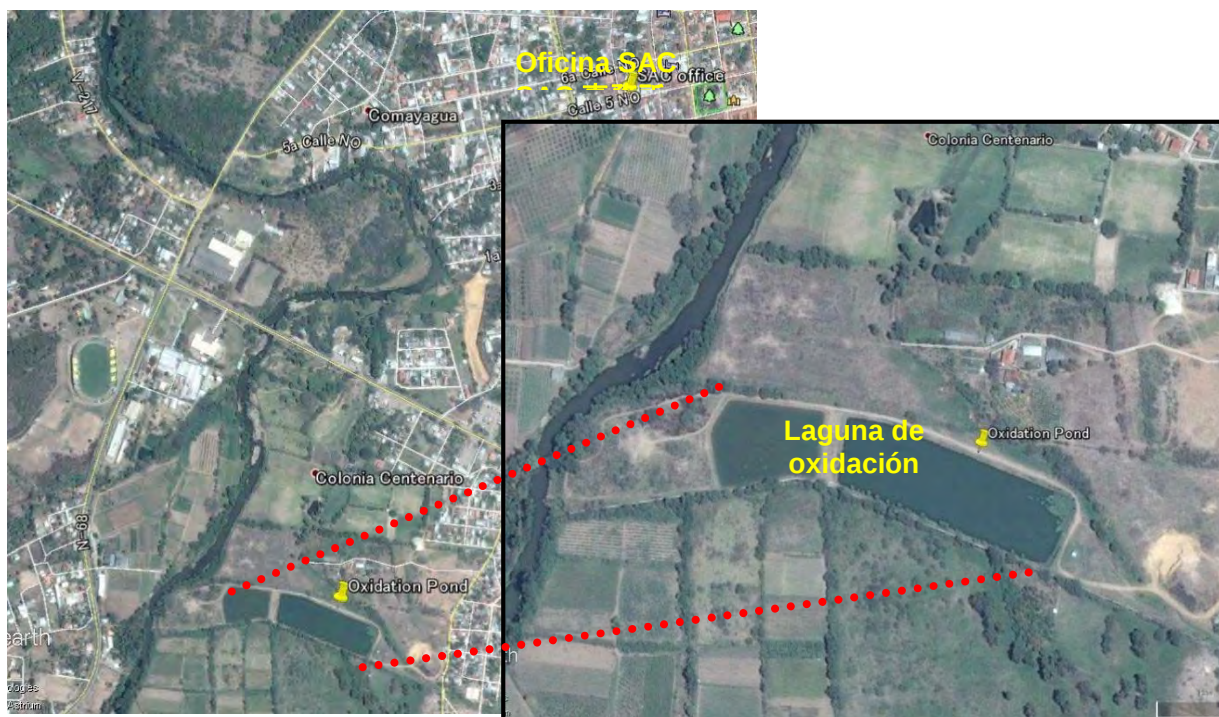
(2) Suministro de agua en área urbana y el acceso al servicio de saneamiento público

En el año 2015, según los informes mensuales de SAC, se han distribuido de 24,320 m³/día hasta 30,340 m³/día de agua en área urbana (área de suministro de agua de SAC). Sin embargo, al no ser operada la planta potabilizadora, el agua del río ha sido distribuida sin ser tratada². En período de lluvia, sube la turbidez del agua del río, y se distribuyen agua con alta turbidez a 64% de la población del área de suministro de agua. Además, cuando el valor de NTU sobrepasa 100, se deja de captar el agua y por ende dejan de distribuir el agua. Como resultado, el 95% de la población del área reciben el suministro de agua menor a 12 horas diarias. Según la encuesta de este estudio en período seco el 20% de la población tiene insatisfacción referente a las horas de agua suministrada y en período de lluvia el 70% de la población tiene insatisfacción.

El servicio de saneamiento que es la recolección, tratamiento y disposición de aguas del alcantarillado, el recojo y la disposición de residuos sólidos, está bajo la jurisdicción de la alcaldía de Comayagua.

La recolección de aguas del alcantarillado sólo se efectúa en la zona central de la ciudad (no identificada el área de recolección y la red de alcantarillado). El agua del alcantarillado es tratada en la laguna de oxidación ubicada en la zona suroeste de la ciudad (referencia la siguiente figura). El agua del alcantarillado es recolectada por el método natural de flujo descendente, luego de ser tratada, es descargada hacia el río Umayá. El costo del servicio del alcantarillado está incluido en el impuesto municipal. El municipio tiene planificado ejecutar la recolección del agua del alcantarillado de la zona norte y sud (fuente: SAC).

² El total del agua que se suministra pasa por el proceso de desinfección de cloración, se puede decir que se garantiza la seguridad.

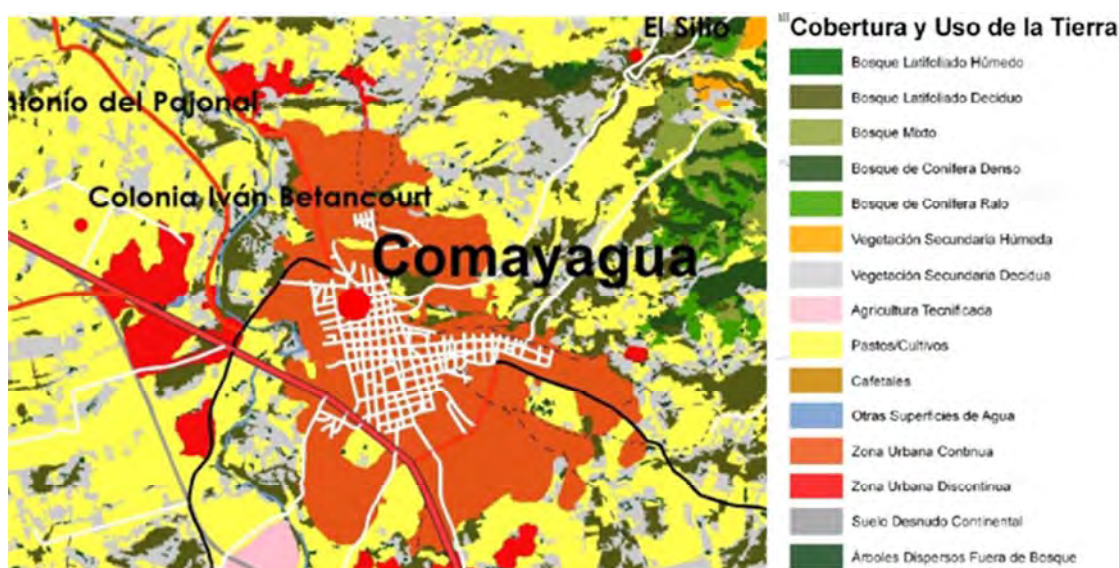


Fuente: Elaborado por el equipo de estudio JICA en base a google earth

Figura 1-8 Laguna de oxidación de Comayagua

(3) Uso de suelo

El sitio del Proyecto y la zona beneficiada está compuesto por: área urbana, agrícola, bosques, cerros y ríos. En la siguiente figura se muestra la figura de bosque y uso de suelo del municipio de Comayagua. Los bosques están habitados principalmente de pinos, robles y nance, también existen algunas especies cultivadas de café, mango, manzana y rosa. (Fuente: Atlas Municipal Forestal y Cobertura de la Tierra, ICF, 2015)



Fuente: <http://icf.gob.hn/wp-content/uploads/2015/08/0301-Comayagua-Atlas-Forestal-Municipal.pdf>

Figura 1-9 Bosque y uso de suelo del municipio de Comayagua

(4) Situación de salud.

La principal causa de la muerte de niños menor a 1.5 años es la diarrea, enfermedades respiratorias, fiebre del dengue y la desnutrición. Según el informe de 2001, de 433 niños menor a 5 años que mueren, 100 son de menor a 1 año. (Fuente: Diagnostico Institucional y Financiero de COFINSA)

Por otro lado, según la estadística de enfermedades por zona del Ministerio de Salud, en el municipio de Comayagua, anualmente de cada 1,000 son 34.47 personas las que reportan enfermedades generadas a causa de agua. Ocupando el cuarto lugar de las 25 ciudades de Honduras que tienen mayor a 50mil habitantes.

Dentro del municipio existen 1 hospital, y 4 centros de salud que ofrecen tratamientos de emergencias y otros servicios. Además, dentro del municipio existen 18 hospitales y clínicas privadas.

(5) Calidad de aire

Al igual que la mayoría de los municipios de Honduras, Comayagua está avanzando en la industrialización. Como resultado de del aumento de la población y de los vehículos, la emisión de los gases de fábrica, vehículos, humos, incendios forestales, la deforestación, y los efectos de la contaminación de aire por los residuos industriales son temas preocupantes. No existe dato de observación continua de la calidad de aire del municipio de Comayagua.

En el Acuerdo ejecutivo No. 1566-2010 de la MI AMBIENTE menciona un reglamento sobre el control de emisiones de gases generadas por fuentes fijas. En este reglamento trata de las reglas que incluyen 60 artículos y 15 documentos anexos. De estos en el artículo 35 se definen los criterios de los gases emitidas procedentes de fuentes fijas de las zonas sensitivas (ver la siguiente tabla).

Tabla 1-3 Calidad de aire ambiente en (zonas sensitivas)

Contaminante	Periodo de Muestreo	Valor Límite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	24 horas	125
	10 minutos	500
PM ₁₀	1 año	70
	24 horas	150
PM _{2.5}	1 año	15
	24 horas	65
NO ₂	1 año	40
	1 horas	200

Fuente: Acuerdo Ejecutivo No. 1566-2010 “Reglamento para el control de emisión generadas por fuentes fijas” emitido por MI AMBIENTE

En el proceso de construcción del presente Proyecto, existe la posibilidad de generar un impacto adverso en la calidad del aire por el vehículo de la construcción, el tubo de escape de las maquinarias y el polvo. Dado que no existe una regulación de la calidad del aire del medio ambiente, se aplicarán los Criterios de recomendación de la OMS (ver la siguiente tabla) para controlar la calidad del aire, tales como TSP, PM₁₀, SO₂, NO₂, y es necesario tener presente los siguientes criterios de recomendación.

Tabla 1-4 Criterio de recomendación de OMS

Sitio	TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Estándares de OMS	100	50	20	40

(6) Calidad de agua

Para no contaminar la calidad de agua de los alrededores a causa de las descargas generadas de las aguas residuales debido a la operación de la planta potabilizadora y el tanque de distribución, se aplicará la Norma de calidad para descarga de aguas residuales en cuerpos receptoras del Acuerdo N° 58 de 1996 que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1-5 Normas de calidad para descarga de aguas residuales en cuerpos receptoras

Parámetro	Valor permisible/ Concentración máxima permisible
Temperatura	< 25 Grados Centígrados
Color	< 200 UC
pH	6 a 9
Volumen Descargado	< 10% del caudal o volumen promedio del cuerpo receptor
Sólidos Sedimentables (S. Sed)	1 ml/L/hr
Sólidos Suspendidos (S. Sus.)	100 mg/L
Material Flotante y Espuma	Ausente
DBO	50 mg/L
DQO	200 mg/L
Grasas y Aceites	10 mg/L
Nitrógeno Total Kjeldahl	30 mg/L
Nitrógeno Amoniacal	20 mg/L
Fósforo Total	5 mg/L
Sulfuros	0.25 mg/L
Sulfatos	400 mg/L
Aluminio	2 mg/L
Bario	5 mg/L
Hierro	1 mg/L
Manganeso	2 mg/L
Zinc	2 mg/L
Cobre	0.5 mg/L
Estaño	2 mg/L
Níquel	2 mg/L
Plata	0.1 mg/L
Plomo	0.5 mg/L
Mercurio	0.01 mg/L
Cadmio	0.05 mg/L
Cromo Total	1 mg/L
Cromo Hexavalente	0.1 mg/L
Cobalto	0.5 mg/L
Arsénico	0.1 mg/L
Cianuro	0.5 mg/L
Fluoruros	10 mg/L
Selenio	0.2 mg/L
Bifenilos Policlorados	Ausente
Tricloroetileno	0.3 mg/L
Tetracloroetano	0.1 mg/L
Tetracloruro de Carbono	1 mg/L
Dicloroetileno	1 mg/L
Cloroformo	0.03 mg/L
Sulfuro de Carbono	1 mg/L
Pesticidas Órgano Clorados	0.05 mg/L
Pesticidas Órgano Fosforados	0.1 mg/L
Hidrocarburos	0.5 mg/L
Fenoles	0.5 mg/L
Detergentes	2 mg/L
Coliformes Fecal	5000 MPN/ 100ml
Isótopos Radioactivos	Ausente

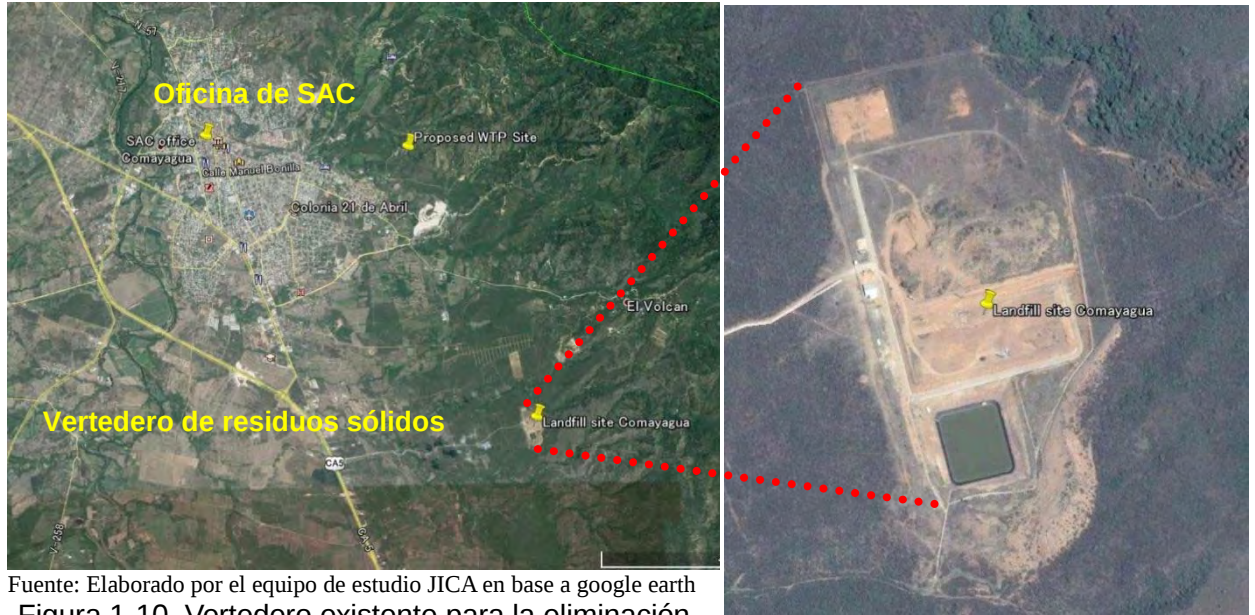
Fuente: Acuerdo No. 058 de 1996 emitida por el Ministerio de Salud Pública en vigor en diciembre de 1997

(7) Tratamiento y eliminación de residuos sólidos

La recolección de residuos sólidos y la eliminación al vertedero ha sido iniciada por la Alcaldía de Comayagua desde enero de 2012. Los residuos reutilizables tales como plásticos, papeles, vidrios, metales, después de la recolección son separados por empresa privada. El residuo reutilizable separado se vende a la empresa de reciclaje. La basura normal después de ser separada se descarga al vertedero ubicado a 10 kilómetros al sureste del centro de la ciudad (ver la siguiente figura)

El vertedero recibe 50 a 80 toneladas de basura. Dado que los costes de eliminación de la recolección de basura se incluyen en el impuesto, la recolección de basura comunes no se paga y el

vertido también es gratuito³. Si alguna empresa privada desea botar la basura se cobra 350HNL / tonelada. En el vertedero existe un único compartimento separado de la basura hospitalaria. El vertedero tiene una capacidad de un millón de m³, Está planificado utilizar durante 30 años.



Fuente: Elaborado por el equipo de estudio JICA en base a google earth

Figura 1-10 Vertedero existente para la eliminación
de residuos sólidos

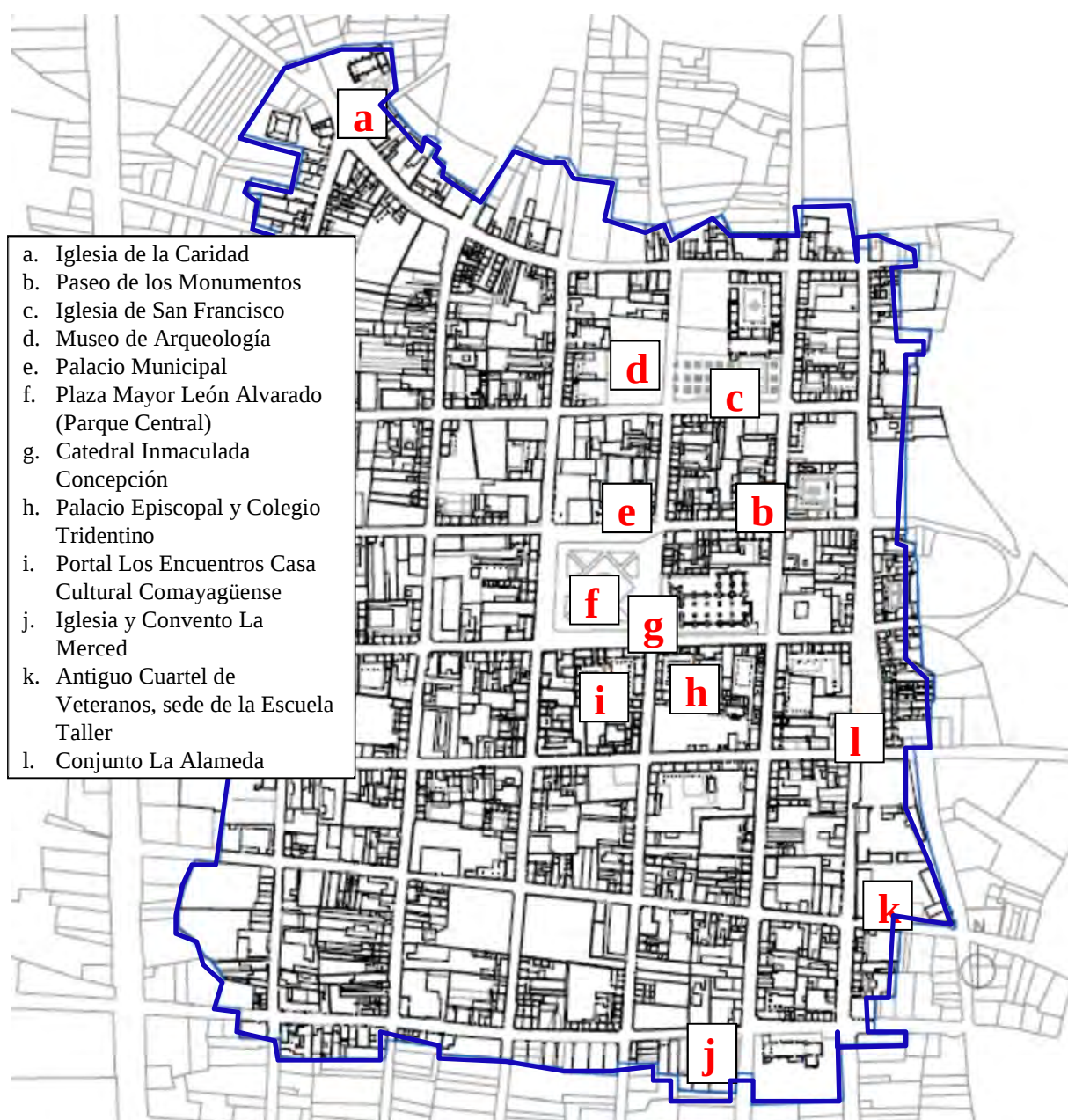
(8) Ruido

Referente al ruido, aunque existe un caso de medición de ruido durante la construcción de una fábrica, no existe dato que señale el ruido del área del proyecto.

(9) Patrimonio cultural

En el municipio de Comayagua existen 11 sitios arqueológicos, tres de los cuales se encuentran en las afueras de la ciudad: Santa Lucía, la Casa Blanca, Tenguaje. El sitio arqueológico más cercano a la Planta es el de Santa Lucía y se encuentra a una distancia de 1.61 kilómetros. (Ver la siguiente figura).

³ Los lodos generados de la planta de potabilizadora que será construida en este Proyecto es trasladado por SAC y será eliminado como basura común. La alcaldía de Comayagua no cobrará ningún costo sobre esto hacia SAC.



Fuente: Programa Comayagua Colonial, Estudio de Impacto y Monitoreo de la Revitalización del Centro Histórico de Comayagua, Alcaldía Municipal de Comayagua

Figura 1-12 entro histórico de la ciudad de Comayagua

Además, según el Instituto de Antropología e Historia de Comayagua, nos informa de que no existe ningún reporte del patrimonio cultural en el sitio de construcción de la propuesta o cerca de ello.

(10) Ecosistema

De acuerdo a la lista de especies raras (Especies de preocupación especial en Honduras) emitida por MI AMBIENTE, En Honduras existen 253 especies de flora y 387 especies de fauna que requieren de una especial preocupación (datos de 2008).

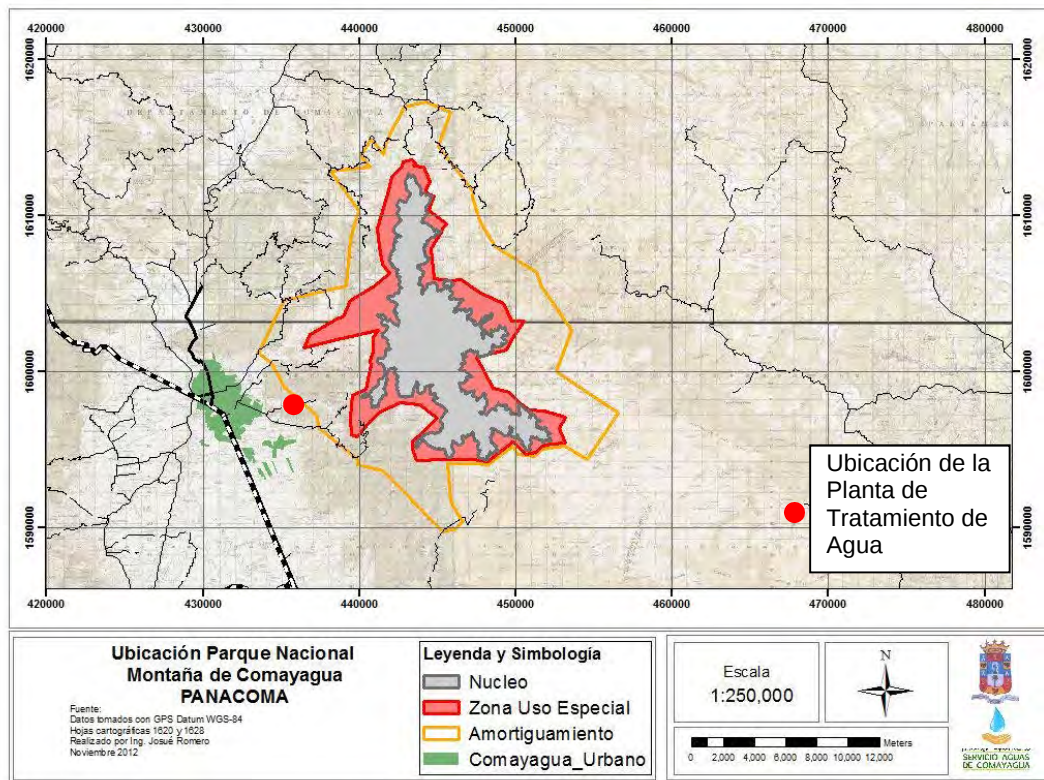
El ICF (Instituto Nacional de Conservación Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre) ha confirmado que no hay existen especies raras en el sitio previsto de construcción de Plantas de potabilización. (Apéndice 5: testimonio sobre las especies raras de la ICF)

(11) Área protegida

Cerca de la ciudad de Comayagua existe un lugar designado como área protegida en 1987 por Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras (SINAPH), se trata del Parque Nacional

Montaña de Comayagua (PANACOMA). Una parte del PANACOMA se encuentra en el departamento de Comayagua, ubicado dentro de los municipios de Comayagua y San Jerónimo; la otra parte se encuentra en el departamento de Francisco Morazán ubicado el municipio de Esquías a 13 km hacia el Este de la ciudad de Comayagua.

El Parque Nacional real como se muestra en la siguiente figura (zona gris de la figura) se encuentra por encima de una altitud de 2,407m.s.n.m., con su amplitud de 30,094 ha, sin embargo, hacia afuera de esta zona existen la zona de uso especial (que se muestra en la figura con color rojo) y la zona de amortiguamiento (línea amarilla de la figura). Como se muestra en la figura, el sitio previsto para la Planta de potabilización se encuentra fuera de la zona de amortiguamiento, no existiendo restricciones sobre esta parte del Parque Nacional. la distancia desde la zona de amortiguamiento hasta el lugar de emplazamiento de la obra planificada, Planta de potabilización, es de unos 2.1 km.



Fuente: SAC

Figura 1-13 Parque Nacional Montaña de Comayagua

(12) Etnias minoritarias indígenas

Alrededor de la del emplazamiento de la construcción de la Planta potabilizadora planeada no existen grupos étnicos minoritarios indígenas. (verificado por Instituto de Antropología e Historia).

(13) Medidas de prevención VIH

Honduras tiene una población aproximada de 17% de América Central, se tiene un informe de la infección de VIH en 60% de la región. Sin embargo, la mayor incidencia de infección del VIH es registrada en Tegucigalpa y San Pedro Sula. Desde la década de 1980 el gobierno se ha esforzado para reducir el número de infecciones por el VIH.

De hecho, en este Proyecto es necesario introducir a los trabajadores en la fase de construcción, se espera que los Contratistas, subcontratistas sean de la ciudad de Comayagua, siendo sumamente limitado el flujo de trabajadores desde el exterior de este municipio, por lo tanto, el aumento de riesgo de infección por el VIH es casi imposible de imaginar.

(14) Género y pobreza

La capacidad, confianza y la eficiencia del actual del sistema de abastecimiento de agua potable se mejora a través del Proyecto y es posible recibir un mejor servicio y calidad del agua sin diferencia

de género ni la brecha de ricos y pobres.

(15) Actividades de protección ambiental

En Comayagua COSIMCO (Asociación Ecosistema de Montaña de Comayagua), una ONG ambiental está llevando a cabo las actividades de protección del medio ambiente. Esta ONG fue fundada en 1992, se ha registrado oficialmente como la organización dedicada a la conservación de PANACOMA en 1995. Las principales actividades de COSIMCO son las siguientes.

- Manejo integral del ecosistema en el área protegida
- Protección de los bosques y la restauración de los bosques
- Asistencia técnica para la agricultura sostenible y la silvicultura
- Talleres y encuentros sobre educación ambiental
- Difusión de la educación sobre ecoturismo en el Parque Nacional

(Fuente: <https://mocaph.wordpress.com/miembros/capitulo-centro-sur/ecosimco/>)

1-3-2 Sistema de consideraciones ambientales y sociales e institucionales de Honduras

(1) Leyes y normas relacionadas

Las leyes y normas relacionadas referentes a las consideraciones ambientales y sociales de Honduras son las siguientes.

La Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (MI AMBIENTE) fue fundada en la década de 1990, y tiene autoridad referente a la política ambiental, la evaluación del impacto ambiental y licencias ambientales, planificación de la política de biodiversidad licencias para la extracción, medidas contra el cambio climático, gestión de los recursos hídricos, una amplia autoridad en lo que respecta a la supervisión de recursos hídricos y medio ambiente.

1) Leyes generales sobre medio ambiente

La ley de medio ambiente (Decreto N ° 104 de 1993) que regula la preservación, protección y gestión del medio ambiente que consta de 111 artículos, fue promulgada en 1993. La Ley establece que cualquier proyecto que se espera un impacto adverso al medio ambiente está sujeto a la EIA. En base a esta ley se han promulgado otras leyes, normas y directrices relativas al medio ambiente.

2) Reglamento del Sistema nacional de evaluación de impacto ambiental(SINEIA)

Este reglamento (Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental)se establece en 1994 por la MI AMBIENTE, posteriormente en 2009 (Acuerdo Ministerial No. 189-2009) y 2015 (Acuerdo Ejecutivo No. 008-2015) ha sido reformulado. Luego, en 2009 ha sido reformulado y creado la DECO (Dirección General de Evaluación Ambiental y Control) y UNA (Unidades Ambientales y se ha determinado el procedimiento de adquisición de licencia ambiental. La EIA se lleva a cabo conforme a la presente regla. El contenido del Acuerdo Ejecutivo No. 008-2015, es el siguiente:

Capítulo 1:	Objetivo (artículo1 a 3)
Capítulo 2:	Definición y conceptos (artículo 4 a 5)
Capítulo 3:	Definición y funcionamiento de SINEIA, órganos coadyuvantes de SINEIA (DECA) y otros órganos internos de Mi ambiente, proponente o titular de los Proyectos, Prestadores de servicios ambientales, unidades municipales ambientales, apoyo del público y ONG; Comité técnico asesor, (artículo 6 a 23)
Capítulo 4:	Procedimiento operativo para el otorgamiento de la Licencia Ambiental de proyectos, obras (procedimientos de obtención de licencia ambiental, categorización del proyecto, trámite de evaluación de impacto ambiental, etc.) (artículo 24 a 49)
Capítulo 5:	Procedimientos para el otorgamiento de licencia ambiental de las obras y actividades en operación (incluso las modificaciones de actividades en operación) (artículo 50 a 51)
Capítulo 6:	Procedimiento operativo para el control y seguimiento de actividades con Licencia Ambiental (artículo. 52 a 56)
Capítulo 7:	Elementos del proceso de evaluación y control ambiental (artículo 57 a 62)

- Capítulo 8: Otros instrumentos de evaluación ambiental (Evaluación ambiental estratégica, atención de eventos catastróficos, etc.) (artículo 63 a71)
- Capítulo 9: Disposiciones finales (Normas, técnicas y guías de buenas prácticas ambientales, faltas, costos, etc.) (artículo 72-79)
- Capítulo 10: Artículos transitorias y finales (artículo 80-83)

En el artículo 24 Menciona que todo proyecto, obra o actividad pública o privada, debe contar con una licencia ambiental antes de iniciar su operación y /o funcionamiento. Según la actividad de construcción, si corresponde a la categoría 1 (bajo impacto ambiental), no se requiere realizar el trámite para la licencia ambiental. Sin embargo, debe seguir la ley ambiental y el Código Buenas prácticas ambientales de Honduras.

A continuación, se indican los puntos importantes

Contenido de informe de la EIA

Tabla de contenidos e índice, resumen, introducción, información del proyecto, sistema legal, información de línea base (medio ambiente biológico, incluye el medio ambiente socio-económico), predicción del impacto, investigación de alternativas, medidas de mitigación y plan de monitoreo, análisis de riesgos y medidas de emergencia, análisis coste-beneficio del medio ambiente, participación de las partes interesadas, documento de referencia y el anexo.

Proyecto con requerimiento de EIA

- a. Proyecto que podría impactar a los siguientes aspectos: salud, minorías étnicas, reasentamiento, patrimonio histórico o cultural, biodiversidad, áreas protegidas, humedales, zonas costeras, especies en peligro.
- b. Proyecto de la siguiente área:
Minería, turismo, desarrollo urbano a gran escala, desarrollo industrial a gran escala, irrigación y drenaje a gran escala, cultivo de la ganadería a gran escala, desarrollo represa, uso de sustancias peligrosas, producción de productos piscícolas o marinas, sistema de transmisión de energía a gran escala, desarrollo forestal a gran escala, estructuras relacionadas con el tráfico (carreteras, aeropuertos, ferrocarriles, canales, etc.), energía hidroeléctrica y energía térmica.
- c. Proyecto de categorización 4

3) Ley forestal

La Ley Forestal fue promulgada en 1972 para la protección de los bosques y fuentes de agua, luego se ha modificado por el Decreto N ° 156-2007 y PCM053-2011. La ley restringe el uso o el desarrollo de la superficie forestal, tanto en terreno privado como público, o se puede manejar en forma limitada.

En el Decreto N ° 053-2011 PCM menciona que se requiere plantar 3 plantas por la tala de 1 árbol, los egresos deben ser cubiertos por el promotor del proyecto.

4) Reglamento referente a residuos sólidos

La norma de los residuos sólidos se establece en el acuerdo No.378-2001 de 2001, posteriormente fue modificada como reglamento relacionado a la gestión integral de los residuos sólidos, conforme al Acuerdo N° 1567 del año 2010. El acuerdo establece 97 artículo del 11 Capítulo. El cual contiene normas que define sobre temas de: gestión de residuos peligrosos, clasificación y composición de los residuos sólidos, manejo integrado (recojo de residuos sólidos, el almacenamiento y el ajuste, transporte, procesamiento y disposición final, incentivos, violaciones de normas y sanciones). La misma regla no sólo está normada para evitar la contaminación ambiental por residuos sólidos, sino, tiene como objetivo proteger al medio ambiente higiénico saludable de los residentes. Las principales instituciones responsables son: el Ministerio de Salud, MI AMBIENTE y la alcaldía de Comayagua.

Según el artículo 17 de este reglamento, los lodos generados a partir de residuos domiciliarios e industriales, se clasifican como “residuos sólidos especiales”

Del mismo reglamento, artículo 19, menciona que las tierras generadas en la construcción, se clasifica como “residuos sólidos inertes”. En el artículo 36, menciona que la disposición final de los lodos generados a partir de plantas de tratamiento de aguas residuales debe ser eliminado en forma

separada con los residuos sólidos generales. En el artículo 72 y 73 se define el tratamiento para la eliminación de residuos de construcción y demolidos.

Al no estar establecido el tratamiento para los lodos generados por la planta potabilizadora, se confirmó que el departamento del medio ambiente de la ciudad de Comayagua, tratará como basura normal.

5) Evaluación de Impacto ambiental y el trámite para la obtención de licencia ambiental

La evaluación del impacto ambiental para la obtención de la licencia ambiental se lleva a cabo de la siguiente manera.

(a) Pre viabilidad ambiental

La primera etapa de la adquisición permiso ambiental es verificar en la Plataforma de consulta y pre dictamen técnico en "Tabla de clasificación del medio ambiente", la clasificación del proyecto. Referente al proyecto que no contemplan en esta tabla de clasificación, MI AMBIENTE se hará cargo de clasificar (Acuerdo No. 008-2015, artículo 29). Los proyectos se clasifican en cuatro categorías, como se muestra en la siguiente tabla (Acuerdo No. 008-2015, artículo 30).

Tabla 1-6 Categorías ambientales de los proyectos

Categoría	Alcance de impacto ambiental o de riesgo	Procedimientos de Autorización Ambiental
1	Bajo potencial de impacto ambiental o riesgo	- Estos proyectos son los que tienen el menor impacto ambiental, así como aquellos que son parte del desarrollo rural nacional y mejoramiento del bienestar socio-económico y ambiental de la comunidad. - No se requiere la EIA. - Presentar la solicitud con la descripción de los proyectos a la MI AMBIENTE. - No se requiere la orientación del medio ambiente. - Después de la aplicación con los documentos necesarios, MI AMBIENTE evalúa y, de ser aceptada, se emite la licencia ambiental (Prueba del registro del Medio Ambiente), generalmente dentro de 1 o 2 semanas.
2	Moderado potencial de impacto ambiental o riesgo	- Proyectos de impacto medio o impacto completamente predecibles y se puede mitigar o compensar a través de medidas estandarizadas. - No se requiere la EIA. - Presentar la solicitud con la descripción del proyecto y el certificado medioambiental elaborado por consultores registrados en DAC (Diagnostico Ambiental Cualitativo) para DECA (Dirección General de Evaluación y Control Ambiental) de la MI AMBIENTE - Certificación ambiental corresponde a la orientación del medio ambiente convencional. - El resultado de su gestión será una autorización ambiental acompañada de un contrato de medidas de mitigación reglamentos que contienen normas y, posiblemente, algunas medidas, la licencia será emitida dentro de los 5 o 6 semanas.
3	Alto potencial de impacto ambiental o riesgo	- Los proyectos de esta categoría son los que tienen el gran impacto y pueden estar sujetos a una evaluación ambiental conforme a lo dispuesto en la regulación SINEIA. - Presentar la solicitud con la descripción del proyecto - Sí es necesario la EIA. - El resultado es la concesión de Licencias Ambientales más el contrato de medidas de mitigación.
4	Muy alto potencial de	Los proyectos de esta categoría son los que tienen

Categoría	Alcance de impacto ambiental o de riesgo	Procedimientos de Autorización Ambiental
	impacto ambiental o riesgo	impactos muy significativos y serán objeto de una EIA. - La EIA completa para estos proyectos se requiere llevar a cabo por consultores ambientales registrados en la MI AMBIENTE. - Presentación de la solicitud con el informe completo de EIA de la MI AMBIENTE para obtener la licencia ambiental. - El resultado es la concesión de Licencias Ambientales, y el contrato de medidas de mitigación.

Fuente: Acuerdo No. 008-2015, artículo 30

Después de la clasificación anterior, se realiza la EIA de acuerdo al formulario (Acuerdo No. 008-2015, artículo 24) con el fin de evaluar el impacto ambiental significativo.

De acuerdo al Acuerdo No. 189-2009 artículo 32 y 33, el proyecto que se clasifica en la categoría 1 debe llenar el formulario F01, los de las categorías 2 y 3 llenar en el formulario F02 describiendo el detalle del Proyecto y el impacto ambiental para presentar a SINEIA.

El formulario SINEIA Form F-01 está destinado para llenar los datos del proyecto de categoría con impacto ambiental bajo, por lo que debe describir, la ubicación, el entorno que lo rodea, y el compromiso para la aplicación de las buenas actividades ambientales.

SINEIA Form F-02 está destinado a proyectos previsto de moderado y alto potencial de impacto ambiental o riesgo, y la descripción del proyecto es de: la ubicación, el entorno que le rodea y la predicción del impacto ambiental significativo. Como resultado, le responderá si es necesario una mayor evaluación del impacto ambiental; en caso de ser necesario, será indicado por la MI AMBIENTE las directrices para la ejecución.

En el Acuerdo No. 016-2015 de MI AMBIENTE se define la categoría del proyecto por tipos de sector. Según esto el subsector del Proyecto de construcción de la planta potabilizadora se determina como se muestra en la siguiente tabla. (confirmado por MI AMBIENTE. Apéndice 6: Confirmación del subsector de la MI AMBIENTE)

Tabla 1-7 Categorización de Proyectos del Sub Sector de Construcción

Nombre de la actividad	Descripción	Categorías de Impacto / Riesgo			
		1	2	3	4
021 Otras obras de infraestructura no incluidas en las categorías de este subsector.	Construcciones diversas como túneles, muros de contención, reubicación de estructura, y otras obras de infraestructura no incluidas en las categorías de este subsector.	500-1,000 m ² de área total de proyecto	> 1,000-5,000 m ² de área total de proyecto	> 5,000-10,000 m ² de área total de proyecto	> 10,000 m ² de área total de proyecto

Fuente: Acuerdo No. 016-2015 de MI AMBIENTE

El presente Proyecto, por tratarse de una construcción de planta potabilizadora con área de aproximadamente 9,000m², se clasifica en la categoría 3.

(b) Determinación del Alcance

Según el Acuerdo 189-2009, Para el proyecto que ha sido clasificado como categoría 3, el solicitante debe elaborar la solicitud de la licencia ambiental que contenga el plan de gestión ambiental, resumen del Proyecto, y el costo del Proyecto elaborado por expertos en medio ambiente que están registrados en la MI AMBIENTE.

(c) Evaluación e informe

Según el artículo 38 del Acuerdo 189 - 2009, el solicitante debe elaborar la EIA empleando a

consultores registrados en MI AMBIENTE. Cuando el Proyecto es de Categoría 4 o Proyecto de gran envergadura, el informe de la EIA debe ser elaborado por un consultor o empresa registrado en MI AMBIENTE. Durante este tiempo, es necesario presentar informes parciales a DECA. (Acuerdo 189-2009, artículo 45)

El Plan de gestión ambiental debe ser elaborado por un equipo de expertos multidisciplinarios que están registrados en la MI AMBIENTE. El informe debe cubrir todos los elementos que se muestran en la especificación. Posteriormente, un original, 3 copias y datos digitales del Plan de gestión ambiental es presentado a la MI AMBIENTE.

(d) Revisión

Una vez presentado el Plan de gestión ambiental, será revisado de acuerdo al manual de evaluación y gestión ambiental por parte del equipo de consultores expertos. La revisión se llevará a cabo por varios equipos de expertos para emitir la opinión técnica. El Proyecto clasificado como categoría 3 se completa de revisar dentro de los 60 días laborables.

(e) Toma de decisiones

El órgano que toma la decisión del proyecto de Categoría 3 es la DECA de la MI AMBIENTE. Después de la revisión de documentos, puede dar el visto bueno sin cambiar el contenido del proyecto, o puede ser presentada la opinión de la necesidad de cambios de algunas partes al representante legal del solicitante.

Sobre la base de la opinión escrita, si es aprobado el documento presentado con las medidas de mitigación, y el plan de gestión ambiental que incluya el monitoreo, se promulga la licencia ambiental (por 2 años).

(f) Supervisión

En el Proyecto de Categoría 3 es una obligación ejecutar las medidas de mitigación normadas en la Licencia ambiental. Esto debe ser ejecutado a través de la empresa consultora contratada por el solicitante y el encargado de DECA.

En el proceso de supervisión, si se detecta algún impacto ambiental, el solicitante debe ejecutar la medida de mitigación indicada por DECA (artículo 72).

(g) Pago

En caso de presentar la solicitud de licencia ambiental a SINEIA, el solicitante debe pagar el costo de examen de acuerdo al costo del proyecto.

(2) Funciones de entidades relacionadas

A continuación, se señala las entidades y sus funciones referente a las consideraciones ambientales y sociales.

1) SAC

SAC ofrece servicio de suministro de agua en base al contrato de servicio de suministro de agua con la Corporación Municipal. Sus principales funciones son: la protección de la cuenca de las fuentes de agua, la elaboración del plan de desarrollo de sistema de suministro de agua, la operación y el mantenimiento, el servicio de suministro de agua, la recaudación de tarifas, las actividades de relaciones públicas. El organigrama de la SAC se muestra en la siguiente figura.

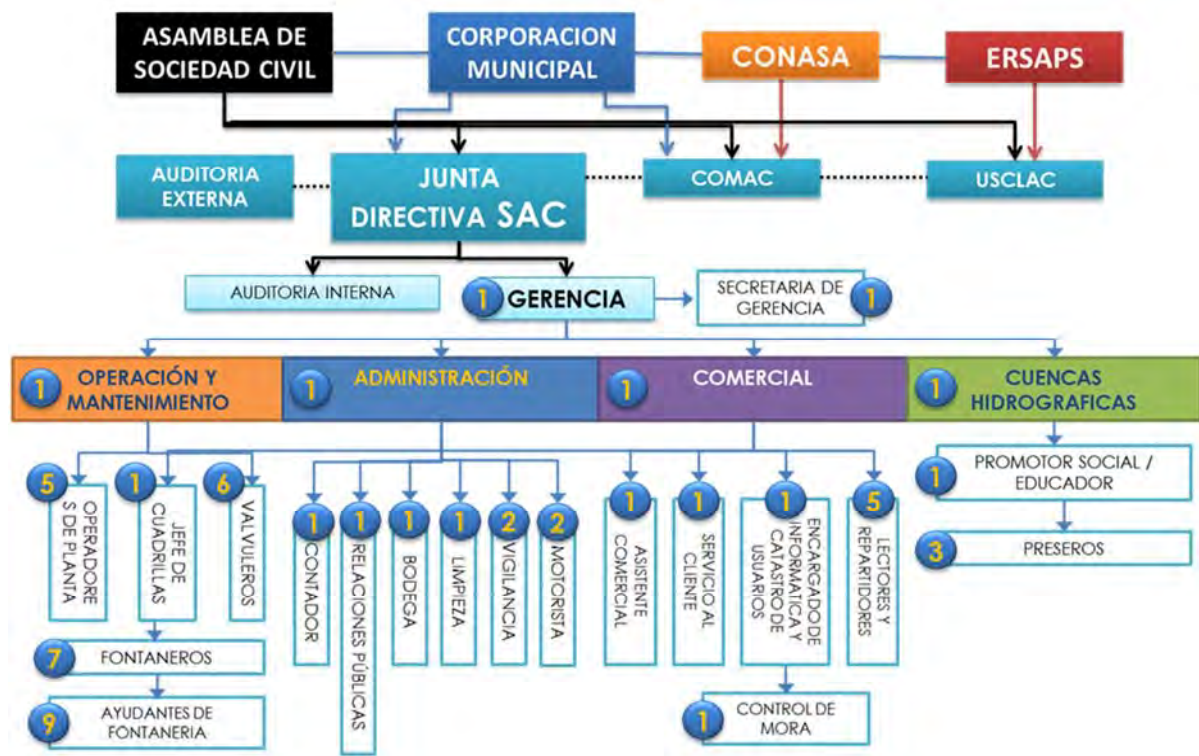


Figura 1-14 Organigrama del SAC

2) Alcaldía Municipal

La alcaldía municipal está compuesta por Departamentos de: Administración, Planificación y desarrollo urbano y territorial, Desarrollo económico y social, Obras y servicios públicos y Departamento legal. Por debajo del Departamento de planificación, formulación y desarrollo de proyectos está la Unidad de municipal ambiental (UMA), esta unidad desarrolla el trabajo del municipio correspondiente a medio ambiente. Para los Proyectos de la categoría 1, esta unidad recibe la solicitud de licencia ambiental.

La alcaldía de Comayagua, en esta etapa ya ha adquirido el terreno para la construcción, lugar de disposición final de la tierra generada por la construcción. En la etapa del desarrollo del Proyecto compartido, la Alcaldía de Comayagua llega a ser la entidad responsable de asegurar el sitio de disposición final del lodo generado en la Planta potabilizadora. Por otro lado, como propietario de este Proyecto, es la entidad encargada de adquirir la licencia ambiental de la MI AMBIENTE, elaborando el Plan de gestión ambiental a través de un procedimiento predeterminado.

La alcaldía de Comayagua tiene la responsabilidad de promocionar y desarrollar: la construcción y mantenimiento de la carreta, el servicio de agua potable y alcantarillado, servicio de cementerio, el mercado, la elaboración de plan del sistema de bomberos, la protección del medio ambiente, la reforestación, el turismo, la cultura, la recreación, la educación y deporte. (Ver la siguiente figura)

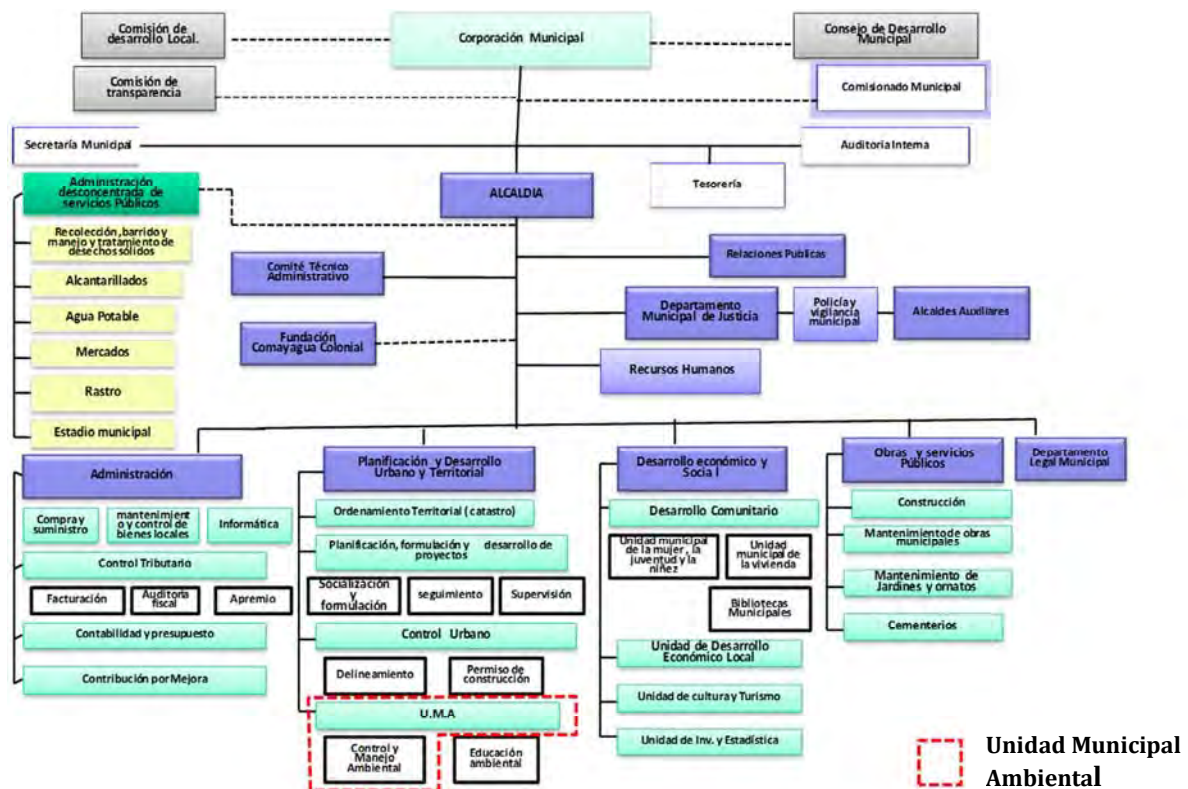
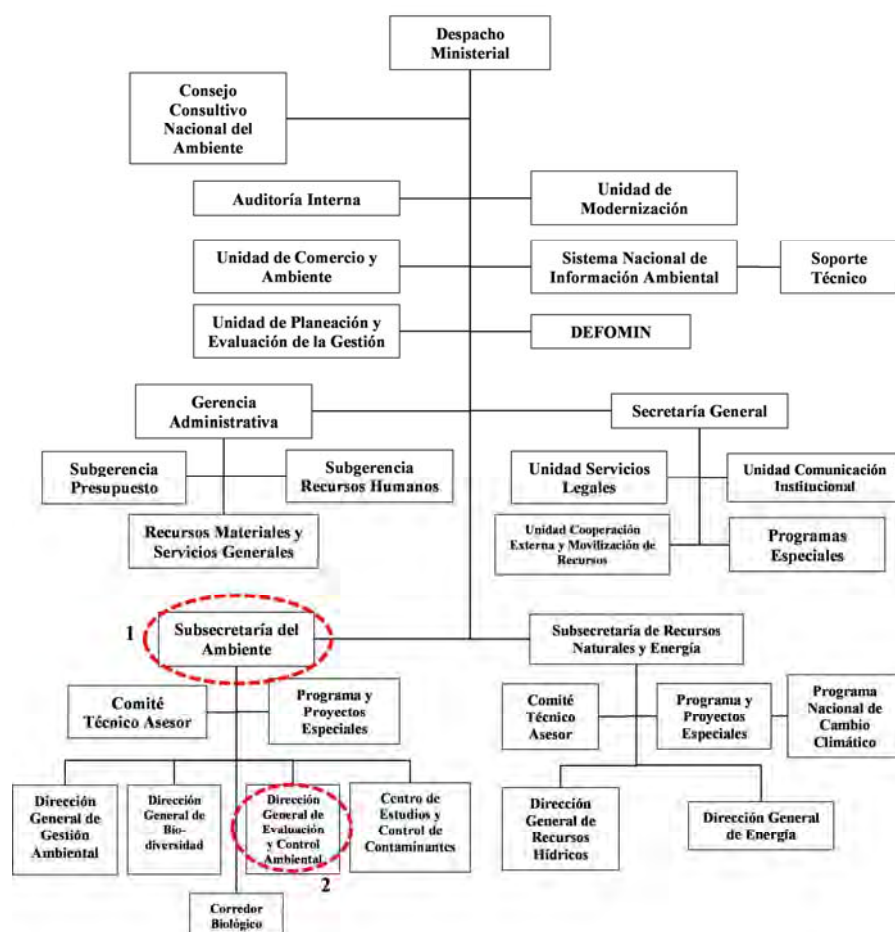


Figura 1-15 Organigrama de la Alcaldía Municipal de Comayagua y la Unidad Municipal del Ambiente.

3) Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (MI AMBIENTE)

En esta Secretaría están las unidades de Planeación y evaluación de la gestión, Comercio y ambiente, Recursos naturales y energía, etc., y por debajo de la Subsecretaría del ambiente se encuentra la Dirección general de evaluación y control ambiental (DECA).

MI AMBIENTE tiene la potestad y responsabilidad sobre la conservación, protección, mejora y los problemas del medio ambiente, la pre aprobación de las actividades con probabilidades de contaminación ambiental de proyectos industriales, comerciales; Protección y uso de recursos hídricos, energía renovable, energía hidroeléctrica, energía geotérmica y minería; ajuates y evaluación de las políticas relacionadas al medio ambiente y el ecosistema; Protección de la flora y la fauna; Investigación sobre medio ambiente y gestión ambiental. (Ver la siguiente figura)



- 1: Sub-secretaria del ambiente
2: Dirección general de evaluación y control ambiental (DECA)

Figura 1-16 Organigrama de MI AMBIENTE

DECA es una dirección que se encarga de evaluar y aprobar la licencia ambiental. Por otra parte, también se encarga de supervisar después de otorgar la licencia. Cuando se produce algún problema orienta y gestiona a otras direcciones de la MI AMBIENTE.

DECA se compone de tres secciones:

- Sección de Evaluación Ambiental
- Control y Seguimiento
- Sección de Planificación

DECA no participa directamente en las actividades de reasentamiento, sin embargo, participa en la evaluación como parte del entorno social.

(3) Diferencia entre Directriz de JICA para las consideraciones ambientales y sociales

La divergencia jurídica entre las Directrices de JICA y las consideraciones ambientales y sociales. Es mínima como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1-8 Comparación de directrices de JICA y la Ley relacionada a las consideraciones ambientales y sociales.

Directriz de JICA*	Sistema jurídico de Honduras	Medidas para cubrir las diferencias
Pilares básicos 1. Estudiar y ejecutar las consideraciones ambientales y sociales desde una etapa temprana.	Según el artículo 24 del Acuerdo Ejecutivo No. 008-2015, todas las actividades de los proyectos públicos y privados, antes de entrar a la ejecución, debe obtener la licencia ambiental. Sin embargo, no existe indicaciones de las consideraciones ambientales y sociales de la etapa de	Este estudio es un estudio preparatorio, dentro de ese marco se lleva a cabo las consideraciones

Directriz de JICA*	Sistema jurídico de Honduras	Medidas para cubrir las diferencias
2. Evaluación ambiental social cuantitativos y cualitativos, conciliación entre el aspecto económicos, financieros y técnicos. 3. Elaboración de documentos de estudios de consideraciones ambientales y sociales 4. Establecimiento del Comité de expertos para el Proyecto Significativo	planificación y diseño. Se hará una evaluación cuantitativa y cualitativa del medio ambiente, el análisis de costo-beneficio del medio ambiente, y el análisis de las alternativas desde un punto de vista técnico, sin embargo, no hay claridad sobre el sistema y las finanzas del mismo. El estudio sobre las consideraciones ambientales y sociales será elaborado con el formato SINEIA F-01, o 02, y el informe de la EIA. Aunque no se menciona la obligación de la conformación de un comité técnico, existen casos de conformación de este comité en Proyecto que genera gran impacto.	ambientales y sociales en base a las directrices JICA que es el mismo.
Estudio de las medidas	Se ejecutará el análisis alternativo de las Propuestas, se elaborará el plan de mitigación y monitoreo de los impactos adversos inevitables. Acerca del sistema y el costo de la gestión ambiental y plan de monitoreo, no se han especificado hasta el momento.	Aclarar sobre la Gestión ambiental, Sistema y el costo de Plan de monitoreo.
Alcance de impacto a estudiar	En esta parte se estudia sobre: el uso de los recursos, la flora, la fauna, el aire, el agua, el suelo, el entorno social, la salud pública, que incluye elementos tales como el riesgo. Sin embargo, dentro de estos ítems no está incluido los siguientes temas ambientales y sociales: etnias minoritarias y /o indígenas, la pobreza, la distribución desigual de perjuicios y beneficios, el género, los derechos del niño y conflicto de intereses locales.	Son objetos de medidas todos los ítems anotados en la directriz de JICA
Coherencia entre las Leyes, Normas, planes etc.	Se está respetando las Leyes, Normas, relacionadas a las consideraciones ambientales y sociales. Por otro lado, concuerda con los planes superiores.	No hay diferencia
Acuerdos Sociales.	En el artículo 58 del Acuerdo Ejecutivo No. 008-2015, menciona que, debe fomentar la participación de organismos públicos y organizaciones de la sociedad civil en el proceso de evaluación de impacto ambiental. Por otro lado, en el artículo 59 define que, el promotor del proyecto debe invitar a participar a los residentes cercanos del Proyecto desde la primera etapa de la EIA. En el artículo 25 del Acuerdo Ejecutivo No. 008-2015, define que todo proyecto debe realizar la divulgación de información a través del periódico cuando se haga la solicitud de licencia ambiental. Además, menciona en los artículos 26 y 27 que cuando el proyecto sea de Categoría 4, una vez que se tenga preparado el informe de la EIA, ésta información debe ser abierta al público en la biblioteca como en Unidad municipal ambiental.	Para este Proyecto se lleva a cabo 2 veces la Consulta pública hacia los interesados para promover la participación y explicar sobre el Proyecto, estudio de propuestas de alternativas, impacto ambiental, medidas de mitigación, y el monitoreo.
Los ecosistemas y la biota	En Honduras existe una ley forestal, el cual da límite el desarrollo.	
Reasentamiento involuntario	Honduras se establece el procedimiento de expropiación. Sin embargo, antes de llegar a la expropiación se reúne para dialogar con el propietario del terreno, para luego realizar la venta después de las negociaciones. No existe un sistema legal relacionada al reasentamiento involuntario.	En este Proyecto, en caso de que se presente alguna situación de reasentamiento involuntario, se ejecutará de acuerdo a la Directriz de JICA
Etnias indígenas	En honduras no existe un sistema jurídico para considerar especialmente a las etnias indígenas, sin embargo, se aplicará el Convenio 169 de la OIT de acuerdo al Proyecto. En Honduras, la MI AMBIENTE está a cargo de la inspección de las consideraciones ambientales y sociales, y la EIA debe ser realizado por la empresa registrada en la MI AMBIENTE. Este registro debe ser actualizado cada dos años, la empresa	En este Estudio, en el caso de que las etnias indígenas sufrieran algún impacto, se llevará a cabo de acuerdo a las Directrices de la

Directriz de JICA*	Sistema jurídico de Honduras	Medidas para cubrir las diferencias
	con mayor capacidad siempre es recomendado en la lista para mantener la seguridad en el sistema.	JICA.
Monitoreo	En Honduras también, menciona que el Plan de monitoreo debe estar incluido dentro de los ítems del informe de EIA, y su ejecución será supervisado por DECA. Referente a la publicación del resultado del monitoreo no señala ningún apartado.	No hay gran diferencia. Se comunicará a SAC para que pueda publicar el resultado del monitoreo.

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

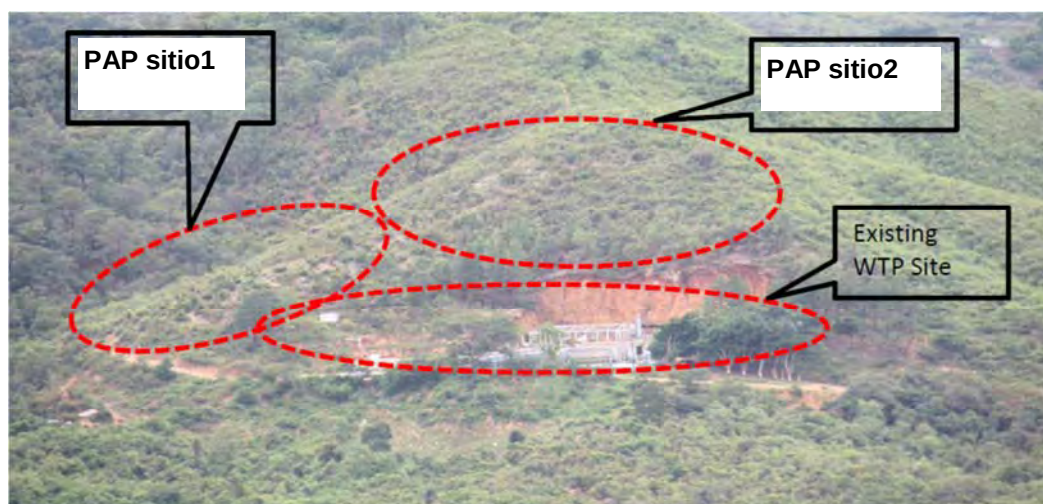
1-3-3 Estudio de alternativa

(1) Comparación de terreno para la construcción de la Planta potabilizadora

Como se muestra en la siguiente tabla, se hizo un estudio de 2 alternativas de la construcción de la Planta potabilizadora: la primera en el lado este de la Planta existente (Propuesta 1, en la Figura 1-17 al lado de la Planta existente) y la otra al lado sud (Propuesta 2, encima de la Planta existente). Así como explica en la siguiente tabla, la Propuesta 1 a comparación de la 2, es mejor desde el punto de vista hidráulica y captación de mayor cantidad de agua desde la fuente de agua.

Tabla 1-9 Comparación de propuestas de terrenos de construcción de Planta potabilizadora

Propuesta	Ventajas	Desventajas	Notas
Propuesta N° 1 (PAP sitio 1 de la figura)	Hidráulicamente ventajosa (Diferencia de desnivel para la conducción de agua es grande)	Los propietarios del terreno de este lugar son tres personas, dos de los cuales viven el lugar, existía la posibilidad de la ejecución de reasentamiento de dos de ellas, sin embargo, al diseñar en forma compacta se puede construir en el terreno donde no existe la vivienda, en ese caso existiría un solo propietario.	Se adopta
Propuesta 2 (PAP sitio 2 de la figura)	Existe 1 propietario del terreno y no existe vivienda	En comparación con la propuesta 1 hidráulicamente es algo desfavorable (Al tener poco desnivel, la cantidad de conducción de agua llega a ser menor)	No se adopta



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 1-17 Las opciones para ubicaciones de Planta potabilizadora

(2) Opción Cero

En caso de que no llegara a ejecutar el Proyecto, seguirá distribuyendo el agua del río sin tratar (el tratamiento con cloro se lleva a cabo), el tiempo de suministro de agua se mantiene con pocas horas por día, encima, en época de lluvia ocurre la suspensión del suministro de agua por el corte de captación de agua debido a la alta turbidez del agua cruda.

Si el proyecto se lleva a cabo, gran número de usuarios recibirá agua más segura y más confortable,

también en gran medida aumentará el tiempo de suministro de agua y mejorará significativamente la comodidad en la población.

1-3-4 Determinación del alcance y el TDR del estudio de las consideraciones Ambientales y sociales

Para especificar la delimitación del ámbito de evaluación de impacto ambiental, se ha determinado el alcance del estudio. En la siguiente tabla se muestra el resultado de la determinación del alcance.

Tabla 1-10 Determinación del alcance de los impactos ambientales

Categoría		Ítem de impacto	Evaluación		Base de valoración C: Antes/durante la construcción, O: Durante la Operación
			Antes/ durante la Const.	Operación	
Medidas contra la contaminación	1	Calidad atmosférica	B-	D	C:Posibilidad de una degradación temporal de la calidad del aire debido a la operación de la maquinaria de construcción y el transporte de tierra sobrante O:No se espera ninguna descarga de materiales contaminantes del aire debido a la operación de la planta potabilizadora
	2	Calidad de agua residual	B-	C	C:Posibilidad de descarga de agua turbia durante la lluvia debido a la obra de construcción O:Posibilidad de contaminación por la descarga de aguas debido a aguas procesadas de lodos
	3	Residuos solidos	A-	B-	C:Generación de tierra sobrante de la construcción. O:Generación de lodos secos después del tratamiento de aguas con lodos
	4	Contaminación del suelo	B-	D	C:Posibilidad de descarga de aceite por el emplazamiento de la obra O:No se genera materiales de contaminación del suelo por la operación de la planta potabilizadora
	5	Ruidos y vibraciones	B-	D	C:Posibilidad de generación de ruidos y vibraciones por la maquinaria de construcción y vehículos O:No se generan ruidos y vibraciones durante la operación de la planta potabilizadora
	6	Hundimiento del suelo	D	D	C, O:No se prevé ningún hundimiento de tierra en la actividad del proyecto
	7	Mal olor	D	D	C, O:No se prevé ninguna actividad ni uso de materiales que provoquen olor ofensivo
	8	Lechos del río	D	D	C, O:No se espera que el trabajo afecte a los lechos del río
Ambiente natural	9	Áreas protegidas	D	D	C, O:No hay área protegida ni parque nacional en todo el sitio del proyecto
	10	Ecosistema	B-	D	C:La pérdida de vegetación es muy pequeña, y entre ellos no existe ninguna de las especies raras O:No habrá influencia por la operación de planta potabilizadora en el ecosistema
	1	Hidrología	D	D	C:No se espera ninguna obra que perturbe el flujo o lecho del río para utilizar el agua cruda de la fuente de agua de la planta potabilizadora. O:No habrá influencia en el torrente del río por el uso de la actual fuente de agua.
	2	Topografía y geología	B-	D	C: No se espera un impacto negativo significativo, en la topografía o el suelo por la construcción, sin embargo, existe el riesgo de deslizamiento de talud excavada. O:No se espera ninguna influencia geológica y topográfica causada por la operación de la Planta potabilizadora
Ambiente social	3	Reasentamiento de la población	D	D	C, O:No se espera ningún reasentamiento debido a que la Planta potabilizadora propuesta está ubicado en una parte de vegetaciones del cerro donado a la alcaldía, y no existe ninguna actividad legal o ilegal de cultivo u otra actividad económica de la población.

Categoría		Ítem de impacto	Evaluación		Base de valoración C: Antes/durante la construcción, O: Durante la Operación
			Antes/ durante la Const.	Operación	
	4	Grupo de pobreza	D	D	C: No existe ningún grupo de la pobreza en el emplazamiento de la obra O: No hay impactos específicos al grupo de la pobreza
	5	Etnias minoritarias y/o indígenas	D	D	C, O: No hay personas indígenas o étnicos minoritarios cerca o en el sitio del proyecto.
	6	Economía local como empleo o medios de subsistencia	D	D	C, O: No se espera ningún Impacto negativo, ya que no existen actividades de producción en el sitio del proyecto
	7	Uso de suelo y el uso de los recursos locales	D	D	C, O: No existe ninguna posibilidad de influencia en el uso del suelo y el uso de los recursos locales por la construcción de la planta potabilizadora y su operación
	8	Infraestructura y servicios sociales existentes	B-	B+	C: Posibilidad de atascos de tráfico debido a los vehículos de construcción O: Posibilidad de mejora de los servicios de abastecimiento de agua de SAC
	9	Instituciones sociales que tienen el poder de decisiones relacionado a la parte social capital o comunidad	D	D	C, O: No se espera ningún impacto social negativo por lo que el terreo de la planta está inhabitada y no existe capital social, instituciones u organizaciones que esté sujeto a las decisiones de la comunidad.
	20	Distribución desigual de perjuicios y beneficios	D	D	C: No se genera ningún perjuicio a causa de la construcción porque la zona del proyecto está ubicada en la zona vegetativa del cerro, lejos de la zona residencial
	21	Conflicto de intereses locales	D	D	C, O: No se espera conflicto de intereses locales.
	22	Patrimonio cultural	D	D	C, O: No existe ningún patrimonio cultural cerca de los lugares del proyecto.
	23	Paisaje	D	D	C, O: No se espera casi ningún cambio significativo del paisaje.
	24	Género	D	D	C, O: No se espera ningún efecto negativo en el género.
	25	Derecho de los niños	D	D	C, O: No se espera ningún impacto sobre los derechos de los niños.
	26	Enfermedades infecciosas como el VIH/ SIDA	D	D	C, O: No hay posibilidad de propagación de enfermedades infecciosas como la mayoría de los trabajadores de la obra y operación de la Planta potabilizadora ha de ser la población local.
	27	Ambiente laboral (incluye la seguridad ocupacional)	B-	D	C: Es necesario considerar el ambiente laboral de los trabajadores durante la construcción. O: No se prevé que genere ningún impacto negativo en la etapa de actividades de operación.
Otros	28	Accidentes	B-	B-	C: Es necesario tener precauciones para los accidentes durante la obra. O: Es necesario tener precauciones contra la fuga de cloro que se utiliza como desinfectante.
	29	Influencia transfronteriza y el cambio climático	D	D	C, O: No se esperan efectos transfronterizos ni impacto sobre el cambio climático, puesto que la actividad del proyecto propuesto adyacente a la Planta Potabilizadora actual no es de gran magnitud.

A +/-: El impacto esperado es altamente positivo o negativo.

B +/-: El impacto es medianamente positivo o negativo.

C: El impacto es no identificado (se requiere una mayor investigación en el estudio de la etapa).

D: No se espera ningún impacto.

C: Antes y durante la construcción; O: después poner al servicio (operación)

Fuente: Equipo de estudio de JICA

En la siguiente tabla se muestra el TDR del Estudio de las Consideraciones Ambientales y Sociales

Tabla 1-11 TDR de Consideraciones Ambientales y Sociales

Ítem ambiental	Ítem de estudio	Método de estudio
Estudio de alternativa	i) Estudio del emplazamiento de la planta potabilizadora. ii) Grado de impacto por la adquisición del terreno.	i) Estudio hidráulico de conducción de agua (distancia, pendientes, etc.). ii) Necesidad de adquisición de terreno.
Contaminación atmosférica	i) Verificación de las normas ambientales (Normas Ambientales de Honduras, Normas ambientales de Japón, Normas ambientales de OMS, etc.). ii) Verificación de viviendas, escuelas, hospitales, etc. aledañas al sitio del Proyecto. iii) Impacto durante la obra.	i) Estudio de documentos existentes. ii) Reconocimiento de sitio y entrevistas.
Calidad de aguas residuales	i) Verificación de normas de emisión de aguas residuales. ii) Verificación de cantidad de eliminación de aguas residuales.	i) Recolección de Normas. ii) Estimación de cantidad de eliminación de aguas residuales.
Residuos sólidos	i) Verificación de normas para residuos sólidos de construcción. ii) Cantidad de emisión de tierras sobrantes de la construcción. iii) Cantidad de emisión de lodos secos.	i) Recolección de reglamentos relacionados. ii) Estimación de emisión de tierras sobrantes, a partir del plan de preparación del terreno, estimación de emisión de lodos a partir del proceso del tratamiento de lodos. iii) Búsqueda de sitios de disposición final de tierras sobrantes y lodos.
Contaminación del suelo	i) Verificación de aceites que se utilizará.	i) Verificación de método de manejo de aceites.
Ruidos u vibraciones	i) Verificación de normas de vibraciones y ruidos.	i) Recolección de normas relacionadas. ii) Estudio del método para mitigar.
Ecosistemas	i) Verificación de vegetaciones, especies raras.	i) Recolección de documentos existentes, reuniones con las organizaciones relacionadas.
Suelo y topografía	i) Verificación de excavación, y medidas a tomar.	i) Reconocimiento de sitio.
Infraestructura social existente y su servicio	i) Verificación de cantidad de tráfico aledaña a la Planta Potabilizadora. ii) Verificación de situaciones de suministro de agua.	i) Reconocimiento de sitio. ii) Verificación de mejoramiento de suministro de agua.
Ambiente laboral (incluye la seguridad ocupacional)	i) Requerimiento del mejoramiento de ambiente laboral.	i) Estudio de leyes relacionadas, y casos similares (El contenido del contrato, etc., de un contratista de la construcción de otros proyectos similares).
Accidentes	i) Medidas de seguridad de momentos de construcción y operación.	i) Estudio de documentos existentes, reconocimiento del sitio. ii) Medidas de prevención contra la fuga de cloro.

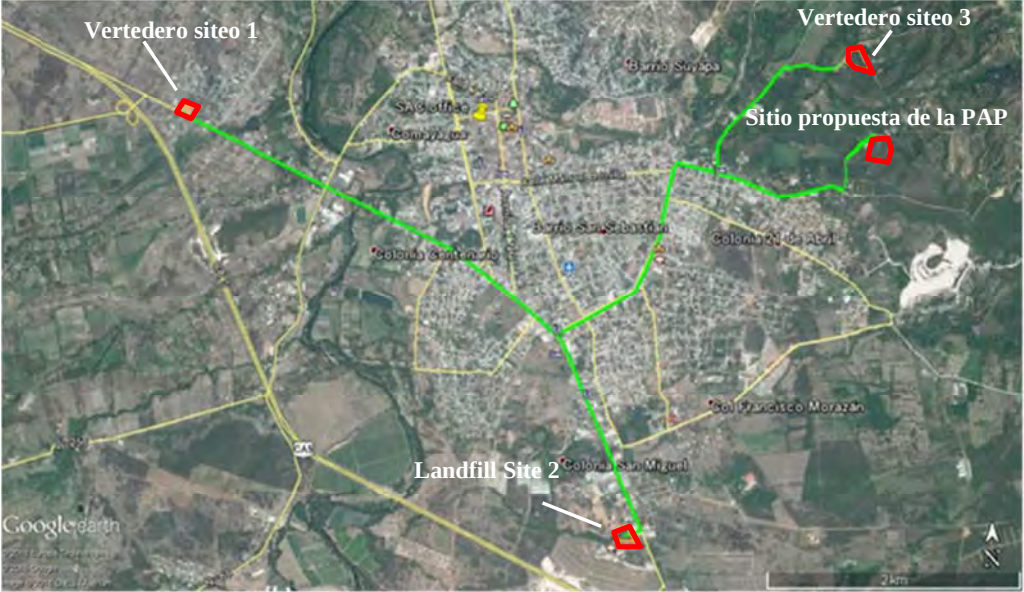
Fuente: Equipo de estudio de JICA

1-3-5 Resultado del estudio de consideraciones ambientales y sociales

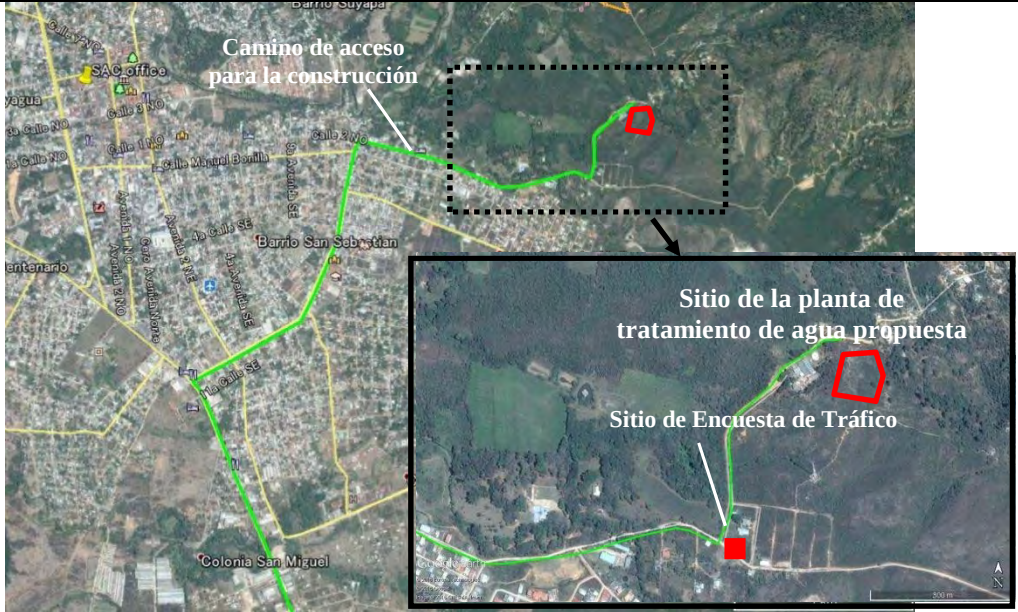
En base al TDR, se realizó el estudio de consideraciones ambientales y sociales recolectando los datos, realizando el reconocimiento del sitio y reuniones con las personas relacionadas al tema. Se muestra este resultado en la siguiente tabla.

Tabla 1-12 Resultados del Estudio de consideraciones ambientales y sociales

Ítem	Resultado Encuesta
Calidad atmosférica	La Norma ambiental específica para la calidad del aire no se ha establecido aún en Honduras. Por lo tanto, se tomará como referencia la Norma de la OMS (Tabla 1-4) para la calidad de aire durante la construcción. El monitoreo de la calidad de aire está bajo responsabilidad de la Municipalidad de Comayagua, sin embargo, no se pudo obtener datos existentes por lo que la alcaldía no tiene datos medidos. La zona residencial más cercana del lugar de construcción de Planta potabilizadora prevista es de 700 metros de distancia como se muestra en la siguiente figura.

Ítem	Resultado Encuesta
	 Fuente: Equipo de Estudio de JICA utilizando google earth Localización de la zona residencial más cercana del sitio propuesto para la Planta Potabilizadora
Calidad de agua	Normas de calidad de vertido de aguas residuales a cuerpos receptores se muestran en la Tabla 1-5. Estas normas serán aplicables a la descarga de aguas residuales de la planta potabilizadora hacia arrollo de las inmediaciones. Las aguas residuales de limpieza del filtro y el lodo del tanque de sedimentación se almacenarán en la cama de secado de lodos. Sólo el agua sobrenadante de lechos de secado de lodos será eliminada cumpliendo la calidad según las normas de descarga.
Residuos sólidos	(1) Lodo de la Planta potabilizadora En Honduras, la ley relacionada con la gestión de los residuos sólidos se describe en el Reglamento para la Gestión integral de los residuos sólidos según Acuerdo ejecutivo No. 1567 de 2010 de la MI AMBIENTE. En el presente Reglamento, los lodos generados por el tratamiento de las aguas residuales domésticas e industrial se clasifican como "residuos sólidos especial". Sin embargo, no hay ninguna mención de los lodos de la planta potabilizadora, por lo tanto, se tratará como residuos sólidos comunes en el vertedero de residuos sólidos que se muestra en la Figura 1-10. (2) Además. El lodo seco será trasladado en el vertedero N° 3 administrado por la alcaldía de Comayagua. El traslado y la disposición final se realizará con el vehículo de la Alcaldía o de otra empresa contratada. Tierra sobrante de la construcción Se prevé que, durante la construcción, se generan (85,000 m³) de tierra sobrante. Como destino de disposición final de las tierras sobrantes se verificaron tres lugares (figura a continuación). La línea verde es la ruta de transporte. 

Ítem	Resultado Encuesta															
	Fuente: Equipo de Estudio JICA utilizando Google Earth Ubicación de los vertederos propuestos para la disposición final de tierra sobrante															
Contaminación de suelo	A continuación, se hace referencia a la contaminación del suelo en proyectos de construcción similares. Bajo esta referencia se tomarán las medidas necesarias para reducir el impacto. - La inspección diaria de la maquinaria y equipo pesado utilizado en construcción - El uso de la estera de la absorción, la valla de aceite, etc. - Construcción de depósito de aceite.															
Ruidos y vibración	El sitio de construcción del proyecto se encuentra en la montaña y el área beneficiado del proyecto se encuentra en la ciudad. El tráfico del camino del sitio de la construcción es muy limitado. Como no existe a disposición una norma del nivel de ruido establecida en Honduras, se hará referencia a las directrices de la OMS que se muestran siguiente tabla. <table><tr><th colspan="4">Niveles de ruido según las directrices de la OMS</th></tr><tr><th>Medio Ambiente específica</th><th>Efecto crítico de salud</th><th>L_{Aeq} (dB)</th><th>L_{Amax} (dB)</th></tr><tr><td rowspan="2">Sala de estar al aire libre</td><td>Irritación intensa</td><td>55</td><td>-</td></tr><tr><td>Irritación moderada</td><td>50</td><td>-</td></tr></table> Fuentes: Directrices de la OMS para el ruido específica	Niveles de ruido según las directrices de la OMS				Medio Ambiente específica	Efecto crítico de salud	L _{Aeq} (dB)	L _{Amax} (dB)	Sala de estar al aire libre	Irritación intensa	55	-	Irritación moderada	50	-
Niveles de ruido según las directrices de la OMS																
Medio Ambiente específica	Efecto crítico de salud	L _{Aeq} (dB)	L _{Amax} (dB)													
Sala de estar al aire libre	Irritación intensa	55	-													
	Irritación moderada	50	-													
Ecosistema	(1) Especies Raras ICF ha confirmado que no existen especies en peligro de extinción, en el lugar del proyecto (ver documento de Apéndice 5). (2) Árboles En el estudio ejecutado en abril 2016, se ha confirmado que en el área de la construcción Planta potabilizadora propuesta (aproximadamente 1ha), existen alrededor de 180 árboles de Pinos, Encinos y Nance. Todos estos árboles crecen de forma natural y no ha sido plantada. Su altura varía desde 3 m hasta más de 20 m. Además de los árboles, también hay arbustos repartidos escasamente sobre toda el área.  Pinus Oocarpa (Pino ocote)  Quercus spp (Encino) Fuente: Equipo de Estudio de JICA Inspección de los árboles en el sitio del proyecto															
Topografía y geología	El suelo será excavado para la nivelación del suelo en el sitio de construcción propuesto. Por lo tanto, si no se maneja adecuadamente el talud, existe el riesgo de derrumbes y deslizamientos de tierra. En el diseño, es necesario tener en cuenta un manejo adecuado de talud (revestimiento de hormigón, cubierta de césped, etc.).															
Infraestructura y servicios sociales existentes	Se realizó un estudio de situaciones de tráfico a lo largo del camino de acceso al sitio de la Planta potabilizadora (ver figura de abajo). Se ha observado que la cantidad de tráfico hacia el camino acceso a la Planta potabilizadora es baja, siendo el promedio de tráfico, alrededor de 2 autobuses / camiones, 4 coches, 11 motos y 11 personas por 1 hora.															

Ítem	Resultado Encuesta
	 Fuente: Equipo de Estudio JICA utilizando google earth Ubicación encuesta para comprender la situación del tránsito
Ambiente laboral (incluyendo seguridad en el trabajo)	Actualmente en Honduras no hay ninguna ley referente al ambiente laboral. Por lo tanto, las medidas de seguridad y ambiente laboral serán basada en las normas internacionales del trabajo de la OIT sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.
Accidentes	Actualmente en Honduras no hay ninguna ley referente al ambiente laboral. Por lo tanto, las medidas de seguridad y ambiente laboral serán basada en las Normas internacionales del trabajo sobre la seguridad social de la Organización internacional de trabajo (OIT) para prevenir los accidentes.

1-3-6 Evaluación de Impactos

Se hizo una predicción de los impactos adversos del Proyecto en 2 etapas: antes de la construcción y durante la construcción. En la siguiente tabla se muestra el resultado esperado de los efectos adversos.

Tabla 1-13 Los impactos adversos previsibles por las actividades del Proyecto

Ítem ambiental	Evaluación del impacto en el momento de la determinación del alcance		Evaluación de impacto sobre la base de resultados de la encuesta		Motivo de evaluación
	P/C	O	P/C	O	
Calidad atmosférica	B-	D	B-	D	- Al operar, trasladar las maquinarias pesadas en la carretera sin pavimentar y dentro del emplazamiento de la obra durante la construcción, dará lugar a la generación de polvo fugitivo. - Durante la preparación de terreno existe la posibilidad de generar polvo a causa del movimiento de tierra sobrante, traslado de arena, cemento y material de construcción. - El número de circulación de vehículos se incrementará durante la etapa de construcción generando alto nivel de emisión gases, provocando el incremento de partículas suspendidas en el ambiente atmosférico, por otro lado, el traslado de los vehículos a alta velocidad dentro de las instalaciones o cerca del sitio puede aumentar el nivel de polvo en el aire.
Calidad de agua	B-	C-	B-	B-	- Un gran volumen de suelo será necesario excavar en la ladera de la montaña a lo largo de la zona para preparar el

Ítem ambiental	Evaluación del impacto en el momento de la determinación del alcance		Evaluación de impacto sobre la base de resultados de la encuesta		Motivo de evaluación
	P/C	O	P/C	O	
					sitio de terreno para la construcción de la Planta potabilizadora. En tal condición, la precipitación de la lluvia se traducirá en la descarga de agua fangosa en el sitio de la obra de construcción. - Durante la operación de la Planta potabilizadora se generarán el agua residual del retro lavado, y los lodos de los tanques de sedimentación. El agua del retro lavado se almacenará en el tanque de retro lavado, para descargar el agua sobrenadante. El lodo acumulado en el tanque de sedimentación y retro lavado se secará al sol; el agua residual se almacenará en el tanque de retro lavado para ser eliminado. El agua sobrenadante será operada adecuadamente cumpliendo las normas de aguas residuales (menor a SS100mg/l), sin embargo, existe la posibilidad de que alguna vez no se opere adecuadamente y genere la contaminación.
Residuos	A-	B-	A-	B-	- Durante la preparación de la tierra en el sitio propuesto de la planta potabilizadora, se generará una gran cantidad de tierra sobrante que asciende aproximadamente 85,000 m³. Este hecho impactará negativamente sobre el paisaje y el medio ambiente del suelo del lugar de la disposición final. - El lodo seco se generará periódicamente durante el funcionamiento de la Planta potabilizadora.
Contaminación de suelo	B-	D	B-	D	- Durante la construcción, se utilizarán muchos camiones y maquinarias pesadas. A partir de estos camiones y maquinarias, el aceite puede derramarse y puede causar la contaminación del suelo.
Ruidos y vibración	B-	D	B-	D	- Muchos camiones y maquinarias pesadas serán utilizados durante la construcción. A partir de estos camiones y maquinarias, hay la posibilidad de generar de ruido y vibraciones.
Ecosistema	C-	D	B-	D	- Durante la preparación del terreno de la construcción de la Planta potabilizadora, alrededor de 180 árboles habrán de ser cortado. Se espera un leve impacto en el medio ambiente.
Topografía y geología	B-	D	B-	D	- El sitio propuesto de la Planta potabilizadora se encuentra a lo largo de la pendiente de la montaña cerca de la Planta potabilizadora existente. Para la preparación de la tierra del emplazamiento de la obra, se requiere excavar para tener una base de construcción plana y sin pendiente. Esto ocasionará un cambio en la topografía del emplazamiento de la obra.
Desplazamiento de la población	C	D	B-	D	- El propuesto sitio para la construcción de Planta potabilizadora es propiedad de una persona privada. En el sitio propuesto, no hay residentes que viven y por lo tanto no se requiere el reasentamiento involuntario. Sin embargo, se requerirá adquisición de tierras privadas y el propietario debe ser pagado el precio de la tierra de manera apropiada.
Infraestructura y servicios sociales existentes	B-	B+	B-	B+	- Durante el período de construcción, muchos camiones y otras maquinarias pesadas estarán utilizando la vía de acceso que conduce al sitio de construcción de la Planta potabilizadora. Esta vía de acceso no es un camino troncal y no tiene mucho tráfico. Sin embargo, el tráfico de vehículos relacionados con la construcción puede causar molestias a otra pequeña cantidad de vehículos que utilizan esta vía de acceso. - Actualmente se está suministrando agua sin tratamiento y durante la época de lluvia la alimentación de agua turbia se

Ítem ambiental	Evaluación del impacto en el momento de la determinación del alcance		Evaluación de impacto sobre la base de resultados de la encuesta		Motivo de evaluación
	P/C	O	P/C	O	
					interrumpe. Con la implementación del Proyecto se espera mejorar en términos de calidad y cantidad de agua.
Ambiente laboral	B-	D	B-	D	- La construcción requerirá la participación de gran número de trabajadores. Se espera que estos trabajadores sean de Comayagua o ciudades cercanas. Existe la posibilidad de generar impactos en el ambiente laboral.
Accidentes	B-	B-	B-	B-	- Los accidentes pueden ocurrir durante la construcción en los movimientos y el transporte de materiales de construcción. - Además, existe la posibilidad de fallo de las estructuras provisionales en caso de que gran número de trabajadores se monte en tales estructuras. - Conexiones eléctricas temporales serán utilizados para el funcionamiento de la máquina durante la construcción y hay probabilidad de ocurrencia de accidentes.
					- La cloración se planea para ser utilizado como desinfectante para el agua tratada. Hay posibilidad de fugas de cloro durante la manipulación y el almacenamiento. - Algunos equipos eléctricos se utilizarán durante el funcionamiento de la Planta potabilización y los accidentes relacionados con las descargas eléctricas pueden ocurrir.

C: Antes y durante la construcción; O: después poner al servicio (operación)

A +/-: El impacto esperado es altamente positivo o negativo.

B +/-: El impacto es medianamente positivo o negativo.

C: El impacto es no identificado (se requiere una mayor investigación en el estudio de la etapa).

D: No se espera ningún impacto.

Fuente: Equipo de estudio de JICA

1-3-7 Estudio de medidas de mitigación de ítems de impacto ambiental significativo

Como se describió anteriormente, después de ponerse en servicio de operación, no se prevé impactos significativos. En el momento de la construcción se puede predecir un impacto significativo por el tratamiento de tierras sobrantes, cambio de topografía por la excavación de tierras y la deforestación en la zona. Estos impactos pueden ser mitigados y minimizados llevando a cabo una acción apropiada. En la siguiente tabla muestra las medidas correspondientes.

Tabla 1-14 Medidas de mitigación para los ítems de Impacto ambiental

Ítem ambiental	Descripción de Impacto	Medidas de mitigación	Organismo responsable	Fuente financiera
Calidad atmosférica	P/C: Se espera algunos impactos adversos sobre la calidad del aire debido a la operación de equipos pesados y vehículos.	- Los vehículos que transporten materiales de construcción deben estar cubiertos para evitar la caída y derrame de materiales. - Aspersión de agua en el sitio de la construcción y en la carretera de acceso para reducir el polvo durante la construcción - Ralentí parado (apagar el motor durante la espera) e instalación del silenciador deberá ser ejecutado durante el período de construcción - El mantenimiento preventivo de maquinarias de construcción y vehículos para cumplir con las normas de emisión de gases. - Disposición de un punto o ventanilla de información y el despliegue de una persona responsable.	Contratista	Incluye al monto del contrato del contratista

Ítem ambiental	Descripción de Impacto	Medidas de mitigación	Organismo responsable	Fuente financiera
		- Anuncio y notificación pública en relación con el contenido de la construcción y el avance del cronograma de la construcción. - Disposición del Vigilante o el personal de control de tráfico que se desplegarán en el lugar para controlar el tráfico y el transporte de material de construcción programadas - Limitación de la velocidad del vehículo hasta 25 km/h cerca de construcción sitio		
Calidad de agua	C:Posibilidad de descarga de agua turbia de la obra de construcción durante las lluvias	- Programación adecuada de las obras de construcción para minimizar la excavación del suelo en la época de lluvias, en caso de que sea inevitable ejecutar las obras de construcción durante la época de lluvia. - Reparación de estructura de retención para detener el flujo de agua turbia durante las lluvias. - Los taludes de alta inclinación se deben estabilizar mediante gaviones. - Para resguardar gran cantidad de tierras debe provisionar lomos de tierra o sacos de arena en las zonas donde están expuestas la tierra. - Las reservas expuestas deben ser cubiertas con lona o lámina impermeable. - Recomendación de pavimento rígida, grava o ripio para proteger el camino de acceso temporal hacia la obra.	Contratista	Incluye al monto del contrato del contratista
	O:Posibilidad de contaminación por la descarga de sobrenadante de tratamiento de los lodos	- Control regular de calidad de la descarga líquida de tratamiento de los lodos. Si es necesario tratarla antes de descargar.	SAC	SAC
Residuos	C:Generación de tierra sobrante debido a la excavación durante la preparación del terreno	- SAC firma un acuerdo con los propietarios de los 3 puntos de disposición final de la tierra sobrante. Traslado de la tierra sobrante por la empresa Contratista hasta estos puntos. - En los momentos de transporte, cubrir la tierra para evitar la caída o derrame.	Contratista y Municipio	Incluye al monto del contrato del contratista
	O:Generación de lodos secos de tratamiento de lodos	- Traslado del lodo seco por SAC hacia el vertedero de la Alcaldía de Comayagua para su disposición final. - Monitora de la calidad de lodo seco.	SAC	SAC
Contaminación de suelo	Posibilidad de contaminación del suelo debido a los derrames de aceite de camiones y equipos pesados en el sitio de construcción.	- Gestión y ejecución de mantenimiento para minimizar las fugas de aceite de los equipos de construcción - Uso de estera para la absorción de aceites. - Recojo y eliminado en forma adecuada si se contaminase el suelo.	Contratista	Incluye al monto del contrato del contratista

Ítem ambiental	Descripción de Impacto	Medidas de mitigación	Organismo responsable	Fuente financiera
Ruidos y vibración	Posibilidad de generación de ruido y la vibración por la máquina de construcción y vehículo	- Prohibición estricta de las actividades de construcción durante la noche (por ejemplo, 19:00 PM - 5:00AM). - El equipo y maquinarias de construcción del proyecto asegurados con amortiguadores de vibraciones. - Comunicación anticipada a los vecinos de la zona de construcción sobre el Plan, período de construcción y el impacto que podría generar.	Contratista	Incluye al monto del contrato del contratista
Ecosistema	Se requerirá el corte de algunos árboles durante la preparación del terreno para obras de construcción.	- Reforestación de tres árboles por cada corte del árbol (regulación de Honduras). - El lugar de reforestación será decidido por el Municipio. - Los cortes de árboles serán evitados tanto como sea posible, realizando el trasplante de los árboles.	Contratista y Municipio	Incluye al monto del contrato del contratista
Topografía y geología	Cambio en la topografía del emplazamiento de la obra debido a las excavaciones.	- Diseño y control adecuado de talud para prevenir el deslizamiento y caídas de tierra (revestimiento de concreto, cubierta de césped e el talud).	Contratista	Incluye al monto del contrato del contratista
Infraestructura y servicios sociales existentes	Se espera atasco de tráfico debido a los vehículos que transportan materiales y equipos de construcción.	- Anuncio y notificación pública en relación con el contenido de la construcción y el avance del cronograma de la construcción. - Contratación del personal de control de tráfico desplegado en el lugar para guiar el tráfico y el transporte de material de construcción previsto - Ejecución del control de tráfico en forma específica durante el día.	Contratista	Incluye al monto del contrato del contratista
Ambiente laboral	Se espera el deterioro en el ambiente laboral debido a un aumento de los trabajadores.	- Preparación y adopción del plan de seguridad que incluye la formación y el uso de equipo de seguridad y las normas de tráfico, basado en las normas de la OIT por parte del contratista.	Contratista	Incluye al monto del contrato del contratista
Accidentes	C: Posibilidad de caídas, descargas eléctricas, etc.	- Provisión de equipo de protección y uniforme a los trabajadores, incluyendo mascarillas, guantes, botas, etc. - Ejecución de la vigilancia periódica de emplazamiento de la obra y la educación de seguridad.	Contratista	Incluye al monto del contrato del contratista
	O: Posibilidad de fuga de cloro, descargas eléctricas.	- Ejecución de la vigilancia periódica de la operación y la educación de seguridad. - Verificación regular de sitio de almacenamiento de cloro - Elaboración del manual de operación de medida de emergencia para el manejo de prenda de protección, lavado con la ducha, y las medidas que vayan a adoptarse inmediatamente después de la inhalación.	SAC	SAC

P/C: Antes de la construcción, durante la construcción

O: Después poner al servicio (operación)

Fuente: Equipo de estudio de JICA

1-3-8 Plan de monitoreo ambiental

Con el objetivo de vigilar los impactos adversos durante la construcción y operación, es necesario la aplicación del Plan de monitoreo ambiental. El plan de monitoreo ambiental tiene como elemento: Ítem de monitoreo ambiental, puntos, frecuencia, organización responsable y recursos financieros.

Tabla 1-15 Plan de Monitoreo Ambiental

Ítem Ambiental	Ítem	Punto de monitoreo	Frecuencia	Organización responsable	Recurso financiero
Durante la construcción					
Calidad atmosférica	Partículas de polvo suspendido (verificación visual) PM ₁₀ , Partículas Suspendidas Totales (TSP), Monóxido de carbono (CO), Dióxido de Azufre (SO ₂), Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	Sitio de construcción	Una vez/mes	Contratista, SAC	Incluye al monto del contrato del contratista
Calidad de agua	Descarga de agua con lodo (verificación visual). Ejecución de medidas de mitigación.	Sitio de construcción	Una vez/mes	Contratista, SAC	Incluye al monto del contrato del contratista
Residuos sólidos	Residuos de la construcción	Sitio de construcción	Una vez/mes	Contratista, SAC	Incluye al monto del contrato del contratista
Ruidos	Intensidad de ruido (nivel máximo)	Sitio de construcción	Diariamente	Contratista, SAC	Incluye al monto del contrato del contratista
Accidentes y riesgos	Uso de equipo de protección, seguridad en el trabajo, El cumplimiento de las normas de tráfico	Sitio de construcción tanque de almacenamiento	Una vez/mes También de acuerdo con las necesidades de la supervisión de la obra	Contratista, SAC	Incluye al monto del contrato del contratista
Durante la operación					
Calidad de agua	pH, Temperatura, Color, DBO, DQO, Sólidos Sedimentables, Sólidos Suspendidos, Coliformes Fecal Grasas y Aceites, Nitrógeno Total Kjeldahl, Nitrógeno Amoniacal, Fósforo Total, Sulfuros, Sulfatos, Aluminio, Bario, Estaño, Plata, Mercurio, Cadmio, Plomo, Cobre, Níquel, Zinc, Arsénico, Cromo, Molibdeno, Manganeseo, Hierro, Cobalto, Cianuro, Fluoruro, Selenio, etc. (parámetros del Acuerdo No. 58 de 1996 del Ministerio de Salud Pública de Honduras)	Descarga de líquido del lecho de secado de lodos	Una vez/mes Cuatro veces/año	SAC	SAC
Residuos sólidos	Cantidad de lodo seco generado, Sitio de disposición	Planta de tratamiento de agua	Cada mes	SAC	SAC
Accidentes y riesgos	Accidentes relacionados con la fuga de cloro	Planta de tratamiento de agua	En caso de ocurrencia de accidentes	SAC	SAC

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

El siguiente formato de monitoreo se empleará en el monitoreo. Anotar en el formato los resultados actualizados, presentar junto al avance de informe cada trimestre.

<Durante la Construcción>

1. Formato de monitoreo del medio ambiente circundante

Ítem de monitoreo	Resultado de monitoreo
Cantidad de petición y quejas	
Contenido de la petición y quejas	

2. Aprobación de Contaminación

Calidad atmosférica

Ítem	Unidad	Valor Medido (Media)	Valor Medido (Máximo)	Referencias de Normas Internacionales (OMS)	Punto de Medición	Frecuencia
PM ₁₀ (media de 24 horas)	µg/m ³			50		
TSP	µg/m ³			100		
NOx	µg/m ³			40		
SOx (media de 24 horas)	µg/m ³			20		

Por tipo	Período	Ocurrencia	Punto de ocurrencia	Acciones correctivas
Polvo				

Calidad de agua

Por tipo	Período	Ocurrencias, situaciones de ocurrencias	Ocurrencias, puntos de ocurrencias	Acciones correctivas
Medidas de mitigación (cubierta impermeable, muro de contención, etc.)				
Drenaje de agua turbia				

Residuos sólidos

Tipo	Periodo	Cantidad de ocurrencias	Puntos de ocurrencias	Lugar de disposición
Tierra sobrante excavada				

3. Ambiente natural

Ruido

Ítem	Unidad	Valor Medido (Media)	Valor Medido (Máximo)	Referencia de Norma Internacional (OMS)
Nivel de ruido en el lugar de la construcción	dB			50

Ecosistema (deforestación de árboles)

Tipo	Deforestación/Trasplantes antes	Número de árboles deforestados (En caso de deforestación)	Acciones correctivas

Topografía y geología (Deslizamiento de tierras)

Medidas contra deslizamientos (En el momento del diseño detallado y la construcción)	Verificación de contramedidas

4. Ambiente social

Ambiente laboral y Accidentes

Ítem	Situaciones	Acciones correctivas
Uso de equipo de protección, seguridad del puesto trabajo, El cumplimiento de las normas de tráfico		
Accidente de tráfico		

<Durante la operación>

1. Formulario de monitoreo del medio ambiente circundante

Ítem de Monitoreo	Resultados del monitoreo
Número de peticiones y quejas	
El contenido de petición y queja	

2. Medidas contra la contaminación

Calidad del Agua (Calidad de descarga de líquido desde tratamiento de aguas residuales de agua potabilizada la cama de secado de lodos)

Ítem	Unidad	Valor Medido (Media)	Valor Medido (Máximo)	Referencias de Normas Internacionales (OMS)*	Punto de Medición	Frecuenci
Temperatura*	°C			< 25 °C		
pH*				6-9		
Color*	UC			< 200		
Volumen Descargado	m ³ /d			< 10% del caudal o volumen promedio del cuerpo receptor		
Sólidos Sedimentables* (S. Sed)	ml/L/hr			1		
Sólidos Suspendidos (S. Sus.)	mg/L			100		
Coliformes Fecal	MPN/ 100 ml			5000		
DBO	mg/L			50		
DQO	mg/L			200		
Grasas y Aceites	mg/L			10		
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L			30		
Nitrógeno Amoniacal	mg/L			20		
Fósforo Total	mg/L			5		
Sulfuros	mg/L			0.25		
Sulfatos	mg/L			400		
Aluminio	mg/L			2		
Bario	mg/L			5		
Hierro	mg/L			1		
Manganeso	mg/L			2		
Zinc	mg/L			2		
Cobre	mg/L			0.5		
Estaño	mg/L			2		
Níquel	mg/L			2		
Plata	mg/L			0.1		
Plomo	mg/L			0.5		
Mercurio	mg/L			0.01		
Cadmio	mg/L			0.05		
Cromo Total	mg/L			1		
Cromo Hexavalente	mg/L			0.1		
Cobalto	mg/L			0.5		
Arsénico	mg/L			0.1		
Cianuro	mg/L			0.5		
Fluoruros	mg/L			10		
Selenio	mg/L			0.2		
Bifenilos Policlorados				Ausente		
Tricloroetileno	mg/L			0.3		
Tetracloroetano	mg/L			0.1		
Tetracloruro de Carbono	mg/L			1		
Dicloroetileno	mg/L			1		
Cloroformo	mg/L			0.03		
Sulfuro de Carbono	mg/L			1		

Pesticidas Órgano Clorados	mg/L			0.05		
Pesticidas Órgano Fosforados	mg/L			0.1		
Hidrocarburos	mg/L			0.5		
Fenoles	mg/L			0.5		
Detergentes	mg/L			2		

Nota: * Basado en el Acuerdo No. 058 de 1996 emitida por el Ministerio de Salud Pública

Residuos

Ítem	Período	Cantidad generada	Lugar de ocurrencia	Sitio de disposición
Cantidad de aguas con lodo				

3. Ambiente social

Ambiente de trabajo

Ítem	Situación	Acción correctiva
Accidentes relacionados con la fuga de cloro		

1-3-9 Lista de verificación ambiental

A continuación, se muestra la lista de verificación ambiental.

Tabla 1-16 Lista de Verificación del Ambiental

Categoría	Ítem Ambiental	Principales ítems de verificación	Sí: S No: N	consideraciones ambientales concretas (Razones, justificaciones y Medidas de Mitigación)
1 Licencias y Explicaciones	(1) EIA y Licencias Ambientales	(a) ¿Ya están elaborados el Informe de EIA? (b) ¿El informe de EIA ha sido aprobado por las autoridades del gobierno del País? (c) ¿Han sido aprobados los informes de EIA con algunas condiciones impuestas? ¿en ese caso, se reúnen los requisitos? (d) ¿Además de las autorizaciones anteriores, tienen otros permisos ambientales requeridos y obtenidos de las autoridades reguladoras apropiadas del gobierno del país anfitrión?	(a) -N (b) -N (c) -N (d) -N	Para los incisos (a) al (c), MI AMBIENTE ha confirmado que el Proyecto propuesto se clasifica como categoría 3 y no se requiere EIA completo para obtener la Licencia Ambiental. (d) Aun no se tiene la Licencia Ambiental. Como se menciona arriba, aunque no sea necesaria la EIA para la obtención de la licencia es necesario elaborar el Plan de gestión ambiental. La elaboración del Plan de gestión ambiental está planificada empezar luego del intercambio de C/N (Canje de notas). Para la elaboración de Plan de gestión ambiental se tardará 3 meses, hasta obtener la licencia ambiental se requiere 2 meses más de espera.
	(2) Explicación a los actores locales	(a) ¿Han explicado y comprendido adecuadamente el contenido e impacto del Proyecto, incluso la publicación de información del mismo en forma adecuada a las partes interesadas del lugar? (b) ¿Los comentarios de las partes interesadas han sido reflejados en el diseño del proyecto?	(a) Y (b) Y	Referente a (a) y (b) en abril de 2016 se realizó la 1ª explicación pública con los interesados, se ha descrito los impactos que se esperan en el Proyecto. La segunda explicación a los interesados está prevista realizar en el momento de la explicación del borrador del Proyecto. Se explicará los detalles del Proyecto y el resultado del estudio de las consideraciones ambientales y sociales.
	(3) El examen de las alternativas	(a) ¿Han sido estudiados varios planes (proyecto con las consideraciones sociales y ambientales) de alternativas del?	(a) S	(a) Se ha estudiado las alternativas del Proyecto, considerando la opción de cero y el plan alternativo de los sitios de la construcción de la Planta Potabilizadora, se recomienda con consideraciones sociales y medioambientales.
2 Control de polución	(1) Calidad atmosférica	(a) ¿Existe la contaminación atmosférica provocada por el cloro de las instalaciones de almacenamiento o inyección de cloro? (b) ¿El cloro que se utiliza coincide con las normas de seguridad ocupacional del País en el entorno de trabajo?	(a) N (b) S	(a) En las instalaciones de almacenamiento y las instalaciones de inyección para de gas cloro serán diseñados tomando en cuenta la seguridad. Se equiparán alarmas de detección para la fuga de gas, guantes, gafas de protección ocular, etc. (b) En Honduras no existen las normas de ambiente laboral. Referente a esta norma, se tomará como referencia las normas de OIT.

*Informe del Estudio Preparatorio sobre el Proyecto para las Mejoras y Ampliaciones
del Sistem de Agua Potable en la Ciudad de Comayagua*

	(2) Calidad del agua	(a) La SS, DBO, DQO, o elementos como el pH generadas de las aguas residuales de las instalaciones en operación, se ajusta a las normas de descargas de aguas residuales del País.	(a) S	(a) Para el agua residual que se descarga de la Planta Potabilizadora, se tomará en cuenta las Normas establecidas en Honduras.
	(3) Residuos	(a) ¿Los desechos, tales como lodos generados de las instalaciones en operación, son tratados y eliminados adecuadamente conforme a las normas del país?	(a) S	(a) En Honduras no existe normas que defina sobre la eliminación de lodos que se generan de la Planta de Potabilizadora. La tierra sobrante excavada se dispondrá en el lugar donde alguna empresa privada indique y el lodo seco se dispondrá en el vertedero adecuados de residuos a que se determinen por el Municipio.
	(4) Ruidos y vibración	(a) ¿El ruido y vibraciones generadas por las instalaciones, tales como estaciones de bombeo cumplen con las normas del país?	(a) S	(a) No genera ruido y las vibraciones de la operación de Planta potabilizadora y bombas de tanque de agua.
	(5) Hundimiento del suelo	(a) ¿En el caso de la extracción de gran volumen de agua subterránea, existe la posibilidad de causar el hundimiento?	(a) N	(a) La extracción del agua subterránea no incluye en este proyecto.
	3 Ambiente natural	(1) Áreas protegidas	(a) N	(a) No hay ninguna área protegida en lugar del proyecto. No hay posibilidad de que proyecto afectase a las áreas protegidas. La distancia entre el sitio propuesto de la Planta potabilizada y el límite del área amortiguadora es de 2.1 km.
		(2) Ecosistema	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) No hay bosques vírgenes, bosques tropicales, hábitats de gran valor ecológico en lugar del proyecto. (b) ICF ha confirmado que no existen especies en peligro de extinción dentro del área del proyecto. (c) - (d) No se espera efecto adverso para el medio ambiente acuático porque no habrá aumento de cantidad de agua que se capta.
		(3) Hidrología	(a) N	(a) No hay aumento de captación de agua en el Proyecto y no se generará efecto adverso.

4 Ambiente social	(1) Restablecimiento	(a) ¿Se genera el reasentamiento involuntario causado por la ejecución del proyecto? Si se produjera el reasentamiento involuntario. ¿se hicieron esfuerzos para minimizar los impactos causados por el reasentamiento? (b) ¿Se explicará adecuadamente sobre compensación y asistencia para el reasentamiento de las personas afectadas antes de la reubicación? (c) ¿Luego de realizar el estudio de reasentamiento, puede desarrollar el Plan de reasentamiento que incluye la compensación de los costos de reemplazo, la restauración de los medios de vida? (d) ¿La compensación van a ser ejecutado antes de la reubicación? (e) ¿La política de compensación se prepararán en el documento? (f) ¿El plan de reasentamiento está considerando especial atención a los grupos o personas vulnerables como mujeres, niños, ancianos, personas por debajo del umbral de la pobreza, las minorías étnicas y los pueblos indígenas? (g) ¿Con las personas afectadas, pueden cerrar acuerdos antes de la reubicación? (h) ¿Puede establecer un sistema para ejecutar adecuadamente el reasentamiento? ¿Tiene la suficiente capacidad operativa y presupuestaria? (i) Se desarrollaron planes para monitorear los impactos del reasentamiento? (j) Se establece el mecanismo de responder al reclamo?	(a) N (b) N (c) N (d) N (e) N (f) N (g) N (h) N (i) N (j) N	Al ser construido en una parte del terreno (no existen residentes legales, residentes ilegales, actividades agrícolas u otras actividades económicas productivas) que se irá donar a la Alcaldía de Comayagua, no se generará el reasentamiento.
	(2) Vida y medios de vida	(a) ¿Existe la posibilidad de que el proyecto impacte negativamente a las condiciones de vida de la población? ¿En caso de que sea necesario se han considerado medidas adecuadas para mitigar los impactos? (b) ¿Existe la posibilidad generar impacto al actual uso de agua y la cuenca al realizar la captación de agua (aguas superficiales y subterráneas) para el Proyecto?	(a) N (b) N	(a) No se espera que impacte negativamente a las condiciones de vida de los habitantes en las inmediaciones por el Proyecto. Se espera que la implementación del proyecto se traducirá en una mejora en los servicios de abastecimiento de agua, en términos de la calidad del agua y la duración de suministro. (b) En este Proyecto no se espera modificación en la captación de agua.
	(3) Patrimonio	(a) ¿Existe la posibilidad de que el Proyecto dañara el patrimonio arqueológico, histórico, cultural y religioso local? ¿Se consideraron medidas adecuadas para proteger estos sitios, conforme a las leyes del país?	(a) N	(a) No existe patrimonio cultural dentro del sitio del proyecto.
	(4) Paisaje	(a) ¿Hay una posibilidad de que el proyecto afectara negativamente al paisaje local? ¿Se tomaron las medidas necesarias?	(a) N	(a) La Planta potabilizadora nueva se construirá junto a la Planta potabilizadora existente situada en la ladera del cerro. El cerro no está dentro del destino turístico, y no se espera impacto en el paisaje.
	(5) Las minorías étnicas y los pueblos indígenas	(a) ¿Son consideradas la reducción de impactos sobre la cultura y estilo de vida de las minorías étnicas y los pueblos indígenas del País? (b) ¿Se respetan todos los derechos de las minorías étnicas y los pueblos indígenas en relación con la tierra y los recursos?	(a) N (b) -	(a) No existe minorías étnicas ni pueblos indígenas en el sitio del proyecto. (b) -

*Informe del Estudio Preparatorio sobre el Proyecto para las Mejoras y Ampliaciones
del Sistem de Agua Potable en la Ciudad de Comayagua*

	(6) Las condiciones de trabajo	(a) ¿Es el posible cumplir con las leyes y las ordenanzas asociadas con las condiciones de trabajo que el País impone para el Proyecto? (b) ¿Están instaladas las consideraciones de seguridad de la parte tangible para individuos involucrados en el Proyecto, tales como la instalación de prevención de accidentes laborales? (c) ¿Se tiene elaborado y ejecutado el plan de salud y seguridad, educación sobre seguridad hacia los trabajadores (incluye la seguridad vial y la salud pública)? (d) ¿Pueden tomar las medidas adecuadas para garantizar que los guardias de seguridad que intervienen en el proyecto no violen la seguridad de otras personas involucradas, o residentes locales?	(a) N (b) Y (c) Y (d) Y	(a) Actualmente en Honduras no existe leyes sobre el ambiente laboral. (b) La empresa Contratista considerará las medidas concretas sobre la seguridad. Se incluirá en el contrato las medidas de seguridad basadas en normas de la OIT. (c) Programa de seguridad y formación de seguridad como ser el uso de indumentaria de seguridad y el cumplimiento de las normas de tránsito por carretera serán considerados por el contratista. (d) La instrucción adecuada a los guardias de seguridad, incluyendo el ajuste de agravios y la corrección de actitud de trabajo será considerado por el contratista.
5 Otros	(1) Impactos durante la construcción	(a) ¿Se consideran medidas adecuadas para reducir los impactos durante la construcción (por ejemplo, ruido, vibraciones, agua turbia, polvo, escape de gases, y residuos)? (b) ¿Si las actividades de construcción afectan negativamente el medio ambiente natural (ecosistema)?, ¿se consideran medidas adecuadas para reducir los impactos? (c) ¿Si las actividades de construcción afectan negativamente el medio ambiente social?, ¿se consideran medidas adecuadas para reducir los impactos? (d) ¿Si las actividades de construcción podrían causar la congestión del tráfico? ¿Se consideraron medidas adecuadas para reducir los efectos mencionados?	(a) Y (b) N (c) Y (d) Y	(a) Se podrá disminuir la contaminación durante la obra realizando el manejo adecuado de vehículos y maquinarias pesadas de construcción. El residuo sólido de construcción será dispuesto al sitio de disposición a ser decidido por Municipio. (b) No se espera ningún efecto adverso de los ecosistemas en el sitio del proyecto. Algunos árboles requerirán ser cortados, sin embargo, se plantarán tres veces el número de árboles cortados según la ley de Honduras. (c) No se espera efectos adversos al ambiente social. (d) Para reducir la congestión del tráfico cerca del emplazamiento de la obra, se llevarán a cabo las medidas de mitigación, incluyendo la programación de horario de circulación ordenada, el preaviso, y la señalización de desvío de ruta.
	(2) Monitoreo	(a) ¿Se planifica y desarrolla el monitoreo del Proyecto, referente a los ítems mencionados de los elementos ambientales que se considera que tienen impactos? (b) ¿Cuáles son los ítems, los métodos y las frecuencias del programa de monitoreo? (c) ¿Se establece el sistema de monitoreo del Proponente del Proyecto (organización, personal, equipo, y un presupuesto adecuado para sostener el marco de seguimiento)? (d) Está establecido el método y frecuencia de informes del proponente del Proyecto hacia las autoridades reguladoras?	(a) Y (b) Y (c) Y (d) N	(a) Se formulará el Plan de monitoreo, se llevará a cabo por SAC. (b) En el Plan de monitoreo se incluirán los ítems, los métodos, la frecuencia, etc. (c) El sistema de monitoreo se incluye en el plan de monitoreo. (d) En Honduras no existe Reglamento referente a la obligación del reporte del Proyectista hacia autoridades superiores, sin embargo, El resultado del monitoreo será reportado a la MI AMBIENTE.
6 Nota	Lista de comprobación de referencia a otros sectores	(a) Si es necesario, agregando el Check List sobre represas y ríos.	(a)-	(a)-
	Recomendaciones sobre el uso Lista de Verificación Ambiental	(a) Si es necesario, verificar los impactos de los problemas transfronterizos o mundiales (tratamiento de residuos sólidos transfronterizos, lluvia ácida, destrucción de la capa de ozono o el calentamiento global).	(a)-	(a)-

Nota 1) En cuanto al término "Normas de País" que se mencionan en la tabla anterior, en caso de que las normas ambientales en el país donde se encuentra el proyecto difieren de forma significativa de las normas internacionales, se estudiará las medidas a tomar de adecuado a la necesidad.



(2) Referencia

Como se describe en los párrafos anteriores, para la ejecución de este proyecto no se requiere realizar la adquisición del terreno, sin embargo, en la etapa del estudio existía la posibilidad de tramitar la adquisición del terreno y se ha investigado sobre este tema, así como también sobre el reasentamiento simple. A continuación, se explicará el resultado del estudio.

1) Trámite de adquisición del terreno⁵

En el caso de este Proyecto, como el Sistema de agua potable llega a ser el capital de la Alcaldía de Comayagua, la adquisición de terreno será realizado por la alcaldía de Comayagua.

En el caso de la adquisición del terreno de la Alcaldía con el fin de construir instalaciones públicas (incluye el sistema de agua potable), la regla básica es la compra en base al precio catastral y éste precio comúnmente llega a ser abismalmente bajo⁶ a comparación al precio comercial (N veces más bajo que el precio comercial) a comparación del precio comercial, Cuando el vendedor no acepta este precio, se negocia el precio en base al precio comercial entre el vendedor y la Alcaldía hasta acordar el precio y establecer el acuerdo para realizar la transacción de compra y venta⁷.

En caso de no llegar al acuerdo, la alcaldía puede solicitar el trámite de expropiación a la Corte de justicia en base al artículo 177 de la Ley municipal.

- Anotar claramente el objetivo de adquisición de bienes y solicitar el inicio de trámite de expropiación.
- La corte de justicia convoca a una reunión de comité de evaluación, para el avalúo de bienes y determinar el precio de expropiación (comúnmente llegan a definir un precio similar al precio comercial) para ordenar la venta al vendedor.
- La Alcaldía, independientemente de la voluntad del vendedor, deposita el precio determinado de expropiación a la cuenta bancaria señalada por la corte. Una vez adquirido el terreno, se obtiene el certificado emitido por la corte para realizar el registro de transferencia de bienes.
- Una vez iniciado el trámite de adquisición, hasta el registro de transferencia normalmente se tarda 2.5 meses a 3 meses.
- Después de depositar el dinero a la cuenta por parte de la Alcaldía, si el vendedor no se retira del lugar se realiza el retiro forzado. En el pasado existieron casos de retiro forzado de: el Vertedero de residuos sólidos, Museo y en los tramos de la construcción del canal seco.
- Si el propietario registrado en el catastro muere y no está presente el heredero, o está en el exterior, se puede nombrar un curador especial con quien puede realizar los trámites de expropiación.
- Por otro lado, si la Alcaldía, después de 1 año de expropiación del terreno no ha iniciado la obra, el vendedor tiene derecho de solicitar la recuperación de su terreno, la alcaldía debe responder a esa petición.

2) Consideraciones referente al Plan de reasentamiento simplificado.

Suponiendo que se efective la donación del Terreno destinado para la construcción de la Planta potabilizadora, se mostrará a continuación el resultado la consideración referente al Plan de reasentamiento simplificado.

- i) No está confirmado el Proyecto propuesto.

⁵ Información obtenida a través de abogado notario de la Alcaldía de Comayagua.

⁶ El precio catastral de los activos del terreno previsto de la Planta Potabilizadora es de 24.53HNL / m² (información recabada de Departamento de catastro de la Alcaldía de Comayagua) y la valoración certificada por el perito de avalúo bienes raíces para la es 50.00HNL/ m²

⁷ Para el respaldo jurídico del trámite de la adquisición del terreno se consultó al encargado de PROMOSAS de SEFIN y al consultor de Consideraciones ambientales y sociales de PROMOSAS, sin embargo, nos afirmó que no existe una ley que corresponde al tema de adquisición del terreno. En el caso de la Alcaldía de Comayagua la Corporación municipal es la que debe aprobar las condiciones de compra y venta para que el Sr. Alcalde sea el que firma el contrato.

- ii) El terreno relacionado a ser adquirido, es menor a 10% del terreno que posee el propietario, y no conlleva el reasentamiento de las personas.
- El total del terreno a ser donado es de más de 112.89 ha., y el terreno relacionado a la construcción es de 11.2379 ha., que llega a ser el 10% del total. Por otro lado, el propietario donante, posee otros terrenos que no incluye en este total. Además, en el terreno que está destinado a donar, no existen residentes legales ni ilegales, actividades agrícolas y otras actividades económicas.



Foto-1 (vista panorámica terreno de la Planta P. prevista)

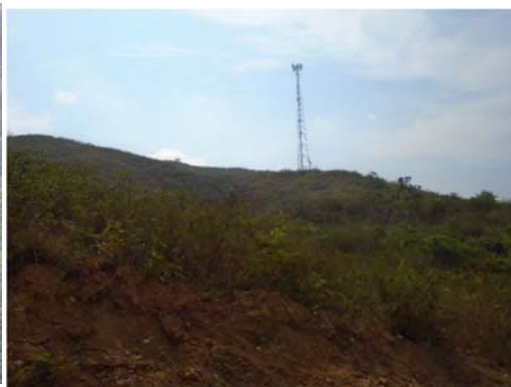


Foto-2 (vista cercana terreno de Planta P. prevista)

- iii) Debe ser verificado por los habitantes de la comunidad que recibirán el impacto, si el Proyecto cumple las condiciones técnicas necesarias (la verificación debe ser realizado por los habitantes de la comunidad, y no así las organizaciones relacionadas al Proyecto o el ejecutor del Proyecto, las organizaciones relacionadas pueden apoyar la verificación de: la pertinencia del terreno, para cumplir el objetivo del Proyecto, si no existe peligro referente a la seguridad ambiental).
- Al no existir residentes cerca del área del Proyecto (terreno de construcción del Sistema), se ha realizado la 1° consulta pública de los interesados (incluso representantes de los patronatos del área de suministro de agua). Se confirmó la explicación del resumen de Proyecto, los beneficios, la posibilidad de impacto que podría generar.
 - En el momento de la explicación del Resumen del Informe, se llevará a cabo la 2° Consulta pública de los interesados, para explicar el detalle del Proyecto y el resultado de EIA.
- iv) Asegurar que en el terreno previsto no exista residentes ilegales o personas que reclamen su derecho de propiedad. El terreno relacionado es un bosque y no existe residentes legales e ilegales, rastros de algún tipo de cultivo (Foto -1, Foto -2).
- Aquel que desea reclamar el derecho de propiedad del terreno puede solicitar a la Departamento de catastro de la Alcaldía de Comayagua. En la Departamento de catastro de la Alcaldía de Comayagua, no existe solicitud de derecho de propiedad referente a este terreno, fuera del actual propietario⁸.
- v) Debe ser reunido los documentos de los propietarios que demuestren que son donaciones voluntarias.
- Será elaborado un documento en borrador del Acuerdo de donación entre el propietario y la Alcaldía de Comayagua.
- vi) Si existiese alguna posibilidad de pérdida de ingreso del residente o reasentamiento, debe ser propuesta la medida de mitigación a las personas residentes afectadas, y recibir el visto bueno de los afectados.
- No existen residentes legales ni ilegales, actividades agrícolas y otras actividades económicas, tampoco pérdida de ingreso del residente ni reasentamiento (como se muestra en la foto-1 y 2, no existen asentamientos, tampoco existen actividades de producción.

⁸ Investigado el 20 de abril de 2016 en el Departamento de Catastro

vii) Si el Proyecto proporcionara un servicio para el público general de la región, el derecho del terreno pertenece a toda la comunidad, y aunque le entregue estos derechos a alguna empresa privada, se debe asegurar el acceso de los servicios de los residentes locales.

- Este Proyecto tiene como objetivo mejorar el servicio de suministro de agua de la ciudad de Comayagua, el cual atribuye a la Alcaldía de Comayagua, el derecho de la tierra pertenece a la Alcaldía de Comayagua que es la entidad que ofrece el servicio, y no solamente el propietario de la tierra debe gozar de los servicios.

viii) Existencia del mecanismo de apelación

- En la Alcaldía de Comayagua existe un sistema de recepción de “reclamo”, a través de la ventanilla de la Secretaría Municipal⁹.

1-3-11 Consulta pública de los interesados

Se llevó la Consulta pública de los interesados (1º consulta: 20 de abril de 2016, 2º consulta: 19 de diciembre de 2016) con una amplia participación de los interesados como: miembros de la municipalidad, de la corporación municipal, miembros de los patronatos de las colonias y barrios, ciudadanos de la ciudad de Comayagua, ONGs, junta directiva de agua, etc.

En las consultas se ha descrito el Proyecto, las posibilidades del impacto ambiental, medidas de mitigación, plan de monitoreo, por parte del funcionario de SAC y el equipo de Estudio. Posteriormente se han realizado las preguntas y obtenido las respuestas sobre la consulta.

El contenido de la consulta se señala en los documentos del Apéndice 7 y 8.

⁹ Investigado el 20 de abril de 2016 en la Secretaría Municipal.

Capítulo 2 Contenido del Proyecto

2-1 Descripción del Proyecto

2-1-1 Objetivo Superior y objetivo del Proyecto

Referente al suministro de agua potable en el municipio de Comayagua, el BID ha elaborado en el año 2002 un plan maestro considerando como año objetivo el 2022. En este Plan maestro de BID se ha proyectado la demanda de agua para el año 2022 y se propone el plan de instalaciones de sistema de agua potable para asegurar la capacidad de suministro de agua con el fin de satisfacer la cantidad de agua a ser demandada (referente a la descripción del Plan maestro de BID ver Apéndice 9).

Por consiguiente, el objetivo del Proyecto era ofrecer el servicio de suministro de agua propuesto en el Plan maestro de BID; sin embargo, luego de la elaboración del Plan maestro BID, transcurrieron más de 10 años. Existe una alta probabilidad de que la proyección se haya modificado por el cambio sufrido en el aspecto socioeconómico del municipio de Comayagua. Luego de la elaboración del Plan maestro de BID, el mejoramiento del sistema de suministro de agua ejecutado en forma esporádica no siempre ha seguido el Plan maestro de BID. Por este motivo, en el presente estudio se realizó el estudio de actualización del Plan maestro BID, proponiendo un “Plan maestro simplificado” (ver Apéndice 9), considerando la Planificación del sistema de suministro de agua con capacidad para responder a la demanda corregida.

El plan maestro simplificado tiene como objetivo satisfacer la demanda de agua para el año 2022 suministrándola de manera continua durante las 24 horas diarias:

- Como primera fase, se establece la construcción de la planta potabilizadora para potabilizar el agua superficial que actualmente se suministra sin tratamiento; además de la construcción de tanque de distribución de agua que contemple el volumen necesario para suministrar el agua tratada de la planta potabilizada construida las 24 horas.
- Como segunda fase, el desarrollo de la fuente de agua, planta potabilizadora, construcción del tanque de distribución de agua que responda a la cantidad de agua necesaria que acompañe al incremento de la cantidad de agua demandada.

De estas propuestas del Plan del sistema de agua potable, nuestro país propone ejecutar la primera fase con la Cooperación financiera no reembolsable, con el siguiente objetivo superior y el objetivo del proyecto:

- **Objetivo Superior (Plan maestro simplificado):** para alcanzar la cantidad de demanda máxima diaria de agua hasta el año 2022, y poder suministrar el agua que cumpla con la norma de calidad de agua¹⁰ durante 24 horas en forma continua, incrementar la cantidad de captación de agua a 16,380 m³/día, la capacidad de tratamiento de potabilización a 31,100 m³/día y el volumen del tanque de distribución de agua a 14,077 m³.
- **Objetivo del Proyecto (Proyecto de cooperación financiera no reembolsable):** Construir una planta potabilizadora para tratar el agua superficial de 15,500 m³/día que actualmente se distribuye sin tratarla y construir un tanque de distribución de agua de 5,000 m³ para su distribución durante las 24 horas del día.

2-1-2 Descripción del Proyecto

Para lograr los objetivos arriba mencionados, en este Proyecto se construirá una Planta potabilizadora de filtración rápida por gravedad al lado de la planta potabilizadora existente¹¹, y la

¹⁰ El agua cruda está compuesta por el agua del manantial, el agua del pozo y el agua superficial, sin embargo, el agua del manantial y del pozo cumple la norma de la calidad de agua sin el tratamiento de potabilización, por lo tanto el agua superficial será objeto de potabilización al 100%. Por otro lado, el agua del manantial y del pozo será procesado por la cloración.

¹¹ La Planta potabilizadora existente, como se describe posteriormente, no posee la capacidad nominal de procesamiento de 19.440 m³/día (255L / s).

construcción de un tanque de distribución de agua en el terreno de la misma planta potabilizadora. Para esto se realizarán las siguientes actividades incluyendo el componente no estructurado.

(1) Aporte por parte de Japón

- i) Construcción de la nueva Planta potabilizadora con capacidad de potabilización de 15,500 m³/día (ver Tabla 2-1).
- ii) Construcción del tanque de distribución de agua con un volumen de 5,000 m³ (ver Tabla 2-1).
- iii) Componente no estructurado (Capacitación técnica) para la cooperación técnica de operación y mantenimiento de la nueva planta potabilizadora.

(2) Aporte por parte de Honduras

- i) Suministro de agua para la obra y pruebas, insumos de químicos para la desinfección.
- ii) Ejecución del Plan de gestión Ambiental y el Plan de monitoreo ambiental.
- iii) Participación en el Plan de componente no estructurado (transferencia tecnológica).
- iv) Disposición del personal para el monitoreo de la calidad del agua.
- v) Uso y mantenimiento adecuado y efectivo de las instalaciones construidas, así como del equipamiento.

Tabla 2-1 Principales instalaciones objeto de la cooperación

Principales instalaciones		Especificaciones	Cantidad
Línea de conducción (hacia el interior de la Planta)		Tubería VP y acero ϕ 150, ϕ 250, ϕ 300	90m
Instalaciones de sedimentación	Tanque receptor	Rectangular Estructura de RC 1 Tanque	1Juego
	Tanque de mezcla	Rectangular Estructura de RC 2 Tanques	
	Tanque de Floculación	Tipo de tabique Rectangular Estructura de RC 2 Tanques	
	Tanque de sedimentación	Tipo tubulares de sedimentación Rectangular Estructura de RC 2 Tanques	
	Equipo de inyección de químicos	Sulfato de aluminio, Equipo de inyección de cal hidratada Rectangular Estructura de concreto reforzado estructura de 2 pisos	
Tanque de filtración rápida	Tanque de filtración rápida	Rectangular Estructura de Ccncreto reforzado 8 Tanques	1Juego
	Tanque elevado	Rectangular Estructura de concreto reforzado 1Tanque	
Tanque de distribución de agua		Rectangular Estructura de concreto reforzado 2Tanques Estructura Tipo Semisótano	1Juego
Equipos electrónicos, Sistema de monitoreo		Instalar en la edificación de administración existente	1Juego
Sala de cilindro de cloro, y sala de inyección de Cloro		Columna y viga de concreto reforzado (Pared estructura de CB) (Considerando la seguridad, se instalará la pared y el techo en la sala de cilindro de cloro y sala de inyección de cloro existente)	1Juego
Tanque de aguas residuales		Rectangular Estructura de RC 2 Tanques	1Juego
Tanque de residuos de lodo		Rectangular Estructura de RC 2 Tanques	1Juego
Lecho de secado al sol		Rectangular Estructura de RC 6 Tanques	1Juego

Fuente: Equipo de estudio de JICA

(3) Resultado

Como resultado de los aportes anteriores, se potabilizará el agua que actualmente se distribuye sin potabilizar y como consecuencia se incrementará la cantidad de agua distribuida que cumpla la norma de calidad de agua potabilizada de la fuente de agua superficial; por otro lado, al construir el tanque de distribución de agua se incrementa el volumen total de los tanques de distribución de agua, ayudando a eliminar el suministro de agua por hora (discontinua) y proyectar el suministro de agua

por 24 horas.

2-2 Diseño general del Proyecto objeto de cooperación

2-2-1 Lineamiento básico

2-2-1-1 Situación actual y desafíos de Servicios de Aguas de Comayagua (SAC)

(1) Situación actual del sistema

A continuación, se muestran: las capacidades de los principales sistemas de agua potable de SAC en la Tabla 2-2, la relación de cada parte del sistema que son fuentes de agua, tanque de distribución de agua, área de distribución, etc. en la Figura 2-1 y la ubicación aproximada y las áreas de servicio y las instalaciones del sistema en la Figura 2-2.

Tabla 2-2 Situación actual de los sistemas de agua potable

Sistema	Nombre del sistema	2015	Observaciones
		Situación actual	
Sistema de captación de agua (m ³ /día)	Matasano (incluso Matasano nuevo, Santa Lucía)	8,156	Se adopta por el nivel de confiabilidad del servicio de agua para los próximos 5 años y por la capacidad de líneas de conducción
	Majada	11,093	Se adopta por el nivel de confiabilidad del servicio de agua para los próximos 5 años y por la capacidad de líneas de conducción
	Matasano	4,994	Se adopta por el caudal de entrada al tanque de distribución
	Nuevo Matasano*		
	Jutera**	1,002	Se adopta por el caudal de entrada al tanque de distribución
	Santa Lucia*		
	Pozo de La Armería*	1,296	Capacidad del pozo
	Total	26,541	
Planta potabilizadora (m ³ /día)	BECOX	(15,120)	Operación suspendida
	SETA	(4,320)	Operación suspendida
	Total	6,290	No tiene capacidad de potabilización por estar suspendida la operación de la Planta potabilizadora existente. Por conveniencia se muestra el total de Borbollón y Armería (6,290 m ³ /día) como capacidad de la planta potabilizadora ya que son aguas manantiales y de pozo.
Tanque de distribución (m ³)	Borbollón	378	
	Matasano	1,135	
	Majada	378	
	Lomas**	189	
	Fiallos**	378	
	Valladolid**	302	
	Cerro El Nance**	227	
	Majada 2***	1,173	Construcción prevista por PROMOSAS antes del 2016
	Borbollón 2***	454	Construcción prevista por PROMOSAS antes del 2016
	Total	4,614	

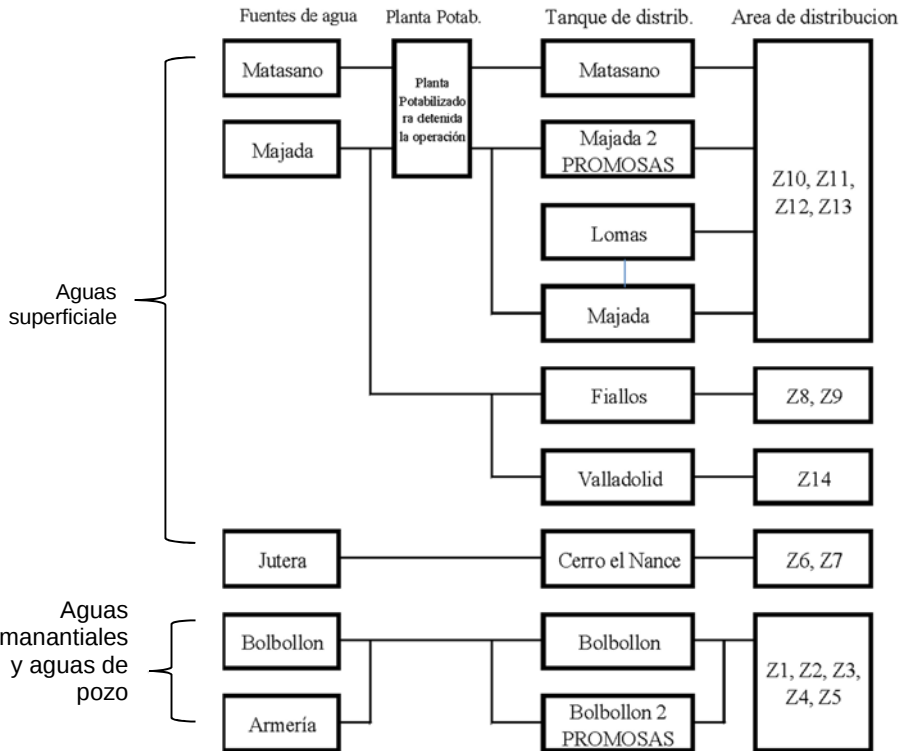
No marcado: Sistemas que existían cuando se formuló el Plan Maestro de BID

*: Los sistemas de Nuevo Matasano y Santa Lucia no están dentro de las propuestas del Plan Maestro de BID. Fueron construidos en el sistema del río Matasano como alternativas de fuentes de agua en caso de alta turbiedad. Por consiguiente, no hay aumento en la cantidad de captación como aguas captadas en las obras de captación de Matasano.

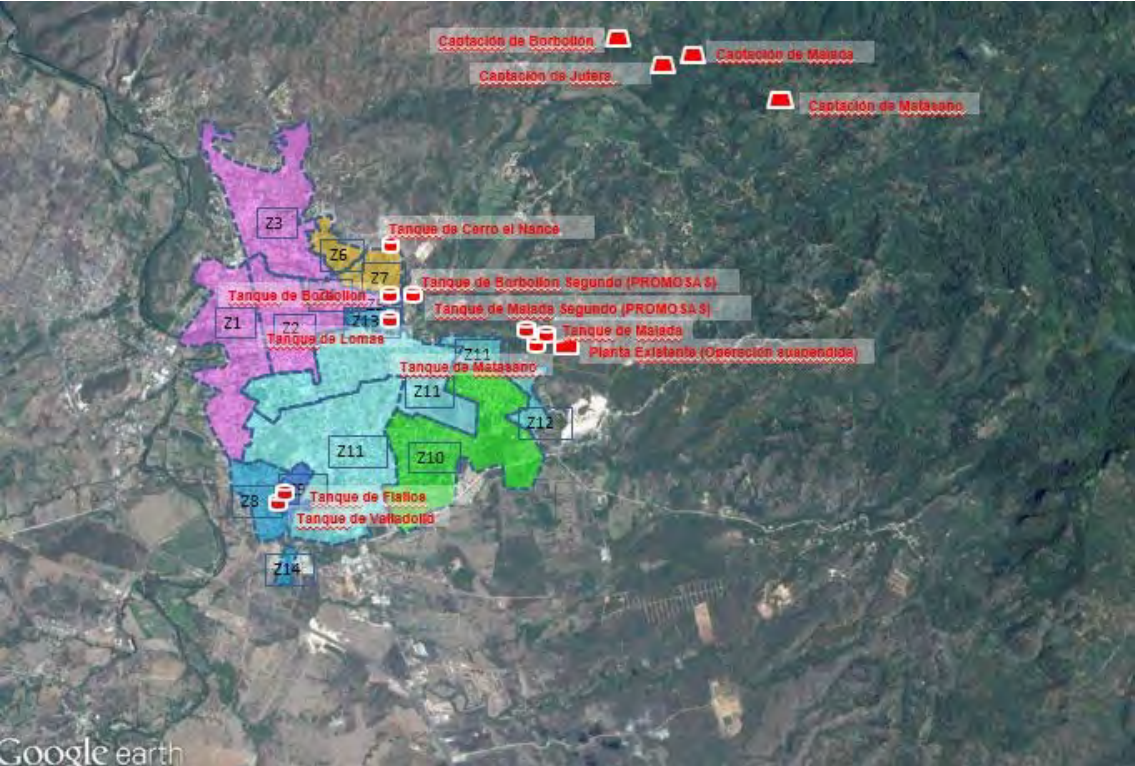
**.: Sistemas construidos, pero no están dentro de las propuestas del Plan Maestro de BID

***.: Sistemas propuestos en el Plan Maestro de BID para su construcción

Fuente: Equipo de Estudio de JICA



Fuente: Elaboración del Equipo de estudio de JICA en base a documentos de SAC
Figura 2-1 Relación entre las fuentes de agua, tanques de distribución y áreas de servicio



Fuente: Elaboración del Equipo de estudio de JICA en base a documentos de SAC
Figura 2-2 Plano de ubicación de sistemas de agua potable y áreas de servicio

(2) Desafíos

El caudal de suministro en el año 2015 fue de aproximadamente 26,540 m³/día según el informe mensual de SAC y se calcula que el caudal de suministro por día es de 286 litros/día/persona. Restando las pérdidas por uso comercial e industrial, fugas de agua, etc., se estima un caudal de suministro de 170 litros/día/persona. Esta cantidad es ligeramente inferior a la unidad básica establecida por SANAA¹² de 200 litros/día/persona; sin embargo, se puede afirmar que el caudal de suministro actual casi satisface las demandas, aunque, como se mencionará en adelante, se prevé el aumento de la demanda de agua por el incremento de la población.

Con respecto a la calidad de agua suministrada, las aguas de manantiales y aguas de pozo que no requieren tratamiento de potabilización como el tratamiento a la turbiedad, ocupan aproximadamente el 24% del caudal total de todos los suministros, y las aguas superficiales que requieren tratamiento de potabilización llega a ser 76%. La fuente de aguas superficiales se encuentra en el curso superior de la montaña y las aguas están claras sin necesidad de dar tratamiento a la turbiedad cuando el tiempo está despejado. Estas aguas superficiales se suministran sin tratamiento alguno por no estar funcionando la Planta potabilizadora existente¹³; sin embargo, cuando llueve, las aguas se vuelven turbias. Por esta razón, según el estudio social realizado¹⁴ el 70-90% de los usuarios manifiestan su inconformidad con la calidad del agua.

Con respecto a la capacidad del tanque de distribución, el tiempo de retención en cada área de servicio oscila entre 0.9 y 14.9 horas, y para toda la ciudad es de apenas 2.5 horas, evidenciando la falta de capacidad del tanque de distribución. Por lo tanto, los usuarios que reciben el suministro de agua por más de 15 horas al día, considerado como suministro continuo, es de apenas 1.5% de la totalidad, mientras el 60% recibe por 9 horas al día.

Se presume que el suministro de agua por horas, generado por la falta de capacidad de distribución no sólo causa inconvenientes a los usuarios sino también el aumento de la cantidad “desconocida” del agua. Por no contar con un servicio continuo durante las horas de suministro, los usuarios almacenan el agua en tanques instalados en cada vivienda; sin embargo, la mayoría de los tanques de agua no cuentan con la válvula de flotador. Por este motivo, el agua sigue entrando aun después de llenar el tanque. Además, como no está instalado el medidor de agua, el aumento del consumo no se refleja en la tarifa; por ende, a nadie le interesa resolver este desperdicio de agua. El SAC considera que el 25% del consumo de agua es clasificado como “no identificado” y esto se debe principalmente a los mencionados desperdicios.

De esta manera, el SAC deberá mejorar la seguridad, la comodidad y la conveniencia del servicio de agua potable a través de las siguientes medidas:

- i) Dar tratamiento a las aguas superficiales distribuidas sin tratamiento alguno.
- ii) Aumentar la capacidad del tanque de distribución para posibilitar el suministro continuo.

Además, tiene el siguiente reto:

- iii) Aumentar la cantidad real de distribución eliminando el consumo “no identificado” e

¹² Las Normas de Diseño de Sistemas de Agua Potable de SANAA (en adelante, Normas de diseño de SANAA) categorizan los barrios/colonias en 5 clases socioeconómicas (ingresos, superficie del terreno, ancho de la vivienda, ancho de la calle en su alrededor, etc.) y establecen una unidad básica del uso del agua para cada clase que oscila entre 100 y 300 litros/día/persona. Según esta categorización SAC clasificó los barrios/colonias, calculó el promedio ponderado de la ciudad de Comayagua y obtuvo el promedio de la unidad básica de toda la ciudad de Comayagua, de 200 litros/día/persona.

¹³ De 1997 a 2004, con la ayuda de la AECID (Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo), se construyó una planta potabilizadora (en adelante, planta potabilizadora actual) de tipo membrana por módulo, hecha de acero, de método filtración rápida a presión con capacidad oficial de 19,440 m³/día. Sin embargo, su operación está suspendida por varias razones, entre ellas, la costosa tarifa de energía eléctrica requerida para la operación, la dificultad de conseguir repuestos en pulgadas cuando en Honduras se utilizan unidades métricas y la falta de capacidad del personal de SAC que no logran manejar el complicado método de operación. Una de las justificaciones de la solicitud de la nueva planta potabilizadora es la operación suspendida de esta planta potabilizadora.

¹⁴ Ver Apéndice 10

intentar incrementar ingresos por servicio de agua.¹⁵

2-2-1-2 Plan Maestro Simplificado

El Proyecto objeto de cooperación deberá resolver los desafíos mencionados anteriormente, además, deberá tener coherencia con el Proyecto de mantenimiento de sistemas de servicios de SAC a mediano y largo plazo para poder atender la demanda prevista en el futuro. Para ello, como se explicó en la sección 1-1, descripción general del Proyecto, el presente estudio actualizó la demanda prevista del Plan Maestro de BID formulado en 2002 y elaboró el Plan Maestro Simplificado, un plan de sistema de servicios de agua potable que satisfaga la demanda del 2022. (ver Apéndice 9)

(1) Proyección de la demanda

A partir de la proyección calculada en el último censo (INEC 2013), se ha determinado la población de los años 2015 y 2022. A través del método señalado en la Tabla 2-3, se ha estimado la demanda de agua en los hogares, de uso comercial, industrial, público, la cantidad de fuga, etc. Al tener una variación real en el suministro de agua de 1.1 en el factor pico (cantidad de demanda máxima diaria), se ha adoptado el valor mínimo de 1.2 de los criterios de diseño de SANAA.

Tabla 2-3 Método de estimación de la cantidad específica por área.

Área	Método de estimación	Valor de estimación
Agua de uso doméstico	SAC realizó la categorización socioeconómica de los barrios y colonias del área de suministro de agua, luego calculó la cantidad de demanda de agua de toda el área de suministro de agua aplicando el criterio de demanda de agua por unidad básica de SANAA por estrato socioeconómico, se estimó la demanda de agua per cápita y se dividiendo por la población total. Sin embargo, actualmente por ser mucha la cantidad de agua no identificada, se estima que la cantidad del agua que se usa es de 170L /persona/día. Suponiendo que el uso de la cantidad de agua no identificada disminuye, y aumente la cantidad de uso de agua, frente al uso en 2015 de 170L/persona/día, en 2020 será de 200L/persona/día.	Año 2015: 170 L/persona/día 2020: 200 L/persona/día (Cada año incrementa determinada cantidad)
Agua de uso comercial, industrial y público	Cantidad de agua suministrada por área estimada a partir del informe mensual de gestión de SAC.	10% de la cantidad de agua doméstica
Cantidad de fuga de agua	Cantidad de fuga de agua estimada a partir del informe mensual de gestión de SAC.	20% de la cantidad de agua doméstica
Cantidad de agua no identificada*	Calculado a partir del informe mensual de gestión de SAC y el Programa de disminución de aguas no contabilizadas de SAC.	Año 2015: el 25 % del total del agua: domiciliaria, comercial, industrial y pública llega a ser aguas no identificadas. Año 2020: 0%**

* : En el momento de llenar el tanque de agua dejan abierta la pila y se desborda el agua del tanque y se pierde. Se considera que al conectar los micro medidores se puede reducir este derroche, SAC tiene programado implementar los micro medidores en 5 años a partir del 2016 al 100 %.

** : Cuando concluya al 100% la conexión de micro medidores se supone que no habrá pérdida de agua.

Fuente: Equipo de estudio de JICA

¹⁵ Con respecto al desafío de eliminar el consumo “desconocido”, se determinó que se puede resolver este problema por la ejecución del Plan Quinquenal de SAC formulado para difundir medidores de agua mediante la cobertura del 100%. A la fecha de marzo de 2016, tras la selección de un área de servicio como área modelo (Colonia CGT o Central General de Trabajadores) y la instalación de los medidores en un 100%, se confirmó que la campaña de prevención de desperdicios de agua en tanques de almacenamiento logró eliminar el consumo “desconocido”.

En la Tabla 2-4 se señala el resultado de proyección de demanda de agua por habitantes.

Tabla 2-4 Resultado de proyección de demanda de agua por habitantes

Años	2015 (Actual)	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022 (Año objetivo)
Población de la ciudad	103,182	106,001	108,870	111,787	114,748	117,750	120,869	124,031
Población de suministro de agua	92,864	96,455	100,046	103,637	107,227	110,818	114,409	118,000
Suministro de agua por unidad (L/persona/día)	170	176	182	188	194	200	200	200
Cantidad de agua domiciliaria	15,787	16,976	18,208	19,484	20,802	22,164	22,882	23600
Agua de uso comercial, industrial y público (m ³ /día)	2,229	2,037	2,185	2,338	2,496	2,660	2,746	2,832
Cantidad de fuga de agua (m ³ /día)	3,157	3,395	3,642	3,897	4,160	4,433	4,576	4,720
Agua desbordada (m ³ /día) (25%-0%)	5,293	4,482	3,605	2,572	1,373	0	0	0
Cantidad de demanda promedio por día (m ³ /día)	26,467	26,890	27,640	28,290	28,832	29,256	30,204	31,152
Cantidad de demanda máxima diaria(m ³ /día)	31,760	32,268	33,168	33,948	34,598	35,107	36,245	37,382

Fuente : Equipo de estudio de JICA

En la Tabla 2-5, se muestra la cantidad de demanda máxima diaria, en la Tabla 2-6 el plan del sistema para cubrir la capacidad /volumen faltante según el Plan Maestro Simplificado y en la Figura 2-3, el balance de la demanda y oferta por habitante en base al plan del sistema propuesto.

Tabla 2-5 Demanda máxima diaria y capacidad faltante del sistema según el Plan Maestro Simplificado

Rubro		2022 (año meta)
Demanda máxima diaria (m ³ /día)		37,382
Cantidad de captación	Sistema actual (m ³ /día)	26,541
	Cantidad faltante (m ³ /día)	10,841
Cantidad de potabilización	Sistema actual (m ³ /día)*	6,290
	Cantidad faltante (m ³ /día)	31,092
Capacidad del tanque de distribución	Capacidad necesaria de tanque de distribución (m ³)**	18,691
	Sistema actual (m ³)	4,614
	Cantidad faltante (m ³)	14,077

*: Actualmente no existe ninguna planta potabilizadora en funcionamiento, sin embargo, como las aguas de Borbollón y del pozo de La Armería no necesitan tratamiento de potabilización, por conveniencia se contabilizan como cantidad de potabilización actual.

** : Según las Normas de diseño de SANAA, el tanque de distribución requiere una cantidad de almacenamiento para 12 horas.

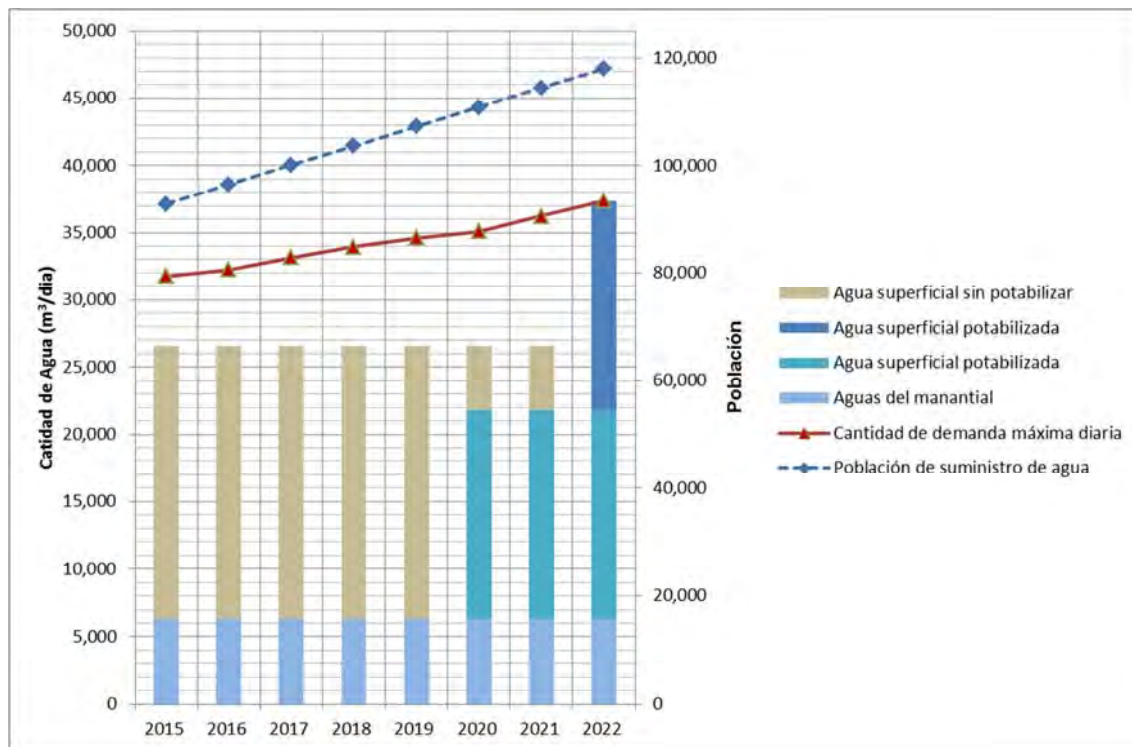
Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Tabla 2-6 Plan del sistema según el Plan Maestro Simplificado

Sistema	Nombre del sistema	Observaciones	Tamaño
Sistema de captación	a. Obras de captación de	Se construirán obras de captación de agua en Río Blanco y Río Negro. Los detalles	Total de las obras de captación de agua de Río

	agua de Río Blanco	de la ubicación se determinarán en el estudio de factibilidad.	Blanco y Río Negro: 16,380 m ³ /día ¹⁶
Sistema de potabilización	b. Nueva planta potabilizadora	Se construirá al lado del sistema de la Planta potabilizadora existente.	Cantidad máxima diaria de potabilización planificada: 15,500 m ³ /día ¹⁷
	c. Planta potabilizadora de Río Blanco	Se potabilizará el agua cruda de las obras de captación de agua de Río Blanco. Se construirá alrededor del tanque de distribución de Borbollón y los detalles se determinarán en el estudio de factibilidad.	Cantidad máxima diaria de potabilización planificada: 15,600 m ³ /día ¹⁸
Tanque de distribución	d. Nuevo tanque de distribución	Se construirán dentro de la propiedad de la nueva planta potabilizadora.	5,000 m ³
	e. Otros tanques de distribución	La ubicación, el número de tanques y la capacidad se determinarán en el estudio de factibilidad.	Total: 9,077 m ³
Línea de conducción, transmisión y distribución	f. Tubos de agua para el desarrollo de Río Blanco	Se determinarán en el estudio de factibilidad para la construcción de la planta potabilizadora de Río Blanco.	Se determinarán en el estudio de factibilidad para la construcción de la planta potabilizadora de Río Blanco.

Fuente: Equipo de Estudio de JICA



Fuente: Equipo de estudio de JICA

Figura 2-3 Balance de demanda oferta del Plan maestro simplificado

¹⁶ Según el estudio de caudal de los dos ríos ejecutados por SAC desde el año 2014, el total del caudal de los dos ríos por lo menos es más de 20,000 m³/día. Suponiendo que debe dejar un 10% del caudal ecológico, existe la posibilidad de tomar aproximadamente 18,000 m³/día.

¹⁷ El agua superficial de la obra de captación de Majada, y Matasano llega a ser el agua cruda. El caudal posible de captar de ambos ríos es de 19,250 m³/día, sin embargo, se ha confirmado que la capacidad máxima de conducción de agua es de 16,330 m³/día en total. Considerando que existen 5% de pérdida de agua al potabilizar, se define la cantidad de potabilización planificada como 15,500 m³/día.

¹⁸ La cantidad total de agua de captación del Río Blanco y Río Negro es de 16,380 m³/día, considerando que existen 5% de pérdida de agua al potabilizar, se define la cantidad de potabilización planificada como 15,600 m³/día.

2-2-1-3 Estudio del Proyecto objeto de cooperación no reembolsable

(1) Estudio del alcance del Proyecto

Los dos componentes del plan del sistema según el Plan Maestro Simplificado descrito en la Tabla 2-6 son los siguientes:

- i) Construcción de una planta potabilizadora para dar tratamiento a todas las aguas superficiales que entran a la Planta potabilizadora existente y que se suministran sin tratamiento alguno, y construcción de un nuevo tanque de distribución adicional para garantizar la capacidad de distribución necesaria que suministre el agua potable las 24 horas (nombre del sistema en la Tabla 2-6: b y d)
- ii) Construcción de un sistema de captación de agua, una planta potabilizadora y un tanque de distribución en el sistema del Río Blanco para complementar la capacidad faltante de suministro en el sistema del i) (nombre del sistema en la Tabla 2-6: a, c, e y f)

Para satisfacer la demanda del año meta, es indispensable desarrollar el sistema del Río Blanco; no obstante, esto requiere un nuevo estudio de factibilidad y en el marco del presente estudio es difícil. Por otro lado, la construcción de una nueva planta potabilizadora resolverá el problema más urgente¹⁹ del suministro de las aguas superficiales sin tratamiento alguno, además, podrá garantizar la capacidad de distribución necesaria en las áreas de servicio de la nueva planta potabilizadora. Por estas razones, se determinó que se califica como un proyecto objeto de cooperación no reembolsable.

(2) Pertinencia de la construcción de la Nueva Planta potabilizadora

Con el fin de verificar la pertinencia de la construcción de la Nueva Planta potabilizadora como medida de reemplazar el agua que ingresa a la actual planta y se suministra sin el tratamiento de agua, hacia el suministro de agua segura, se han estudiado las alternativas de: i). Reparar y mejorar la planta potabilizadora existente; ii) Sustituir la captación del agua superficial que se requiere potabilizar, hacia el agua subterránea que no se requiere realizar el tratamiento. A continuación, se describen los resultados.

1) Propuesta de reparar y mejorar la planta potabilizadora existente

Para justificar la necesidad de construir una nueva planta potabilizadora, se intentó operar el sistema actual²⁰ y se comprobó que realmente es difícil restaurar o remodelar la planta actual por las siguientes razones²¹:

- No está diseñada de acuerdo a la calidad de agua del lugar. Existe demasiada carga para el tanque de sedimentación y el tanque de filtración; por lo tanto, no se puede garantizar la calidad de agua debidamente tratada.
- Por esta misma razón, existe demasiada carga para la extracción de lodos del tanque de sedimentación y el lavado del tanque de filtración, por lo tanto, no se puede garantizar la cantidad de agua debidamente tratada.
- Para adecuar la carga en el tanque de sedimentación y el tanque de filtración, es necesario ampliar la superficie de los tanques, de 7 a 10 veces más grande para el tanque de floculación y de 2 a 3 veces más grande para el tanque de filtración. Es difícil remodelar la planta actual por razones estructurales y por la superficie necesaria.

2) Propuesta para sustituir al agua subterránea

Por otro lado, se analizó la propuesta alternativa de utilizar las aguas subterráneas²² para evitar el

¹⁹ En el Plan Maestro de BID, se consideraba como sistema actual la planta potabilizadora actual que brinda tratamiento a las aguas superficiales de Majada y Matasano. El hecho de que esta planta potabilizadora se encuentra en estado disfuncional significa que la situación de aquel entonces cuando se formuló el Plan Maestro de BID se retrocedió, consecuentemente, es inevitable priorizar la construcción de la nueva planta potabilizadora que sustituya a la actual.

²⁰ Ver Apéndice - 11

²¹ Con respecto a la rescisión de la planta potabilizadora existente, se confirmó la ausencia de objeción con la Embajada de España en Honduras que es la donante.

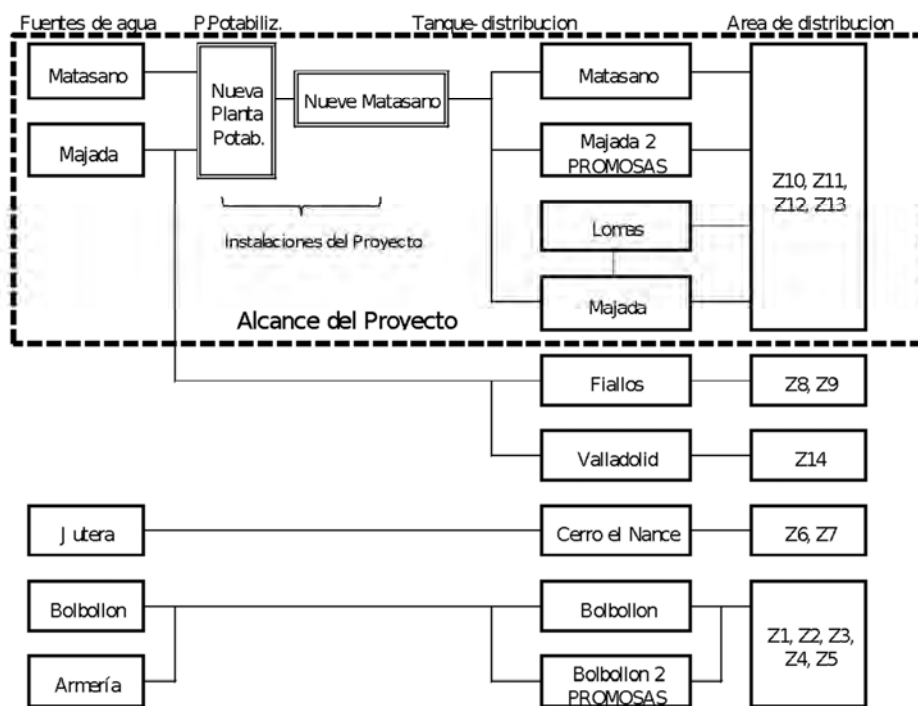
²² Ver Apéndice - 12.

tratamiento de potabilización, no obstante, se llegó a la conclusión de que las aguas subterráneas son difíciles de utilizar por las siguientes razones:

- Cuando se plantea utilizar las aguas subterráneas de unos 20,000 m³/día para sustituir las aguas de Majada y Matasano, es viable el desarrollo, considerando el volumen del depósito de aguas subterráneas de todo el valle de Comayagua (487km²) de unos 100,000m³/día. No obstante, si se concentraran las fuentes de agua potable en los alrededores de la ciudad de Comayagua, se estima una caída del nivel de aguas subterráneas de un máximo de 60m, Esto afectaría considerablemente los pozos existentes para uso comercial y agrícola.
- Se estima que el costo de elevación y transmisión de aguas subterráneas será de cientos de miles de yenes por día, superior al ingreso por servicio de SAC de unos 310,000 yenes por día (resultados obtenidos del 2015), por lo que, desde el punto de vista financiero, no es factible utilizar las aguas subterráneas como fuentes de agua.
- Las aguas subterráneas existentes en el acuífero semiconfinado tienen alta concentración de nitrógeno nítrico y posiblemente superior al parámetro establecido para el agua potable.

(3) Estudio de escala de las instalaciones del proyecto objeto de cooperación

En la siguiente figura, se muestra la relación entre las fuentes de agua, tanques de distribución y áreas de servicio de los sistemas del Proyecto.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 2-4 Relaciones entre las fuentes de agua, tanques de distribución y áreas de servicio del sistema del Proyecto

1) Nueva planta potabilizadora

La nueva planta potabilizadora tiene como fuente de agua cruda las aguas superficiales de las obras de captación de agua de Majada y Matasano que entran a la Planta potabilizadora existente. El caudal de entrada de ambas aguas superficiales está determinado por la capacidad de las líneas de conducción desde las obras de captación hacia la planta potabilizadora existente. Se confirmó el promedio del caudal de entrada en cada obra de captación:

Agua de entrada desde las obras de captación de agua de Majada	:	8,156 m ³ /día
Agua de entrada desde las obras de captación de agua de Matasano	:	8,156 m ³ /día
Total	:	16,312 ≈ 16,300 m ³ /día

Tomando en cuenta un 5% por pérdidas en procesos de potabilización, se determinó que la capacidad de la nueva planta potabilizadora será de 15,500 m³/día.

2) Nuevo tanque de distribución

Para tener una capacidad de almacenamiento de 12 horas para la nueva planta potabilizadora con una capacidad de potabilización de 15,500 m³/día, la capacidad de almacenamiento requerida del nuevo tanque es de 7,750 m³.

Como se muestra en la Figura 2—3, el agua tratada de la nueva planta potabilizadora se almacenará en los tanques de distribución actuales de Matasano, Majada, Majada 2, Lomas y en el nuevo tanque de distribución construido por el presente Proyecto. La capacidad total de 4 tanques actuales es de 2,875m³, por lo tanto, la capacidad necesaria para el nuevo tanque de distribución es de 4,875m³. A esta cantidad se le suma el agua para apagafuegos²³ de 91m³. El total será 4,966 ≈ 5,000m³.

En la siguiente tabla, se muestran las instalaciones que serán construidas por el Proyecto objeto de cooperación.

Tabla 2-7 Capacidad de las instalaciones objeto del Proyecto

Nombre de la instalación	Capacidad
Nueva planta potabilizadora	15,500 m ³ /día
Nuevo tanque de distribución	5,000 m ³

Fuente: Equipo de estudio de JICA

(4) Efecto del Proyecto objeto de cooperación

1) Efecto de la Nueva planta potabilizadora

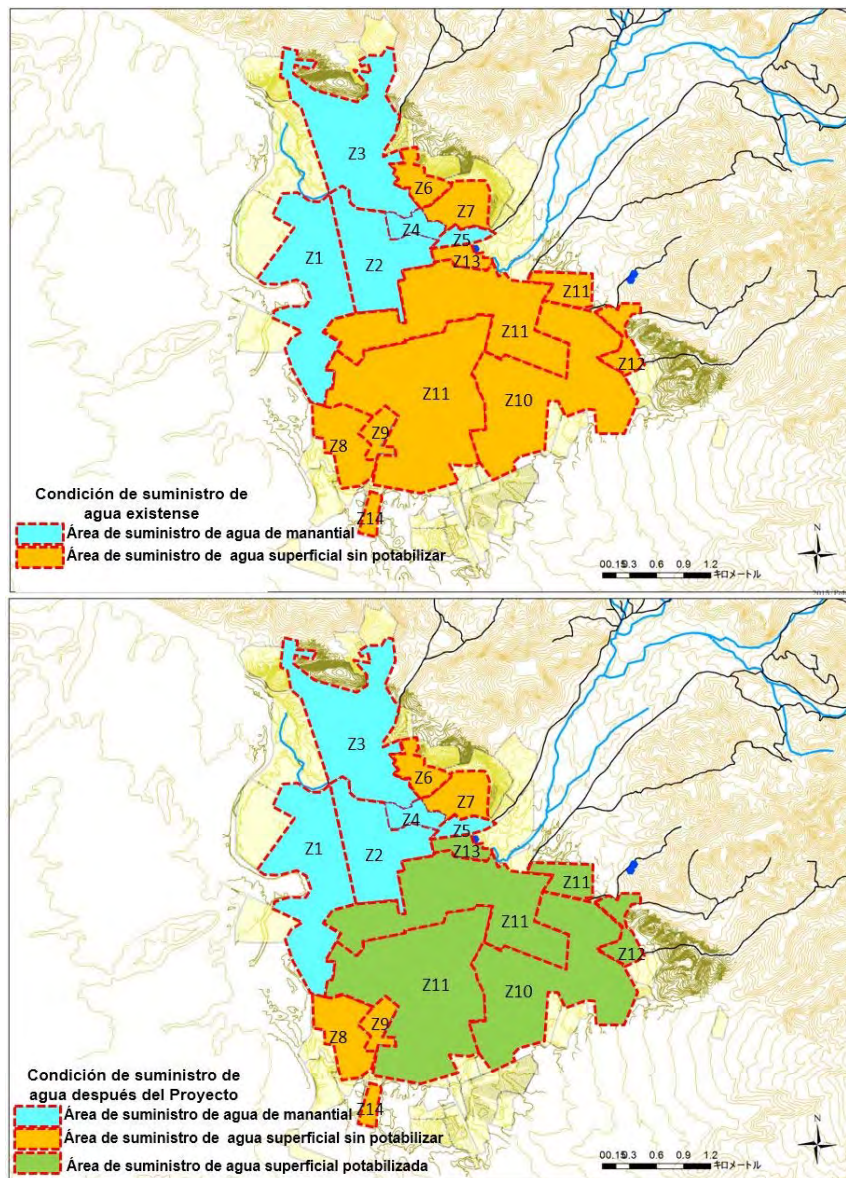
En la Tabla 2-8 se muestra la comparación de la cantidad de agua requerida para la potabilización y suministro en relación a la población. Actualmente se distribuye el agua que se requiere potabilizar a 64% de la población, al ser construida la planta potabilizadora, esta cantidad se reduce a un 10%. en la planta de tratamiento de agua se construirá. En la Fig. 2-5 se muestra la comparación por cada zona de distribución.

Tabla 2-8 Comparación de la cantidad de agua necesaria para potabilizar, antes y después del Proyecto

Antes y después del Proyecto	Suministro	Cantidad de agua		Población		Nota
		m ³ /día	Porcentaje	Nº de personas	Porcentaje	
Estado actual (Antes del Proyecto)	Aguas del manantial	6,290	24%	33,559	36%	
	Agua superficial sin potabilizar	20,257	76%	59,307	64%	Necesita potabilizar
Después del Proyecto	Aguas del manantial	6,290	24%	33,559	36%	
	Agua superficial sin potabilizar	3,940	15%	9,380	10%	Necesita potabilizar
	Agua superficial potabilizada	16,312	62%	49,927	54%	

Fuente: Equipo de estudio de JICA

²³ Según las Normas de SANAA, independientemente de la capacidad del tanque de distribución, se establece que un tanque de distribución deberá tener una capacidad equivalente de 91m³ como extinción de incendios.



Nota: Actualmente toda el agua superficial se suministra sin potabilizarla, después de la ejecución del Proyecto el agua superficial potabilizada se suministrará en las Zonas: 11,12 y 13.

Fuente: Equipo de estudio de JICA

Figura 2-5 Comparación del suministro actual de agua y el suministro después del Proyecto

2) Efecto del Nuevo tanque de distribución

En la Tabla 2-9 se muestra la comparación del tiempo de almacenamiento por tanque de distribución después de la construcción del Nuevo tanque de distribución. Actualmente en los tanques de distribución de Matasano, Majada y Lomas, el tiempo de almacenamiento es de 4.4 horas, Luego de la ejecución del Proyecto esto aumenta a 12.1 horas, suficiente capacidad como para suministrar el agua las 24 horas. Como resultado de ello, como se muestra en la Tabla 2-10, el 60% de la población actual que reciben menos de 9 horas al día; y 1.3% de la población que recibe durante 24 horas, cambia después del Proyecto: disminuyendo 6.3% los que reciben menor a 9 horas e incrementando a 55% los que reciben más de 15 horas. La Figura 2—6 muestra una comparación del tiempo de suministro de agua por zonas de distribución de agua antes y después del Proyecto.

Tabla 2-9 Comparación del tiempo de almacenamiento por tanque de distribución antes y después del Proyecto

Tanque de distribución de agua	Zona de distribución de agua	Población	Cantidad máxima de demanda diaria de agua m³/día	Cantidad máxima de demanda diaria de agua por Tanque de distribución de agua	Antes del Proyecto		Después del Proyecto		
					Capacidad del Tanque de distribución de agua	Tiempo de almacenamiento	Capacidad del Tanque de distribución de agua	Tiempo de almacenamiento	
				m³/día	m³	Tiempo	m³	Tiempo	
Bolbollón	Z1	9,711	3,030	10,470	832.5	1.9	832.5	1.9	
	Z2	7,734	2,413						
	Z3	11,303	3,527						
	Z4	3,249	1,014						
	Z5	1,562	487						
Cerro el Nance	Z6	669	209	720	227.1	7.6	227.1	7.6	
	Z7	1,639	511						
Fiallos	Z8	4,267	1,331	1,717	378.5	5.3	378.5	5.3	
	Z14	1,237	386						
Valladolid	Z9	1,568	489	489	302.8	14.9	302.8	14.9	
Matasano	Z10	10,977	3,425	3,425	1,135.5	4.4**	1,135.5	12.1**	
Nuevo Tanque de distribución de agua							5,000		
Majada*	Z11	35,381	11,039	11,246	1,551.5				1,551.5
	Z12	663	207						
Lomas	Z13	2,906	907	907	189.3				189.3
	Total	92,866	28,975.0	28,974	4.617	3.8	9,617	8.0	

*: Incluye los Tanques de distribución de agua contruidos por PROMOSAS.

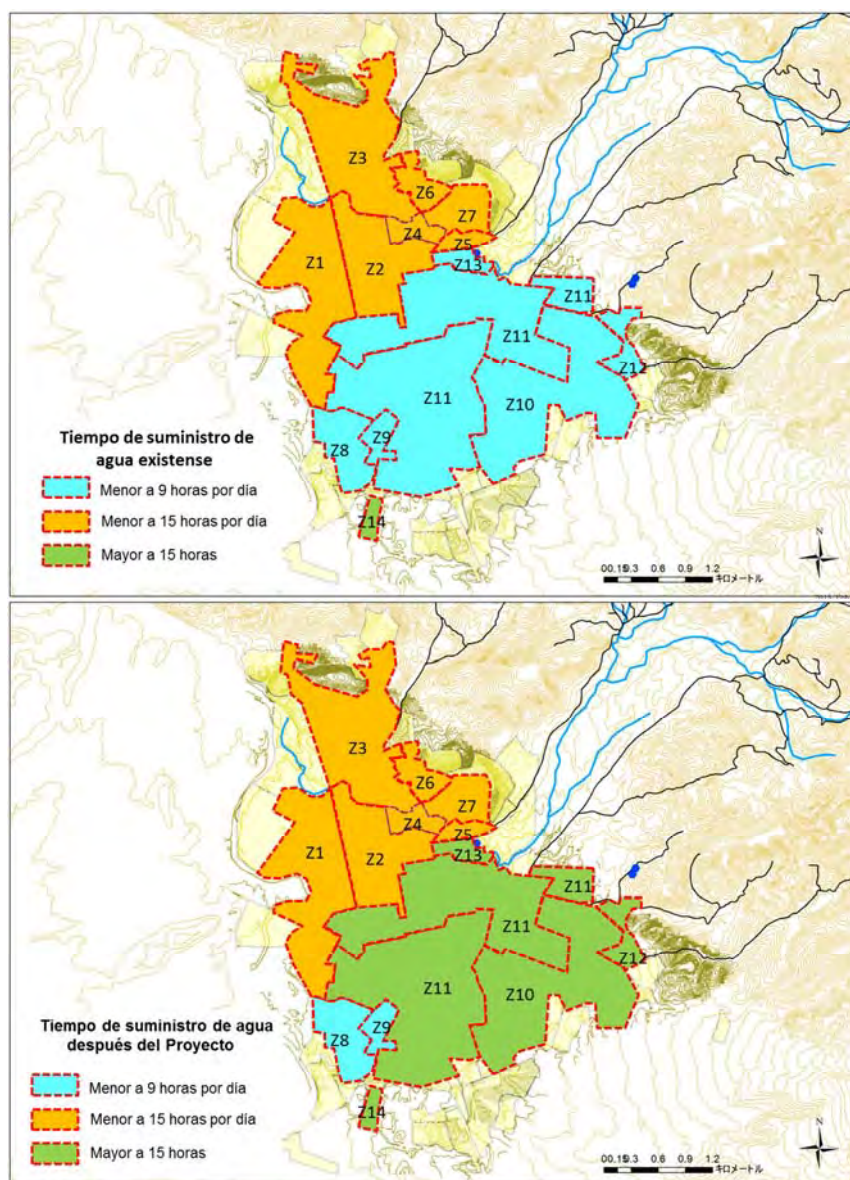
**:: Incluye el Nuevo tanque de distribución de agua, Matasano, Majada, Lomas. Los Tanques de distribución de agua se operarán uno tras otro.

Fuente: Equipo de estudio de JICA

Tabla 2-10 Comparación de tiempo de suministro de agua por población antes y después del Proyecto

Tiempo de suministro de agua	Situación actual (antes)		Después del Proyecto	
	Población	Porcentaje	Población	Porcentaje
Menor a 9 horas por día	55,762	60.0%	5,835	6.3%
Menor a 15 horas por día	35,867	38.6%	35,867	38.6%
Mayor a 15 horas	1,237	1.3%	51,164	55.1%
Total	92,866	100.0%	92,866	100.0%

Fuente: Equipo de estudio de JICA



Nota: La zona que actualmente es suministrado del agua menos de 9 horas/día, después del Proyecto podrán recibir en las zonas 11, 12 y 13, mayor a 15 horas /día.

Fuentes: Equipo de Estudio de JICA

Figura 2-6 Comparación de tiempo de suministro de agua por zona de distribución de agua antes y después del Proyecto

2-2-1-4 Lineamiento de diseño del sistema objeto del Proyecto

La siguiente tabla es el resumen del lineamiento de diseño y las condiciones de diseño del sistema objeto del Proyecto analizado en el apartado anterior, y seguidamente se detallará el contenido de cada ítem.

**Tabla 2-11 Lineamiento y condiciones de diseño del sistema objeto del Proyecto
(Resumen)**

Ítem		Lineamiento de diseño
1. Cantidad de agua potabilizada planificada y Capacidad del sistema		- Cantidad de agua potabilizada planificada 15,500 m³/día (en base a la cantidad de distribución) - Capacidad del tanque de distribución 5,000 m³
2. Normas aplicadas		- Seguir diferentes normas de Honduras. - En el caso de no existir referencia dentro de estas normas, se seguirá la Directriz de diseño de las instalaciones de servicio de agua potable (Asociación de Agua Potable de Japón).
3. Norma de calidad de agua procesada		- Norma Técnica de Calidad de Agua Potable de Honduras - Turbiedad Valor permisible 5 NTU Valor recomendable 1 NTU - Color Valor recomendable Escala 1 (Pt-Co) Valor máximo permisible Escala 15 (Pt-Co)
4. Fuente de agua		- Aguas superficiales de Majada - Aguas superficiales de Matasano
5. Método de potabilización		Filtración rápida
6. Inyección de químicos		- Coagulante: Sulfato de aluminio y cal hidratante - Desinfección: Cloración
7. Tanque de potabilización		Utilizar el tanque de distribución actual.
8. Tratamiento de aguas residuales		- El agua residual del tanque de filtración y el agua sobrenadante del lecho de secado al sol se descargará después de tratar adecuadamente según la Norma Técnica de Descargas de Aguas Residuales de Honduras. pH 6-9 DBO 50 mg/L DQO 200 mg/L SS 100 mg/L - Los lodos del tanque de sedimentación se dispondrán adecuadamente después del secado al sol.
9. Ubicación de la planta potabilizadora		Construcción contigua a la planta actual.
10. Método de operación		Operación manual (considerando la dificultad o facilidad de adquirir equipos y materiales, los conocimientos y niveles técnicos y la carga para operarios)
11. Equipos eléctricos	Recepción	- Utilización del existente - Intensificación de las medidas de seguridad
	Control	Utilización del método que minimice el costo de operación y manipulación.
	Medición	Medición y registro de los principales caudales y niveles de agua
	Generación	Utilización del existente
12. Operación y mantenimiento		- Operación y mantenimiento permanente (24 horas) por operarios. - Operación manual en el tanque de sedimentación y filtración - Prueba de Jarras para regular la cantidad de químicos a inyectar
13. Control de calidad de agua		- Realización de las pruebas de calidad de agua - Operación y regulación según los resultados de las pruebas de calidad de agua
14. Medidas de seguridad		- Medidas contra la fuga de gas cloro (instalación del equipo de neutralización) - Sala de recepción de energía y reemplazo del cableado, y muro alrededor de la planta generadora - Medidas contra las caídas tomando como referencia a la Ley de Seguridad e Higiene Laboral de Japón y otras leyes
15. Sobre equipos e instalaciones de reserva		- Conforme a las Normas de diseño de SANAA, dejar un tanque de filtración de reserva. - Contar con reservas de los principales equipos tomando como referencia los casos de otros municipios de Honduras.

Fuente : Equipo de Estudio de JICA

(1) Normas aplicadas

El diseño del presente Proyecto se realizará cumpliendo las siguientes normas:

- Norma Técnica de Calidad de Agua Potable de Honduras (Secretaría de Salud de Honduras)
- Normas de Diseño de Sistemas de Agua Potable de Honduras (SANAA)
- Norma Técnica de Descargas de Aguas Residuales de Honduras (Secretaría de Salud de Honduras)
- Código Hondureño de Construcción (Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras)
- Normas del Código Eléctrico Nacional (NEC) de los Estados Unidos (Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA))
- Directriz de diseño de las instalaciones de servicio de agua potable (Asociación de Agua Potable de Japón)
- Otros

(2) Condiciones de diseño del Proyecto

1) Fuente de agua

- Aguas superficiales de Majada y aguas superficiales de Matasano

2) Planta potabilizadora

- Cantidad de agua planificada para la captación 16,330 m³/día
- Cantidad de agua planificada para la potabilización 15,500 m³/día²⁴
- Cantidad de agua planificada para la distribución 15,500 m³/día
- Calidad del agua tratada

Ítem	Unidad	Valor recomendable	Valor permisible
Turbidez	NTU	1	5
Color	Escala (Pt-Co)	1	15

3) Tanque de distribución

- Capacidad de diseño del tanque de distribución 5,000 m³

(3) Lineamiento de diseño del sistema

La siguiente tabla muestra el lineamiento de diseño del sistema objeto del Proyecto. Particularmente se consideran los niveles de agua para la entrada de agua, la planta potabilizadora y el tanque de distribución haciendo uso de las características topográficas de la ciudad de Comayagua para que el agua fluya por gravedad sin necesidad de utilizar el motor como la bomba de agua (sistema por gravedad). Al adoptar este método, se permite contribuir a la reducción de los egresos para el motor.

Tabla 2-12 Lineamiento de diseño de la nueva planta potabilizadora y el nuevo tanque de distribución

Lineamiento de diseño	Contenido
1) Adoptar los métodos de tratamiento seguros que cumplan la norma de calidad de agua y las metas de control de calidad de agua	• Seguir la Norma Técnica de Calidad de Agua Potable de Honduras (valor permisible y valor recomendable). • Objeto de eliminación: Turbiedad, Color, Escherichia Coli y Coliformes fecales • Método de floculación, sedimentación filtración rápida y cloración
2) Adoptar el sistema por gravedad que haga uso del desnivel desde el punto de captación hasta el punto de suministro	• Tanque de mezcla: Agitación rápida y lenta por desnivel • Tanque de sedimentación: Descarga de lodos por desnivel • Tanque de filtración: Adopción del sistema por gravedad y el sistema de autolavado • Transmisión, distribución y suministro de agua: Sistema por gravedad • Tratamiento de aguas residuales: Descarga por gravedad hacia fuera del sistema

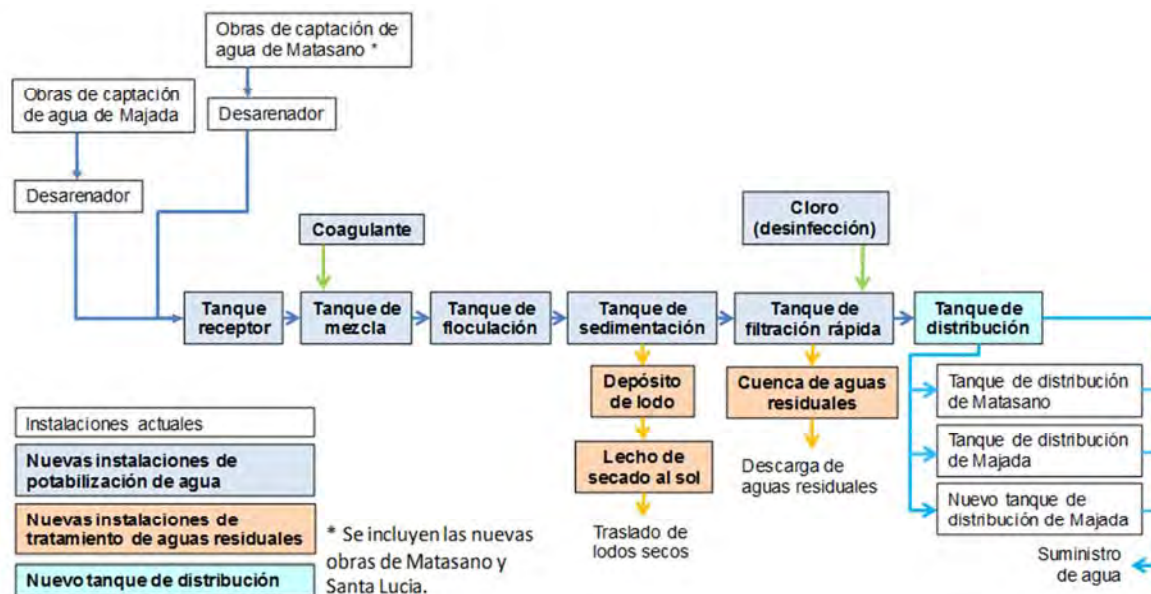
²⁴ Agua para utilizar en la operación al interior de la Planta y otros usos de servicio en general, se estima un 5% de la cantidad de pérdida de agua

3) Sistema de fácil operación y mantenimiento	➤ Operación y mantenimiento • Contar con reservas de los principales equipos para garantizar la estabilidad de la operación. • Operación y mantenimiento: Simplificación del mantenimiento de los equipos mediante la operación manual y automatización mediante la adopción de las válvulas de control neumáticas. • Utilización de las instalaciones actuales como la sala de inyección de cloro y los equipos de recepción y generación de energía • Sistema de monitoreo: Mayor control en el manejo de agua a través del monitoreo de la cantidad de captación y potabilización, así como la alarma de nivel de agua en el tanque de distribución
	➤ Control de calidad de agua • Realización de las pruebas de calidad de agua • Operación y regulación según los resultados de las pruebas de calidad de agua
	➤ Medidas de seguridad • Medidas contra la fuga de gas cloro • Tomar las medidas de seguridad en las instalaciones actuales de la sala de recepción de energía y la planta generadora, y reemplazar el cableado, etc. • Medidas contra las caídas, y otras
4) Planta potabilizadora amigable con el medio ambiente	• Adopción de la planta potabilizadora de tipo ahorro energético • Reducción de ruidos por la compactación de los equipos de bombeo • Cumplimiento de la Norma Técnica de Descargas de Aguas Residuales de Honduras²⁵ • Reducción del volumen de lodos a través del secado al sol que es una energía natural

Fuente : Equipo de Estudio de JICA

(4) Procesos de potabilización de agua y tratamiento de aguas residuales

Sobre la base del lineamiento de diseño de la tabla anterior, el siguiente diagrama muestra los procesos de potabilización de agua y de tratamiento de aguas residuales.



Fuente : Equipo de estudio de JICA

Figura 2-7 Procesos de potabilización de agua y tratamiento de aguas residuales

(5) Lineamiento de ubicación de la planta potabilizadora

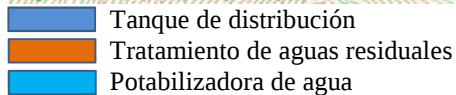
Para la ubicación de la planta potabilizadora y el tanque de distribución, se adoptará la propuesta A de la siguiente tabla comparativa de la ubicación, considerando de manera general los siguientes

²⁵ * Norma de Descargas de Aguas Residuales de Honduras: Principales parámetros pH 6-9, DBO 50mg/L, DQO 200mg/L y SS 100mg/L

factores:

- Condiciones limitantes de los desniveles desde la obra de captación actual hacia la nueva planta potabilizadora y desde el nuevo tanque de distribución hacia el tanque de distribución actual.
- Ubicación de las instalaciones considerando la dirección de la entrada del agua cruda, el desnivel entre los procesos de tratamiento, la dirección de distribución de agua, la ubicación de la recepción de energía y el acceso, entre otros elementos.
- Que la superficie de construcción sea mínima y que se reduzca el volumen de tierra.

Tabla 2-13 Comparación de la ubicación de la planta

	Propuesta A (adoptada)	Propuesta B
Vista esquemática	  	
Condiciones de nivel de agua	La altura del pozo receptor es la misma que la planta actual.	La altura sobre el nivel del mar del pozo receptor es más alta que la del planta actual, por lo que posiblemente la cantidad de agua se reduce
Superficie de construcción	Menor	Mayor
Volumen de tierra	Menor	Mayor

Fuente : Equipo de estudio de JICA

2-2-1-5 Lineamiento de condiciones naturales y ambientales

(1) Precipitaciones

La mayoría de los días con precipitaciones mayores a 10 mm/día considerados como días no hábiles ocurren durante la época de lluvia. Según los datos disponibles, el promedio de las precipitaciones en los últimos 5 años es de apenas 20 días/año. Las afectaciones a las obras por lluvias son relativamente escasas, de todos modos, las obras se planificarán considerando las precipitaciones.

(2) Topografía

Los sitios de la nueva planta potabilizadora y el nuevo tanque de distribución se encuentran en las faldas de montaña con una inclinación de 18-23°. Para la ubicación de la planta, se garantizarán sitios planos que ocupen una superficie mínima, considerando el desnivel entre las instalaciones potabilizadoras, el tamaño, la estructura, la ubicación y el mantenimiento de las nuevas instalaciones. Las obras de corte de taludes necesarias para garantizar lo anterior se planificará tomando en cuenta la estabilidad de los taludes para que sea mínimo el volumen de tierra.

(3) Terremoto

Como la zona es sísmica (aceleración máxima: 0.25g), en la planificación de las principales dimensiones y secciones de la estructura de las edificaciones se tomarán como referencia las estructuras similares de Japón.

2-2-1-6 Lineamiento de condiciones socioeconómicas

Con el objetivo de difundir el uso de los medidores en los clientes de tarifa fija, avanza a paso firme el desarrollo de las actividades de difusión y sensibilización a los habitantes realizada por el SAC según el plan quinquenal. Es indispensable la participación ciudadana y las actividades de

divulgación para un mejor entendimiento del servicio de agua potable. En el plan de construcción de la planta, se reflejarán las siguientes actividades de divulgación:

- Actividades de divulgación realizadas por el SAC sobre la nueva planta construida por el presente Proyecto (rótulos, etc.)
- El SAC actualmente realiza visitas a las instalaciones de agua potable para alumnos de primaria y la ciudadanía en general. Estas actividades incluirán la visita a las nuevas instalaciones para que la ciudadanía conozca de cerca los servicios de agua potable.
- Como parte de sus actividades de divulgación, el SAC dibuja murales en las paredes interiores de su oficina con pinturas amigables. Hay una propuesta de ofrecer las paredes de las nuevas instalaciones como espacios de dibujo para estas actividades de divulgación.

2-2-1-7 Lineamiento de situación de construcción y adquisición

(1) Materiales de construcción

Los principales materiales de construcción se adquirirán en el lugar ya que a nivel local están disponibles los materiales necesarios para la construcción de la planta potabilizadora y el tanque de distribución. Materiales como el cemento, varillas de hierro, piedrines, arena, madera, puertas corredizas, pinturas, materiales eléctricos, materiales para suministro y drenaje, gasóleo, gasolina, arena para filtración, etc.

(2) Maquinaria de construcción

Las plataformas provisionales como formaletas, marcos de soporte para formaletas, andamios y otros se adquirirán en Japón para garantizar la calidad y la seguridad. Las maquinarias de construcción de utilización a corto plazo se arrendarán en el lugar. La maquinaria de utilización a largo plazo como la grúa, camión, retroexcavadora pequeña, vibradora, vehículos de administración, generador, compresor, máquina de soldar, y otras, se arrendarán en el lugar o se adquirirán en Japón después de comparar los precios.

(3) Equipos y tubos para potabilización y distribución

Los equipos que se adquieren según el diseño del sistema de potabilización como los equipos para potabilización y distribución, tubos para tuberías, cables eléctricos y de control para suministro de energía a cada equipo se adquirirán en Japón donde existen especificaciones claras. Con respecto a los tubos de acero para conexión entre las instalaciones potabilizadoras, se adoptarán los tubos de cobertura interna y externa y se adquirirán en Japón.

2-2-1-8 Lineamiento de utilización de empresas locales (constructora y consultora)

(1) Empresas locales

En Honduras, muchas obras civiles y de construcción (carreteras, viaductos, edificios para oficinas, etc.) son construidas por empresas locales por su cuenta y se supone que, tanto los ingenieros como obreros, poseen habilidades adecuadas. Para facilitar la buena marcha de las obras, se utilizará la constructora del lugar que esté familiarizada con el entorno de la construcción y las circunstancias sociales, etc. del lugar como empresa subcontratada de la empresa constructora japonesa.

(2) Técnicos e ingenieros japoneses

De las 78 plantas potabilizadas de Honduras, 11 son del sistema de filtración rápida por gravedad. En los últimos 10 años, en Honduras no se ha construido ninguna planta potabilizadora del mismo sistema que el presente Proyecto. Por esto es que se supone difícil convocar a los ingenieros y técnicos que tengan experiencias en obras similares. Por consiguiente, se enviará a los técnicos japoneses (carpinteros y técnicos en hormigón armado) e ingenieros japoneses (en potabilización de agua, ingeniero mecánico y eléctrico) para orientar y supervisar a las empresas locales.

2-2-1-9 Lineamiento de operación y mantenimiento

El organismo ejecutor SAC no posee suficientes conocimientos y habilidades para la operación y mantenimiento de una planta potabilizadora de filtración rápida como la que se construye en el

presente Proyecto. La empresa constructora japonesa le brindará orientación inicial para la manipulación y operación de la planta potabilizadora para que puedan realizar una operación y mantenimiento adecuado. Además, conforme al Plan de componentes no estructurados de la sección 2-4-8, los funcionarios de SAC adquirirán conocimientos y habilidades necesarias para la operación y mantenimiento de la nueva planta potabilizadora, de esta manera se pretende mejorar la capacidad de operación y mantenimiento adecuado de la planta potabilizadora. Por otro lado, obteniendo la cooperación del personal de SANAA que tenga la experiencia en la operación y mantenimiento de la planta potabilizadora del método de filtración rápida, se elevará la sostenibilidad del manejo del sistema.

2-2-1-10 Lineamiento de categorización del sistema y los equipos

(1) Normas de diseño

Para la norma de la calidad del agua, se seguirá la Norma Técnica de Calidad de Agua Potable de Honduras y para la norma de aguas residuales, la Norma Técnica de Descargas de Aguas Residuales de Honduras. Para el diseño de la planta potabilizadora y el tanque de distribución, se diseñará siguiendo las Normas de Diseño de Sistemas de Agua Potable de Honduras. En caso de no existir referencia dentro de estas normas, se seguirá la directriz de diseño de las instalaciones de servicio de agua potable (Asociación de Agua Potable de Japón).

(2) Método de operación de la planta potabilizadora

Para el método de operación de la nueva planta potabilizadora, desde el punto de vista de la dificultad o facilidad de adquirir equipos y materiales a nivel local, los conocimientos y niveles técnicos de los funcionarios de SAC y la carga para operarios, y considerando la simplificación del mantenimiento de los equipos, se adoptará el método de operación manual. Para las válvulas que se manipulan frecuentemente, se adoptarán las válvulas de control neumáticas de poca carga al motor tomando como referencia otros casos de los municipios aledaños.

2-2-1-11 Lineamiento de técnicas de construcción y método de adquisición, y período de construcción

(1) Supervisión de construcción y control de calidad

La planta potabilizadora y el tanque de distribución requieren una estructura de concreto con alta hermeticidad. Por esta razón, se tomará en cuenta el control de calidad en todos los procesos desde el la provisión, mezcla, aplicación y curado del cemento.

(2) Período de construcción

El período de construcción se diseñará analizando la cantidad y el orden de las principales obras de construcción como la obra de construcción del sitio para la planta potabilizadora y el tanque de distribución, la obra de construcción de la plataforma principal y la obra de instalación de los equipos de potabilización (diseño, fabricación, instalación y operación de prueba), así como el período de adquisición de materiales.

2-2-2 Plan básico (plan del sistema y plan de los equipos)

2-2-2-1 Situación de la calidad del agua cruda

En el Apéndice 13 se muestra los parámetros de la norma de calidad de agua de Honduras y los valores de referencia. El Apéndice 14 muestra los resultados de las pruebas de calidad de agua realizadas por la presente misión (4 veces durante el período comprendido entre enero del 2015 y octubre del 2015). Los resultados revelan que el agua cruda no cumple la norma de calidad de agua de los siguientes 3 parámetros, por lo tanto, estos parámetros serán objeto de tratamiento para la potabilización.

- Turbidez
- Hierro
- Bacterias de Escherichia Coli y Coliformes fecales

2-2-2-2 Selección del método de potabilización

Los métodos de tratamiento para la potabilización se clasifican como indica la siguiente tabla. Tras la comparación de la adaptabilidad a la calidad del agua cruda y las condiciones del terreno, se adoptará el método de filtración rápida.

Tabla 2-14 Comparación de los métodos de potabilización

Tratamiento	Adaptabilidad a la calidad del agua cruda	Condiciones del terreno	Aplicación
Únicamente desinfección	No puede dar tratamiento a la turbiedad, tampoco puede realizar la desferrificación		No apto
Filtración lenta	No puede dar tratamiento al agua de alta turbiedad	Se requiere un vasto terreno	No apto
Filtración rápida	Puede dar tratamiento a la turbiedad y realizar la desferrificación	La ubicación es compacta	Óptima
Filtración de membrana	Puede dar tratamiento a la turbiedad y realizar la desferrificación	La ubicación es compacta	No apto por altos costos de construcción y mantenimiento
Tratamiento avanzado del agua	El método de filtración rápida puede dar suficiente tratamiento a las sustancias a eliminar		No apto por altos costos de construcción y mantenimiento
Otros tratamientos (Desferrificación, desmanganización, eliminación de dióxido de carbono libre, etc.)	El método de filtración rápida puede dar suficiente tratamiento a las sustancias a eliminar		No apto por altos costos de construcción y mantenimiento

Fuente: Equipo de estudio de JICA

2-2-2-3 Especificación de diseño de las nuevas instalaciones

Las especificaciones de las instalaciones cumplirán las normas de Honduras. En caso de no existir referencia en las mismas, se decidió planificar siguiendo la Directriz de diseño de las instalaciones de servicio de agua potable de Japón 2012. En el Apéndice 15 se muestra el resultado de la consulta con SANAA y SAC, “Valores de diseño por instalaciones y equipos”

(1) Líneas de conducción por tuberías

Existen líneas de conducción desde las obras de captación de agua de Matasano y Majada hacia la planta potabilizadora. Se derivarán las tuberías existentes para conducir el agua hacia el nuevo sistema.

Instalación a construir	Descripción de la instalación	Cantidad
Líneas de conducción por tuberías	Líneas de conducción: Se utilizarán las tuberías existentes (dos sistemas de Matasano y Majada). Se derivarán líneas en las cercanías de la nueva planta potabilizadora y se construirán líneas de conducción (Sistema de Matasano*: tubería de acero $\phi 300\text{mm} \times 34.6\text{m}$ y tubería de PVC $\phi 250\text{mm} \times 7.8\text{m}$; Sistema de Majada: Tubería de acero $\phi 300\text{mm} \times 31.3\text{m}$, $\phi 150\text{mm} \times 4.4\text{m}$ y tubería de PVC $\phi 150\text{mm} \times 12.9\text{m}$).	2 juegos completos
	Caudalímetro de agua cruda: Ultrasónico $\phi 300$	2 unidades

*: En los momentos de Informe del Estudio Preparatorio de cooperación (propuesta), se ha aclarado que junto a la modificación del proyecto PROMOSAS, se realizó el mejoramiento en la tubería de conducción existente de

Matasano. A partir de este cambio en la tubería de conducción podrían variar las condiciones de presión de la línea de conducción que será instalada en el Proyecto, por lo tanto, durante el estudio de diseño detallado se verificará si este diseño es apropiado o no. (Véase el Apéndice 16)

(2) Pozo receptor

Se construirá un pozo receptor que a la vez servirá como pozo mixto de dos sistemas de Matasano y Majada.

Instalación a construir	Descripción de la instalación	Cantidad
Pozo receptor	Ancho 1.8m x Longitud 1.8m x Altura 6.0m (Profundidad efectiva = 5.5m) Capacidad efectiva = 35.64m ³ Tiempo de retención 3.1 minutos (Valor de diseño: más de 1.5 minutos)	1 pozo
	Válvulas de drenaje y válvulas de desbordamiento	1 juego completo

(3) Tanque de mezcla

Se utilizará el sistema de resalto hidráulico aprovechando el desnivel.

Instalación a construir	Descripción de la instalación	Cantidad
Tanque de mezcla	Sistema que utiliza la energía del flujo en sí (sistema de resalto hidráulico) Tiempo de retención (Valor de diseño = 1-10 segundos), Valor Gravitacional (G) (Valor de diseño = 500-2000 segundos ⁻¹) Tubería de derivación ϕ 400	2 tanques

(4) Cuenca de floculación

Se adoptará el sistema de flujo vertical y horizontal aprovechando el desnivel.

Instalación a construir	Descripción de la instalación	Cantidad
Cuenca de floculación	Sistema que utiliza la energía del flujo en sí (sistema de flujo vertical) Ancho 9.4m x Longitud 7.6m x Altura 5.6m (Profundidad efectiva = promedio de 4.6m) (Tabique 0.3m, pared amortiguadora 0.2m, placa amortiguadora 0.05m) Capacidad efectiva = 466.94m ³ , Tiempo de retención 39.5 minutos (Valor de diseño: 20-40 minutos)	2 cuencas
	Placa amortiguadora: Madera sintética (50mm de grosor)	Para 2 cuencas

(5) Tanque de sedimentación

Se adoptará el sistema de sedimentación de placa inclinada considerando el ahorro de espacio.

Instalación a construir	Descripción de la instalación	Cantidad
Tanque de sedimentación	Sistema de sedimentación de placa inclinada (flujo ascendente) (Valores de diseño: Como regla, más de 2 tanques) Ancho 9.4m x Longitud 15.0m x Altura 5.0m (Profundidad efectiva = 4.6m) Capacidad efectiva = 648.6m ³ , Tiempo de retención 114 minutos	2 tanques
	Placas paralelas inclinadas (tubulares): Ancho 9.4m x Longitud 15.0m x Altura unos 0.75m (flujo ascendente) Número de pisos (capas) del dispositivo: 1º piso (Valor de diseño = 1 piso)	2 juegos

	Factor de carga superficial: 8.1mm/minuto (Valor de diseño = 7 a 14mm/minuto) Ángulo de inclinación: 60° (Valor de diseño= 60°) El aumento medio de la velocidad de flujo: 54 mm / min (valor de diseño = 80 mm /menor a min	
	Canaletas recolectoras: Plásticos reforzados con fibras	Para 2 tanques
	Sistema de expulsión de lodo: Método de Tolva	Para 2 tanques
	Válvula de expulsión de lodo: Efecto de aire	Para 2 tanques
	Mesa de control de válvulas de expulsión de lodo	1 unidad

(6) Tanque de filtración rápida

Se adoptará el sistema de autolavado aprovechando el desnivel.

Instalación a construir	Descripción de la instalación	Cantidad
Tanque de filtración rápida	Autolavado por gravedad (también para lavado superficial) Tanque de filtración: Ancho 3.25m x Longitud 6.0m, Superficie de filtración:19.5 m ² /tanque(Valor de diseño: menor a 150 m ²) Velocidad de filtración 120m/día (un tanque de reserva) Velocidad de filtración 140m/día (lavado de un tanque, un tanque de reserva) (Valor de diseño: 120m/día-150m/día)	8 tanques
	Arena para el filtro y material de soporte: 19.5m ² , Arena para el filtro 600mm, Grava de soporte 200mm	Para 8 tanques
	Sistema de recolección de agua: Bloques con agujeros 19.5m ² /tanque	8 juegos
	Canaletas de drenaje: Plásticos reforzados con fibras	8 juegos
	Puerta de conexión: 600mm x 600mm con timón manual	8 juegos
	Vertedero de efluentes: Acero inoxidable, Ancho de la obra 2000mm	2 juegos
	Válvula de entrada (efecto de aire)	8 unidades
	Vertedero de entrada	8 juegos
	Ramales de tuberías de entrada	8 juegos
	Válvula de drenaje (efecto de aire)	8 unidades
	Unidad de lavado: Dispositivo de lavado superficial del tanque (tubo de lavado superficial fijo)	8 juegos
	Válvula de lavado superficial (efecto de aire)	8 unidades
	Medidor de flujo de lavado superficial (instrucción en el lugar)	1 unidad
	Mesa de control para tanque de filtración	8 unidades
	Válvulas de drenaje	1 juego completo

(7) Tanque de almacenamiento elevado

Para reducir ruidos, se instalará un tanque de almacenamiento elevado en vez de una bomba de lavado superficial de gran capacidad. Con una bomba de elevación de pequeña capacidad se eleva el agua de lavado superficial al tanque de almacenamiento elevado.

Instalación a construir	Descripción de la instalación	Cantidad
Tanque de almacenamiento elevado	Ancho 2.0m x Longitud 4.5m x Altura 4.0m (Profundidad efectiva = 3.0m) Capacidad efectiva = 140.0m ³ /tanque	1 tanque
	Electrodo para control de nivel de agua (nivel de agua de la	1 juego

	operación automática de la bomba de elevación y nivel de agua de la alarma)	completo
--	---	----------

(8) Equipo para inyección de sulfato de aluminio

Considerando la disponibilidad en el mercado de Honduras y las experiencias del uso en el pasado, se adoptará el sulfato de aluminio.

Instalación a construir	Descripción de la instalación	Cantidad
Equipo para inyección de sulfato de aluminio	Tanque de disolución de sulfato de aluminio 2m ³	2 tanques
	Mezclador del tanque de disolución de sulfato de aluminio	2 unidades
	Bomba de inyección de sulfato de aluminio 0.45-4.2L/minuto	2 unidades
	Tubería de inyección de sulfato de aluminio	1 juego completo

(9) Equipo para inyección de cal hidratante

Considerando la disponibilidad en el mercado de Honduras y las experiencias del uso en el pasado, se adoptará la cal hidratante como agente regulador de pH.

Instalación a construir	Descripción de la instalación	Cantidad
Equipo para inyección de cal hidratante	Tanque de disolución de cal hidratante 2m ³	2 tanques
	Mezclador del tanque de disolución de cal hidratante	2 unidades
	Bomba de inyección de cal hidratante 0.45-4.2L/minuto	2 unidades
	Tubería de inyección de cal hidratante	1 juego completo
	Panel de control del motor de equipos para inyección de químicos (incluyendo los equipos de sulfato de aluminio)	1 panel

(10) Equipo para cloración

Se utilizarán los equipos actuales para la cloración. Sin embargo, como medidas de seguridad, se instalará una sala de cilindros de gas cloro en el lugar de almacenamiento de los cilindros de gas cloro y una sala de equipo de cloración en el lugar donde está instalado el equipo de cloración.

Para la neutralización del cloro en caso de la fuga de gas cloro, se regará la cal hidratante la cual se almacenará en la fosa existente en la sala de cilindros de gas cloro. Asimismo, se equipará con un detector de fuga de gas cloro y equipos de protección.

Instalación a construir	Descripción de la instalación	Cantidad
Equipo para cloración	Cilindros de gas cloro: Utilizar los equipos existentes.	-
	Sala de cilindros de gas cloro: Construir las paredes y el techo.	1 juego completo
	Instalar un detector de fuga de gas cloro.	1 juego completo
	Equipo de cloración: Utilizar los equipos existentes.	-
	Sala de equipo de cloración: Utilizar la instalación existente.	-
	Instalar un detector de fuga de gas cloro.	1 juego completo
	Bomba de agua a presión: Utilizar los equipos existentes.	-
	Tubo de inyección: Instalar nuevos tubos de PVC (cloración posterior: salida del tanque de filtración)	1 juego completo

(11) Otros equipos complementarios

Se instalará un tanque de almacenamiento elevado para el lavado superficial del tanque de filtración y para la alimentación de agua dentro de la planta, y se elevará el agua con la bomba de elevación.

Se instalarán controladores de presión de aire en las válvulas de expulsión de lodo del tanque de sedimentación y en las diferentes válvulas del tanque de filtración para ahorrar energía de manipulación de válvulas. Para ello se instalará un dispositivo de fuente de aire.

Instalación a construir	Descripción de la instalación	Cantidad
Equipos complementarios	Bomba de elevación 0.2m ³ /minuto x 20m	2 unidades
	Compresor 240L/minuto x 0.93MPa	2 unidades
	Tanque de aire 200L	1 tanque
	Panel de control del motor	1 panel

(12) Tanque de aguas residuales

El agua del lavado del tanque de filtración se drenará al tanque de aguas residuales y luego se descargará el agua sobrenadante hacia fuera de la planta.

Instalación a construir	Descripción de la instalación	Cantidad
Tanque de aguas residuales	Ancho 5.0m x Longitud 7.0m x Altura 5.5m Valor de diseño: mayor de 2 tanques) Profundidad efectiva = 4.0m (Valor de diseño : 2 a 4m) Capacidad efectiva = 140.0m ³ /tanque (Valor de diseño: Mayor a la cantidad de aguas residuales del lavado por 1vez)	2 cuencas
	Válvula de entrada ø500 con timón manual	2 unidades

(13) Depósito de lodo

Los lodos del tanque de sedimentación se almacenarán temporalmente en el depósito de lodo y luego se trasladarán al lecho de secado al sol.

Instalación a construir	Descripción de la instalación	Cantidad
Depósito de lodo	Ancho 5.0m x Longitud 7.0m x Altura 3.5m (Valor de diseño: mayor de 2 tanques) Profundidad efectiva = 2.0m (Valor de diseño : 2 ~ 4m) Capacidad efectiva = 70.0m ³ /tanque (mayor a la cantidad de lodo generado por 1 día)	2 cuencas
	Válvula de entrada ø200 con timón manual	2 unidades
	Válvula de drenaje ø150 con timón manual	2 unidades
	Válvula de desbordamiento	

(14) Lecho de secado al sol

Los lodos se recibirán del depósito de lodo. Con el transcurso del tiempo, cuando los lodos estén sedimentados y se asome el agua sobrenadante, se retirará la compuerta y se drenará el agua sobrenadante. Los lodos concentrados se secarán al sol y el aire natural. Cuando se asomen fisuras en la superficie del lodo, se cargarán los lodos secos al camión manualmente utilizando la cinta transportadora y se trasladarán a la planta de disposición de lodos residuales. El tiempo de secado será de 15 días y factor de carga de lodo 25 kg/día.

Instalación a construir	Descripción de la instalación	Cantidad
Lecho de secado al sol	Ancho 5.0m x Longitud 6.0m x Altura 3.5m (valor de diseño: mayor a 2 lechos) Profundidad efectiva = 1.0m (valor de diseño: mayor a 1m) Superficie del lecho de secado = 30.0m ² /lecho	6 lechos

	Materiales para lecho: 30.0m ² , Piedrín #4,900mm, piedrín #6 100mm, arena para lecho 500mm	Para 6 lechos
	Tubería de recolección de agua: Tubo perforado de PVA (acetato de polivinilo)	6 juegos completos
	Válvula de entrada ø150 con timón manual	6 unidades
	Compuerta	Para 6 lechos
	Cinta transportadora (portátil)	1 unidad

(15) Tanque de distribución

Se garantizará una capacidad de tanque de distribución para 12 horas incluyendo la del tanque actual.

Instalación a construir	Descripción de la instalación	Cantidad
Tanque de distribución	Ancho 13.5m x Longitud 39.7m x Altura 6.0m (Profundidad efectiva = 4.8m) con pared amortiguadora Capacidad efectiva = 2,500m ³ /tanque	2 tanques
	Electrodo para control de nivel de agua (alarma para el nivel de agua)	2 unidades
	Válvula de entrada ø500	2 unidades
	Válvula de drenaje ø500	2 unidades
	Válvulas de drenaje y válvulas de desbordamiento	1 juego completo

(16) Tanque de distribución de agua existente

Instalación a construir	Descripción de la instalación	Cantidad
Tanque de distribución actual	Electrodo para control de nivel de agua ((alarma para el nivel de agua)	4 unidades

(17) Tuberías de la planta

Instalación a construir	Descripción de la instalación	Cantidad
Tuberías de la planta	Tubería de agua cruda, tubería de agua filtrada, tubería de distribución, tubería de drenaje, tubería de expulsión de lodo y tubería de alimentación	1 juego completo

(18) Sistema de distribución

Instalación a construir	Descripción de la instalación	Cantidad
Sistema de distribución	El agua potabilizada se enviará al tanque de distribución actual de Matasano y el tanque de distribución actual de Majada. Para la distribución, se utilizarán las tuberías existentes.	
	Medidor de flujo de distribución: Ultrasónico ø300	4 unidades

(19) Edificio para la administración

Instalación a construir	Descripción de la instalación	Cantidad
Edificio para la administración	Utilizar el edificio actual. Oficina de administración Sala de prueba de calidad de agua	-
	Sala de vigilancia Sistema de monitoreo	1 juego completo
	Panel de distribución	1 juego

		completo
	Equipo de cloración	Ítem aparte

(20) Equipos eléctricos

Instalación a construir	Descripción de la instalación	Cantidad
Equipos eléctricos	Equipos de UHF (frecuencia ultra alta) (pararrayos, fusibles e interruptores) Utilizar los equipos actuales.	1 juego completo
	Transformador (167kVA, 19,500V/480V, 60Hz). Utilizar los equipos actuales.	3 unidades
	Equipo de generación eléctrica de emergencia (287.5kVA, 60Hz). Utilizar los equipos actuales.	1 juego completo
	Tanque de combustible (capacidad de 1 m ³). Utilizar los equipos actuales.	1 unidad
	Materiales para cableado (incluyendo accesorios y otros materiales para obras de instalación)	1 juego completo
	Lámparas con sus accesorios	1 juego completo

Véase el Apéndice 17

(21) Estructura exterior

Instalación a construir	Descripción de la instalación	Cantidad
Estructura exterior	Drenaje de aguas pluviales Canaleta de concreto de forma de U	1 juego completo
	Iluminación de la planta	1 juego completo
	Pavimentación de la planta	1 juego completo
	Medidas de seguridad Estabilización de taludes (mantos de grama)	1 juego completo
	Muro de protección (bloques de cemento)	1 juego completo
	Cerca de malla (acero, Altura 1.8m)	1 juego completo
	Portón principal (portón de acero, Altura 1.8m)	1 juego completo
	Obra de reforestación	1 juego completo

(22) Plan de equipamiento

En la tabla que a continuación se muestra los equipamientos y materiales necesarios importantes que forman parte del sistema de arriba mencionado.

Tabla 2-15 Plan de equipamiento

Nombre del sistema	Nombre de equipo	Especificaciones		Cantidad
Tanque de sedimentación	Bomba de inyección de cal hidratada	Bomba de membrana	0.45 a 4.2 L/min	3
	Panel de control manual de inyección de químico	Bomba de inyección Agitador	700W x 2150H x 500D	1
	Deflectores	Madera sintética	95,975 m ² /tanque grosor 50 mm	2
	Tubo inclinado	PVC	79 m ³ /tanque con	2

Nombre del sistema	Nombre de equipo	Especificaciones		Cantidad
			soporte de SUS	
	Plataforma de operación para válvula de purga de lodo			1
	Tanque de solución de Sulfato de aluminio	Tanque de polietileno	2 m ³	2
	Tanque de solución de cal hidratada	Tanque de polietileno	2 m ³	2
	Válvula de derivación de coagulación	Válvula mariposa manual $\phi 400$ mm		2
	Caudalímetro de agua cruda	Convertidor de transductor ultrasónico $\phi 300$ mm		2
	Válvula de purga	Válvula estructura excéntrica Aire manual $\phi 150$ mm		6
Tanque de filtración	Tablero de distribución	Químico, tanque de filtración, Iluminación	500W x 1400H x 400D	1
	Panel de control manual	Tanque de filtración	700W x 1750H x 500D	1
	Dispositivo de recolección de agua	Bloques perforados	19.5 m ² /pares	8
	Dispositivo fijo de lavado superficial	SUS tubería principal y secundario, boquilla	$\phi 250$ mm boquilla $\phi 25$	8
	Puerta de comunicación	Compuerta manual	600 x 600 Huso 2m	8
	Válvula de entrada	Válvula mariposa manual de aire $\phi 300$ mm		8
	Válvula de purga	Válvula mariposa manual de aire $\phi 600$ mm		8
	Válvula de lavado superficial	Válvula mariposa manual de aire $\phi 250$ mm		8
	Válvula de salida de agua filtrada	Válvula manual mariposa $\phi 500$ mm		1
Tanque de distribución de agua	Sistema de monitoreo	Caudal, alarma		1
	Medidor del caudal del Tanque de distribución de agua	1 juego de convertidor de transductor ultrasónico $\phi 150$ mm		4
Lecho de secado al sol	Transportador de cinta		300W x 7000L	1
Tanque de aguas residuales	Válvula de entrada	Válvula manual de la estructura excéntrica $\phi 500$ mm		2

Nombre del sistema	Nombre de equipo	Especificaciones		Cantidad
Accesorios de equipos	Transformador de la iluminación	15kVA	950W x 1000H x 655D	1

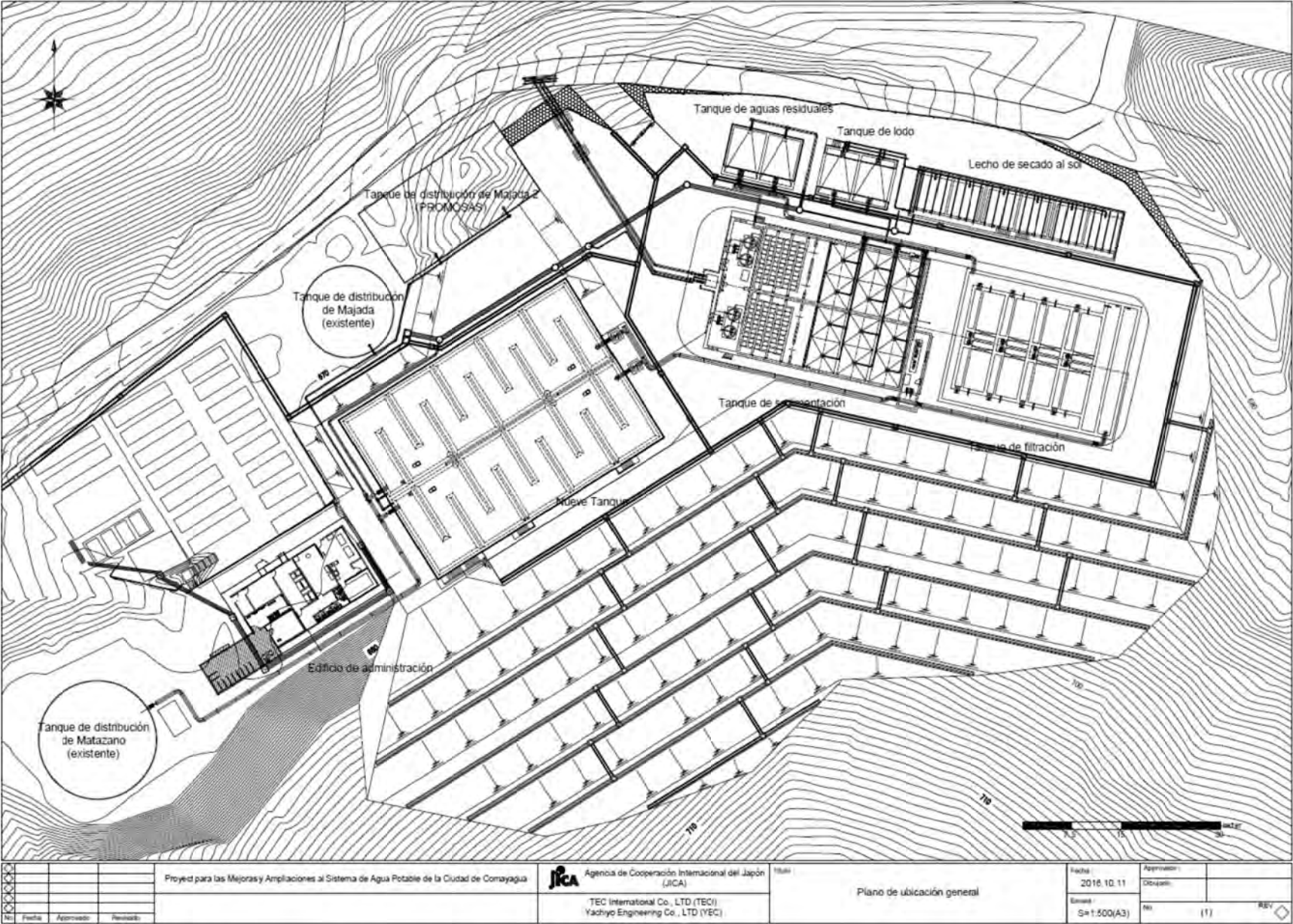
Fuente: Equipo de estudio de JICA

2-2-3 Plano esquemático

A continuación, se muestran los planos esquemáticos que se señalan en la tabla.

Tabla 2-16 Plano esquemático

Nº de planos	Nombre de planos
(1)	Plano de ubicación general
(2)	Diagrama de flujo
(3)	Plano de desnivel de agua
(4)	Tanque de coagulación y sedimentación Vista de planta
(5)	Tanque de coagulación y sedimentación Vista de sección
(6)	Tanque de filtración Vista de planta
(7)	Tanque de filtración Vista de sección
(8)	Tanque de aguas residuales Vista de sección
(9)	Tanque de purga de lodo Vista de sección
(10)	Lecho de lodo secado al sol Vista de sección
(11)	Tanque de distribución de agua Vista de planta
(12)	Tanque de distribución de agua Vista de sección



Plano de ubicación general

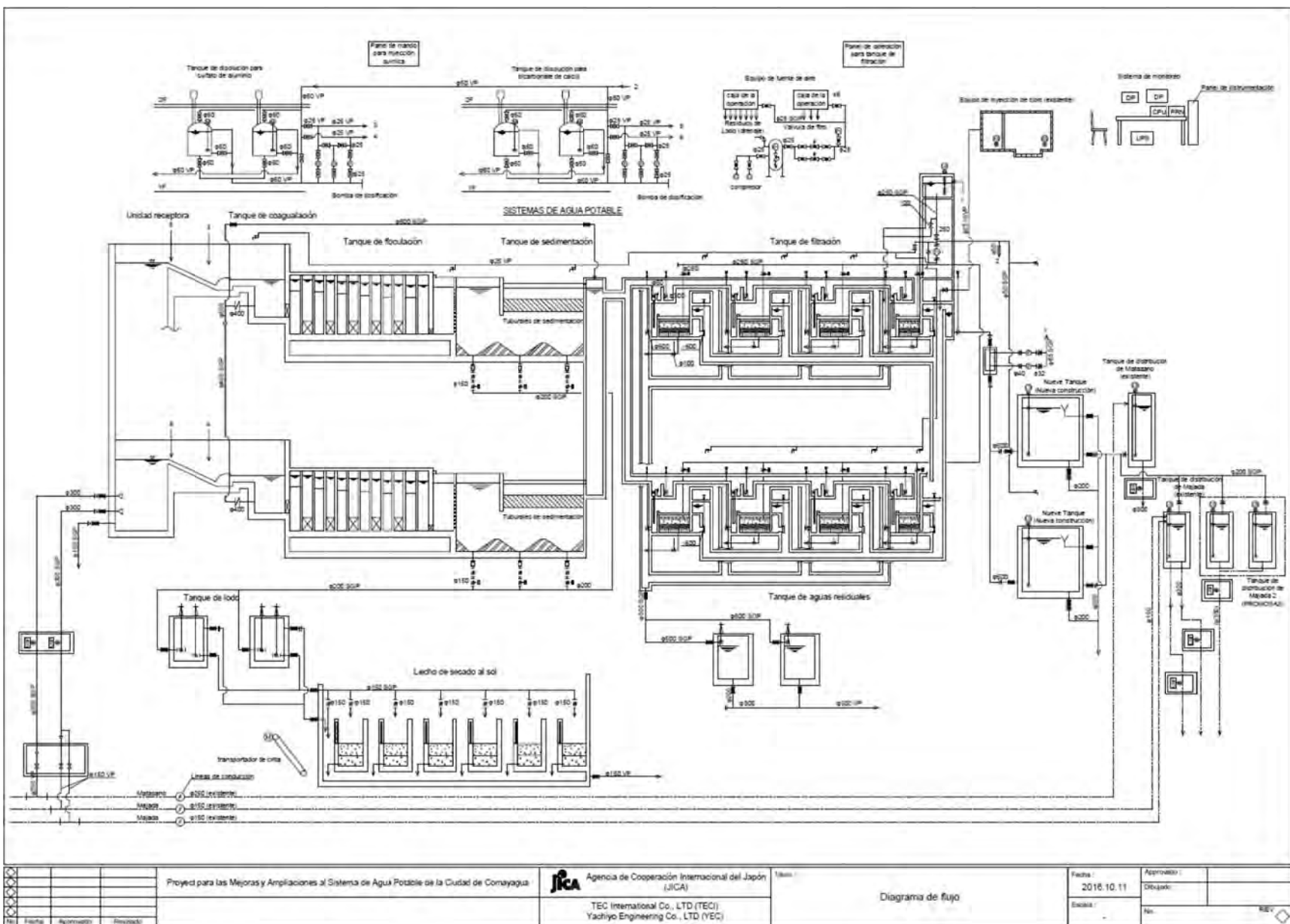
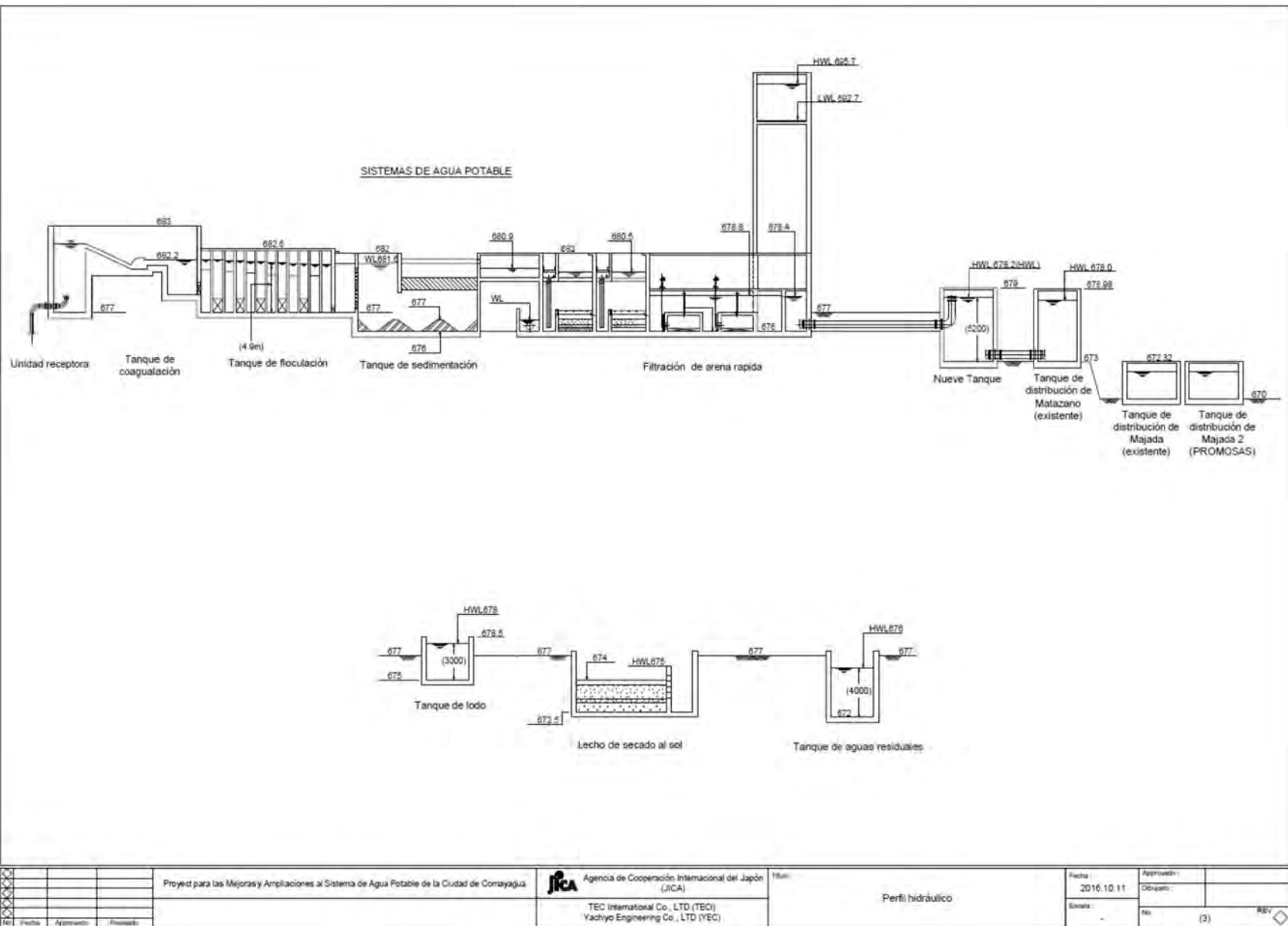
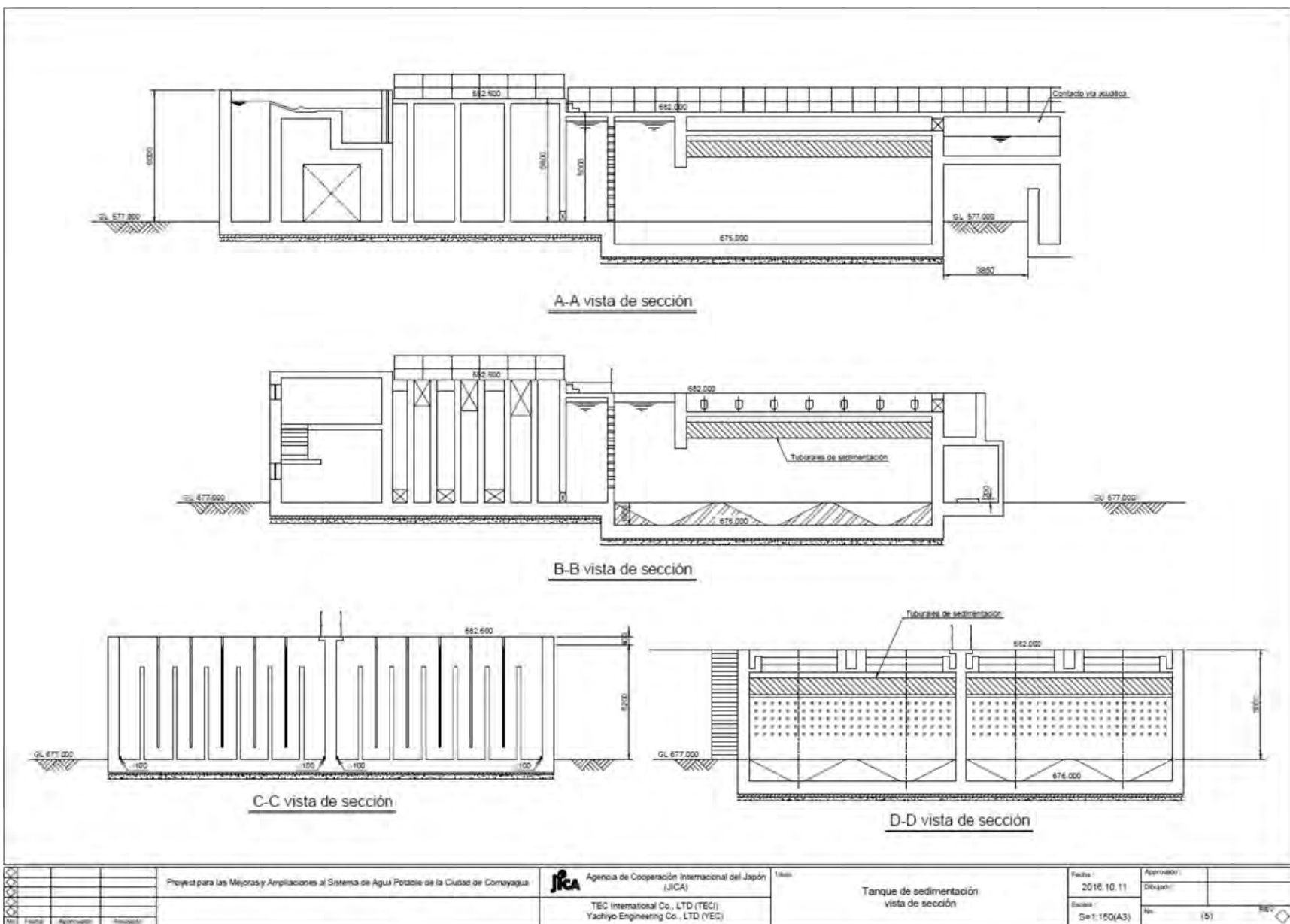
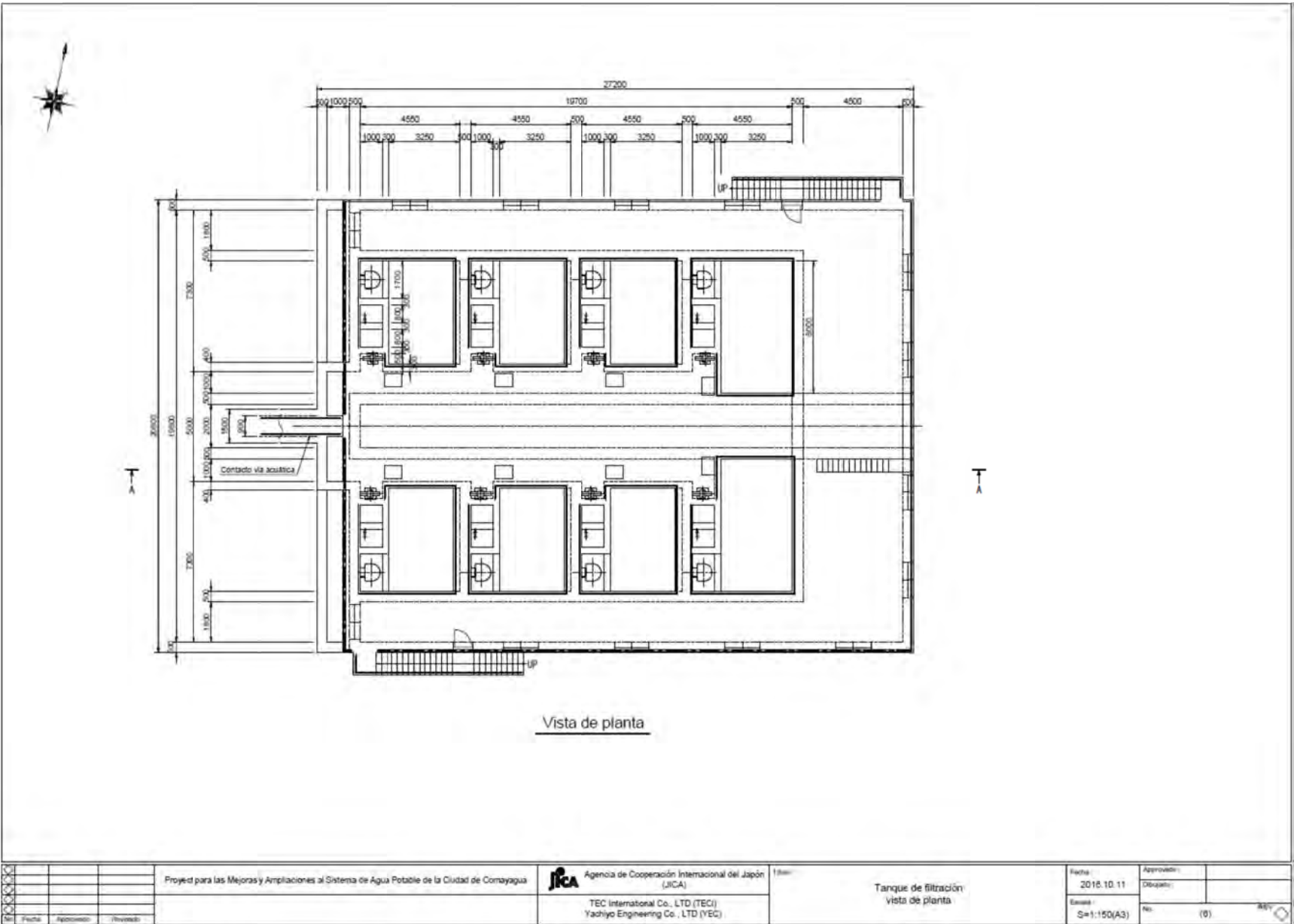


Diagrama de flujo

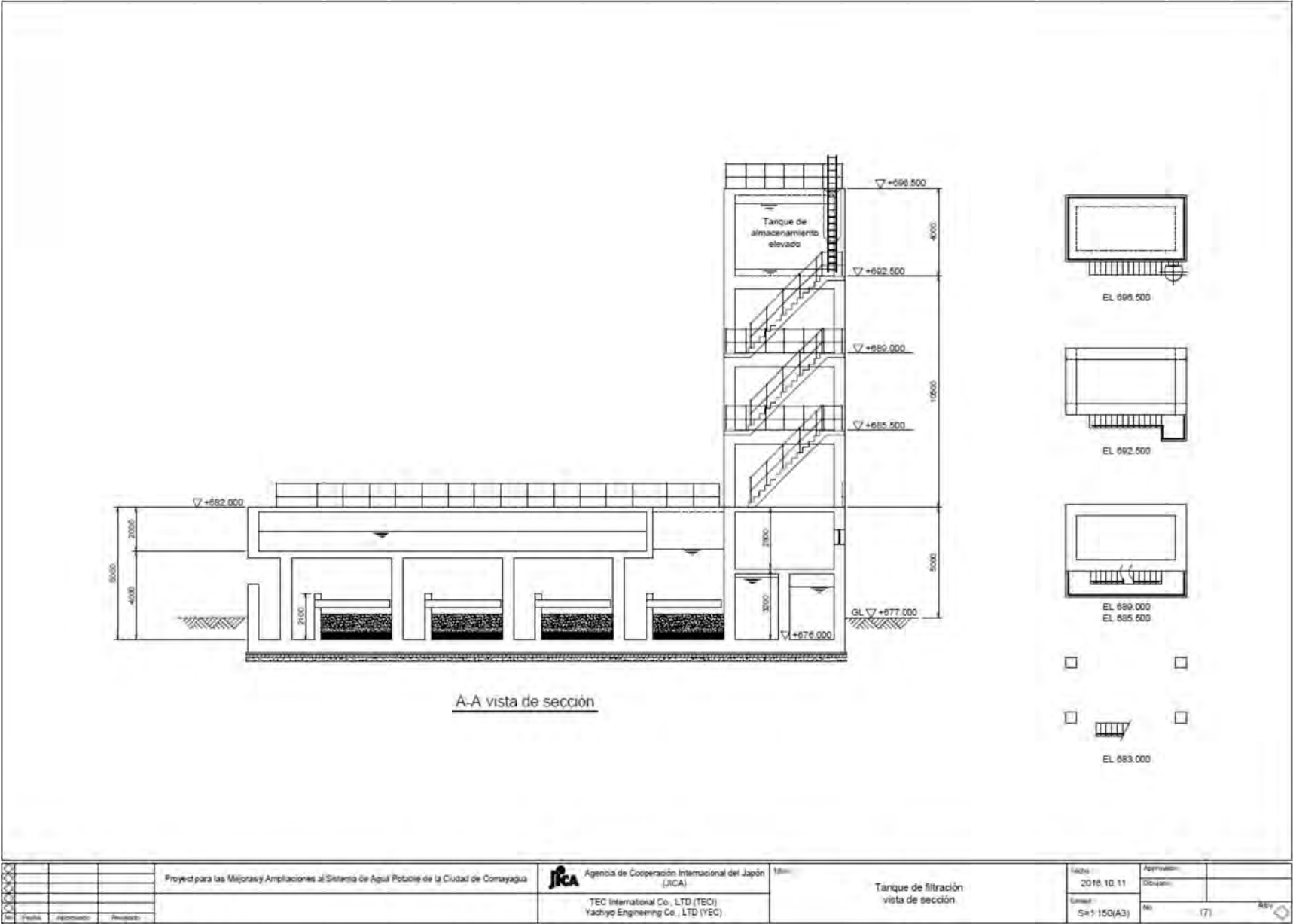
Plano de desnivel de agua

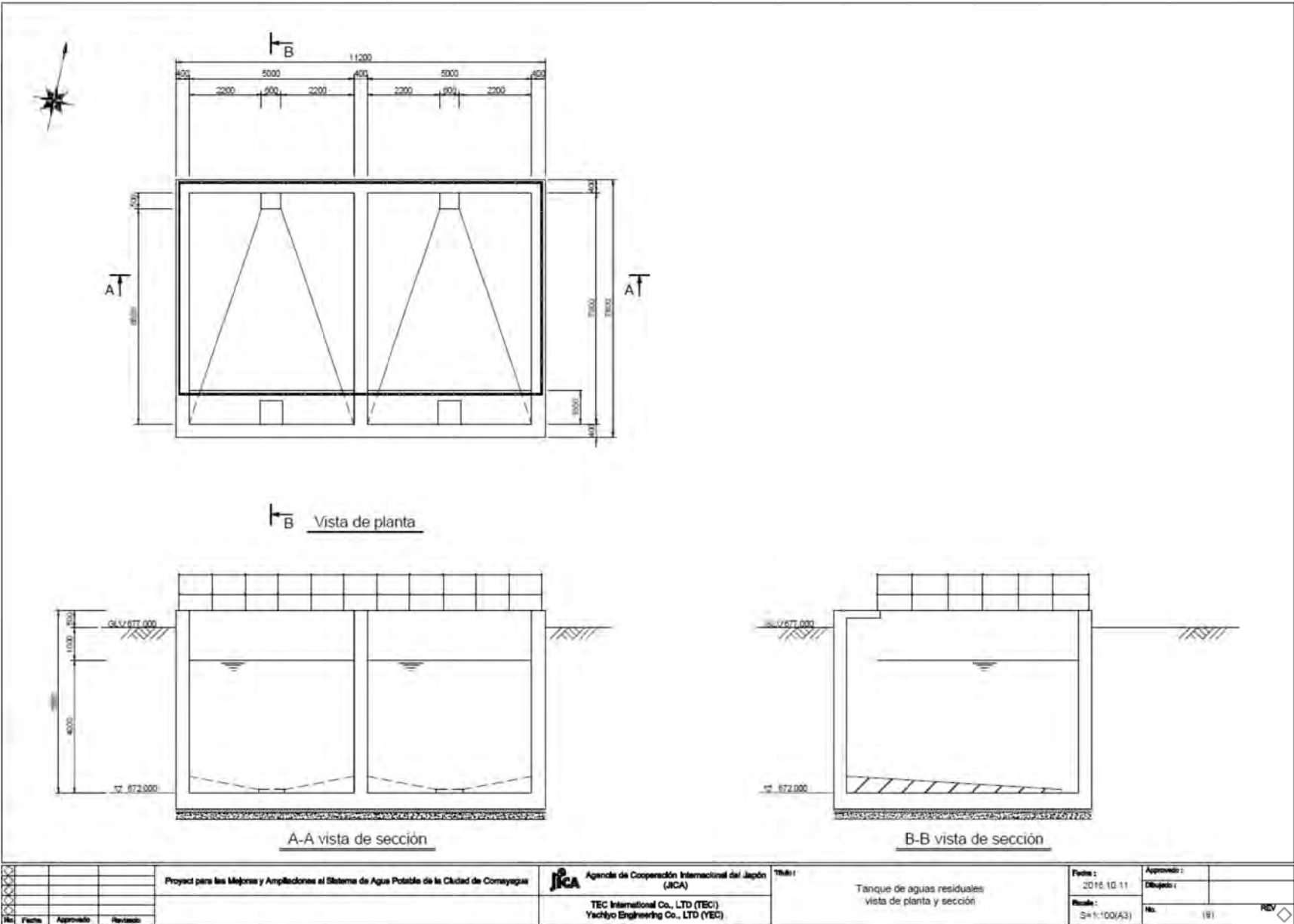




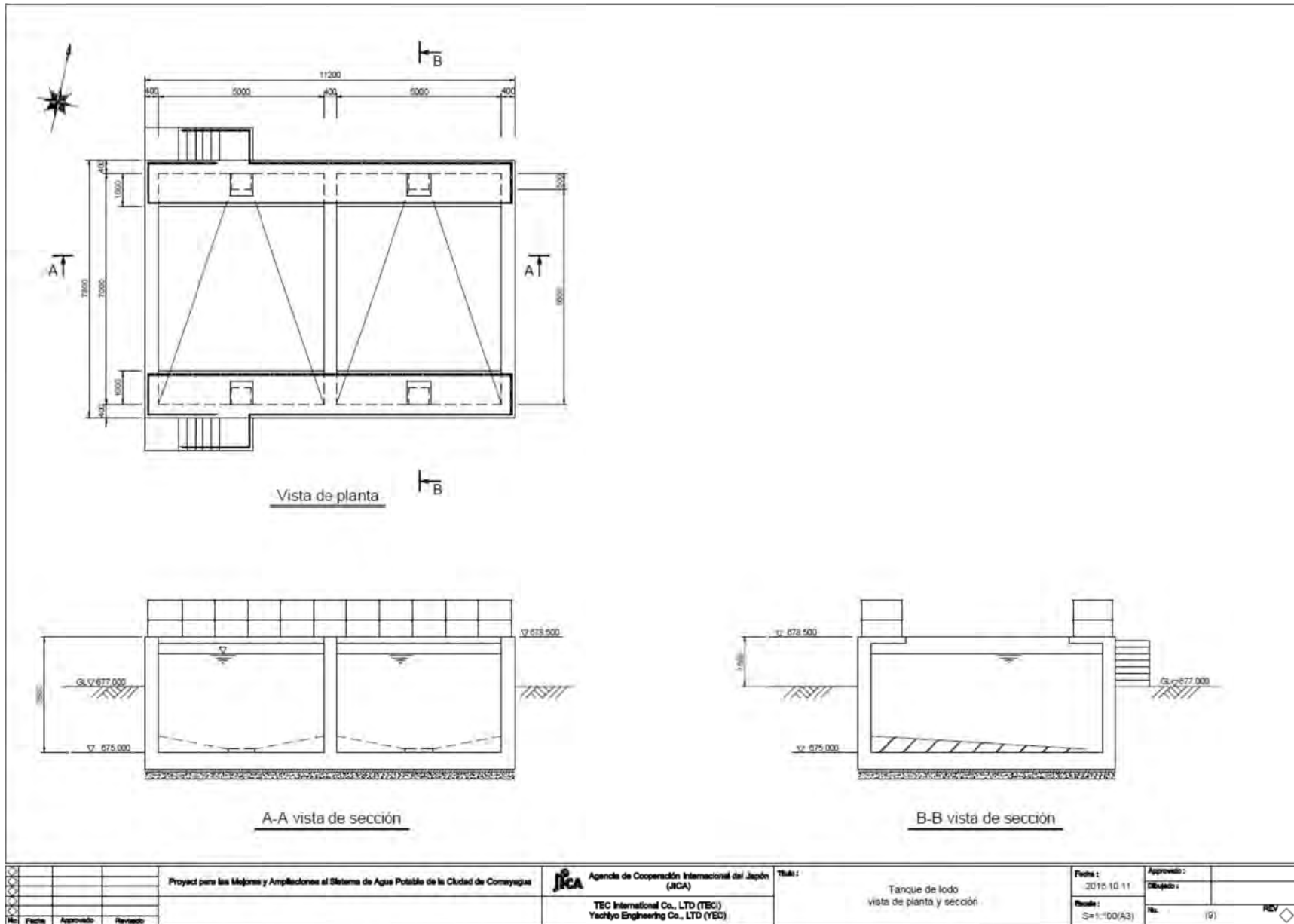


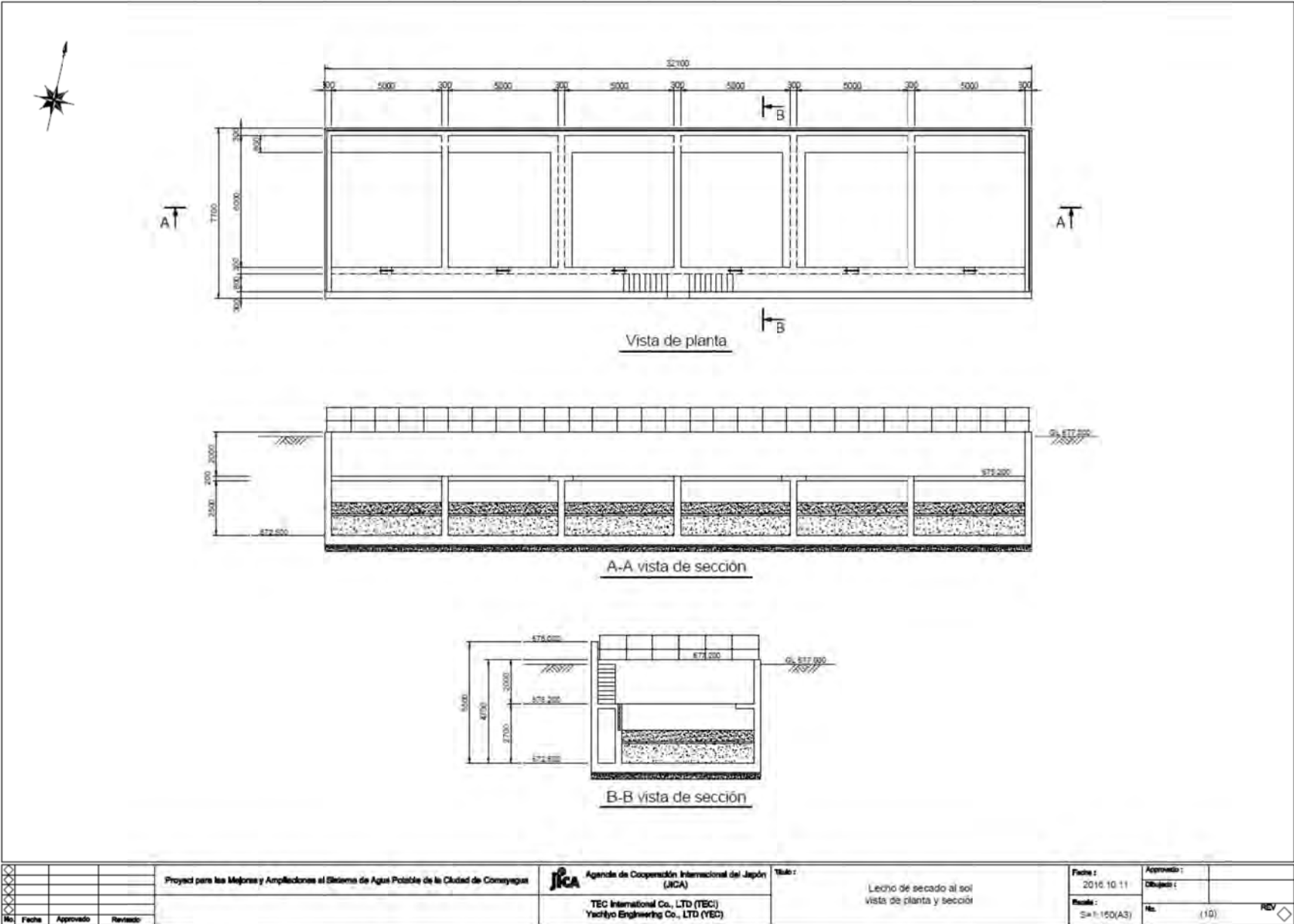
Tanque de filtración Vista de planta



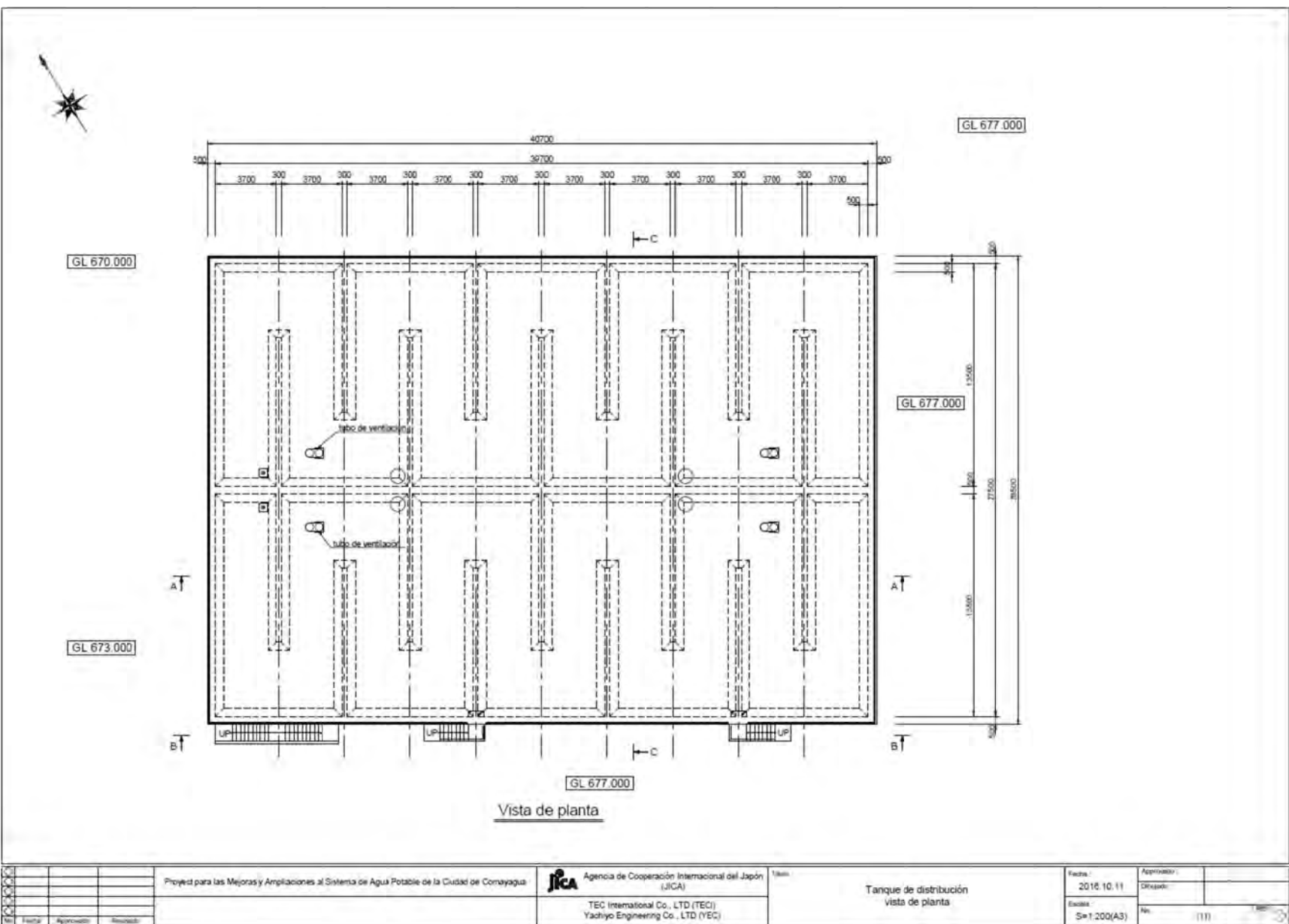


Tanque de aguas residuales Vista de sección

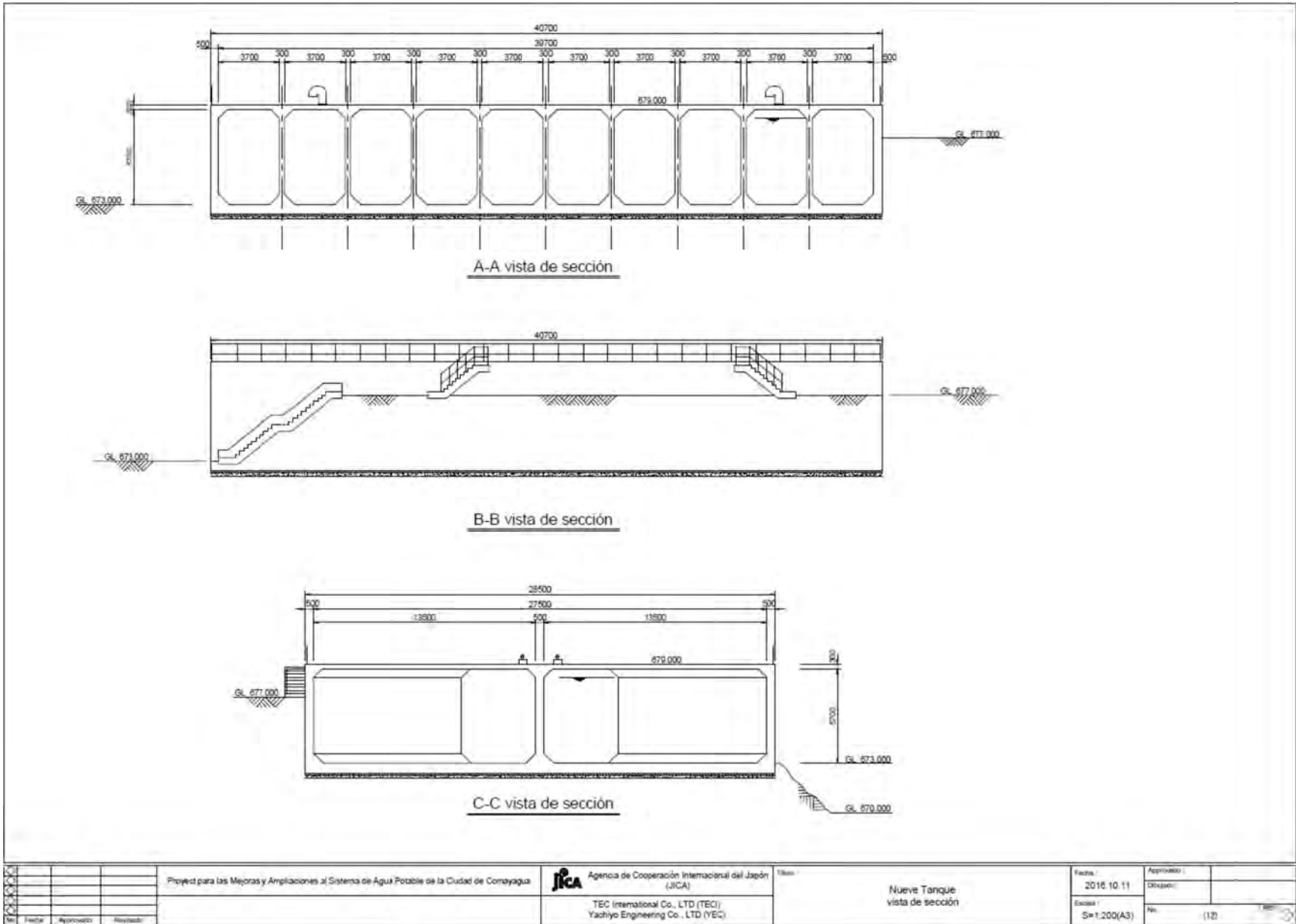




Lecho de lodo secado al sol Vista de sección



Tanque de distribución de agua Vista de planta



2-2-4 Plan de construcción/Plan de adquisición

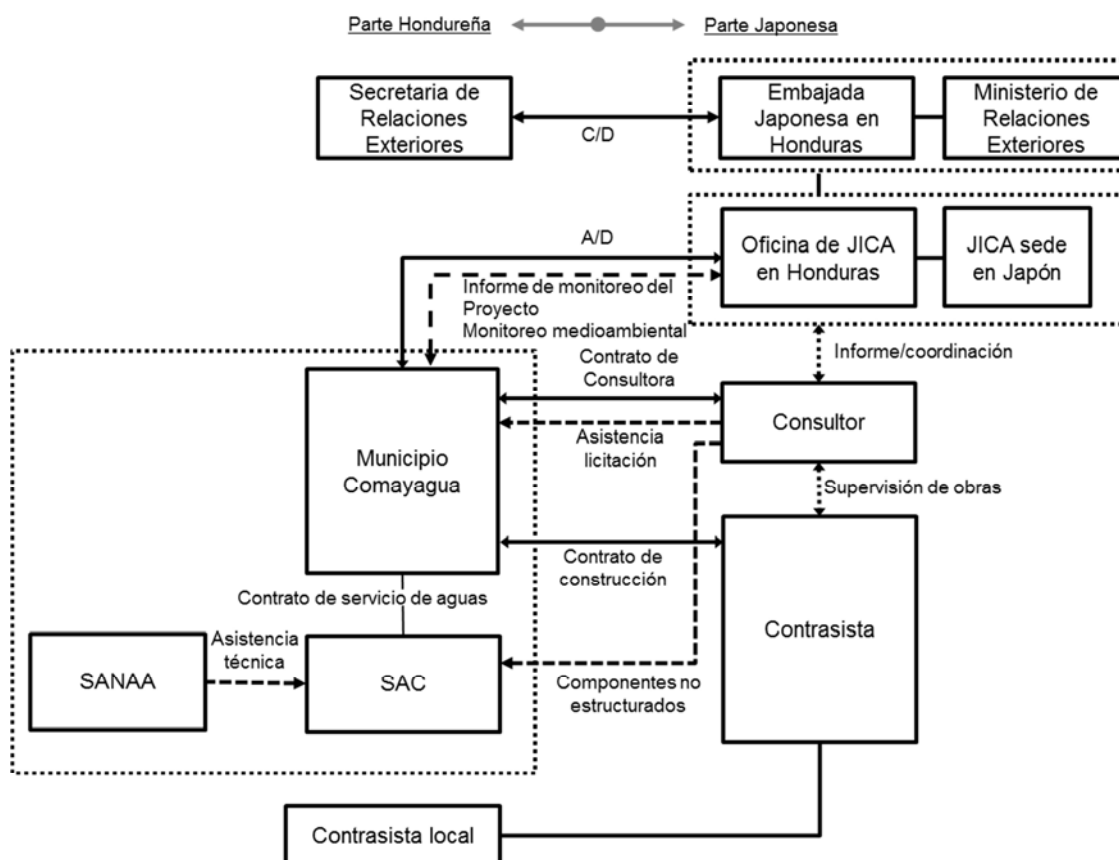
Tomando en cuenta el marco de la cooperación no reembolsable y el contenido de la construcción, se formulará el Plan de construcción y el Plan de adquisición bajo el siguiente lineamiento básico.

2-2-4-1 Lineamiento de construcción/y lineamiento de adquisición

(1) Sistema de ejecución del Proyecto

El presente Proyecto se ejecuta dentro del marco de la cooperación no reembolsable de Japón. El Proyecto se ejecutará una vez firmado el Canje de nota (C/N) por parte de ambos gobiernos y el Acuerdo de Donación (A/D) entre JICA y el organismo ejecutor. Posteriormente, el organismo ejecutor de Honduras y la empresa japonesa firmarán un contrato y se realizará el diseño, construcción y adquisición para la ejecución.

A continuación, se muestra el organigrama del sistema de ejecución del Proyecto.



Fuente: Equipo de estudio de JICA

Figura 2-8 Organigrama del sistema de ejecución del Proyecto

1) Organismo ejecutor del Proyecto

El organismo responsable de parte de Honduras será Municipio Comayagua y los organismos ejecutores será SAC. La operación y mantenimiento de las instalaciones estará a cargo de SAC.

2) Consultora

El organismo ejecutor de Honduras y la consultora japonesa con personería jurídica firmarán un contrato para realizar el diseño y supervisión de la construcción. La consultora elaborará los términos de referencia para la licitación pública del Constructora y asistirá al organismo ejecutor para el examen de calificación de propuestas y otros trabajos de licitación. Una vez iniciada la construcción, ejecutará el trabajo de supervisión de la construcción.

3) Construcción de las instalaciones y la empresa constructora (contratista)

En conformidad con el marco de la cooperación no reembolsable de Japón, el Constructora japonés con personería jurídica seleccionado a través de la licitación pública construirá las instalaciones del presente Proyecto. Las obras de construcción se realizarán en condiciones diferentes de Japón y en lugares remotos, por lo que el Constructora deberá tener suficiente capacidad para terminar completamente las obras que se realizan en el exterior. Además, el Constructora deberá conocer suficientemente el mercado local, el código laboral, la zona, las costumbres y hábitos locales, etc.

Durante el período de garantía contra los defectos, la Constructora deberá contar con mecanismo de comunicación suficientes para poder brindar servicio posterior a la conclusión del Proyecto.

(2) Lineamiento de construcción

1) Obra de tierra

a) Corte de tierra

El sitio de construcción de la nueva planta potabilizadora se encuentra en las faldas de montaña con una inclinación de 18-23°, por lo que se realizará la obra de corte de montaña para garantizar un terreno plano. El suelo del sitio donde se realizará el corte se compone de arena, roca suave y roca dura en orden descendente de la capa superior, y el volumen total de tierra será de unos 85,000m³. La roca dura se excavará utilizando buldóceros con escarificador (clase de 32t) y pólvora. El uso de las pólvora se limitará a las personas con licencia conforme al reglamento local de manejo. Se procurará reducir ruidos y vibraciones minimizando la cantidad de pólvora para cada explosión.

b) Transporte de tierra generada

La tierra generada y la roca triturada se trasladará en camión volquete hasta los depósitos de tierra ubicados a 3-8 km del sitio. El tramo de aproximadamente un kilómetro desde la nueva planta potabilizadora hasta la zona residencial es una cuesta abajo bastante inclinada y la superficie de la calle es de tierra roja y resbaladiza. Considerando que los camiones volquetes transitarán este tramo durante la época de lluvia, dicho tramo será mejorado con gravillas. Los 3 depósitos de tierra proyectados estarán ubicados a 3km, 6km y 8km respectivamente desde la nueva planta potabilizadora. Las vías de transporte se seleccionarán evitando las calles angostas del casco urbano y optando por las carreteras troncales de fácil tránsito vehicular de camiones pesados.

c) Control de vehículos de transporte

Durante los 10 meses de traslado de grandes cantidades de tierra generadas (preparación de terreno y excavación de suelo), se asignará un personal controlador de tráfico en los lugares estratégicos de la entrada y salida del sitio de construcción, la entrada y salida de los depósitos de tierra y en las vías de transporte.

d) Plan de estabilización de taludes

Para prevenir el desmoronamiento de la superficie del corte, se realizará el recubrimiento de taludes con bloques de concreto. La tierra superficial del interior del bloque se cubrirá con pastos para prevenir la erosión por aguas pluviales.

2) Obra de plataforma principal

El cemento se adquirirá en la planta de cemento fresco existente ubicada a unos 10 km del sitio de construcción.

3) Instalación de equipos y tuberías de conexión

Los equipos de potabilización y distribución de agua se almacenarán de manera adecuada después de comprobar el funcionamiento de cada equipo y se instalarán después de comprobar nuevamente el funcionamiento de cada uno. Además, se enterrarán tubos de acero (25-600mm de diámetro) y tubos de PVC (25-300 mm de diámetro) para la conexión interna del sistema de potabilización.

4) Energía eléctrica y agua para construcción

La energía eléctrica necesaria para la construcción es de apenas 100KVA, por lo que se utilizará el generador eléctrico para evitar afectaciones por apagones. El agua para la construcción se conseguirá

gratuitamente de la Planta potabilizadora existente que está al lado.

5) Patio provisional

Dentro del patio provisional proporcionado por SAC (1,000m²), se instalarán depósitos de materiales, plantas de procesamiento de materiales, bodegas, etc.

(3) Método de adquisición

En la Tabla 2-18 se muestra la asignación de adquisición de los principales materiales y en la Tabla 2-19, los lugares de adquisición de la maquinaria de construcción.

2-2-4-2 Puntos de consideración para construcción/adquisición

(1) Clima

La precipitación es de 900 mm/año y se concentra en la época de lluvia, de abril a octubre. Los días no laborables durante la época de lluvia son de 4-5 días/mes. Aunque lo anterior no afecta considerablemente a los procesos de construcción, se tomará en cuenta el desagüe, ya que el período de la obra de tierra coincide con la época de lluvia. Por otro lado, en todo el año se registran muchos días de temperatura diurna mayor a 30°C. Se deberá tomar en cuenta la temperatura para la aplicación del cemento.

(2) Control de seguridad

Según el contenido de las obras, se priorizarán las siguientes actividades de prevención de accidentes:

- a) Obra de preparación de terreno: Prevención de accidentes de maquinarias pesadas y prevención de accidentes de tránsito
- b) Obra de plataforma principal: Prevención de accidentes de objetos voladores y caídas de objetos y prevención de caídas de personas desde altura
- c) Montaje de equipos: Prevención de accidentes de objetos voladores y caídas de objetos y prevención de caídas de personas desde altura y prevención de electrocuciones

(3) Puntos de consideración para adquisición

1) Asuntos laborales

Como se contratan muchos trabajadores de empleo temporal, los asuntos laborales se tratarán debidamente cumpliendo el código laboral (Código del Trabajo de Honduras), no sólo para la contratación sino también para el despido.

2) Materiales y equipamientos

- a) A nivel local se utiliza el sistema de libras y pulgadas para medidas de rendimiento y especificaciones; por lo tanto, éstas se convertirán en medidas Newton y medidas métricas, para determinar el rendimiento y las especificaciones de los materiales.
- b) Algunas veces, los materiales locales (ASTM, ISO, etc.) y japoneses (JIS, JWWA, etc.) tienen dificultades de conexión por diferencia de especificaciones de fabricación. Los materiales a utilizar se adquirirán tras la comprobación de los tipos de conexión.

3) Maquinarias de construcción

Existen pocas empresas de arrendamiento de maquinarias de construcción y los modelos arrendables son limitados. Una empresa local de construcción arrienda su maquinaria ociosa, sin embargo, no tienen suficientes modelos y unidades, además, la mayoría de sus máquinas son antiguas. Cuando se decida arrendar maquinaria de construcción a nivel local, se deberá verificar, no sólo los precios sino también los modelos, el número de unidades, las condiciones mecánicas y el período de arrendamiento, entre otros.

2-2-4-3 Asignación de construcción/ Asignación de adquisición y montaje

En la siguiente tabla se muestra la asignación de construcción necesaria antes de finalizar la construcción por parte de Japón y por parte de Honduras.

Tabla 2-17 Asignación de construcción

Asignación de construcción/adquisición y montaje	Japón	Honduras	Notas
1. Obra de preparación de terreno	○		
2. Construcción de cerco, portón, etc.	○		
3. Construcción de caminos al interior de la planta	○		
4. Construcción de estructuras	○		
5. Energía eléctrica			
a. Cable de distribución y conexión al sitio		○	No existe una obra real porque se utilizará los existentes
b. Cableado hacia nuevas estructuras	○		
6. Suministro de agua			
a. Agua para construcción		○	Suministro de agua cruda y de la Planta potabilizadora durante la obra.
b. Sistema de suministro hacia nuevas estructuras	○		
7. Drenaje			
a. Tuberías de aguas pluviales y residuales hasta el sitio		○	No existe una obra real porque se utilizará los existentes
b. Sistema de drenaje dentro del sitio	○		

2-2-4-4 Plan de supervisión de construcción/ Plan de supervisión de adquisición

El presente Proyecto se ejecuta dentro del marco de la cooperación no reembolsable de Japón. La consultora realizará el diseño de ejecución, la supervisión de construcción y la supervisión de adquisición, y las actividades de componentes no estructurados.

(1) Diseño de ejecución

La consultora realizará el diseño detallado y elaborará los términos de referencia para la licitación y otros documentos necesarios para la ejecución del Proyecto.

(2) Licitación

La consultora asistirá al organismo ejecutor para que la licitación se ejecute en forma imparcial y sin contratiempos.

(3) Supervisión de construcción y supervisión de adquisición

La consultora asistirá al organismo ejecutor y brindará apoyo para la coordinación con otras instituciones relacionadas y la obtención de permisos para la empresa constructora, igualmente brindará orientación y supervisión a las empresas locales con fines de control de procesos, calidad y seguridad en ocasiones de reunión antes del inicio de la obra, inspección de materiales, escrutinio de recepción de materiales en el sitio, inspección a las obras, operación de prueba e inspección final, de esta manera garantizará que se finalice la construcción antes del vencimiento del plazo establecido en el A/D.

Por otro lado, durante el período del Proyecto, realizará las actividades de componentes no estructurados para brindar asistencia técnica para la operación y mantenimiento del sistema.

(4) Sistema de supervisión de la obra

El sistema de supervisión de la construcción es un sistema de supervisión con residente local. El supervisor residente realiza la supervisión de todo el proceso de la obra, es decir, desde el inicio hasta la finalización de la obra (proceso, calidad, seguridad, contrato). Para la Constructora de diseño del equipo de purificación de agua potable, así como la prueba de operación, se enviará a los

ingenieros de purificación de agua y los ingenieros eléctricos a corto plazo (medio mes/vez, x 2 veces) con el fin de revisar el diseño, y la supervisión de la ejecución de prueba de operación. El supervisor residente local del Proyecto, entrará a trabajar al sitio del Proyecto, desde el momento de inicio de la construcción, para discutir temas de la construcción con las empresas locales y la Constructora, con el fin de determinar las estrategias de resolución de problemas. Así como también asistirá en la inspección final de la obra y la verificación de la entrega de obra.

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

Los ingenieros en supervisión de construcción residentes prepararán el plan de supervisión de construcción acorde al plan de control de calidad. En base a esto realizará el control de calidad, la gestión de avances y el control de seguridad y manejo ambiental.

La empresa constructora realizará el control de calidad de las obras de construcción principalmente en los siguientes aspectos:

(1) Durante la adquisición

- a) Concreto: Después de verificar que la calidad del cemento, agregados y agua cumple con los requerimientos de las especificaciones y criterios de aplicación, se realizará el diseño de aprovisionamiento y la mezcla de prueba para determinar la provisión del cemento.
- b) Varillas de hierro: Se verificarán los resultados de los ensayos de materiales emitidos por el fabricante y se determinará la aptitud del producto.
- c) Materiales para terraplenes: Antes de determinar los lugares de adquisición, se realizarán las siguientes pruebas: índice CBR (capacidad de soporte de California), resistencia a abrasión de agregados, gravedad específica, absorción de humedad, etc.
- d) Equipos de potabilización y materiales de tuberías: Se verificará si las especificaciones y el rendimiento de cada uno de los equipos y materiales de tuberías cumplen con los requerimientos de las especificaciones.

(2) Durante el transporte

- a) Concreto: El tiempo permitido desde la mezcla hasta la aplicación del cemento es de una hora y media o menos, por lo que se mantendrá contacto y coordinación entre el sitio y la planta para ahorrar el tiempo de espera en el sitio.
- b) Equipos de potabilización y tuberías: Se seleccionarán métodos de empaque adecuados para cada material para que no se deteriore la calidad y el funcionamiento durante el transporte.

(3) Durante la recepción de materiales en el sitio

- a) Concreto: Se medirá el revenimiento, el volumen de aire y la temperatura del cemento para comprobar la calidad.
- b) Varillas de hierro: Se realizarán pruebas de tensión y doblado con una muestra de varillas de hierro recién llegado.
- c) Equipos de potabilización y materiales de tuberías: Se verificarán las dimensiones, la pintura, el accionamiento, la garantía de calidad, etc.

(4) Almacenamiento

- a) Varillas de hierro: Se colocarán por encima de los troncos para evitar contacto directo con el suelo y se cubrirán con un plástico.
- b) Equipos de potabilización y materiales de tuberías: Los accesorios de los equipos de potabilización y materiales de tuberías se almacenarán en la bodega para evitar el deterioro de su funcionamiento. Los materiales de tuberías se colocarán por encima de los troncos al igual que las varillas de hierro y se cubrirán con un plástico.

(5) Construcción y montaje

- a) Concreto: Con cierta frecuencia se extraerán muestras para realizar pruebas de compresión y resistencia y se verificará la resistencia la primera semana y la cuarta semana. Los resultados de las pruebas se procesarán estadísticamente para detectar los valores anormales, buscar las causas y tomar las medidas.
- b) Varillas de hierro: Antes de aplicar el cemento, se comprobará si la distribución de las varillas

es la misma que en el plano de diseño (diámetros e intervalos) y la cobertura del cemento está dentro del rango establecido. Se registrarán los resultados de la comprobación.

- c) Equipos de potabilización y materiales de tuberías: Se comprobará si están instalados en lugares establecidos según el plano de montaje. Antes de enterrar los tubos de concreto, se comprobará la ubicación y después de aplicar el cemento se verificará de nuevo.
- d) Cimentación de las estructuras: Tanto la nueva planta potabilizadora como el nuevo tanque de distribución tendrán el cimiento directo, por lo que se realizará la prueba de carga en placa para verificar la resistencia del suelo a nivel de suelo planeado.

2-2-4-6 Plan de adquisición de materiales, etc.

(1) Materiales

Los materiales se adquirirán a nivel local y en Japón. En la siguiente tabla se muestra la asignación de adquisición de los principales materiales.

Tabla 2-18 Asignación de adquisición de los principales materiales

Número	Rubro	Honduras	Japón	Tercer país	Motivo de adquisición
1	Cemento, pedrín y arena	○			
2	Varillas de hierro	○			
4	Plywood y madera	○			
5	Materiales para terraplenes	○			
6	Tubo de PVC	○			
7	Gasolina y diésel	○			
8	Equipos de potabilización y distribución		○		a) Sistema de potabilización
9	Materiales eléctricos		○		b) especificaciones claras
10	Tubos de acero y accesorios de tuberías		○		c) Cobertura interna y externa
11	Materiales para andamios		○		d) Seguridad

- a) Los equipos de potabilización y distribución y los materiales de tuberías que sean componentes del diseño del sistema de potabilización se adquirirán en Japón.
- b) Los cables eléctricos y de control para equipos de potabilización y distribución se adquirirán en Japón por especificaciones claras.
- c) Los tubos de acero para la planta potabilizadora serán tubos de cobertura interna y externa, y se adquirirán en Japón.
- d) Debido a la dificultad de adquirir andamios confiables a nivel local, se adquirirán en Japón.

Fuente: Equipo de estudio de JICA

(2) Maquinarias de construcción

Existen pocas empresas de arrendamiento de maquinarias de construcción en Honduras y una empresa local de construcción arrienda sus maquinarias ociosas. Sin embargo, en muchos casos, el precio unitario de arrendamiento de grandes maquinarias de construcción es un 50% más caro que la tarifa de arrendamiento en Japón. En la siguiente tabla se muestran los lugares de adquisición de la maquinaria de construcción.

Tabla 2-19 Lugares de adquisición de la maquinaria de construcción

Número	Modelo	Honduras	Japón	Tercer país	Motivo de adquisición
1	Retroexcavadora, capacidad estándar 0.8 m ³	○			
2	Retroexcavadora capacidad estándar 0.28 m ³	○			
3	Bulldóceres con escarificador, clase de 32 t	○			
4	Camión volquete, 10t	○			
5	Grúa de terreno áspero, 20t		○		Uso a largo

					plazo, barato
6	Camión de 4t con grúa de 2.9t		○		No se arrienda a nivel local
7	Rompedor grande, clase de 1300kg		○		Maquinaria especial
8	Camión cisterna (regador), 6m ³	○			
9	Bomba acuática para construcción, 100mm		○		No se arrienda a nivel local
10	Compresor de aire, 5m ³ /min		○		No se arrienda a nivel local
11	Rompedor de concreto, 20kg		○		Ídem
12	Cortador de tubos de acero		○		Ídem
13	Máquina de soldar eléctrica, 300A		○		Ídem
14	Generador eléctrico, 100kVA		○		Ídem
15	Vehículo de administración, 4 ruedas		○		Uso a largo plazo, barato

Fuente: Equipo de estudio de JICA

(3) Alcance de piezas de repuestos y la garantía

Los equipos de bomba de inyección de químicos y la bomba para la limpieza son esenciales para el sistema de purificación de agua. Existe la dificultad de obtener estos equipos o equipos similares y sus piezas en Honduras; desde el momento de ordenar el equipo o las piezas hasta la adquisición, se requiere un considerable número de días. Además, debido a que no hay experiencia en el personal del SAC en el mantenimiento del equipo que se adoptará en este proyecto, en el momento de la sustitución de las partes, debe llamar a un técnico desde el exterior, al no existir técnicos que tengan la especialidad de este rubro en Honduras.

Por consiguiente, el alcance de las piezas de repuesto, será definido como el equipo relacionado para continuidad de funcionamiento de purificación de agua en el momento de la falla del equipo, en este sentido, se espera alistar la cantidad de piezas mínimas necesarias para la sustitución. Además, el período de garantía será de tres años.

En base a la idea anterior, los repuestos que será ofrecido serán los siguientes según la siguiente tabla:

Tabla 2-20 Lista de repuestos para el reemplazo

Nombre del sistema	Nombre del equipo	Especificaciones		Cantidad
Tanque de sedimentación	Bomba de inyección de sulfato de aluminio	Bomba de membrana	0.45 - 4.2L/min	1
	Bomba de inyección de cal hidratada	Bomba de membrana	0.45 - 4.2L/min	1
	Canal de recolección	FRP	Tipo orificio con soporte de SUS	2
	Mezcladora de sulfato de aluminio	Tipo hélice		1
	Agitador de cal hidratante	Tipo hélice		1
	Detector de fuga de gas cloro			1
	Caudalímetro de agua cruda	Convertor de transductor ultrasónico	φ300mm	1
	Válvula de purga	Válvula estructura excéntrica Aire manual	φ150mm	1
Tanque de filtración	Bomba elevadora	Bomba centrífuga de succión simple	0.2m ³ /min H20m	1
	Canal de recolección	FRP	Con soporte SUS	3
	Medidor del lavado superficial	SUS, tipo orificio	φ250mm	1

	Compresor	Tipo retráctil de presión	240L/min 0.93Mpa	1
	Electrodo	Control de nivel de agua y alarma	5 patas	1
Tanque de distribución de agua	Electrodo	Alarma de nivel de agua	3 patas	1
	Caudalímetro de tanque de distribución de agua	Conversor de transductor ultrasónico	φ150mm	1

Fuente: Equipo de estudio de JICA

(4) Ruta de transporte desde Japón

Los materiales y el equipo de Japón llegarán a través del Canal de Panamá y se descargará en el puerto internacional de Puerto Cortés, en la costa atlántica de Honduras. Desde Puerto Cortez a la ciudad de Comayagua se transportará vía terrestre atravesando la ciudad de San Pedro Sula, que dista aproximadamente 200 km. El tiempo normal de días requeridas para el trasporte es de unos 30 días en el transporte marítimo de Japón a puerto Cortés, 4 a 5 días para el despacho de aduanas del puerto, y un día para el transporte terrestre desde el puerto hasta la ciudad de Comayagua.

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

La empresa constructora realizará el ajuste de las instalaciones construidas tras la operación de prueba y brindará orientación para la operación inicial y para el mantenimiento. La orientación para la operación inicial se realizará en el momento de la entrega de las instalaciones según el manual de operaciones escrito en español. En la siguiente tabla se muestran los contenidos de orientación para cada instalación.

Tabla 2-21 Contenidos de orientación para operación inicial y orientación para mantenimiento brindada por la empresa constructora

Número	Instalación	Contenidos de orientación	Días
1	Sistema de potabilización	Descripción de nombres/especificaciones/funciones de cada componente (Unidad receptora, tanque de mezcla, tanque de floculación, tanque de sedimentación y tanque de filtración) (Tanque de almacenamiento elevado, tanque de aguas residuales, tanque de lodo y lecho de secado al sol) Control de calidad de agua/caudales del sistema de potabilización, y operación y manipulación Determinación y atención cuando se detiene la operación, e ítems de verificación cuando se restablece Métodos de inspección y limpieza de las instalaciones de plataforma principal (tanques de agua) Operación y manipulación del sistema de inyección de químicos (almacenamiento, transporte, disolución e inyección de químicos) Operación y manipulación de diferentes equipos (en situaciones normales y anormales) Métodos de mantenimiento de las máquinas y equipos eléctricos (inspección, mantenimiento y reparación) Manipulación del sistema de monitoreo	30
2	Tanque de distribución	Descripción de nombres/especificaciones/funciones de cada componente Registro y control de niveles /caudales de agua Métodos de inspección y limpieza de las instalaciones de plataforma principal (tanques de agua)	

Fuente: Equipo de estudio de JICA

2-2-4-8 Plan de componentes no estructurados

(1) Necesidad de los componentes no estructurados

El SAC no posee suficientes conocimientos y habilidades para la operación y mantenimiento de una planta potabilizadora de filtración rápida general como la nueva planta que se construye en el presente Proyecto. Como los procesos de tratamiento y los funcionamientos del sistema son radicalmente diferentes de los existentes, es necesario fortalecer las capacidades de sus funcionarios para que realicen una operación y mantenimiento adecuado de la planta potabilizadora con el fin de

garantizar la sostenibilidad del Proyecto y la manifestación de sus beneficios, por consiguiente, se requerirá la siguiente transferencia tecnológica a través de los componentes no estructurados.

- i) Operación de la nueva planta potabilizadora
- ii) Mantenimiento de la nueva planta potabilizadora

(2) Metas de los componentes no estructurados

Los funcionarios de SAC adquieren conocimientos y habilidades necesarias para la operación y mantenimiento de la nueva planta potabilizadora y se procura fortalecer sus capacidades para realizar una operación y mantenimiento adecuado de la planta potabilizadora.

(3) Resultados esperados de los componentes no estructurados

Los resultados esperados de la realización de los componentes no estructurados son los siguientes.

- Se mejoran las capacidades de operación y mantenimiento de la nueva planta potabilizadora de los funcionarios y operarios de SAC.

(4) Métodos de verificación del nivel de cumplimiento

En la siguiente tabla se muestran los métodos de verificación del nivel de cumplimiento.

Tabla 2-22 Métodos de verificación del nivel de cumplimiento de los componentes no estructurados

Resultados esperados	Contenido	Ítems de verificación del cumplimiento	Métodos de verificación
Se mejoran las capacidades de operación y mantenimiento de la nueva planta potabilizadora.	Se brinda una operación y mantenimiento adecuado de la planta potabilizadora.	▪ Si comprendieron los procesos de potabilización y sus funcionamientos. ▪ Si comprendieron la necesidad de registrar las operaciones del sistema de potabilización. ▪ Si comprendieron la importancia de realizar inspección diaria y el mantenimiento del sistema de potabilización. ▪ Si pueden operar y limpiar adecuadamente el sistema de filtración rápida. ▪ Si pueden inyectar adecuadamente los coagulantes. ▪ Si pueden operar adecuadamente los equipos de cloración. ▪ Si pueden operar adecuadamente la bomba de elevación.	▪ Registro de capacitaciones y ejercicios realizados ▪ Examen escrito ▪ Existencia de hojas de registro y de inspección
	Cuenta con los manuales relacionados con las actividades antes descritas.	▪ Si tiene elaborado el manual de operaciones y mantenimiento.	Verificar la existencia del manual de operaciones y mantenimiento

Fuente: Equipo de estudio de JICA

(5) Actividades de componentes no estructurados (plan de personal)

Tabla 2-23 Actividades de componentes no estructurados

Resultados esperados	Actividades
Mejora de las capacidades de operación y mantenimiento de la planta potabilizadora	i) Realización de capacitación sobre la operación de la nueva planta potabilizadora (orientación técnica mediante clases en aula y capacitación en el trabajo) ii) Realización de capacitación sobre el mantenimiento de la nueva planta potabilizadora (orientación técnica mediante clases en aula y capacitación en el trabajo) iii) Realización de capacitación sobre el uso de los datos iv) Apoyo a la elaboración del manual, entre otros

Fuente: Equipo de estudio de JICA

En la siguiente tabla se muestran los contenidos detallados de las actividades de componentes no estructurados (plan de personal).

Tabla 2-24 Actividades de componentes no estructurados (plan de personal)

Número	Ítem	Personal				
		Japón	Honduras Número de participantes			
		Un experto en operación y mantenimiento del sistema de potabilización	Un Gerente General de SAC	División de Operación y Mantenimiento, un jefe de operaciones	Cinco operarios de planta potabilizadora	Un monitor de calidad de agua
1)	Preparación					
A	Preparación en Japón					
A-1	Elaboración del Plan de Transferencia Tecnológica	3				
A-2	Elaboración de exámenes y cuestionarios, preparación de textos para capacitación (borrador) y manual de operación y mantenimiento (borrador)	6				
Subtotal		<u>9 personas/día</u>	<u>0 persona/día</u>			
	Viaje	<u>1 persona/día</u>				
B	Preparación para la realización y reunión informativa sobre las tecnologías a introducir					
B-1	Garantizar el local de capacitación, reunión con contrapartes, preparación para la realización y para la reunión informativa	2	2	2	10	2
B-2	Información de los participantes (exámenes, encuestas antes de la capacitación y evaluación)	2	2	2	10	2
B-3	Reunión informativa sobre la realización	1	1	1	5	1
Subtotal		<u>5 personas/día</u>	<u>40 personas/día</u>			
2)	Clases y orientación técnica sobre la operación y mantenimiento del sistema de potabilización					
\$	Clases sobre la operación y mantenimiento del sistema de potabilización					
A-1	Procesos de potabilización y funcionamientos del sistema de	2		2	10	2

Informe del Estudio Preparatorio sobre el Proyecto para las Mejoras y Ampliaciones del Sistem de Agua Potable en la Ciudad de Comayagua

	potabilización					
A-2	Operación de la planta potabilizadora y registro de operaciones	2		2	10	2
A-3	Filtración, limpieza del tanque de filtración y lodos	1		1	5	1
A-4	Inyección de coagulantes y cloro	1		1	5	1
A-5	Mantenimiento de la planta potabilizadora e inspección diaria	1		1	5	1
Subtotal		<u>7 personas/día</u>		<u>49 personas/día</u>		
%	Orientación técnica sobre la operación y mantenimiento del sistema de potabilización					
B-1	Orientación sobre la operación del sistema de potabilización	5		5	30	
B-2	Orientación sobre el registro de operaciones del sistema de potabilización	1		1	6	
B-3	Orientación sobre la operación de la filtración y limpieza del tanque de filtración y lodos	3		3	18	
B-4	Orientación técnica sobre la inyección de coagulantes y cloro	5		5	30	5
B-5	Orientación técnica sobre el mantenimiento de la planta potabilizadora	4		4	24	
B-6	Orientación sobre la inspección diaria de la planta potabilizadora	2		2	12	
Subtotal		<u>25 personas/día</u>		<u>125 personas/día</u>		
3)	Elaboración de manuales relacionados a las actividades anteriores	3		3	15	
A	Elaboración del manual de operaciones y mantenimiento de la planta potabilizadora	4		4	20	
Subtotal		<u>7 personas/día</u>		<u>42 personas/día</u>		
4)	Informe general					
B	Seminario general					
	Preparación para el seminario general	2		2		
A-2	Seminario general	1	1	1	5	1
B	Elaboración del informe					
B-1	Evaluación de los componentes no estructurados	1	1	1		
B-2	Evaluación y entrega del informe general	1	1			
Subtotal		<u>5 personas/día</u>		<u>16 personas/día</u> * En el seminario, participan 3 funcionarios aparte del personal mencionado anteriormente.		
	Viaje	<u>1 persona/día</u>	—			
Gran total		<u>60 personas/día</u>		<u>272 personas/día</u>		

Nota: En caso del número de personas por parte de Honduras, son números y divisiones deseables para la participación.

Fuente: Equipo de estudio de JICA

(6) Método de adquisición de los recursos para ejecutar los componentes no estructurados

Para estos componentes no estructurados, será adecuado utilizar la consultora japonesa por las circunstancias actuales y la necesidad que a continuación se detallan, y se enviará a los ingenieros japoneses al sitio en forma de cooperación directa.

- Experto en operación y mantenimiento del sistema de potabilización
Se enviará a una consultora japonesa familiarizada con la operación y mantenimiento del sistema de potabilización.
Los ingenieros japoneses, quienes ejecutarán los componentes no estructurados, deberán cumplir los siguientes requisitos:
 - i) Conocimientos especializados en potabilización de agua y sus procesos
 - ii) Conocimientos y experiencias especializadas sobre la operación y mantenimiento de una planta potabilizadora
 - iii) Conocimientos sobre la formulación del manual de operaciones y mantenimiento de una planta potabilizadora
 - iv) Comprensión sobre los problemas en la operación y mantenimiento del sistema de potabilización en los países en desarrollo

Estos componentes no estructurados serán diseñados por la consultora japonesa y serán ejecutados después de finalizar una serie de trabajo principal como la supervisión de obras. Por esta razón, será adecuado que los ejecute la misma consultora japonesa, conocedora de los planes del presente Proyecto y de las tecnologías que llegue a conocer a lo largo de las etapas de construcción. En la siguiente tabla se muestran los detalles del plan de asignación del personal.

Tabla 2-25 Plan de asignación del personal para componentes no estructurados

Área del personal	Número de personas	Pertenencia	Contenido
Operación y mantenimiento del sistema de potabilización	1	Japón	Aplicar las tecnologías de operación y mantenimiento del sistema de potabilización de Japón a las circunstancias locales y al nivel técnico de los participantes, y realizar los siguientes trabajos. · Elaboración de textos para capacitación y realización de la capacitación · Elaboración y evaluación de exámenes y trabajos · Elaboración del manual · Unificación de diferentes formatos · Realización de seminarios · Recopilación, redacción y análisis de datos · Evaluación

Fuente: Equipo de estudio de JICA

(7) Procesos de ejecución de componentes no estructurados

Tentativamente, la totalidad del período de construcción del presente Proyecto es de 24 meses y el período de operación de prueba de la planta potabilizadora es de un mes. La ejecución de estos componentes no estructurados requiere brindar orientación técnica para la nueva planta potabilizadora, por lo que es importante iniciarla durante el período de operación de prueba para que el Constructora pueda pasar toda la información sin contratiempos. Para ello, se planificarán los procesos de ejecución para que coincidan con el período de operación de prueba durante aproximadamente un mes. En la siguiente tabla se muestra el número de personas/día necesario para los componentes no estructurados.

Tabla 2-26 Número de personas/día necesario para componentes no estructurados

Días laborados	60 días	2.17 MM
Meses equivalentes	Japón: 0.50MM Honduras: 1.67MM	Período de preparación en Japón: 0.50MM × 1 persona = 0.50MM (10 días/20 = 0.50MM) Período de envío a Honduras: 1.67MM × 1 persona = 1.67MM (50 días/30 = 1.67 MM)

Fuente: Equipo de estudio de JICA

En la siguiente tabla se muestra el plan de ejecución de los componentes no estructurados.

Tabla 2-27 Plan de ejecución de componentes no estructurados

Actividades		1º Mes				2º Mes			
		1º Sem	2º Sem	3º Sem	4º Sem	1º Sem	2º Sem	3º Sem	4º Sem
Cronograma de construcción (Período de operación, 1 mes, superposición)									
m a n t e n i m i e n t o	Norma del País								
	Preparación de ejecución, explicación introductoria técnica								
	1-1. Orientación técnica y práctica sobre operación y mantenimiento de la Planta potabilizadora								
	1-1-1. Práctica sobre operación y mantenimiento de la Planta potabilizadora								
	1-1-2. Orientación técnica sobre operación y mantenimiento de la Planta Potabilizadora								
	1-2. Elaboración del manual sobre operación y mantenimiento de la Planta potabilizadora								
Informe General (Seminario General, Elaboración de Informe y presentación)									

Fuente: Equipo de estudio de JICA

(8) Productos de los componentes no estructurados

Los productos de los componentes no estructurados son los siguientes:

Tabla 2-28 Productos de los componentes no estructurados

Productos	Entrega
Plan de componentes no estructurados	Al inicio
Informe de avances de la ejecución de los componentes no estructurados	Al inicio de las actividades
Informe final de los componentes no estructurados	Al final
i) Logros: Mejora de las capacidades de operación y mantenimiento de la planta potabilizadora ii) Documentos de capacitación, hoja de registro de operaciones, hoja de inspección diaria y manual de operaciones y mantenimiento	Al final

Fuente: Equipo de estudio de JICA

(9) Responsabilidad del organismo ejecutor contraparte

1) Factibilidad de ejecución

Los funcionarios de la División de Operación y Mantenimiento de SAC poseen experiencia de haber operado la Planta potabilizadora existente por un tiempo. Reconocen que es indispensable adquirir conocimientos y habilidades para la operación y mantenimiento de la nueva planta potabilizadora que tiene otro sistema de tratamiento. De igual manera, a nivel gerencial, el Gerente General y otros tomadores de decisiones reconocen su importancia. Por esta razón, la factibilidad de la ejecución está garantizada.

2) Factores que impiden y medidas preventivas

Uno de los factores que impiden la ejecución es el traslado interno de los participantes de la capacitación. Como medidas preventivas, se recomendará a la gerencia que abstenga del traslado temprano de los funcionarios que hayan participado en la capacitación. En el supuesto caso de que

exista un plan de traslado del personal de operación y mantenimiento a otros departamentos y divisiones, se propondrá que estas personas entreguen toda la información antes del traslado mediante el manual y la capacitación en el trabajo.

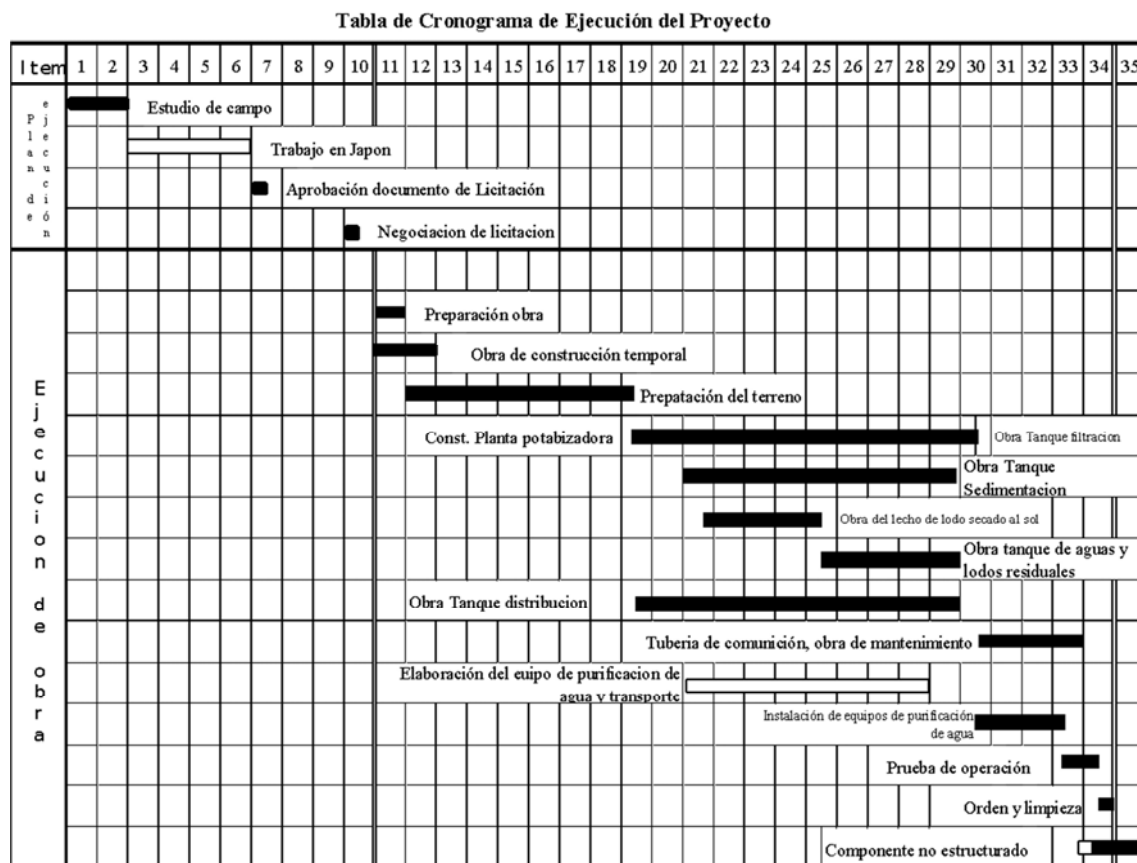
3) Trabajo continuo

Con el objetivo de cumplir las metas de componentes no estructurados, SAC deberá realizar prácticas continuas de las técnicas aprendidas de operación y potabilización. Igualmente, deberá mantener registros periódicos (diario, semanal, mensual y anual) de los datos relacionados a la operación y mantenimiento de la planta potabilizadora. Estos registros deberán ser entregados adecuadamente a los tomadores de decisiones los cuales deberán comprobar los contenidos de manera continua y, según sea necesario, deberán brindar orientación sobre la gestión de operación y mantenimiento.

2-2-4-9 Procesos de ejecución

En la siguiente tabla se muestran los procesos de ejecución del Proyecto.

Tabla 2-29 Tabla de procesos de ejecución del Proyecto



Fuente: Equipo de estudio de JICA

2-3 Descripción de trabajo asumido por el país contraparte

A continuación se describe el trabajo asumido por el país contraparte. Referente a la obtención de la licencia ambiental y la adquisición del terreno, se desconoce la situación actual, la cual será confirmada cuando se realice la reunión informativa y consulta sobre el Informe del Estudio Preparatorio de Cooperación (Propuesta).

2-3-1 Trámites y asuntos asumidos por el país contraparte

1) Antes de la licitación

Tabla 2-30 Asuntos asumidos por el país contraparte (antes de la licitación)

NO	Contenido de responsabilidad	Plazo de ejecución	Entidad responsable	Costo estimado (HNL)	Nota
1	(Apertura de la cuenta bancaria para la autorización de Pago A/P) Para recibir el dinero de financiamiento no reembolsable y realizar el pago debe abrir una cuenta bancaria en Japón	Después de 1 semana de la firma de Acuerdo de Donación (A/D)	Alcaldía de Comayagua		*1
2	(Adquisición de Licencia Ambiental) 1) Se debe elaborar el Plan de gestión Ambiental y adquirir la Licencia ambiental.	Hasta antes de iniciar la obra	Alcaldía de Comayagua	2.6M	
	(Ejecución de la Consulta pública de los interesados) 2) Ejecutar la Consulta pública de los interesados con los temas de: detalle del Proyecto, resultado del estudio de las consideraciones ambientales y sociales.	Dic. 2016		-	
3	(Adquisición del Terreno) 1) Llegar a un acuerdo con el propietario del terreno que diga "Una vez definida ejecución del Proyecto, realizar la adquisición del terreno realizando los trámites correspondientes"	Oct. 2016	Alcaldía de Comayagua	-	
	2) Realizar la adquisición del terreno realizando los trámites correspondientes.	Hasta antes de iniciar la obra		-	*2
4	(Asegurar el lugar de la disposición final de la tierra) Para la preparar el terreno de la Nueva planta potabilizadora, debe desechar máximo 85,000 m ³ de tierra sobrante, y para esto debe asegurar el lugar de la disposición final de la tierra.	Mayo de 2016	Alcaldía de Comayagua	-	*3

*1. El costo estimado incluye en la Tabla 2-31 No1.

*2. El terreno relacionado al Proyecto será donado (previsto).

*3. Fue acordado con el propietario del terreno

Fuente: Equipo de estudio de JICA

(2) Durante la ejecución de la obra

Tabla 2-31 Asuntos asumidos por el país contraparte (durante la construcción)

No	Contenido de responsabilidad	Plazo de ejecución	Entidad responsable	Costo estimado (HNL)	Nota
1	(Emisión de autorización del pago (A/P)) Emitir la autorización del pago relacionado al contrato de consultoría y Constructora.	Dentro de 1 semana después de recibir los contratos autenticados por JICA de la consultora y la Constructora.	Alcaldía de Comayagua	609,000	
	1) Cubrir la comisión del aviso de A/P				
	2) Cubrir la comisión del pago de A/P	Cada vez que debe realizar el pago			
2	(Descarga rápida, asegurar el despacho de aduana y el transporte nacional) Descarga rápida en el producto por el país contraparte, asegurar el despacho de aduanas y transporte nacional.			-	
	1) La exoneración de impuestos y despacho de aduana del producto en el puerto de descarga.	Durante el período de la construcción		-	
	2) Transporte nacional desde el puerto de descarga hasta el sitio del Proyecto.	Durante el período de la construcción		-	
3	(Exoneración de impuestos) 1) Solicitar la exoneración de impuestos a la Secretaría de Gobernación y Justicia	Dentro de 1 semana después de recibir los contratos autenticados por JICA de la	Alcaldía de Comayagua		

		consultora y la Constructora.			
	2) Solicitar la emisión de Certificado de exoneración de impuestos a la Secretaría de Finanzas.	Dentro de 1 semana, después de ser publicada la Resolución de exoneración de impuesto en la Gaceta			
	3) Luego de firmar el contrato con la Consultora y la Constructora, en caso de que estas empresas hayan generado pagos de ISV, antes de la emisión de la emisión del Certificado de exoneración, la parte hondureña debe devolver este monto.				
4	(Apoyo para la obtención de licencias y permisos relacionados) Apoyar para obtener las licencias y permisos necesarios para la ejecución de la obra.	Durante el período de la construcción	SAC	-	
5	(Provisión de aguas para las obras, prueba de laboratorio y químicos de desinfección) Proporcionar sin cargo el agua para la obra, pruebas de laboratorio de agua y el cloro para la desinfección de las instalaciones.	Durante el período de la construcción	SAC	100,000	
6	(Provisión de terreno para la construcción provisional) Provisionar sin cargo un espacio de terreno para la instalación de depósito de los materiales de construcción, etc. (aproximadamente 1,000m ²) .	Durante el período de la construcción	SAC	-	*1
7	(Ejecución del Plan de gestión ambiental y monitoreo ambiental) 1) Ejecutar el Plan de gestión ambiental	Durante el período de la construcción	Alcaldía de Comayagua		
	2) Ejecutar el Plan de monitoreo ambiental	Durante el período de la construcción	SAC	-	*2
	(Presentación del resultado del monitoreo ambiental) Presentar a JICA cada trimestre, el resultado del monitoreo ambiental utilizando el formato de monitoreo	Durante el período de la construcción	SAC	-	*2
8	(Participación del Plan de componente no estructurado) SAC debe seleccionar a su personal para participar en el apoyo del "Plan del componente no estructurado"	Durante el período de la construcción	SAC	-	

*1. Dentro del área de la Planta potabilizadora existente

*2. Incluye dentro del costo de contrato de la Constructora.

Fuente: Equipo de estudio de JICA

(3) Después del inicio de operación

Tabla 2-32 Asuntos asumidos por el país contraparte (después de inicio de operaciones)

NO	Contenido de responsabilidad	Plazo de ejecución	Entidad responsable	Costo estimado (HNL)	Nota
1	(Ejecución del plan de gestión Ambiental y monitoreo ambiental) 1) Ejecutar el Plan de gestión ambiental	Período basado en el Plan de gestión ambiental	Alcaldía de Comayagua		
	2) Ejecutar el Plan de monitoreo ambiental	Período basado en el Plan de monitoreo ambiental	SAC		
	(Presentación del resultado de monitoreo ambiental) Utilizar el Formato de monitoreo, presentar el resultado de monitoreo Ambiental cada semestre.	Durante 3 años después de finalizar la obra	SAC		

2	(Mantenimiento adecuado y uso eficiente de las instalaciones y equipos de construcción) Las instalaciones construidas y los equipos adquiridos por la Cooperación financiera no reembolsable, se mantiene adecuadamente y utilizado eficazmente. i. Asignación de los costes de mantenimiento ii. Sistema de operación y mantenimiento iii. Inspección diaria / inspección periódica	Después de finalizar la obra de construcción	SAC	1.32 millón /año	
	(Disposición del personal de monitoreo de la calidad de agua) Disponer a una persona de monitoreo de la calidad del agua del.	Después de finalizar la obra de construcción (Incluye un determinado periodo durante la construcción)	SAC		

Fuente: Equipo de estudio de JICA

2-3-2 Necesidad de la renovación del sistema y los equipos existentes

La totalidad de los efectos del Proyecto se manifiesta cuando la Nueva planta potabilizadora y el Nuevo tanque de distribución se utilizan conectados con el sistema y los equipos existentes como el sistema de captación de agua, el tanque de distribución y el equipo de recepción de energía. No obstante, no hay necesidad de renovar el sistema y los equipos correspondientes.

2-3-3 Descripción general del trabajo asumido por el país contraparte

No existe otro trabajo aparte del trabajo señalado en el apartado 2-3-1.

2-4 Plan de Administración, operación y mantenimiento del Proyecto

2-4-1 Lineamiento de operación y mantenimiento

El lineamiento básico sobre la operación y mantenimiento del sistema del presente Proyecto es el siguiente:

- Las nuevas instalaciones de agua potable que se construyen son la planta potabilizadora y el tanque de distribución. SAC posee experiencia de haber operado sistemas similares, por lo tanto, se puede hacer uso de sus experiencias y conocimientos acumulados hasta la fecha. Sin embargo, el método de tratamiento de la nueva planta potabilizadora no es del mismo tipo de planta a presión sino es de tipo filtración rápida, por consiguiente, se procurará realizar la transferencia tecnológica sobre los métodos de operación en el marco de los componentes no estructurados.
- La operación y mantenimiento de la nueva planta potabilizadora estará a cargo de los funcionarios actuales de SAC.
- Se asignará a un funcionario exclusivo para el monitoreo de la calidad de agua de dicha planta potabilizadora.
- Con respecto a la operación de la nueva planta potabilizadora, se realizará el tratamiento químico con coagulantes y la filtración rápida durante el período de alta turbiedad (unos 6 meses), y durante el resto del período, cuando el valor de la turbiedad del agua cruda es inferior al valor de referencia, se realizará únicamente la filtración rápida sin tratamiento químico con coagulantes.²⁶
- La cloración se realizará siempre igual que ahora.
- En la realización de los componentes no estructurados dirigidos a los funcionarios de la División de Operación y Mantenimiento, se mejorarán sus capacidades de operación y

2-4-2 Sistema de operación y mantenimiento

(1) Nueva planta potabilizadora

²⁶ Los resultados en el pasado revelan que son unos 154 días cuando se registra un valor de turbiedad superior a 5 NTU en el agua cruda.

El sistema de operación y mantenimiento será el mismo con la permanencia de los mismos operarios ya que el nuevo sistema estará ubicado contiguo a la Planta potabilizadora existente.

Se asignará a un funcionario exclusivo para el monitoreo de la calidad de agua quien realizará adecuadamente la inyección y regulación de coagulantes. Fuera del horario laboral del encargado de calidad de agua, por ejemplo, durante las horas nocturnas, estas funciones serán cumplidas por un operario.

Tabla 2-33 Sistema de operación y mantenimiento de las nuevas instalaciones del presente Proyecto

Nombre de las principales instalaciones nuevas	Encargado de calidad de agua	Operario actual	Sistema de control	Ejecutor
Planta potabilizadora				
1 Equipo de prueba de calidad de agua	○			
2 Equipo de inyección de coagulantes	○	○		
3 Equipo de cloración	○	○		
4 Operación y control		○	Control permanente	División de Operación y Mantenimiento
Tanque de distribución		○	Control ambulatorio	

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

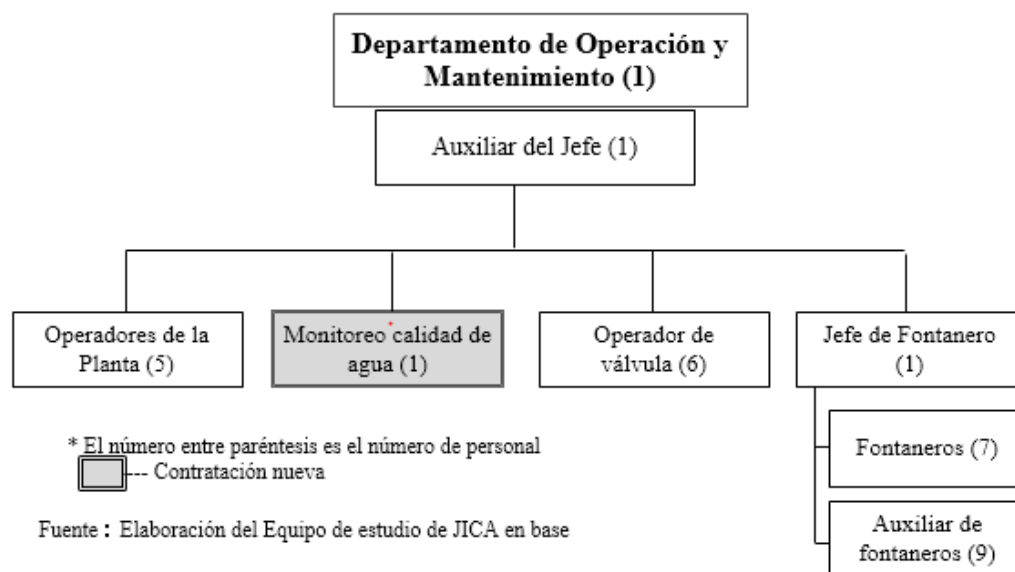


Figura 2-9 Propuesta del organigrama para la operación y mantenimiento

(2) Ítem de operación y mantenimiento

En la siguiente tabla se muestran los ítems de operación y mantenimiento necesarios incluyendo para las nuevas instalaciones.

Tabla 2-34 Ítems de operación y mantenimiento de las principales instalaciones del presente Proyecto

Nombre de la instalación e ítems de inspección	Trabajo diario	Trabajo semanal	Trabajo mensual	Trabajo anual
Cantidad de agua				
Cálculo y verificación del caudal y entrega de datos	○		○	○
Regulación y registro de cantidad de captación (operación de válvulas)	○			
Regulación y registro de cantidad de distribución (operación de válvulas)	○			
Inspección y registro del medidor de flujo	○			○
Sistema de potabilización	○			
Registro de operaciones de cada instalación	○			
Inspección visual y registro del flujo, nivel de agua y otros	○			
Registro de expulsión de lodos del tanque de sedimentación (hora y tiempo de expulsión), etc.	○			
Registro de lavado del tanque de filtración (hora y tiempo de lavado), etc.	○			
Registro de operaciones del lecho de secado (entrada de lodos y salida de tortas)	○			
Inspección de equipos: bomba de elevación, compresor, etc. (si hay vibraciones, ruidos anormales y fugas de agua)	○			○
Limpieza y registro de los tanques				○
Tanque de distribución y tanque de almacenamiento elevado				
Inspección visual y registro del flujo, nivel de agua y otros	○			
Limpieza y registro de los tanques				○
Equipo de inyección de químicos				
Verificación del consumo y cantidad restante de sulfato de aluminio y cal hidratante	○			
Regulación y registro de cantidad de inyección	○			
Verificación, reposición y registro del inventario de químicos	○			
Limpieza y registro del tanque de almacenamiento de químicos				○
Equipo de cloración				
Verificación del consumo y cantidad restante de cloro	○			
Regulación y registro de cantidad de inyección	○			
Verificación, reposición y registro del inventario de químicos	○			
Limpieza y registro del tanque de almacenamiento de químicos				○
Equipos eléctricos				
Inspección visual y registro del flujo, nivel de agua y otros	○			
Inspección de equipos eléctricos: panel, medidor de flujo, electrodo, etc.				○
Sistema de monitoreo				○
Verificación del registro de cantidad de captación y distribución	○		○	○
Verificación de la alarma de nivel de agua, fuga de gas cloro y avería de equipos	○		○	○
Reposición de consumibles: tinta, papel, etc.			○	
Inspección de equipos eléctricos: computadora, impresora, etc.				○

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Por otro lado, se muestra a continuación la medición de la cantidad de agua, el método de recuento. En la Figura 2-10 se muestra la medición de cantidad de agua, y la ubicación del caudalímetro.

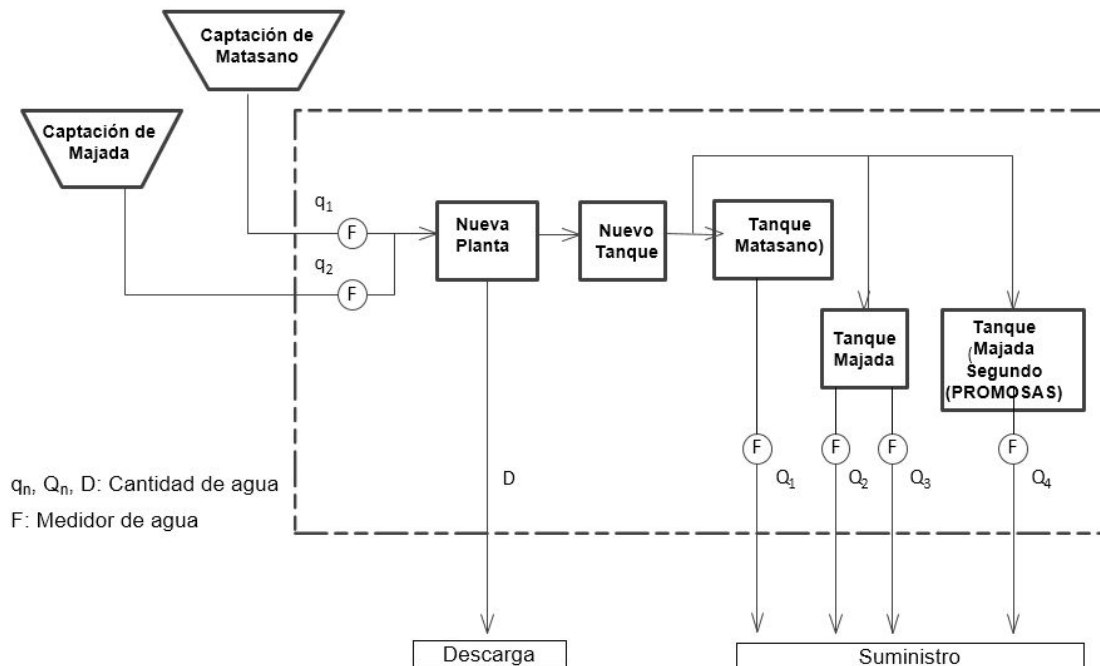
Cantidad de agua captada = $q_1 + q_2$

Cantidad de agua potabilizadora = $Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$

D= Cantidad de agua captada – Cantidad de agua potabilizadora (retrolavado, pérdida debido a la purga de lodos. En el diseño se estima el 5% de la cantidad de agua captada)

La cantidad de agua purificada calculado con esta fórmula llega a ser estrictamente la cantidad de agua potabilizada, sin embargo, para medir directamente la cantidad de agua potabilizada se debe instalar el caudalímetro en la salida del tanque de sedimentación de agua. Para disminuir al mínimo la cantidad de instalación de caudalímetro, se instala el caudalímetro solamente en los Tanques de distribución de agua para poder medir la cantidad de agua distribuida de cada Tanque de distribución de agua, la cantidad de agua potabilizada debería ser calculado a partir del valor medido.

Por lo tanto, los indicadores de efecto (cantidad de agua potabilizada) serán evaluadas por la fórmula del agua potabilizada mencionada arriba. Además, la cantidad de agua potabilizada planificada de esta planta potabilizada es de 15,500 m³/día, sin embargo, considerando, el cierre del ingreso de agua cruda, a causa del momento de alta turbidez (800 NTU o más) se ha calculado la tasa de operación a 95%, siendo el promedio anual de 14,725m³ / día.



Fuente: Equipo de estudio de JICA

Figura 2-10 Medición de cantidad de agua, vista de ubicación del caudalímetro

2-5 Cost estimado del Project

2-5-1 Costos estimados del Proyecto objeto de cooperación

El costo a cubrir por parte hondureña es como se señala en la siguiente tabla.

Tabla 2-35 Tabla general del costo a cubrir por parte hondureña

Partida presupuestaria	Monto (1,000 HNL)
(1) Comisión que corre en el A/B y A/P	609.0
(2) Adquisición de licencia ambiental	2,600.0
(2) Provisión de agua para los momentos de pruebas de presión de agua, prueba de llenado de agua y desinfección, en el momento de la	100.0

Partida presupuestaria	Monto (1,000 HNL)
conclusion de la obra	
Total	3,309.0

2-5-2 Costo de operación y mantenimiento

Con respecto a la operación de la nueva planta potabilizadora, se realizará el tratamiento químico con coagulantes, la filtración rápida y la cloración durante el período de alta turbiedad (unos 5 meses), es decir, estará en funcionamiento total. Durante el resto del período se realizará únicamente la filtración rápida y la cloración sin tratamiento químico con coagulantes, es decir, en funcionamiento parcial. Por esta razón, se calculará el costo de operación y mantenimiento separando el período de funcionamiento total del período de funcionamiento parcial.

Se estima que la suma del costo de operación y mantenimiento (14) + (15) + (17) será de 1.32 millones de Lps (6.8 millones de yenes) anuales según la siguiente tabla.

Tabla 2-36 El nuevo costo de operación y mantenimiento generado por el presente Proyecto

Rubro	Equipos, materiales y personal	Contenido del costo de mantenimiento
Personal	(1) Operario de la nueva planta potabilizadora (operador)	7,400 Lps/mes Costo del personal para aumento de un operario de la nueva planta potabilizadora (operador)
Energía eléctrica	(2) Compresor	16.54 Lps/día 2.2 kW x 2h x 1 unidad = 4.40 kWh 4.40 kWh x 3.76 Lps/kWh = 16.54 Lps/día
	(3) Bomba de elevación	90.24 Lps/día 1.5 kW x 16h x 2 unidades x = 24 kWh 24 kWh x 3.76 Lps/kWh = 90.24 Lps/día
	(4) Mezclador del tanque de disolución de sulfato de aluminio	3.01 Lps/día 0.4 kW x 2h x 1 unidad = 0.80 kWh 0.80 kWh x 3.76 Lps/kWh = 3.01 Lps/día
	(5) Bomba de inyección de sulfato de aluminio	72.2 Lps/día 0.4 kW x 24h x 2 unidades = 19.20 kWh 19.20 kWh x 3.76 Lps/kWh = 72.2 Lps/día
	(6) Mezclador del tanque de disolución de cal hidratante	36.1 Lps/día 0.4 kW x 24h x 1 unidad = 9.60 kWh 9.60 kWh x 3.76 Lps/kWh = 36.1 Lps/día
	(7) Bomba de inyección de cal hidratante	72.20 Lps/día 0.4 kW x 24h x 2 unidades = 19.20 kWh 19.20 kWh x 3.76 Lps/kWh = 72.20 Lps/día
	(8) Cinta transportadora	2.82 Lps/día 0.75 kW x 1 h x 1 unidad = 1.75 kWh 0.75 kWh x 3.76Lps/kWh = 2.82 Lps/día
	(9) Fuente de control	90.24 Lps/día 1.0kW x 24h x 1 unidad = 24.00 kWh 24.00 kWh x 3.76Lps/kWh = 90.24 Lps/día
	(10) Iluminación y otros	129.38 Lps/día Un juego completo 34.41kW 34.41 kWh x 3.76 Lps/kWh = 129.38 Lps/día
	(11) Sulfato de aluminio (tasa de dosificación óptima: 80mg/L)	3,798 Lps/día 253.2 kg/día x 15 Lps/kg = 3,798 Lps/día
Químicos	(12) Equipo de cloración	1,183 Lps/día

Rubro	Equipos, materiales y personal	Contenido del costo de mantenimiento
		Inyección: 33.8 kg/día x 35 Lps/kg = 1,183 Lps/día
	(13) Cal hidratante	207 Lps/día Inyección: 62.4 kg/día x 3.3 Lps/kg = 207 Lps/día
Funcionamiento total (154 días al año)	(14) Subtotal	(Personal) 7,400 Lps/mes x 1 persona x 154 días/365 días = 3,122 Lps/año (Energía eléctrica) 513 Lps/día (suma de (2) a (13)) x 154 días = 79,002 Lps/año (Químicos) 5,188 Lps/día (suma de (11) a (13)) x 154 días = 798,952 Lps/año Total 0.88 millones de Lps/año (4.5 millones de yenes)
Funcionamiento parcial (211 días al año)	(15) Subtotal	(Personal) 7,400 Lps/mes x 1 persona x 211 días/365 días = 4,278 Lps/año (Energía eléctrica) 513Lps/día (suma de (2) a (13)) x 211 días = 108,243 Lps/año (Químicos) 1,183 Lps/día (el (12) anterior) x 211 días = 249,613 Lps/año Total 0.36 millones de Lps/año (1.9 millones de yenes)
Disposición de lodos	(16) Disposición de lodos	Se transportará a la planta de disposición designada por la Municipalidad de Comayagua. No se cobra.
	(17) Transporte de lodos	77,097 Lps /año El volumen generado de lodos es de 230 toneladas anuales. Se realizarán 2 viajes de ida y vuelta al día, una vez al mes. Camión de 10t de capacidad 6,425 Lps/unidad/día x 12 unidades/día = 77,097 Lps/año

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

2-5-3 Proyección de Balance Financiero

Como resultado del análisis financiero basado en el costo de mantenimiento de la operación que se estima en la Tabla 2-26 y en los estados financieros de SAC de 2011 a 2015, se esperaba un excedente de aproximadamente 0.4 millones de HNL en 2023.

Capítulo 3 Evaluación del Proyecto

3-1 Condiciones previas para la ejecución del Proyecto

Las condiciones para la ejecución del presente Proyecto son las siguientes:

- i) La Alcaldía de Comayagua, inmediatamente después de firmar el A/D debe abrir la cuenta bancaria en el banco de Japón para realizar el A/B.
- ii) La Alcaldía de Comayagua, posterior a la firma del contrato de la consultoría y de la construcción y haber recibido la autenticación de las mismas, antes de que pase las 2 semanas, debe emitir la autorización de pago (A/P).
- iii) La Alcaldía de Comayagua, debe concluir el registro del terreno y trámite de titulación hasta antes de la fecha del inicio de la construcción.
- iv) La Alcaldía de Comayagua, debe adquirir la licencia Ambiental hasta antes de la fecha de inicio de la construcción.
- v) La Alcaldía de Comayagua, posterior a la firma del contrato de la construcción y haber recibido la autenticación del mismo, antes de que pase 1 semana debe iniciar el trámite referente a la exoneración de aranceles de los materiales y equipos de importación para el Proyecto, y el trámite de exoneración de impuestos sobre venta de los materiales y equipos de adquisición que se requiere para el servicio.
- vi) SAC debe contratar al personal necesario para la operación y mantenimiento de la instalación hasta antes de inicio de operación, asegurando el presupuesto referente al costo del personal, y el costo de adquisición de químicos necesarios para la operación y mantenimiento.
- vii) No se generen modificaciones provocados por desastres naturales y humanos, por los cuales tengan la necesidad de modificar en forma drástica las condiciones de diseño sobre las instalaciones del sistema de acueducto del presente Proyecto.

3-2 Lista de aportes de la contraparte para lograr la ejecución del Plan general del Proyecto.

El presente Proyecto tiene como desafío solucionar los cuatro siguientes problemas.

- i) Incrementar la capacidad de suministro de agua hacia el año 2022
- ii) Llevar a cabo el tratamiento de potabilización de aguas del río, que actualmente se distribuye sin tratamiento.
- iii) Incrementar la capacidad de tanque de distribución, resolver el suministro de agua por tiempo limitado (discontinuo).
- iv) Como consecuencia, será un tema pendiente la reducción de agua no identificada por el desbordamiento, la prevención de la contaminación bacteriana eliminando la necesidad de la utilización del depósito de agua.

Con la construcción de la planta potabilizadora y el tanque de distribución de agua solucionar los problemas ii), iii) y iv). De estos, los temas ii), iii) se solucionarán con certeza a través de la construcción de las instalaciones del Proyecto, sin embargo, el inciso iv), tendrá como pre-requisito el mejoramiento de la conciencia de ahorro de agua de los usuarios, a través de las instalaciones de micromedidores. Por consiguiente, es necesario que SAC continúe ejecutando en forma certera el plan quinquenal de implementación de micromedidores con el proyecto de “Mejora de continuidad del servicio por sectores”, para lograr el mejoramiento de conciencia en los usuarios.

3-3 Condiciones externas

El agua cruda de la nueva planta de potabilizadora de este Proyecto proviene de los ríos Matasano y Majada. Ambos ríos poseen afluencia de la región montañosa del norte de la ciudad de Comayagua, Cuando el tiempo se encuentra despejado fluye el agua clara que no se requiere del tratamiento. El presente Proyecto tiene previsto desviar el proceso de floculación y sedimentación cuando la turbidez es menor a 5NTU, por otro lado, cuando la turbiedad del agua cruda supera 1000 NTU tiene como premisa detener el ingreso de agua por la limitación en la capacidad de tratamiento.

En el coste de operación y mantenimiento se ha considerado estas condiciones previas de operación y mantenimiento, tanto en “la cantidad de distribución de agua que cumple la norma de calidad de agua de la fuente de agua superficial” que son los indicadores de los efectos cuantitativos, así como la detención del ingreso de agua cruda que sobrepasa 1000 NTU y que se supone como probabilidad de ocurrencia.

Las condiciones para que este supuesto sea válido hacia el futuro, es necesario que la vegetación de la zona de la cuenca elevada que afecta en la generación de aguas turbias del río, se mantenga en status quo. Sin embargo, en los últimos años, el cultivo de café de la cuenca circundante está provocando la eliminación de cobertura vegetal, siendo una preocupación el incremento de la generación de agua turbia en los momentos de precipitación por la construcción de carreteras de acceso al cultivo. Por más que las autoridades ambientales estén restringiendo el cultivo desordenado de café, para que exprese el efecto del Proyecto como está planificado, es necesario que sea regulada de manera efectiva el desarrollo desordenado de la cuenca de los recursos hídricos.

3-4 Evaluación del Proyecto

Como se muestra a continuación, se puede decir que el presente Proyecto posee una alta pertinencia, así como eficacia.

3-4-1 Pertinencia

Se puede afirmar que este Proyecto es pertinente por las siguientes razones

- En la “Visión nacional 2010 - 2038” y “Plan nacional 2010 - 2022” de Honduras, se anuncia el desarrollo del sector agua y saneamiento como prioritario.
- En la política japonesa sobre la asistencia de país hacia Honduras, se ha establecido que es necesario el mejoramiento de infraestructura social básica como el sistema de suministro de agua en las zonas regionales.
- En los 8 países de Centro América, la cobertura de suministro de agua es superior al 97%; sin embargo, Honduras ocupa el penúltimo lugar en la tasa de cobertura de suministro de agua.
- La ciudad de Comayagua fue seleccionada como una de las zonas urbanas que ayuda a acelerar la descentralización de servicios de agua potable y alcantarillado de Honduras, a través del fortalecimiento de organización de servicios del sector de agua potable y saneamiento regional.
- Comayagua es una de las ciudades objeto de proyecto PROMOSAS que posee un alto efecto económico por el Canal Seco. Al ser construido el aeropuerto de Palmerola en esta ciudad, se espera recibir mayor efecto económico, y se puede decir que hay una alta demanda del desarrollo de la infraestructura.
- A pesar de la alta demanda de infraestructura, La ciudad de Comayagua es la única ciudad con insuficiente capacidad de potabilización dentro de las ciudades objeto del Proyecto de PROMOSAS, así como también el resultado de prueba de calidad de agua que se distribuye se cree que es mala en comparación con otras ciudades, siendo urgente la construcción de una planta potabilizadora para potabilizar el agua del río.
- La incidencia de la enfermedad causada por el agua en la ciudad de Comayagua se clasifica como alta en comparación con otras ciudades, esta realidad podría estar relacionada por que no se realiza la potabilización del agua.
- Por más que la continuidad de suministro de agua no sea tan reducida como en otras ciudades, para permitir el suministro continuo de agua las 24 horas, es necesario ampliar el tiempo de suministro de agua a través del incremento de la capacidad del tanque de distribución.

3-4-2 Eficacia

Al ser construida la Planta potabilizadora, el tanque de distribución de agua y ejecutada la

transferencia tecnológica de operación y mantenimiento a través del componente no estructurado de este Proyecto, se pueden esperar los siguientes efectos

Efectos cuantitativos

Tabla 3 – 1 Efectos cuantitativos del Proyecto#

Nombre del indicador	Valor base (valor real del año 2015)	Valor meta (año 2023) [Después de 3 años de la conclusión del Proyecto]
Cantidad de agua de río potabilizado (m ³ /día)*	0	14,725
Turbiedad (Máximo anual en la temporada de lluvias, NTU)	300	Menos de 5

*: En la actualidad el agua del río se distribuye en algunas zonas después de la desinfección pero no hay potabilización del agua. El valor meta es el valor numérico de la cantidad de agua potabilizada planificada de la nueva planta potabilizada (15,500 m³/día) por el 95% de la tasa de ocupación.

Fuente: Equipo de estudio de JICA

Efectos cualitativos

Se prolonga la continuidad de suministro de agua. Disminuye la cantidad de pacientes con enfermedades causadas por el agua.

Anexos

Nombre del miembro del equipo de encuesta

(1) Primera etapa del estudio en Honduras

No.	Nombre y apellido	Cargos	Organización
1	Akihiro Miyazaki	Líder Misión del estudio preparatori	Agencia de Cooperación Internacional de Japón(JICA)
2	Ryuji Yanai	Abastecimiento urbano de agua	Agencia de Cooperación Internacional de Japón(JICA)
3	Kazunari Oshima	Mini planta hidroeléctrica	Agencia de Cooperación Internacional de Japón(JICA)
4	Koji Shimizu	Gestión del plan	Agencia de Cooperación Internacional de Japón(JICA)
5	Akira Takechi	Jefe del equipo consultor/Plan de acueductos	TEC International Co., Ltd.
6	Minoru Ikei	Diseño del sistema de conducción y distribución	TEC International Co., Ltd.
7	Yasuhiko Morita	Plan de potabilización/calidad de agua	TEC International Co., Ltd.
8	Atsuo Ohno	Operación y mantenimiento	TEC International Co., Ltd.
9	Kaoru Nishiwaki	Plan de la mini planta hidroeléctrica	Yachiyo Engineering Co., Ltd.
10	Yusuke Katsuta	Estudio social /Consideraciones sociales y ambientales	Yachiyo Engineering Co., Ltd.
11	Koichi Iwamoto	Plan de acueductos 2 / Coordinación	TEC International Co., Ltd.
12	Yuko Ishii	Interpretación (Contrato con JICA)	Japan International Cooperation Center(JICE)
13	Miki Deai	Interpretación (Contrato con consultor)	—

(2) Estudio adicional en Honduras

No.	Nombre y apellido	Cargos	Organización
1	Akira Takechi	Jefe del equipo consultor/Plan de acueductos	TEC International Co., Ltd.
2	Kiyoshi Mizufune	Diseño de la planta de tratamiento de agua	TEC International Co., Ltd.
3	Yasuhiko Morita	Plan de potabilización/calidad de agua	TEC International Co., Ltd.
4	Hiroshi Nakamura	Estudio hidrogeológico	Yachiyo Engineering Co., Ltd.
5	Miki Deai	Interpretación (Contrato con consultor)	—

(3) Segunda etapa del estudio en Honduras

No.	Nombre y apellido	Cargos	Organización
1	Akira Takechi	Jefe del equipo consultor/Plan de acueductos	TEC International Co., Ltd.
2	Minoru Ikei	Diseño del sistema de conducción y distribución	TEC International Co., Ltd.
3	Kiyoshi Mizufune	Diseño de la planta de tratamiento de agua	TEC International Co., Ltd.
4	Naohide Matsumoto	Plan de potabilización/calidad de agua	TEC International Co., Ltd.
5	Atsuo Ohno	Operación y mantenimiento	TEC International Co., Ltd.
6	Jiro Kinoshita	Diseño de instalaciones eléctricas y mecánicas	TEC International Co., Ltd.
7	Hiroshi Kobayashi	Plan de ejecución de obras y adquisiciones/estimación de costos	TEC International Co., Ltd.
8	Alokkumar Katayama	Estudio social /Consideraciones sociales y ambientales	TEC International Co., Ltd.
9	Chihiro Sakamoto	Plan de acueductos 2 / Coordinación	TEC International Co., Ltd.
10	Miki Deai	Interpretación (Contrato con consultor)	—

Anexo 1:
Nombre del miembro del equipo de encuesta

(4) Explicación y discusión del Borrador del Informe del Estudio Preparatorio para la Cooperación en Honduras

No.	Nombre y apellido	Cargos	Organización
1	Koji Shimizu	Líder Misión del estudio preparatori	Agencia de Cooperación Internacional de Japón(JICA)
2	Akira Takechi	Jefe del Equipo Consultor/Plan de acueductos	TEC International Co., Ltd.
3	Chihiro Sakamoto	Plan de acueductos 2 / Coordinación	TEC International Co., Ltd.
4	Aki Higuchi	Interpretación (Contrato con JICA)	—
5	Miki Deai	Interpretación (Contrato con consultor)	—

PRINCIPALES ACTIVIDADES EN HONDURAS

Periodo de implementación	Componentes
Primera etapa del estudio en Honduras 26 de enero - 11 de marzo de 2015	· Presentación y discusión del Informe Inicial · Revisión de los antecedentes, objetivos y perfil del Proyecto · Estudio sobre el sistema institucional y análisis gerencial del organismo ejecutor y del organismo operativo · Estudio sobre los proyectos similares ejecutados en el pasado, tendencia de la asistencia otorgada por otros donantes y organismos · Estudio sobre las obras existentes y sus condiciones · Estudio sobre la toma de agua · Estudio social · Propuesta del Plan Maestro (P/M) simplificado · Revisión y sistematización del componente solicitado referente a la mini planta hidroeléctrica · Estudio sobre los sitios candidatos de construcción · Encuesta de calidad del agua (estación seca)
Estudio adicional en Honduras Octubre 12 - Octubre 23, 2015	· Encuesta de examen de la planta de tratamiento de agua existente · Capacidad de desarrollo del agua subterránea · Encuesta de calidad del agua (estación húmeda)
Segunda etapa del estudio en Honduras 14 de marzo al 27 de abril de 2016	· Concertación del borrador del Plan Maestro simplificado y del alcance del Proyecto · Estudio de condiciones naturales (topográfico y geotécnico encuesta) · Análisis del plan de componentes no estructurales · Estudio sobre adquisiciones · Estudio sobre el plan de ejecución de obras · Estudio sobre las condiciones ambientales y sociales · Discusiones sobre los compromisos de la contraparte hondureña (trámites para la exención del pago de impuestos, etc.) · Organización de los resultados del estudio en Honduras y explicación a las autoridades hondureñas · 1º Consulta Pública de Interesados
Explicación y discusión del Borrador del Informe del Estudio Preparatorio para la Cooperación en Honduras 5 al 14 de diciembre de 2016	· Explicación y discusión del Borrador del Informe del Estudio Preparatorio para la Cooperación · 2º Consulta Pública de Interesados

Partes (visitantes) Lista

Alcaldía Municipal de Comayagua	
Carlos Miranda Canales	Alcalde Municipal
Manuel De Jesús Cartagena	Vice Acalde Municipa
Carlos Antonio Suazo	Regidor, Presidente Comacm, Comac
Guillermo Enrique Peña	Regidor
Irasema Vides Berlioz	Regidora
Ejillar Mollipeña P.	Regidora
Luis Fuentes	Regidor Municipal
Dynia Flores	Coordinadora, Eurolabor
Jose R Alvarado Ortega	Secretario
Fernando Castro	Jefe de Catastro
Fanny Baquedano	Secretaria
Fabricio Castro	Cartografía
Luis Henriquez Chinchilla	Asesor Legal Comayagua
Martha Mayes	Jefe de Unidad de Medio Ambiente
Napoleón Canales	Encargado de Forestal
José Ramón Alvarado Ortega	Junta Directiva Agua de Comayagua Secretario
Leonardo Lagos	Junta Directiva Miembro Sociedad Civil
Dunia Flores	Eurolabor Coordinador
Oscar Rubio	Departamento Desarrollo Comunitario
Miguel Cortez	Departamento Desarrollo Comunitario
Servicios de Aguas de Comayagua(SAC)	
Elton Fajardo Velázquez	Gerente Aguas de Comayagua
José Ramón Alvarado Ortega	Junta Directiva, Secretario Saf
Leonardo Lagos Gomes	Junta Directiva, Miembro de Sociedad Civil
Heidi Maldonado	Secretaria
Wilmer Omar Ríos Valladares	Jefe Comercial
Gabriel Reconco Perdeno	Jefe de Operación y Mantenimiento
Anan Royman Benitez	Coordinador Cuencas Hidrográficas
Marco Antonio Cerritos	Coordinador Cuencas Hidrográficas
Ángel Fernando Machado Ríos	Administrador
Carlos Cabrera	Informática
Tatiana Espinoza	Comunicadora
Damarys Rico	Relaciones Publicas
Fatima Regina Lopez	Relaciones Publicas
Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA)	
Walter Pavon	Gerente General (2015-Oct~)
Luis Eveline Hernández	Gerente General (~2015-Oct)
Roger German Raudales Godo	Sub Gerente General
Marcio Rodríguez Ayala	Gerente de Planeación
Pedro Ortiz	Subgerente de Inversiones
German Leonel Andino	Coordinador Financiero Proyecto Agua Potable
Marco Antonio Moreno Alvarado	Coordinador de Proyecto De Cooperación Japonesa
José Rigoberto Castro	Jefe Regional, Siguatepeque
Glenda Gálvez Avilez	Coord. Proyecto Piloto, Siguatepeque
Mirna Argueta	Laboratorio Central
Evelin Cordon	Laboratorio Ciguatpeque
Ela	Laboratorio Central

Anexo 3:
Partes (visitantes) Lista

Banco Mundial	
Carlos Ignacio Aguilar Delfín	Gerente Proyecto Promosas
Marco Antonio Agüero R	Coordinador de País Para Honduras
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	
Max Velásquez	Responsable de Programa
Agencia Española de Cooperación Internacional Para El Desarrollo (AECID)	
Marcel Blázquez S.	Responsable de Programa
Neus Jiménez	Asistencia Técnica Tragsatec
Secretariat of Finance (SEFIN)	
Rosa Ayala	Coordinador Promosas
Miriam Flores	Esp. Sect. Administrativa
Mario Manuel Mejía	Especialista de Monitoreo y Seguimiento, Unidad de Gestión de Promosas
Julio Murillo	
Mario Manuel Mejía	
MI AMBIENTE	
Fernando Juárez	Director de Modernización y Descentralización
Eduardo Lagos	Director de Evaluación y Control Ambiental, Deca
Oscar Berganza	Especialista Ambiental, Promosas
Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE)	
Fidel Torres	Comayagua Gerente
Denis Rivera	Jefe de División Contratos Administración Energía
Ing. Jorge Morazan	Jefe de Unidad de Energía Renovable y No Renovable
Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social	
Rosner Rubio	Coordinador de Programas
Rodolfo Miranda	Coordinador de Programas
Elmer Carranza	
Marco Antonio Matute	
Coordinador Regional de Sag (Secretaria de Agricultura y Ganadería)	
Elvis Cruz	Directora
Wendy Ortega	Empleado
Ceda (Centro de Entrenamiento y Desarrollo Agrícola)	
Maria Cristina Rivera	Riego
Servicios de Aguas de Siguatepeque	
Fernando Villalvir	Gerente Aguas de Siguatepeque
Manuel Alvarado	Jefe de Operación y Mantenimiento
Oscar Cruz	Operación y Mantenimiento
Universidad (CURC)	
Ing. Oscar Meza Palma	Director Universidad (CURC)
Lic. German Hernández	Antropólogo (Investigación)
Ana Luisa Fonseca	Asistente
Lic. Navil Kahuas	Facultad De Ciencias
Mario Renan Funes	Coordinador Vinculación Universidad Sociedad
Glenda Rodríguez	Asistente
Embajada Del Japón	
Masato Matsui	Embajador Extraordinario y Plenipotenciario
Yuko Kanai	Jefe de Cooperación
JICA Honduras	
Naoki Kamijo	Representante Residente
Satoshi Kimura	Director General Adjunto
Hisashi Suzuki	Representative
Kenioc Coello	Oficial de Programa
Mario Roberto Montes	Asesor de Seguridad

MINUTA DE REUNIONES
SOBRE
EL ESTUDIO PREPARATORIO DE COOPERACIÓN
DEL
PROYECTO PARA LAS MEJORAS Y AMPLIACIONES
DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA CIUDAD DE COMAYAGUA
DE LA REPÚBLICA DE HONDURAS

En base a la solicitud del Gobierno de la República de Honduras (en adelante referido como “Honduras”), el Gobierno de Japón decidió implementar el Estudio Preparatorio de Cooperación sobre el Proyecto para las Mejoras y Ampliaciones del Sistema de Agua Potable en la Ciudad de Comayagua de la República de Honduras (en adelante referido como “Proyecto”) y delegó el estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante referido como “JICA”).

JICA envió a Honduras un equipo de estudio (en adelante referido como “Equipo”) presidido por Ing. Akihiro Miyazaki, Director de la Unidad II de Gestión de Recursos Hídricos, Grupo de Gestión de Recursos Hídricos y Prevención de Desastres, Departamento de Ambiente Global. El Equipo tiene previsto permanecer en Honduras para la ejecución de su primer estudio en campo durante el período a partir del 26 de enero de 2015 al 11 de marzo de 2015.

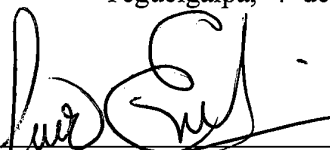
El Equipo sostuvo una serie de reuniones con las autoridades del Gobierno de Honduras y también realizó visitas a los sitios objeto del Proyecto.

En base a los resultados de las discusiones y visitas, ambas partes acordaron los términos principales descritos en los documentos adjuntos.

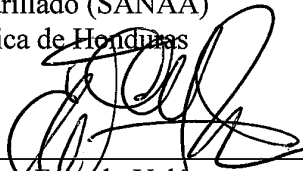
Tegucigalpa, 4 de febrero de 2015



Ing. Akihiro Miyazaki
Líder
Misión del Estudio Preparatorio
Agencia de Cooperación Internacional
del Japón (JICA)



Ing. Luis Eveline Hernández
Gerente General
Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y
Alcantarillado (SANAA)
República de Honduras



Ing. Elton Egidio Velásquez
Gerente General
Aguas de Comayagua
República de Honduras

ADJUNTO

1. Objetivo del Proyecto

- (1) Mejorar el servicio de agua potable en la Ciudad de Comayagua a través de la mejora y ampliación de las instalaciones de agua.
- (2) Construir una mini planta hidroeléctrica y reducir los costos operativos de las instalaciones actuales de agua en la Ciudad de Comayagua.

2. Área objeto del Proyecto

El área objeto del Proyecto es la Ciudad de Comayagua del Departamento de Comayagua. Su ubicación se indica en el Anexo-1.

3. Organismo responsable y ejecutor

- 3-1 El organismo responsable del Proyecto es el Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA).
- 3-2 Los organismos ejecutores del Proyecto son Aguas de Comayagua y el Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA).
- 3-3 El organigrama de los organismos responsable y ejecutor se indica en el Anexo-2.

4. Contenido de la Solicitud

A través de las discusiones, la Parte hondureña y el Equipo (en adelante referido como “Ambas Partes”) confirmaron que el contenido de la solicitud es como se describe en el Anexo-3.

Ambas Partes confirmaron también que la pertinencia del contenido de solicitud será examinada durante el estudio de campo y en el análisis en Japón, y que el alcance del Proyecto será definido posteriormente por la Parte japonesa.

5. Sistema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón

- 5-1 El Equipo explicó a la Parte hondureña el sistema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón según lo que se describe en el Anexo-4 y Anexo-5, y la Parte hondureña lo comprendió.
- 5-2 Como requisito para dar inicio a la Cooperación Financiera No Reembolsable, la Parte hondureña tomará las medidas necesarias descritas en el Anexo-6 con el fin de agilizar la implementación del Proyecto.
- 5-3 El Equipo avisará a la Parte hondureña en caso de que los resultados del Estudio planteen más medidas que deban ser tomadas por la Parte hondureña.
- 5-4 El Equipo explicó que la ejecución del Estudio Preparatorio no compromete la ejecución del Proyecto.

6. Calendario de Estudio

- 6-1 Los consultores integrantes del Equipo continuarán el primer estudio en campo hasta el 11 de marzo de 2015. Está previsto realizar el segundo estudio en campo a partir de mediados del mes de mayo de 2015 hasta finales de junio de 2015.
- 6-2 JICA elaborará el borrador del Informe del Estudio Preparatorio para la Cooperación en español sobre el presente Estudio y enviará una misión a Honduras para noviembre de 2015 con el fin de explicar su contenido.
- 6-3 Cuando se consiga el consenso por la Parte hondureña en cuanto al contenido del borrador del Informe del Estudio Preparatorio para la Cooperación, su versión final se elaborará y enviará a Honduras hasta febrero de 2016.
- 6-4 El Equipo explicó que hay posibilidad de producir retraso en el calendario mencionado arriba, si la Parte hondureña demora en tomar las medidas dejadas bajo su responsabilidad, y la Parte hondureña lo comprendió.

7. Otros asuntos

7-1 Informe Inicial

La Parte hondureña recibió el Informe Inicial por la Parte japonesa y consintió en el contenido del Estudio descrito en él.

7-2 Año horizonte

Se establece al año 2022 como año horizonte del Proyecto en concordancia con el año horizonte del Plan Maestro de Agua de Ciudad de Comayagua (en adelante referido como “Plan Maestro existente”) que fue elaborado por la asistencia del Banco Interamericano de Desarrollo (en adelante referido como “BID”) en 2001.

7-3 Revisión de Plan Maestro existente

- (1) El Equipo explicó su lineamiento de revisar el Plan Maestro elaborado por la asistencia del BID en 2001 durante la implementación del Estudio.
- (2) Ambas Partes acordaron que la revisión del Plan Maestro existente se hará solamente en las secciones que necesiten verificar y/o modificar para cumplir con los objetivos del Estudio y que el Plan Maestro revisado se denominará como “Plan Maestro Simplificado”.
- (3) Los principales temas que se tomarán en la revisión del Plan Maestro son los siguientes:
 - 1) Área de suministro y población servida para el diseño
 - 2) Caudal máximo de suministro diario de diseño y caudal medio de suministro diario de diseño
 - 3) Base de cálculo de población servida y caudal de suministro
 - 4) Tipo de fuentes y ubicación de toma de agua

- 5) Estimación de caudal de fuentes y análisis de calidad de agua
 - 6) Ubicación de las instalaciones de agua (incluyendo la cota y el nivel de agua), su tamaño y estructura
 - 7) Método de potabilización
 - 8) Monto total estimado de obras y sus fuentes financieras disponibles
 - 9) Estimación del estado financiero de ente ejecutor
 - 10) Consideraciones y recomendaciones para la implementación
- (4) En el segundo estudio en campo, el Equipo presentará a la Parte hondureña el borrador del Plan Maestro Simplificado. Una vez logrado el acuerdo de Ambas Partes, inmediatamente la Parte hondureña explicará y compartirá el contenido del Plan Maestro Simplificado con las autoridades competentes (incluyendo las organizaciones de cooperación para el desarrollo).

7-4 Cuestiones sobre la planta actual de tratamiento

- (1) Dentro del trabajo de revisión de Plan Maestro, se estudiará la factibilidad de uso de planta actual de tratamiento teniendo en cuenta varios aspectos como se describen a continuación: aspecto económico (costo de construcción, costo de operación y mantenimiento), aspecto técnico de operación y mantenimiento, período de obras, impacto ambiental y vida útil legal, etc.
- (2) Si los resultados de la evaluación de factibilidad arriba mencionados demuestran que el uso continuo de la planta actual es difícil o deben suprimir el uso, la Parte hondureña lo explicará ante las organizaciones relacionadas de España, país otorgante de dicha asistencia (Embajada española en Honduras, Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo), y conseguirá su consentimiento.

7-5 Determinación de las instalaciones objeto de asistencia

- (1) Con base en los resultados de la revisión del Plan Maestro, se determinarán las instalaciones a ser atendidas por el Proyecto.
- (2) Las instalaciones objeto del Proyecto se determinarán teniendo en cuenta los elementos siguientes:
 - 1) Se produce el efecto cuantitativo dentro de las instalaciones objeto de asistencia.
 - 2) Las medidas a ser tomadas bajo la responsabilidad de la Parte hondureña serán mínimas.
 - 3) El costo del Proyecto será inferior al monto límite de donación del Gobierno de Japón.
- (3) El Equipo explicó a la Parte hondureña la posibilidad de no poder cumplir con el contenido de la solicitud o incluir en el alcance del Proyecto, instalaciones diferentes a lo solicitado según los resultados que arroje el análisis arriba mencionado, y la Parte hondureña lo comprendió.

7-6 Adquisición de terrenos

- (1) El Equipo confirmó que los terrenos previstos para la nueva planta potabilizadora y los tanques de distribución son privados.
- (2) En caso de que el Estudio dé dictamen positivo al uso de estos terrenos, la Parte hondureña

informará al Equipo sobre los trámites administrativos necesarios para la adquisición junto con su cronograma e iniciará los trámites necesarios.

7-7 Instalaciones de toma de agua

- (1) Aguas de Comayagua explicó que las fuentes de agua se encuentran dentro de la jurisdicción del municipio de Comayagua, por consiguiente el derecho a su explotación.
- (2) El Equipo analizará, además del servicio de agua, otras variables como el nivel del río, variación estacional e historial del caudal fluvial para asegurar la captación de agua por un largo período.
- (3) Se aprovecharán al máximo las instalaciones de toma de agua existentes, por lo tanto no está contemplada la construcción de nueva obra. Si el caudal de captación de diseño supera la capacidad de las instalaciones existentes, se aplicarán las medidas de rehabilitación a las instalaciones.

7-8 Medidas contra las aguas no contabilizadas

- (1) Aguas de Comayagua aclaró que todavía no cuenta con los objetivos numéricos para mejorar la tasa de aguas no contabilizadas que actualmente permanece en un alto nivel de 55% según los datos de diciembre de 2014.
- (2) El Equipo propuso la elaboración de un plan quinquenal que precisa los objetivos numéricos y las acciones a desarrollar cada año con la estimación del presupuesto necesario. Aguas de Comayagua acordó la elaboración de dicho plan hasta finales de octubre de 2015.

7-9 Estructura de operación y mantenimiento

- (1) El Equipo explicó que en el Estudio Preparatorio para la Cooperación propondrá la creación de estructura organizacional necesaria para la operación y mantenimiento de las instalaciones que se equipan a través de la Cooperación Financiera No Reembolsable.
- (2) Aguas de Comayagua prometió implementar las gestiones necesarias como la solicitud de presupuesto en cuanto reciba las propuestas por parte del Equipo sobre el mejoramiento de la estructura de operación y mantenimiento.
- (3) SANAA prometió realizar la asistencia técnica para Aguas de Comayagua.

7-10 Componentes no estructurales

- (1) Ambas partes confirmaron que el principal componente del presente Proyecto es la construcción de instalaciones, por tanto los componentes no estructurales serán mínimos.
- (2) El Equipo explicó que los detalles de componentes no estructurales se considerarán después de haber definido el alcance del Proyecto y la Parte hondureña lo comprendió.
- (3) El Equipo explicó que la configuración de componentes no estructurales se considerará con el fin de que las instalaciones equipadas por el Proyecto sean operadas apropiadamente y la Parte hondureña lo comprendió.

7-11 Consideraciones ambientales y sociales

- (1) El Equipo explicó a la Parte hondureña que el Proyecto corresponde a la categoría “B” de los Lineamientos para las Consideraciones Ambientales y Sociales de JICA (en adelante referido como “Lineamientos para las Consideraciones Ambientales y Sociales”) y la Parte hondureña lo comprendió.
- (2) Si se confirma la necesidad de aprobación del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para el presente Proyecto conforme a las leyes y los reglamentos referentes a las consideraciones ambientales y sociales de Honduras, Ambas Partes confirmaron que todas las gestiones necesarias hasta la aprobación del EIA se harán por la Parte hondureña bajo su responsabilidad.
- (3) Con respecto al calendario de las gestiones arriba mencionadas, la Parte hondureña prometió solicitar el EIA ante la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente hasta finales de octubre de 2015.
- (4) La Parte hondureña prometió celebrar las reuniones de partes interesadas durante el período del Estudio con el fin de compartir las informaciones sobre el contenido del Proyecto y de los posibles impactos ambientales y sociales, así como sus medidas de mitigación con los interesados. Los integrantes previstos para las reuniones de partes interesadas incluyen la población de las áreas objeto del Proyecto como beneficiarios directos, además del personal de las organizaciones de administración pública relacionadas. Las observaciones presentadas en las reuniones de partes interesadas serán reflejadas en el plan de implementación del Proyecto y el plan de gestión ambiental.



7-12 Concordancia con otros proyectos

- (1) Actualmente en la Ciudad de Comayagua, además del presente Proyecto, se implementa el Proyecto de Modernización del Sector de Agua Potable y Saneamiento (PROMOSAS) con la asistencia del Banco Mundial y el Proyecto de Agua Potable y Saneamiento en el Valle de Comayagua por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).
- (2) El Equipo solicitó a la Parte hondureña que avise a la Parte japonesa si hay otros proyectos en implementación o a ser implementados en futuro en las áreas cercanas del Proyecto cada vez que se detecte.
- (3) Ambas partes confirmaron que la Parte hondureña irá coordinando con las organizaciones relacionadas para evitar la duplicación de asistencia con otros proyectos que sean en implementación o ser implementados en la Ciudad de Comayagua.

7-13 Exoneración de impuestos

- (1) Ambas partes confirmaron que en la implementación del Proyecto se exonerarán los impuestos para cualquier actividad.
- (2) En caso de no poder aplicar la exoneración, el pago de dichos impuestos se encargará por la Parte hondureña.
- (3) Los trámites necesarios para la exoneración de impuestos se harán por la Parte hondureña.



7-14 Responsabilidades de la Parte hondureña

Con el fin de llevar a cabo el Estudio y el Proyecto de manera segura y ágil, el Equipo solicitó a la Parte hondureña otorgar las siguientes facilidades y también las descritas en el Anexo-6, y la Parte hondureña lo aceptó.

(1) En la implementación del Estudio

- 1) Disponer por lo menos una persona contraparte que atienda por tiempo completo.
- 2) Proporcionar al Equipo los datos y las informaciones necesarias para la implementación del Estudio
- 3) Facilitar el espacio de oficina, muebles, material de oficina y la conexión del internet en Aguas de Comayagua.
- 4) Llenar y entregar el cuestionario enviado por el Equipo hasta el día 13 de febrero de 2015.
- 5) Comunicar y coordinar con las autoridades competentes.
- 6) Emitir el carné de identificación y el permiso de tránsito para garantizar la seguridad de los miembros del Equipo.
- 7) Permitir que el Equipo salga de Honduras con los documentos, datos y mapas necesarios para la elaboración del Informe en Japón.

(2) En la implementación del Proyecto

- 1) Instalar la acometida eléctrica comercial, valla y cerco alrededor del sitio.
- 2) Otras medidas necesarias a ser tomadas por la Parte hondureña para la implementación del Proyecto se considerarán durante la ejecución del Estudio.

FIN

Anexo-1 Mapa de Ubicación del Área de Proyecto

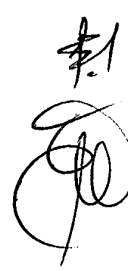
Anexo-2 Organigrama

Anexo-3 Resumen de la Solicitud del Gobierno de Honduras

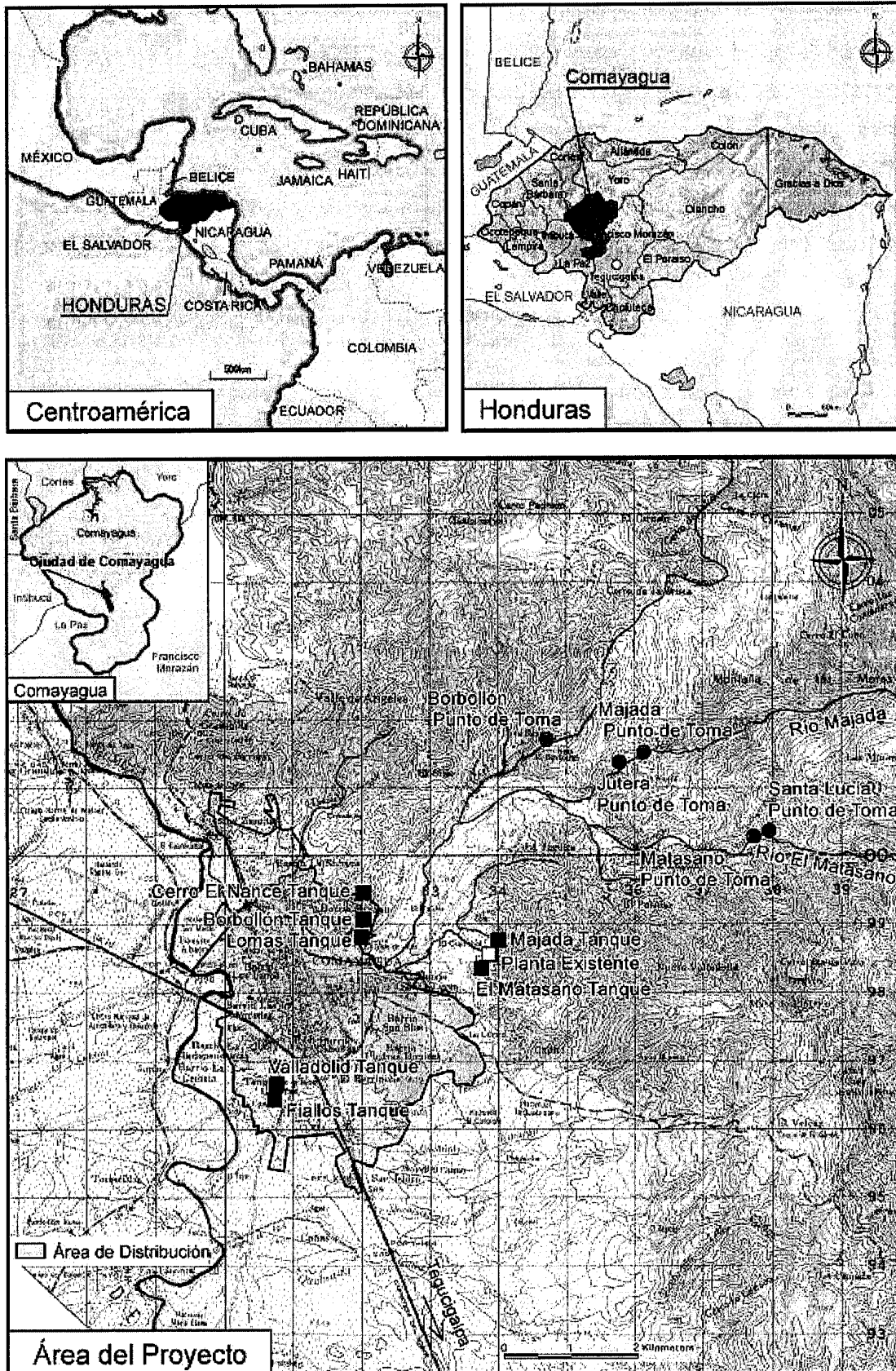
Anexo-4 Sistema de Cooperación Financiera No Reembolsable

Anexo-5 Flujo de implementación de la Cooperación Financiera No Reembolsable

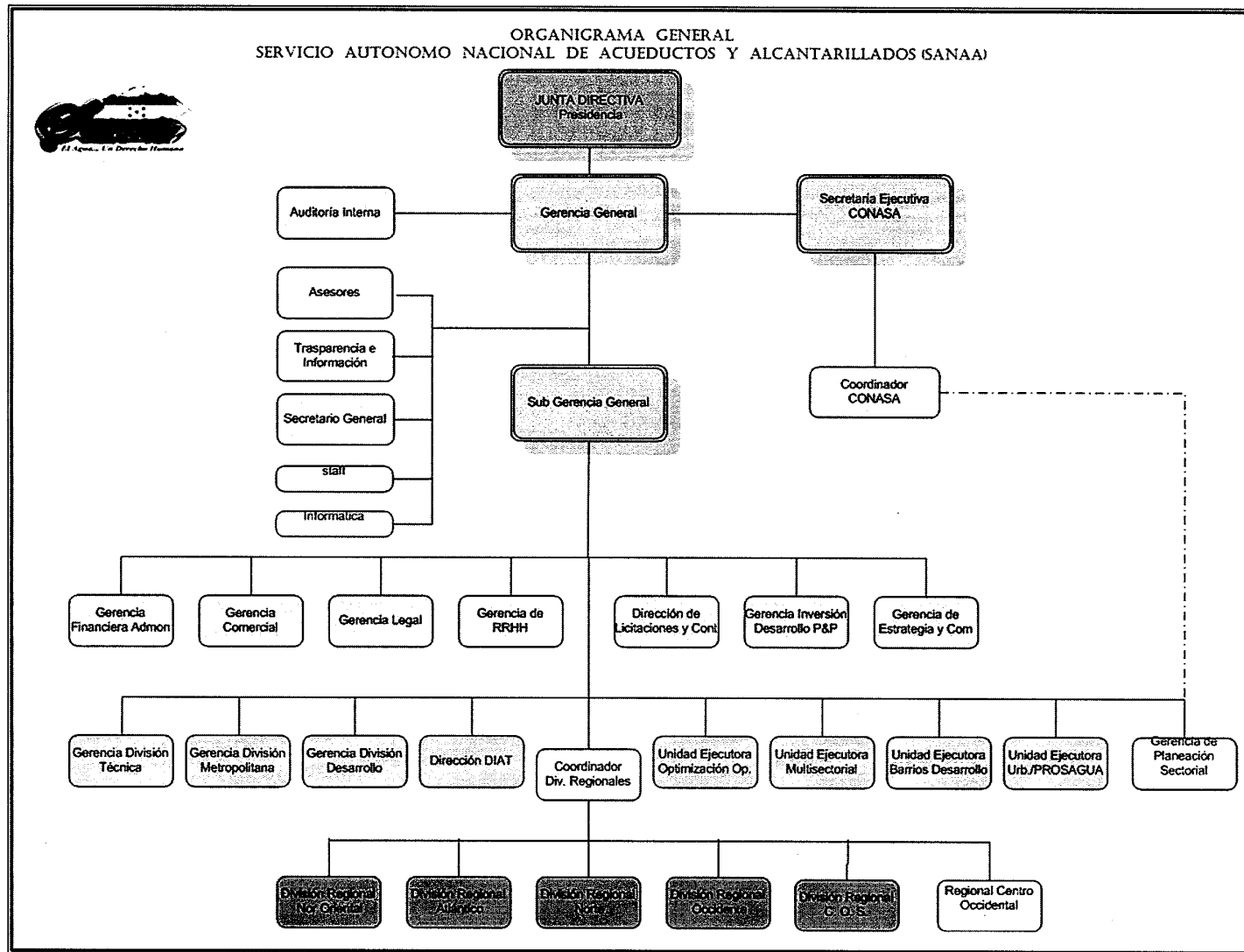
Anexo-6 Medidas necesarias a ser tomadas por ambos Gobiernos



Anexo-1: Mapa de Ubicación del Área de Proyecto



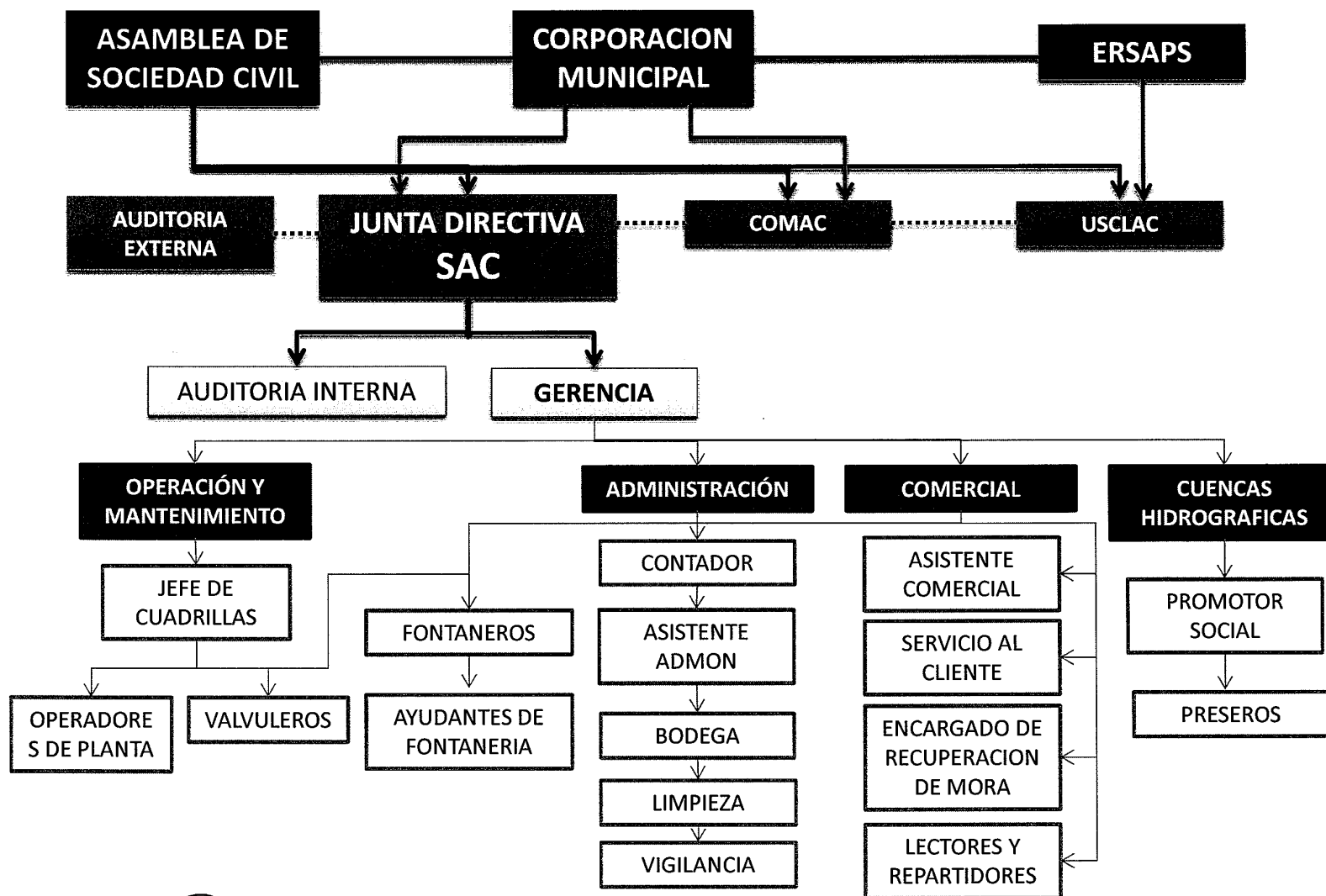
Anexo-2: Organigrama (SANAA)



Anexo 4-1-9

Anexo 4-1:
Minuta de reuniones del primer estudio en campo

Anexo-2: Organigrama (Aguas De Comayagua)



Anexo 4-1-10

Anexo 4-1:
Minuta de reuniones del primer estudio en campo

Anexo-3: Resumen de la Solicitud del Gobierno de Honduras

No.	Descripción
1	Construcción Planta de Tratamiento Convencional (capacidad de tratamiento de 200L/s=17,300m ³ /día) para mejorar la calidad de agua de las fuentes existentes
2	Conexión de las líneas de conducción existentes del Río La Majada y Río Matazano a la nueva Planta de Tratamiento
3	Unificación del sistema de alimentación del Río La Majada: construcción de un nuevo tanque de distribución (250,000 gal), instalación de la tubería de conexión (100L/s) entre el nuevo tanque y los tanques existentes de La Majada y Matazano e instalación de la tubería principal de distribución hasta el punto No. 9 de la red de distribución urbana para un caudal de 166L/s con una longitud aproximada de 1.5km. y 350 mm. De diámetro
4	Unificación del sistema de alimentación: construcción de un tanque de distribución de 350,000 gal y dos tanques de distribución de 400,000 gal e instalación de la línea de distribución hasta el punto No. 21 de la red de distribución urbana para un caudal de 305 L/s con una longitud aproximada de 3.5 km y 500 mm de diámetro
5	Instalación de la línea de distribución desde la nueva Planta de Tratamiento hasta los tanques de distribución de la Majada y el Matazano.
6	Ampliación del sistema de alimentación de El Borbollón: construcción del tanque de distribución de 100,000 gal e instalación de la línea de distribución hasta el punto No. 2 de la red de distribución urbana para un caudal de 41 L/s con una longitud aproximada de 0.5 km y 200 mm. de diámetro
7	Instalación de una Planta Micro Hidroeléctrica
8	Elaboración del Plan de Reducción de Fugas de Agua y de un Mantenimiento eficiente de las redes de distribución mediante el Programa de Cooperación Técnica, así como implementar el programa de capacitación al personal encargado. Estudio, Diseño e Investigación de otros Proyectos de Mejoras a los acueductos de ciudades con problemas de suministro. Estudio e Investigación de otras fuentes de suministro.

[Handwritten signature and initials]

[Handwritten mark]

Anexo-4: Sistema de Cooperación Financiera No Reembolsable

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 siguiente:

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

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

- JICA ejecuta el Estudio.

Evaluación y aprobación

- 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 siguientes:

- 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 técnicos, financieros, sociales y medio-ambientales.
- 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

JICA selecciona compañía(s) consultora(s) registradas para la implementación adecuada del Estudio. Que se encargará del Estudio al país receptor para trabajar en la implementación del Proyecto

después de las firmas del C/N y A/D con el fin de mantener la consistencia tecnológica.

(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.

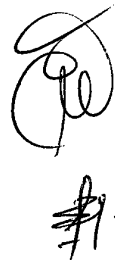
- b) Los pagos por parte del Japón se efectuarán, cuando el Banco presente las solicitudes de pago a JICA, en virtud de la autorización de pago (A/P) expedida por el Gobierno del país receptor o su autoridad designada. La Cooperación Financiera No Reembolsable consiste en la donación de fondos que no 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)

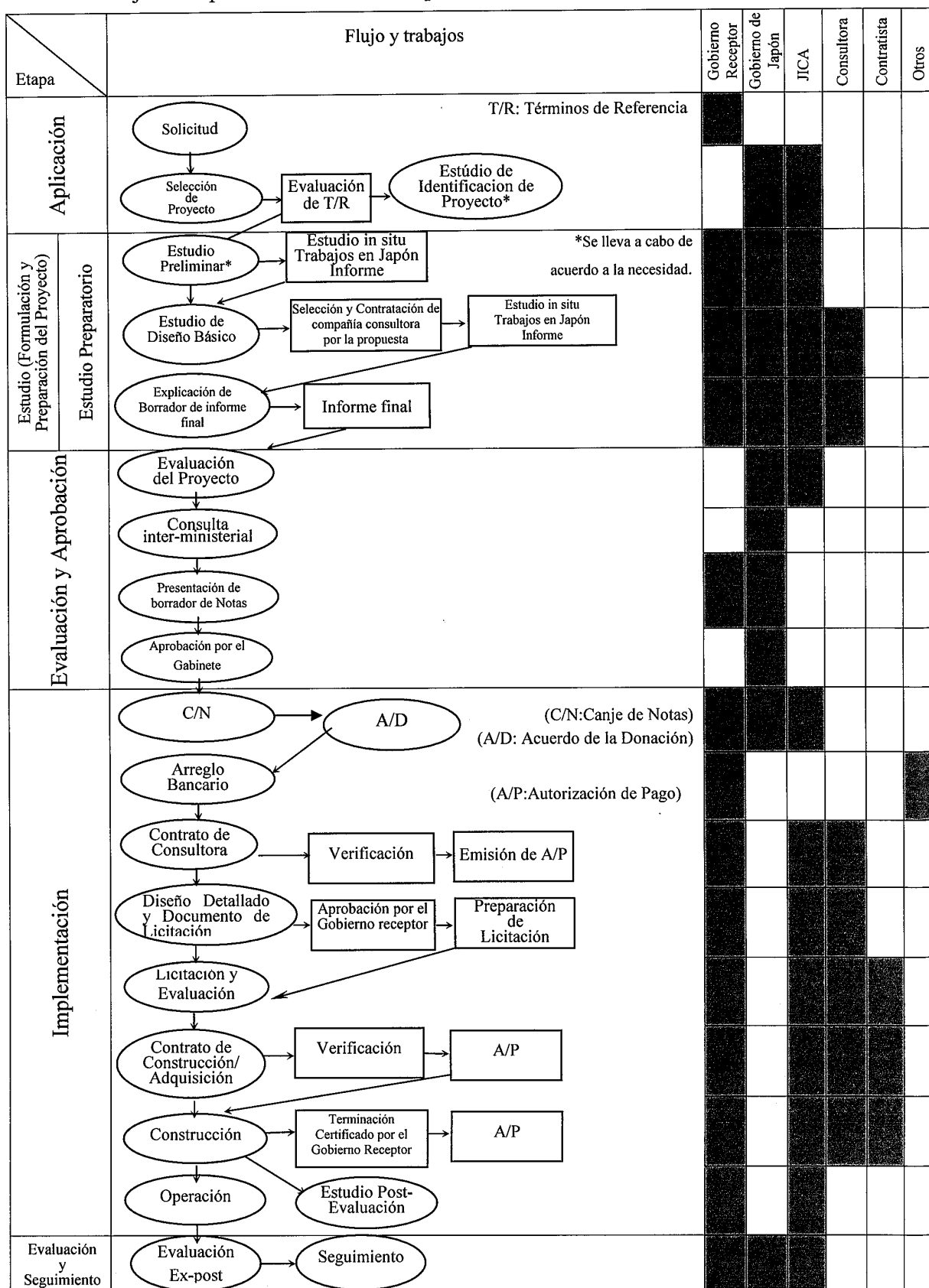
El Gobierno del país receptor deberá cubrir la comisión de aviso de la autorización de pago y comisiones de pago al Banco.

(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.



Anexo-5: Flujo de implementación de la Cooperación Financiera No Reembolsable



Anexo-6: Medidas necesarias a ser tomadas por ambos Gobiernos

No.	Items	Cubierto por el Gobierno de Japón	Cubierto por el País Receptor
1	Adquirir los lotes de terreno(s) necesario(s) para la implementación del Proyecto y nivelar los sitios.		●
2	Asegurar el pronto desembarque y despacho aduanero de los productos en los puertos de desembarque en la República de Honduras y facilitar el transporte interno de los productos.		
	1) Transporte marítimo (aéreo) de los bienes del Japón al país beneficiario.	●	
	2) 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 de Honduras con respecto al suministro de los productos y los servicios sean eximidos.		●
4	Otorgar a las personas físicas japonesas y/o personas físicas de terceros países, 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 de Honduras para el desempeño de sus funciones.		●
5	Asegurar que las instalaciones y los productos 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 Arreglo 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)

