

***Sección 2: Resultados del Estudio de la Fase 2***

## CAPITULO No. 11:

### ESTUDIO SUPLEMENTARIO SOBRE LOS PROYECTOS ALTERNATIVOS

#### 11. 1 Resultados de las Discusiones con las Instituciones Relacionadas del Gobierno de Honduras

De conformidad con los resultados de la Fase I del estudio preliminar que se llevó a cabo a partir del mes de Julio del 2005, el proyecto de construcción de la Presa Los Laureles II solicitado por el Gobierno de Honduras no se considera apropiado en estos momentos para proceder a la etapa del estudio de diseño básico, en cambio se llegó a la conclusión de que al momento actual era preferible analizar otros proyectos alternativos de cooperación de mayor efectividad en un período de tiempo relativamente corto, tal como se resumió en el Capítulo No. 10.

En la Fase II del Estudio se dieron las explicaciones sobre las conclusiones de la Fase I al SANAA y al personal relacionado del Gobierno de Honduras (el Vice-Presidente Elvin Santos, la Ministra de SETCO, etc.) quienes comprendieron la situación. Por parte del Gobierno de Honduras se solicitaron los siguientes 5 proyectos alternativos:

- 1) Proyecto de rehabilitación del sistema de tuberías
- 2) Proyecto de suministro de agua a los barrios en desarrollo por medio de camiones cisterna.
- 3) Proyecto de derivación y expansión de presa derivadora en el Río Ojojona a la Presa Concepción, por Medio de Canal.
- 4) Proyecto de mejoramiento de la línea de conducción de San Juancito Picacho y expansión y reparación de la Planta de Tratamiento Picacho.
- 5) Envío de expertos para asesoramiento en los campos de Control de Sedimentación, Sistemas de Información, Planificación de Desarrollo de Fuentes de Agua, lo mismo que entrenamiento de personal de contraparte en Japón.

Además de los proyectos alternativos anteriores, se dió a conocer la importancia y necesidad de implementar a corto plazo un proyecto de desarrollo de fuentes de agua para lo cual es preciso analizar y determinar aquel proyecto de alta prioridad para ejecutarse en el menor tiempo posible.

## 11.2 Selección de los Proyectos Alternativos

### (1) Proyectos Prioritarios

Previamente a la selección de los proyectos alternativos, el SANAA presentó los proyectos prioritarios que se indican abajo. Sin embargo, las propuestas no están muy claras y es necesario prestar atención al hecho de que también se están incluyendo alternativas a nivel de idea.

#### (A) Expansión y Mejoramiento del Sistema de Suministro de Agua (Sistema de conducción y distribución)

- Proyecto de expansión y mejoramiento del sistema de suministro
  - Tubería de conducción
  - Tubería de distribución
  - Reservorios, Tanques de distribución
  - Estaciones de Bombeo
  
- Proyecto de Suministro de Agua a Barrios en Desarrollo por Medio de Camiones Cisterna
- Proyecto de Control y Estudio de Pérdidas y Agua No Contabilizada
- Proyecto de Mejoramiento del Sistema de Operación del Suministro de Agua

#### (B) Expansión y Mejoramiento de Planta de Tratamiento

- Proyecto de Mejoramiento de la Planta de Tratamiento Picacho
- Nota: Las plantas de tratamiento Concepción y Laureles están en proceso de expansión.

#### (C) Plan de Desarrollo y Control de Fuentes de Agua

##### Desarrollo de Presas

- Proyecto de Desarrollo de la Presa Río del Hombre
- Proyecto de Desarrollo de la Presa Guacerique II
- Proyecto de Desarrollo de la Presa de Mediana Escala Quebramontes
- Proyecto de Desarrollo de la Presa Sabacuante
- Proyecto de Desarrollo de la Presa Tatumbra
- Proyecto de Desarrollo de la Presa Ojojona

### Desarrollo de Otros Proyectos Además de Presas

- Proyecto de derivación desde la Presa Los Laureles a la Presa Concepción
- Proyecto de derivación y expansión desde el Río Ojojona a la Presa Concepción
- Proyecto de desarrollo de agua subterránea (los sitios no están definidos aun)
- Desarrollo de captación de fuentes de agua (los sitios no están definidos aun)

#### (D) Expansión y Reparación de Instalaciones Existentes

- Proyecto de expansión y reparación de la fuentes de captación y de la línea de conducción del Sistema Picacho
- Proyecto de Aumento de Altura de la Presa Concepción

#### (E) Asesoría y Entrenamiento Técnico y Otros

- Envío de experto japonés
- Entrenamiento de personal hondureño en Japón
- Fortalecimiento del Sistema de Manejo de Información del SANAA
- Elaboración de estudio sobre inventario de las instalaciones y equipamientos
- Control de sedimentación de la cuenca Guacerique

#### (2) Proyectos Alternativos Seleccionados por el SANAA

Como resultado de los análisis realizados sobre los proyectos a solicitar al gobierno de Japón, entre los proyectos prioritarios mencionados antes el SANAA seleccionó los siguientes proyectos alternativos. De los proyectos prioritarios propuestos por el SANAA han sido excluidos los proyectos con posibilidades de financiamiento por parte de otros cooperantes, lo mismo que aquellos proyectos de gran magnitud.

#### Proyectos Alternativos (Nota: el orden de los proyectos corresponde a prioridad alta a prioridad baja)

- ① Proyecto de rehabilitación del sistema de distribución.
- ② Proyecto de suministro de agua a barrios en desarrollo por medio de camiones cisterna.
- ③ Proyecto de derivación y expansión de presa derivadora en el río Ojojona a la Presa Concepción por medio de Canal.

- ④ Proyecto de mejoramiento de la línea de conducción de San Juancito del Sistema Picacho y expansión y mejoramiento de la Planta de Tratamiento Picacho.
- ⑤ Envío de expertos para asesoría en los campos de control de sedimentación, sistemas de información, y desarrollo de fuentes de agua, y según sea necesario, envío de personal de contraparte a entrenamiento en Japón.

### 11.3 Resumen de los Proyectos Alternativos

El resumen de los proyectos alternativos se describe de la siguiente manera.

#### ① **Proyecto de Rehabilitación del Sistema de Distribución**

##### Zona Objeto de Estudio, Ubicación

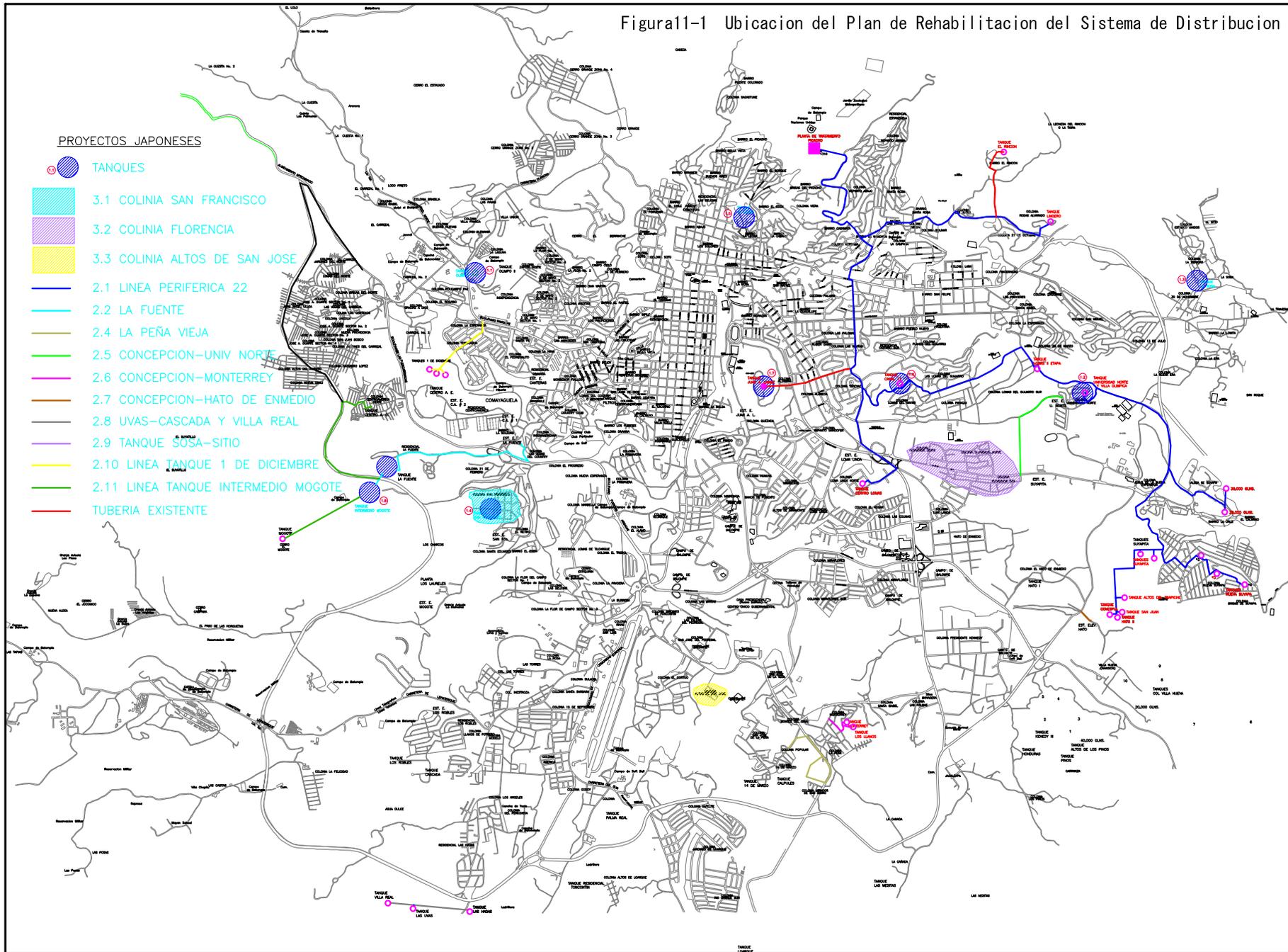
Ubicado en la ciudad de Tegucigalpa (Fig. 11-1 Plano de Ubicación)

##### Antecedentes Necesarios para la Ejecución, Situación Actual y Problemas

Para resolver el serio problema del déficit de agua se requiere de una medida drástica de desarrollo de una nueva fuente de agua, sin embargo tomando en cuenta que una medida de este tipo implicaría un costo elevado y un periodo de tiempo largo, en el momento actual como una medida de emergencia lo más importante para el SANAA es aprovechar lo más efectivamente posible las disponibilidades actuales de agua de las fuentes de captación.

- En este sentido, además del mejoramiento de las instalaciones individuales como ser la sustitución de tuberías de distribución con el propósito de reducción de pérdidas, es muy importante el mejoramiento conjunto en la efectividad del sistema de tuberías de conducción y los tanques de distribución. Asimismo, de acuerdo a la situación actual las zonas de distribución no cuentan con instalaciones de magnitud adecuadas, lo cual provoca que el volumen de distribución de agua no sea uniforme, y debido a la capacidad insuficiente en algunas partes de las instalaciones y las tuberías, la capacidad de conducción del sistema es insuficiente. De igual manera en vista de que el volumen de agua suministrado es mayor que la capacidad de conducción, en muchos casos se tiene que proceder a botar el agua.

Figura11-1 Ubicacion del Plan de Rehabilitacion del Sistema de Distribucion



Con este tipo de mejoramiento se espera obtener resultados similares al que se tendría con el desarrollo de una fuente de agua.

#### Objetivo del Proyecto

Mejorar las condiciones de servicio de agua por medio del uso efectivo y optimizado de los volúmenes de captación, con lo que se aliviarán los racionamientos de agua.

#### Resumen del Proyecto, Características

El resumen y características del proyecto se describen en el cuadro 11-1. Asimismo como referencia en el cuadro 11-2 se muestra la relación de las instalaciones objeto del presente proyecto con el proyecto anterior solicitado y ejecutado por medio de cooperación financiera no reembolsable.

#### Costo Estimado del Proyecto

En este momento no hay datos al respecto.

#### Otras Informaciones Relacionadas

- En las solicitudes anteriores también se incluyen aspectos que no corresponden directamente con un proyecto alternativo, sin embargo especialmente si se capta el significado de mejoramiento de la situación del servicio inadecuado en la época lluviosa en donde básicamente el volumen de agua debería ser suficiente para el suministro, el proyecto tendrá el mismo efecto que un proyecto de desarrollo de fuente de agua, y también desde el punto de vista de la situación de emergencia la solicitud se considera consistente.
- Por otro lado, en cualquiera de los casos la escala de las instalaciones de dichas solicitudes no es sobre el sistema total, en el futuro es probable que se produzca alguna discrepancia con los alcances de los resultados del estudio del gobierno de España (plan de mediano y largo plazo (posteriormente se hará referencia al respecto). Sin embargo dicha solicitud que también incluye la magnitud de las instalaciones, de acuerdo a las condiciones normales de operación, y las informaciones presentadas corresponden a las que se requerían originalmente, y se consideran adecuados tanto los sitios necesarios de reparación lo mismo que el alcance.

**Cuadro 11-1 Resumen del Proyecto de Rehabilitación del Sistema de Distribución**

No.	Descripcion	Características		Prioritario
	1.-TANQUES	Situacion Actual	Solicitado/Capacidad	
1.1	Sustitucion y ampliacion Tanque Olimpo I	Deteriorado por corrosion	Concreto/1,000,000	2
1.2	Sustitucion y ampliacion Taque Superficial y Elevado Universidad Norte	Capacidad de Almacenaje reducida	Concreto/200,000 Concreto/50,000	3
1.3	Sustitucion y ampliacion Tanque Superficial y Elevado Col. La Sosa	Capacidad de Almacenaje reducida	Concreto/500,000 Concreto/100,000	7
1.4	Sustitucion y ampliacion Tanque San Francisco	Capacidad de Almacenaje reducida	Concreto/250,000	4
1.5	Sustitucion Tanque La Leona	Fugas en el piso	Concreto/390,000	
1.6	Sustitucion Tanque Canal 11	Fugas en paredes	Concreto/400,000	
1.7	Construccion losa superior Tanque Juan a. Lainez	No tiene losa superior	Concreto 18.35x18.35	
1.8	Construccion Tanque intermedio Mogote	No existe	Concreto/1,000,000	
<b>2.-LINEAS PRIMARIAS</b>				
2.1	Sustitucion y ampliacion Linea 22	Poca cobertura y diametro pequeño	Long.34,080;Dia.400	1
2.2	Sustitucion linea de Bombeo y ampliacion Linea de Bombeo La Fuente	Diametro pequeño	200-250	
2.3	Sustitucion equipo de bombeo	Bombas defectuosas		
2.4	Reforzamiento red Peña Vieja	Poca cobertura y diametro pequeño	Long.2,500;Dia.150	8
2.5	Sustitucion linea Primaria Concepcion-Universidad Norte	Diametro pequeño	Long.2000;Dia300	
2.6	Sustitucion Linea Primaria Monterrey	Diametro pequeño	Long.560;Dia.150	9
2.7	Sustitucion Linea Concepcion- Hato de en Medio	Diametro pequeño	Long.150;Dia.200	
2.8	Interconecion Tanques Las Uvas-Cascada-Villa Real	Diametro pequeño	Long.1,000;Dia.300	
2.9	Sustitucion Linea La Sosa-Sitio	Diametro pequeño	Long.2000;Dia.200	10
2.10	Prolongacion Linea Col. 1 de Diciembre	Diametro pequeño	Long.1,800;Dia.150	11
2.11	Instalacion Linea Tanque Intermedio Mogote			
<b>3.-LINEAS SECUNDARIAS</b>				
3.1	Sustitucion Red Col. San Francisco	Fugas Continuas	Long.3,500;Dia.150-100	5
3.2	Sustitucion Red Col. Florencia	Fugas Continuas	Long.7,000;Dia.150-100	
3.3	Sustitucion Red Altos de San Jose	Fugas Continuas	Long.1,200;Dia.150-100	
<b>4.-LINEAS TERCEARIAS</b>				
4.1	Sustitucion tuberias Col San Francisco	Fugas Continuas	Long10,000;Dia 50	6
4.2	Sustitucion tuberias Col Florencia	Fugas Continuas	Long.14,000;Dia 50	
4.3	Sustitucion tuberias Altos de San Jose	Fugas Continuas	Long.5,000;Dia 50	

### Cuadro 11-2 Relación entre la Cooperación Financiera No Reembolsable Anterior y las Instalaciones de la Presente Solicitud

**【 Construcción/Mejoramiento de Tanques de Distribución 】**

No.	Tanques de Distribución de la Solicitud Anterior (21 sitios)	Proyectos Ejecutados mediante la Cooperación Anterior (8 Sitios)	Razones por no haberse Ejecutado (al año 1999)	Solicitud Actual (8 Sitios)
1	PICACHO		-	
2	LINDERO		No definido el terreno para la construcción , existe el plan futuro relacionado	
3	LA SOSA		No definido el terreno para la construcción	
4	LA TRAVESIA		Necesidad de revisión de las instalaciones de conducción	
5	CANAL 11		Para el año 2000 no había falta de capacidad	
6	JUAN A.LANEZ		No definido el terreno para la construcción	
7	CENTRO LOMAS		-	
8	MIRAFLORES		-	
9	ESTIQUIRIN		-	
10	14 DE MARZO		-	
11	LOARQUE		No había falta de capacidad	
12	FILTROS		-	
13	OLINPO		No definido el terreno para la construcción	
14	SAN FRANCISCO		No definido el terreno para la construcción	
15	CERRO GRANDE		No definido el terreno para la construcción, necesidad de integración con el plan de instalaciones de conducción	
16	OLINPO		-	
17	REPARTO		-	
18	MONTERREY		Se canceló por construcción de tanque en las proximidades	
19	UNIVERSIDAD		Para el año 2000 no había falta de capacidad	
20	HATO DE ENMEDIO		No definido el terreno para la construcción	
21	CONCEPCION		-	
[ Nueva Solicitud ]				
	LA LEONA			
	MOGOTE			

- 1 de los 8 sitios de tanques de distribución propuestos en la solicitud actual fueron solicitados en la propuesta anterior, pero no fueron adoptados por no haberse definido el terreno para la construcción.
- 2 Según las informaciones obtenidas en esta ocasión, en cuanto a la asignación presupuestaria para los sitios de construcción se tiene previsto utilizar el terreno existente después de la demolición para construir la nueva estructura. En este caso, durante la construcción el tanque estará fuera de servicio, pero según la opinión del SANAA esta es una situación inevitable que ya se ha presentado en otras ocasiones.

**【 Red de Distribución (Sustitución) 】**

No.	No. De Zonas de la Solicitud Anterior	Zonas Ejecutadas en la Solicitud Anterior	Zonas no Ejecutadas (1 Zona)
	15 Zonas	14 Zonas	SAN FRANCISCO
			1 Zona de la Solicitud actual

- 1 En la zona de SAN FRANCISCO es recomendable hacer un análisis, incluyendo el proyecto de la zona adyacente (Zona de El Mogote), la vez anterior esta zona fue eliminada.

Por el contrario si en el futuro el alcance de las reparaciones actuales se reflejara en el estudio de la asistencia española, se podrá llevar a cabo una operación del sistema más efectiva. En vista de que todavía es incierto el inicio del estudio de los españoles, y aunque se iniciara se requiere de por lo menos 3 años para obtener resultados, y en vez de esperar el SANAA contempla alcanzar una solución mas tempranamente.

- Enfocándose en el contenido de la solicitud se estima que se requiere de un tiempo razonable para el estudio. En una parte de las instalaciones solicitadas se indican las prioridades correspondientes, sin embargo como esto no es el resultado de un análisis comparativo se seleccionó la alternativa más urgente desde el punto de vista de las condiciones actuales de operación y mantenimiento.
- La solicitud para el cambio de tuberías de conducción y tuberías de distribución comprende el aumento de diámetros, sin haberse realizado el análisis correspondiente de cálculo de redes, sino que esto obedece más que todo a las condiciones actuales de operación (condiciones de operación de los tanques de distribución, etc) por las tendencias de demanda de agua en cada sector, en base a lo cual se ha decidido que es necesario aumentar los diámetros. Básicamente la idea es subir al grado superior del diámetro existente.
- Los tanques de distribución no tienen la capacidad adecuada en todo el sistema, existe un desequilibrio según las zonas, y en muchos sectores en condiciones reales de operación la capacidad es insuficiente. Asimismo también existen algunos tanques de distribución que no están funcionando debido al envejecimiento o por daños en la estructura.
- También se dio a conocer la necesidad de suministro de equipos de operación y mantenimiento para la investigación de fugas, aunque estos no se incluyeron en la lista de la solicitud.

#### Puntos a Considerar

- Desde el punto de vista de la escala del proyecto resulta complicado adoptar todos los componentes de las instalaciones solicitadas, por lo que es necesario resumir o priorizar dicha solicitud. En este sentido es necesario analizar los criterios de selección.
- Por medio de la cooperación española se tiene previsto llevar a cabo un estudio de la situación actual y plan de mejoramiento del sistema

de abastecimiento de agua de toda la zona de Tegucigalpa. Es necesario enterarse de los alcances de este estudio y proyecto de mejoramiento para hacer los ajustes correspondientes. Aparentemente el proyecto de la cooperación española comprende un estudio integral del sistema de abastecimiento, sin embargo es necesario que se incluya en el estudio el desarrollo fundamental de fuentes de agua, el plan de administración y el mejoramiento y expansión de las plantas de tratamiento. Sobre este particular para definir las condiciones es necesario prestar atención a la situación actual del sistema de suministro aguas arriba, relacionado con los planes futuros.

- Exceptuando una parte, no se cuenta con datos e informaciones procesados sobre las tuberías existentes, los tanques de distribución, las estaciones de bombeo, etc. Se requiere analizar si se puede explicar concretamente con cifras sobre las necesidades de reparación, nueva construcción o la efectividad.

## ② **Proyecto de Suministro de Agua a Barrios en Desarrollo por Medio de Camiones Cisterna**

### Zonas Beneficiadas, Ubicación

La zona beneficiada son los barrios en desarrollo de la ciudad de Tegucigalpa.

Sitios previstos para las Estaciones de Llenado (4 sitios):

- Tanque de distribución de Loarque
- Planta de tratamiento de Miraflores
- Zona de El Mogote
- Planta de Tratamiento Los Laureles

### Antecedentes Necesarios para la Ejecución, Situación Actual y Problemas

Actualmente en las zonas altas en donde resulta complicado el servicio de agua por medio de la red de distribución, el suministro se lleva a cabo principalmente por medio de camiones cisterna. Este suministro se realiza no solamente por medio de los camiones cisterna del SANAA sino también a través de camiones cisternas de empresas privadas, sin embargo en vista de la creciente demanda de agua por el aumento rápido de la población, se hace

necesario la expansión del número de camiones cisterna lo mismo que de las estaciones de llenado.

### Objetivo del Proyecto

Fortalecimiento del servicio de agua a los barrios en desarrollo.

### Resumen del Proyecto, Características

- Camiones cisterna de 16 m<sup>3</sup>: 20 unidades
- Camiones cisterna de 10 m<sup>3</sup>: 10 unidades
- Estaciones de llenado: 4 sitios

### Costo Estimado del Proyecto

De acuerdo al estimado del SANAA, los costos son los siguientes:

Camiones cisterna:

- Camiones cisterna de 16 m<sup>3</sup> (20 unidades): US \$ 2,800,000
- Camiones cisterna de 10 m<sup>3</sup> (10 unidades): US \$ 1,800,000
- Estaciones de llenado (4 sitios): US \$ 123,000

(fondo de contraparte del gobierno de Honduras  
para la adquisición de terrenos: US \$ 1,300,000)

### Otras Informaciones Relacionadas

- Esta solicitud ya fue presentada previamente al gobierno de Japón, la cual posteriormente fue cambiada parcialmente. El número de 30 unidades y las 4 estaciones de llenado no cambian, sin embargo la construcción de 50 centros de distribución solicitados originalmente se eliminó en vista de que ya se están ejecutando con fondos nacionales.
- Para el estacionamiento de los camiones cisterna y la construcción de las estaciones de llenado será necesario la preparación de los terrenos. La ubicación de los 4 sitios de estaciones de llenado se muestra en el documento de solicitud, sin embargo estos sitios son privados y no se están utilizando por lo que el SANAA estima que no habrá ningún problema para su adquisición mediante compra.

### Puntos a Considerar

- Los sitios previstos para las estaciones de llenado son privados, en este sentido el gobierno de Honduras es necesario que se tomen las medidas necesarias de presupuesto para que con seguridad se

puedan adquirir por parte del gobierno de Honduras. De igual manera es necesario verificar también el aseguramiento del espacio necesario para el estacionamiento de los camiones cisterna.

- Es necesario considerar el efecto por el congestionamiento vehicular.
- Es necesario que se analice bien el presupuesto necesario para los gastos de operación y mantenimiento de los camiones cisterna.
- El servicio de agua por medio de los camiones cisterna se brinda a los barrios en desarrollo a un precio alto. Es recomendable considerar una medida de reducción de dicho precio.

### ③ Proyecto de Derivación y Expansión desde la Presa Derivadora en el Río Ojojona hasta la Presa Concepción por Medio de Canal

#### Zona Objeto de Estudio, Ubicación

Cuenca del río Ojojona y Presa Concepción (Figura 11-2)

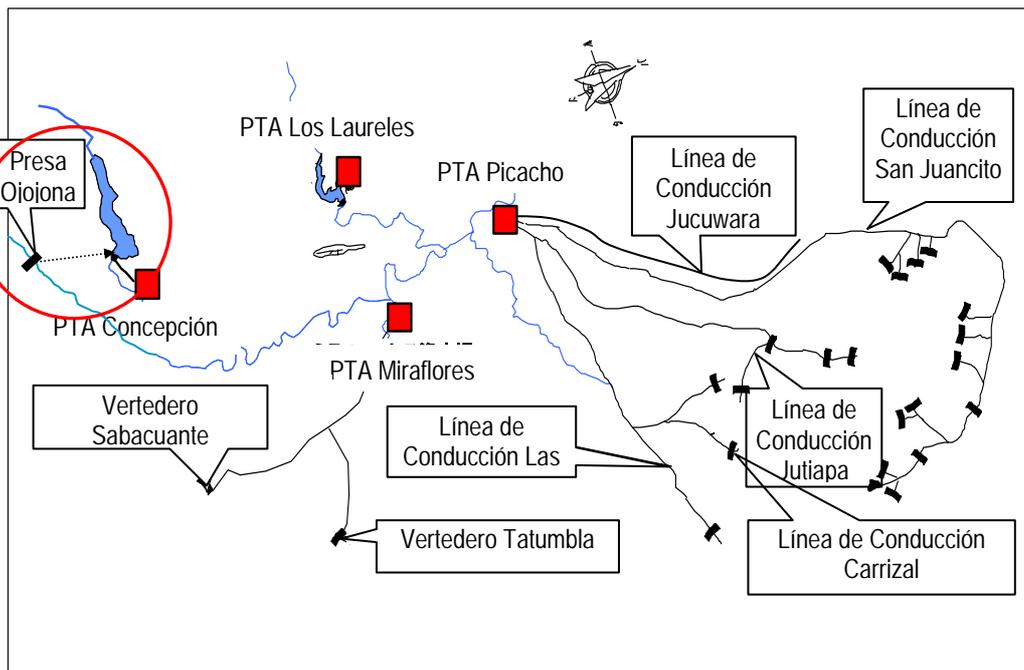


Figura 11-2 Ubicación del Proyecto de Derivación Ojojona ~ Concepción

#### Antecedentes Necesarios para la Ejecución, Situación Actual y Problemas

Hace varios años se presentó una escasez de agua muy notable, y en vista de que en el embalse Concepción todavía había disponibilidad de almacenamiento aun en época lluviosa, se construyó una presa derivadora en el río Ojojona próximo al sitio con el propósito de derivar los excesos de agua hacia el embalse de Concepción por medio de tubería. Posteriormente y

tomando en consideración las posibilidades de desarrollo adicional del río Ojojona se concibió el plan de expansión de la presa derivadora existente y la construcción de un nuevo canal de derivación.

#### Objetivo del Proyecto

Reducción del déficit de agua en Tegucigalpa (especialmente en los años secos) por medio del desarrollo de la fuente de agua (incremento de la capacidad de almacenamiento del embalse de Concepción).

#### Resumen del Proyecto, Características

Construcción de la obra de expansión de la presa derivadora existente (aumento de altura) y canal de derivación (se ha propuesto un canal abierto) para derivar los excedentes de agua del río Ojojona de la estación lluviosa hacia la presa Concepción. No se conocen detalles sobre la longitud del canal y otros.

#### Costo Estimado del Proyecto

US \$ 4,280,000 (de acuerdo a estimaciones del SANAA)

#### Otras Informaciones Relacionadas

- Se espera ejecutar este proyecto lo más pronto posible como medida de solución urgente.
- En la cuenca del río Ojojona se han llevado a cabo una serie de estudios sobre planes de desarrollo, los cuales se resumen en los 3 estudios que se describen a continuación.

##### A. Plan A: Derivación del Río Ojojona desde Jinicuaré hasta la Presa Concepción

Existe el reporte del estudio a nivel de Pre factibilidad correspondiente al proyecto de la obra de derivación existente. Sin embargo este proyecto se planificó y ejecutó en ese momento como una medida de emergencia, con fondos propios del SANAA y utilizando tubos HFD sobrantes. La capacidad de conducción es de 230 lts/s. Asimismo de acuerdo al plan el proyecto comprendía la construcción de presas derivadoras en el río Ojojona y en la quebrada Guayabo, sin embargo con respecto al segundo punto, hubo oposición por parte de la alcaldía de la zona y solamente se

pudo realizar la derivación desde el primer punto únicamente (río Ojojona).

B. Plan B: Derivación del Río Ojojona desde Jinicuaré hasta la Presa Concepción

En vista de los excedentes de agua durante la época lluviosa, aun con la construcción del proyecto del Plan A, este plan comprende el aumento de altura de la presa derivadora existente en el río Ojojona, incrementar la capacidad de conducción a una cantidad mayor a la existente (se ha propuesto un caudal de 1,000 lts/s aproximadamente) por medio de la construcción de un canal de derivación. Básicamente se está estimando un canal abierto para la derivación. No obstante con respecto a dicho canal, no existe ningún reporte de algún estudio, solamente se ha presentado a nivel de ideas por parte del personal relacionado. Se han realizado análisis de caudales, sin embargo no se ha verificado la confiabilidad de tales resultados.

C. Plan de Construcción la Presa Ojojona

Este proyecto no es una derivación, sino más bien consiste en la construcción de una presa en el río Ojojona y una línea de conducción hasta la planta de tratamiento. Existe el reporte del estudio de Pre factibilidad, sin embargo el contenido trata principalmente sobre el análisis hidrológico, no se describe ningún análisis concreto sobre la planificación del proyecto. No obstante, en el reporte se presenta un estimado de costos.

El Plan B corresponde al proyecto alternativo solicitado como plan de derivación, decidido a nivel superior del SANAA. No se ha realizado un análisis comparativo completo con el Proyecto C. El Proyecto C requiere de mucho tiempo y de un costo alto para su ejecución, por lo cual se solicitó el Proyecto B. Sin embargo de acuerdo a la opinión de la persona responsable del SANAA, el Proyecto C es el más favorable, tomando en cuenta que el embalse de Concepción ha dejado de llenarse solamente 2 años en un periodo de 10 años, reduciéndose con esto el grado de su uso por medio de la derivación.

- Los datos actuales de caudales derivados desde el río Ojojona hasta la presa Concepción no se han verificado, sin embargo se supone que existen en la División Metropolitana del SANAA.
- Se está estimando realizar la conducción por medio de un canal abierto, sin embargo no se ha realizado ningún análisis comparativo basado en estudios topográficos o geológicos, la única razón presentada es el hecho de que en general los costos de un canal abierto son más bajos comparados con tuberías. La línea de conducción existente es tubería sobrante de otros proyectos.
- Se ha estimado un caudal de derivación de 1,000 lts/s, sin embargo no hay suficiente fundamentos al respecto. No existen datos continuos de registros reales, por lo consiguiente los análisis de escorrentía se han realizado en base a datos de lluvia (usando programa Mike II), determinando caudales diarios desde 1990 hasta el 2001, y en base a estos resultados se ha estimado el caudal de captación probable. No se ha verificado la precisión de los resultados de los análisis. Según el SANAA en vista de la institución no contaba con ningún programa de análisis se solicitó la colaboración de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica. No se mostraron los resultados de análisis correspondientes a los períodos de derivación y caudales de derivación.
- No se ha analizado concretamente sobre el manejo de la tubería existente en el caso de construcción de un nuevo canal de derivación (se continuará o no utilizando dicha tubería), o la operación combinada de las 2 líneas (caudal total o distribución).
- Según el proyecto de derivación, es muy importante el volumen de almacenamiento del embalse de la presa Concepción. El SANAA considera necesaria esta obra de derivación para épocas de emergencia, aun tomando en cuenta que este embalse solamente ha dejado de llenarse una vez en varios años. No se han realizado estudio o análisis respecto a la relación de las variaciones del nivel de agua del embalse en función de las aportaciones de la cuenca. La cuenca del río Ojojona está próxima a la cuenca del embalse de Concepción, sin embargo no se han llevado a cabo análisis o estudios comparativos, considerando que los patrones de lluvia también son diferentes. De acuerdo a los registros anuales de caudales de rebose sobre el vertedero de la presa Concepción, en 10 años el vertedero ha rebosado

todos los años exceptuando 2 a 3 veces (por lo consiguiente el embalse no se ha llenado solamente 2 o 3 años en un período de 10 años).

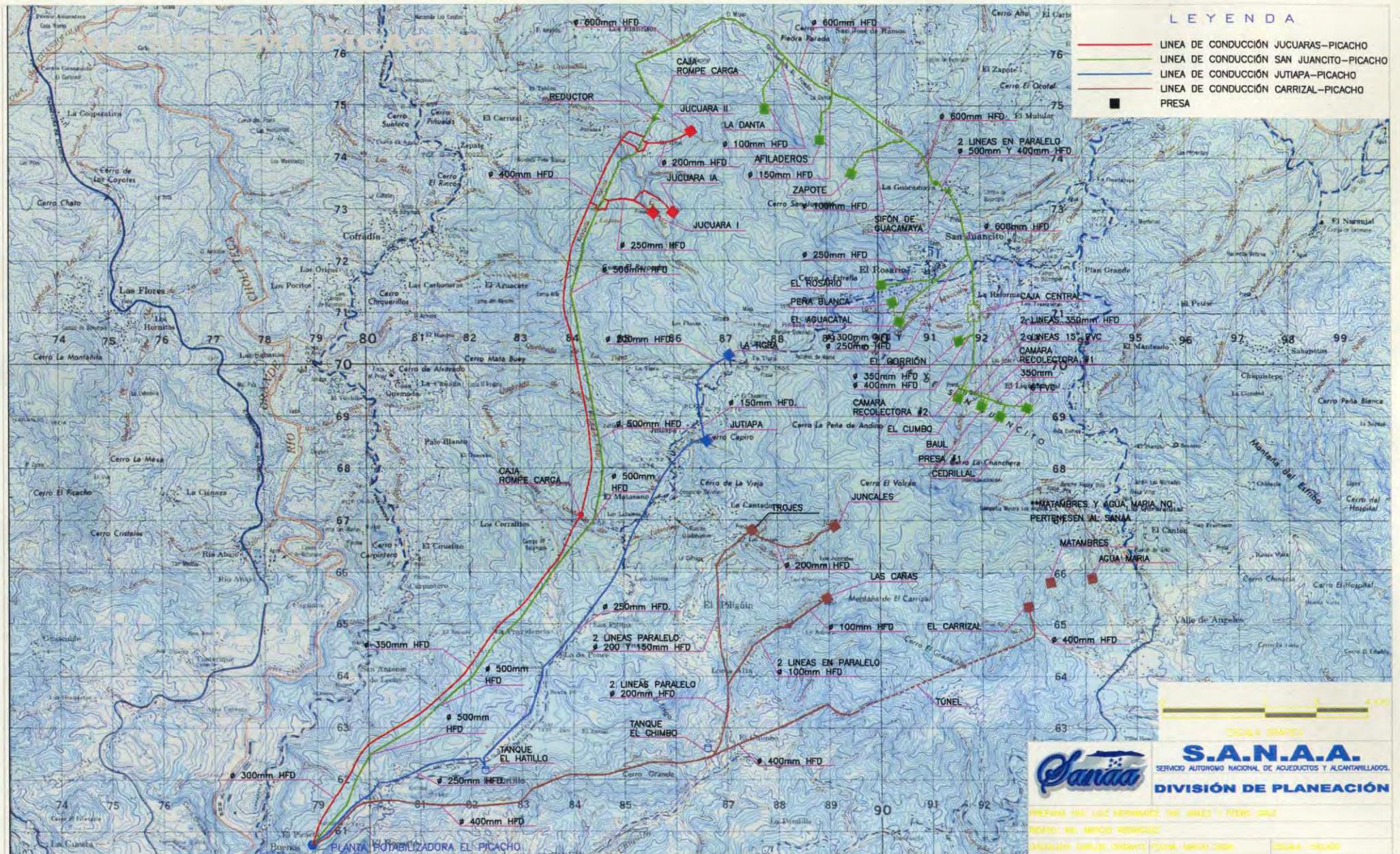
- También existe un proyecto de derivación de agua desde el embalse de la presa Los Laureles (río Guacerique) hacia el embalse de Concepción. Sin embargo tampoco se ha realizado ningún análisis relacionado con este plan.
- No se ha llevado a cabo ningún estudio detallado de planimetría, datos topográficos y otros relacionados, especialmente sobre el sitio de expansión de la presa derivadora y de la ruta de la línea de conducción. En los últimos años se han estado tomando datos de nivel del río por medio de escala limnimétrica, sin embargo no se ha realizado ninguna correlación de niveles vrs. caudales.
- Se han llevado a cabo análisis de estudios relacionados, sin embargo estos son insuficientes. No se ha realizado ningún estudio relacionado con el alcance de la solicitud, los resultados obtenidos hasta la fecha se han tomado como base a nivel de idea únicamente, el alcance del plan concreto se desconoce (ruta de la línea de conducción, características de las instalaciones, etc.).
- Considerando que el desarrollo del río Ojojona es favorable, es necesaria la ejecución de un estudio de toda la cuenca incluyendo las presas propuestas hasta ahora, y su relación con el embalse de la presa Concepción.
- El volumen del embalse de Concepción hacia donde se tiene planeado realizar la derivación, tiene disponibilidad en su capacidad solamente 1 vez aproximadamente en varios años, lo cual no se ha analizado profundamente en relación con los planes de derivación.

#### ④ **Proyecto de Mejoramiento de la Línea de Conducción de San Juancito Picacho y Expansión y Reparación de la Planta de Tratamiento Picacho**

##### Zona Objeto de Estudio, Ubicación

Parque Nacional La Tigra (fuente de agua en zona montañosa) y Planta de Tratamiento Picacho (Fig. 11-2 y 11-3)

Figura 11-3 Ubicacion de las Fuentes de Picacho y las Lineas de Conduccion



### Antecedentes Necesarios para la Ejecución, Situación Actual y Problemas

Las fuentes de agua de la planta de tratamiento de Picacho a base de quebradas, está compuesta por 4 líneas de conducción. En la época lluviosa la producción de entrada es de 1,200 a 1,500 lts/s, sin embargo como la capacidad de producción de la planta de tratamiento es de 900 lts/s, por medio del fortalecimiento de la capacidad de procesamiento se podrían aprovechar tales excedentes. De igual manera, por medio del mejoramiento, reparación y nueva construcción de las instalaciones de captación, expansión de las líneas de conducción, se puede esperar un aumento considerable en la capacidad de producción. En Tegucigalpa aun en la época lluviosa hay racionamientos de agua, en consecuencia por medio de los incrementos de volúmenes de producción se puede esperar una mejoría en el suministro de agua.

### Objetivo del Proyecto

Expansión de la capacidad de la planta de tratamiento de Picacho y mejoramiento y construcción de instalaciones, por medio de lo cual se espera disminuir el déficit de agua en la época lluviosa.

### Resumen del Proyecto, Características

Expansión de la capacidad de la planta de tratamiento de Picacho (expansión de la capacidad de los tanques de coagulación y sedimentación en 200 lts/s). Reparación de instalaciones, sustitución (medidores de flujo, reparación de dosificador de cloro, sustitución de equipos de inyección de químicos, etc.). Asimismo, según sea necesario y de conformidad con los resultados del estudio, mejoramiento, reparación y nuevas construcciones de las instalaciones de captación y de las líneas de conducción.

### Costo Estimado del Proyecto

Según estimaciones del SANAA, US \$ 30,000, sin embargo es una cantidad muy baja. No se conoce la base de cálculo correspondiente.

### Otras Informaciones Relacionadas

- Es recomendable realizar en forma prioritaria sobre los otros sistemas un estudio y análisis de la planta de tratamiento Picacho y la expansión de las obras de captación y de conducción, tomando en cuenta que están ubicadas en sitios altos.

- De acuerdo al SANAA solamente se requiere la expansión de los tanques de coagulación. En el año 2003 según un estudio realizado por OPS (Organización Panamericana de la Salud), se verificó que aparte de los estanques de coagulación la planta cuenta con cierta disponibilidad adicional en su capacidad. Sin embargo no se ha realizado ningún tipo de verificación concreta sobre la expansión de los 200 lts/s.
- La producción promedio de la planta de tratamiento de Picacho era de 300 lts/s hasta el año 2002, y a partir del año 2003 esta producción se incrementó notablemente a un promedio de 700 lts/s. Se estima que esto se debió por la incorporación de 3 nuevas fuentes de agua (Trojas, Las Cañas, San Juan). Esas fuentes ya existían desde hace mucho tiempo, sin embargo en vista de que estaban siendo utilizadas por otras comunidades, estas 3 fuentes no se habían conectado a la línea de conducción del SANAA. La conexión a la línea de conducción Carrizal se realizó en el año 2002. Las comunidades también quedaron conectadas a la red, igual que antes.
- En la época lluviosa el caudal de entrada a la planta de tratamiento Picacho es de 1,500 lts/s, no obstante el agua de la fuente de Carrizal (400 lts/s) tiene un pH bajo, la calidad no es muy buena presentando una turbidez alta, que hace necesario la utilización de gran cantidad de químicos para su tratamiento, por lo que en la actualidad esta fuente no es utilizada en la época de lluvia. En la época de verano si se utiliza en vista de que la producción no es suficiente. De acuerdo las condiciones actuales de operación y sin considerar la línea de conducción de carrizal, el caudal de entrada a la planta de tratamiento es de 1,100 lts/s en la época lluviosa, y como la capacidad actual de la planta es de 900 lts/s, se hace necesaria la expansión por la diferencia que es de 200 lts/s.
- La capacidad de producción de la planta de la planta de tratamiento Picacho es de 900 lts/s, y en época lluviosa trabaja a su máxima capacidad de operación. Sin embargo hay varios días en que la planta no ha operado a su máxima capacidad (debido a reparaciones y mantenimiento probablemente), por lo cual los registros de producción mensual promedio muestran valores menores de 900 lts/s. Se están llevando registros de la operación de la planta.

- Los aforos de caudal se están tomando tanto en la fuente como en la planta de tratamiento (sin embargo no se están tomando registros de aforos en la planta de tratamiento correspondientes a la línea de conducción Carrizal). En las líneas de conducción no se hacen los aforos directamente. En la planta de tratamiento se toman los aforos por medio de lecturas del nivel de agua en la entrada y salida, a partir de las cuales se hacen los cálculos de caudal, con las verificaciones correspondientes. El sensor del medidor automático de niveles está averiado, y en vista de que no se puede adquirir los repuestos necesarios las lecturas se realizan en forma manual (por medio de regla). Según las informaciones proporcionadas por SANAA, la capacidad de conducción de las 4 líneas existentes es de , 600 lts/s para la línea de San Juancito, 400 lts/s para la línea de Carrizal, 360 lts/s para la línea de Jucuará, y 226 lts/s para la línea de Jutiapa, haciendo un total de 1,586 lts/s. Las cifras presentan algunas variaciones sobre la capacidad de conducción de cada línea en la época lluviosa, sin embargo el caudal de conducción total es de 1,500 lts/s aproximadamente.
- Con respecto al desarrollo de nuevas fuentes de agua, se ha completado el estudio sobre la zona de la Montaña El Chile. La capacidad de captación probable aun en época de verano es de 200 lts/s, la cual se pretende conectar a la línea de conducción de San Juancito. Sin embargo, la zona de la montaña El Chile está localizada al este de las fuentes de agua del sistema Picacho, la elevación es baja, entre 600 a 700 metros lo que significa que se necesitaría de bombeos de gran magnitud para poder conectarla a la línea de San Juancito, en este sentido lo más recomendable es analizar cuidadosamente la efectividad de dicho proyecto de desarrollo. Además es posible que se puedan desarrollar algunos sitios si se implementara algún estudio, sin embargo en la actualidad no se ha realizado la verificación correspondiente.
- Con relación a ejemplo de costos de construcción de estructuras de derivación existentes (ancho/longitud, altura, material/tipo), se desconocen por no haber informaciones al respecto.
- Sobre el incremento del volumen de captación de agua en la estación lluviosa, no se ha realizado ningún estudio sobre sitios de toma o volúmenes de agua. Sin embargo en las exploraciones de la época

lluviosa deben producirse un gran incremento de agua. Es por eso que como una medida de aumentar la capacidad de captación se podría ampliar el tamaño de la estructura de toma (derivadora), por medio de lo cual se puede lograr un incremento en el volumen de conducción.

- Las fuentes de agua de la planta de tratamiento Picacho están localizadas dentro del área del Parque Nacional La Tigra, por lo consiguiente para implementar el desarrollo de una nueva fuente de agua, se requiere en principio la obtención de la licencia ambiental correspondiente. Sin embargo en vista de la incertidumbre sobre los detalles de las condiciones estructurales y trámites necesarios para la licencia ambiental, puede ser necesario llevar a cabo discusiones individuales con la SERNA. La zona de La Tigra fue declarada parque nacional en el año de 1980.
- Sobre el sistema del acueducto de Picacho se cuenta al menos con planos en planta y perfil longitudinal. No se sabe si existen o no datos hidrológicos.
- Se tiene previsto instalar una planta de tratamiento de agua en El Chimbo a ser abastecida desde la fuente del sistema Picacho. Este plan consiste en la construcción de una planta de tratamiento de 25 lts/s de producción en la comunidad de El Chimbo, la cual será puesta en operación después de algunos meses. La conducción se realiza desde la fuente de Trojas y mediante válvula en un punto intermedio de la línea también se hace la derivación a la línea de Carrizal. Sin embargo la fuente de Trojas es insuficiente en la época de verano, por lo que la zona de El Chimbo será abastecida por medio de la línea que será incorporada. La calidad de agua de Trojas es buena, solamente se le aplica cloro, y para el agua de la línea de conducción se necesita la planta de tratamiento.
- El Sector 6 que es una zona de clase alta ubicada a mayor altura que la planta de Picacho, actualmente está siendo abastecido directamente por medio de derivación desde la línea de conducción de Picacho. Específicamente se derivan 40 lts/s de la línea de Jutiapa hacia el tanque de distribución El Hatillo. En vista de que la calidad del agua es satisfactoria, solamente se aplica tratamiento a base de cloro. El servicio de agua se brinda una vez cada 2 días, reduciendo la cantidad de conducción la planta de tratamiento de Picacho. La construcción de esta planta se ha planificado desde hace bastante tiempo.

### Puntos a Considerar

- En el plan del SANAA se tiene previsto únicamente la expansión del tanque de decantación por considerar que hay suficiente capacidad en las otras instalaciones, sin embargo es necesario verificar los fundamentos (capacidad de diseño, condiciones reales de operación, etc.).
- Actualmente aun en la época lluviosa el suministro de agua es insuficiente, y tiende agravarse más en el futuro. Es recomendable que la magnitud de expansión de la planta sea analizada tomando en cuenta los planes futuros.
- De igual manera, se deberían hacer estudios sobre fuentes de agua no desarrolladas, lo mismo que sobre el mejoramiento y ampliación de las instalaciones de captación existentes. Esto se refiere no solamente a las fuentes de la planta de Picacho, sino también a otras fuentes probables de desarrollo. Sobre la selección se debería tomar como referencias básicas, el caudal estable de la época seca y sitios de elevaciones altas. Además, en vista de la gran diferencia entre los caudales de captación de la época lluviosa y la época seca, es necesario que se identifiquen sitios capaces de almacenar el exceso de agua de la época lluviosa, y también la posibilidad de estructuras como reservorios aparte de las presas.

### ⑤ **Envío de expertos para asesoría en los campos de control de sedimentación, sistemas de información, y desarrollo de fuentes de agua, y según sea necesario, envío de personal de contraparte a entrenamiento en Japón**

Las condiciones establecidas por el SANAA para los expertos solicitados son las siguientes:

#### Experto en Desarrollo de Fuentes de Agua

Período: de seguimiento a largo plazo. En el caso de corto plazo, envío en varias ocasiones.

Objetivo: Asesoría para la elaboración de plan maestro sobre desarrollo de fuentes de agua, para el sistema de agua potable y alcantarillado de Tegucigalpa.

Idioma: que pueda leer y escribir español, en la medida de lo posible.

Experiencia: estudios de desarrollo de fuentes de agua, experiencia en Latinoamérica.

Contraparte por el SANAA: Director de Planeación de SANAA y el personal relacionado.

#### Experto en Manejo de Cuencas

Período: de seguimiento a largo plazo. En el caso de corto plazo, envió en varias ocasiones.

Objetivo: Elaboración de un plan de control de sedimentación de las cuencas de Guacerique y Concepción, conjuntamente con el personal de contraparte del SANAA y de otras instituciones relacionadas.

Resultados Esperados: control de sedimentación y propuestas sobre medidas concretas de reducción.

Experiencia Requerida: conservación de cuencas, control de sedimentación, experiencia en Latinoamérica.

Contraparte por el SANAA: Director de Planeación de SANAA y el personal relacionado.

#### Experto en Sistemas de Manejo de Información en los Campos de Agua Potable y Alcantarillado

Período: de seguimiento a largo plazo. En el caso de corto plazo, envió en varias ocasiones.

Objetivo: asesoría sobre la preparación de un sistema de manejo de información para el SANAA.

Resultados Esperados: manejo de información sobre estrategias, planificación estratégica, definición de planes operativos.

Experiencia Requerida: experiencia en sistemas de información.

Contraparte por el SANAA: Director de Planeación de SANAA y el personal relacionado.

#### Otras Informaciones Relacionadas

- La solicitud del SANAA consiste en el envío de expertos de seguimiento a largo plazo. Si fuera difícil la asignación continua a largo plazo se espera el envío en períodos de 2 a 3 meses y con seguimiento en varias ocasiones.
- Hasta la fecha se han asignado al SANAA un total de 4 expertos, aunque últimamente no ha habido la presencia de expertos.

- 1) Brian Morris: experto inglés en el campo de hidrología, con participación en la elaboración del Plan Maestro de Tegucigalpa, de 1977 a 1980.
- 2) Kazufumi Okubo: experto de JICA (Planificación de instalaciones de alcantarillado)  
Asesoría en el plan de mejoramiento del sistema de alcantarillado de Tegucigalpa. Elaboración de normas de agua potable y alcantarillado, comprensión del sistema de alcantarillado y participación en la revisión del plan maestro. Participación en las actividades de donación de equipo de limpieza del alcantarillado. Período, de 1994 a 1995.
- 3) José Pérez: experto de PAHO (Panamerican Health Organization) en los campos de saneamiento y plantas de tratamiento. Período, de 1986 a 1989.
- 4) Luis Uzin: experto de PAHO (tarifas de agua). Período, de 1988 a 1989.

#### Puntos a Considerar

- Para la elaboración del plan de desarrollo de fuentes de agua y control de cuencas, la participación no debe estar limitada solamente al experto y al personal del SANAA, también es necesario que tomen parte consultores locales.
- Paralelamente con una cooperación de emergencia a corto plazo, es recomendable también una visión de cooperación a largo plazo. Para el otorgamiento de los fondos de construcción de proyectos por parte de Banco Mundial y otros organismos internacionales y países cooperantes, debe ser necesario e importante la elaboración de un plan maestro y estudios de factibilidad.
- Respecto al desarrollo de fuentes de agua es recomendable algún tipo de cooperación que esté ligada a proyectos de estudio y ejecución a corto plazo. Existe la posibilidad de que aun en sitios muy favorables para el desarrollo de fuentes de agua, la implementación del proyecto se torne complicada debido al atraso en los estudios y por el avance en el uso de la tierra.

#### 11.4 Estudio Suplementario sobre los Proyectos Alternativos

Por parte del gobierno de Honduras se presentaron los proyectos indicados anteriormente, en tal sentido se realizó la recolección de las siguientes informaciones complementarias.

- (A) Alcances, situación actual, organización y actividades relacionadas con el establecimiento de la oficina del Plan Maestro que está siendo analizado por el SANAA, que es la unidad ejecutora.
- (B) Informaciones suplementarias sobre proyectos alternativos de desarrollo de fuentes de agua que están siendo analizados por el SANAA.
- (C) Informaciones sobre la necesidad y plan de mejoramiento de las instalaciones existentes que está considerando el SANAA.
- (D) Informaciones sobre la situación actual de las pérdidas de agua y las tuberías de distribución que está considerando el SANAA.
- (E) Medidas de control de fugas, situación actual del cambio de tuberías de distribución y planes futuros, por parte del SANAA.
- (F) Informaciones sobre el acueducto Picacho que está siendo analizado por el SANAA, utilización practica de las fuentes existentes, y posibilidades de expansión.
- (G) Condiciones de acumulación de informaciones por el SANAA, capacidad de comprensión de los problemas, y capacidad de formulación de propuestas.
- (H) Situación sobre proyectos solicitados a otros donantes por parte de SANAA, lo mismo que situación actualizada de proyectos en ejecución.
- (I) Proyectos de cooperación que el SANAA espera sean ejecutados por Japon.
- (J) Otras informaciones relacionadas.

En base a los resultados de las investigaciones anteriores se indican las siguientes clasificaciones.

##### (A) Informaciones sobre Desarrollo de Recursos Hídricos

- ① Resumen de proyectos alternativos de desarrollo de fuentes de agua en análisis por parte del SANAA.
- ② Proyectos prioritarios y favorables entre los proyectos alternativos analizados por el SANAA.

(B) Informaciones sobre la Expansión y Reparaciones desde la captación hasta la Planta de Tratamiento

- ③ Necesidades de mejoramiento de las instalaciones existentes de captación y del sistema de conducción.
- ④ Informaciones sobre las necesidades y planes de expansión y reparación de la planta de tratamiento.

(C) Informaciones sobre el Sistema de Conducción, Distribución Primaria y Secundaria

- ⑤ Informaciones sobre el plan de rehabilitación y mejoramiento de los sistemas de conducción y distribución.
- ⑥ Informaciones sobre el plan de suministro de agua a los barrios en desarrollo por medio de camiones cisterna.

(D) Informaciones sobre el Envío de Expertos

- ⑦ Informaciones sobre el establecimiento de la oficina del plan maestro de desarrollo de fuentes de agua, en proceso de análisis por parte del SANAA.
- ⑧ Informaciones sobre el manejo de informaciones, comprensión de los problemas y formulación de propuestas.

(E) Informaciones sobre el Sistema Organizacional

- ⑨ Situación actualizada sobre solicitudes presentadas a otros cooperantes y proyectos en ejecución.
- ⑩ Transferencia de la función del SANAA a las municipalidades por motivo de la descentralización.

11 Situación financiera y sistema tarifario del SANAA

12 Flujograma general del SANAA desde la etapa de formulación del proyecto hasta su ejecución.

#### 11.5 Informaciones sobre Desarrollo de Fuentes de Agua

- (1) Resumen de Proyectos Alternativos de Desarrollo de Fuentes de Agua, en Análisis por parte de SANAA

El SANAA no cuenta con un plan de ejecución definido sobre desarrollo de fuentes de agua. En la actualidad los proyectos prioritarios se definen a partir

de un plan probable de ejecutarse en función de los fondos. En la presentación de los planes de desarrollo de proyectos por parte de SANAA se muestran las metas para el año 2030, sin embargo no están bien definidos los planes de ejecución ni los grados de prioridad, estos son básicamente los proyectos principales que han sido propuestos en estudios anteriores.

Los proyectos propuestos como meta para el año 2030 se muestran en el plano de desarrollo de fuentes de agua (capítulo 7), y la lista correspondiente de proyectos es de la siguiente manera.

① Proyecto de La Laguna El Pescado

- Estudio de factibilidad y diseño (2004)
- Tipo de presa: de tierra, con superficie de pantalla interceptora
- Area del embalse: 34.68 ha.
- Caudal máximo: 176.71 m<sup>3</sup>/s (100 años de probabilidad)
- Caudal de captación: 75 lts/s
- Volumen del embalse: 1,500,000 m<sup>3</sup>

Nota: según explicación recibida, en este momento este proyecto se ha excluido de los planes futuros.

② Proyecto San Juancito (Tunel 11)

- Estudio de pre-factibilidad y diseño (2004)
- Caudal: 18 lts/s
- Tubería de conducción: 6 pulgadas
- Estación de bombeo: 30 hp

③ Proyecto Presa El Aguila

- Area de la cuenca: 33.04 km<sup>2</sup>
- Tipo de presa: de enrocamiento
- Altura de presa: 36 m
- Volumen del embalse: 1,900,000 m<sup>3</sup>
- Caudal promedio: 0.3 m<sup>3</sup>/s (caudal de captación: 0.15 m<sup>3</sup>/s)

④ Proyecto Presa Sabacuante

- Estudio de factibilidad en 1982 por Lahmeyer-CONASH, Estudio de Plan en 1989 por BECOM, Estudio de Plan Maestro en el 2001, por JICA

- Río Sabacuante
- Tipo: de gravedad, concreto
- Altura de presa: 76.5 m
- Volumen del embalse: 13,000,000 m<sup>3</sup>
- Longitud de cresta: 150 m
- Caudal estable: 0.20 m<sup>3</sup>/s

⑤ Proyecto de Presa de Pequeña Escala Sabacuante

- Estudio de Pre-factibilidad (2003)
- Río Sabacuante
- Tipo: enrocamiento
- Altura de presa: 45 m
- Volumen del embalse: 2,600,000 m<sup>3</sup>
- Longitud de cresta: 150 m
- Caudal estable: 0.20 m<sup>3</sup>/s

⑥ Proyecto de Presa Río Ojojona

- Estudio de Pre-factibilidad (2002)
- Río Ojojona
- Area de cuenca: 54.7 km<sup>2</sup>
- Tipo de presa: gravedad de concreto
- Altura de presa: 44 m
- Volumen efectivo del embalse: 3,000,000 m<sup>3</sup>
- Caudal de captación: 135 lts/s

⑦ Proyecto de Presa Quiebramontes

- Estudio de Plan en 1989 por BECOM, Estudio de Plan Maestro en el 2001, por JICA.
- Río Guacerique
- Area de la cuenca: 125 km<sup>2</sup>
- Tipo de presa: enrocamiento con pantalla interceptora central
- Altura de presa: 66 m
- Longitud de cresta: 959 m
- Volumen efectivo del embalse: 49,000,000 m<sup>3</sup>
- Caudal promedio: 1.0 m<sup>3</sup>/s

⑧ Proyecto de Presa Río del Hombre (Alternativa 7)

- Estudio de Plan en 1989 por BECOM, Estudio en el 2004, por SOGREAH
- Río Grande
- Area de la cuenca: 342 km<sup>2</sup>
- Tipo de presa: enrocamiento con pantalla interceptora central
- Altura de presa: 85 m
- Longitud de cresta: 615 m
- Volumen del embalse: 104,000,000 m<sup>3</sup>

⑨ Proyecto de Presa San Fernando

- Estudio de Plan en 1987 por Nipón Koei-CINSA (diseño detallado solamente).
- Presa multipropósito, principalmente riego
- Ubicación: 25 km al norte de Tegucigalpa
- Area de la cuenca: 1,640 km<sup>2</sup>
- Tipo de presa: de relleno
- Altura de presa: 95 m
- Longitud de cresta: 615 m
- Volumen del embalse: 476,000,000 m<sup>3</sup>

⑩ Derivación desde la Presa Los Laureles hasta el Embalse de Concepción

- Estudio de Plan en 2005 por el SANAA (estudio hidrológico mayormente)
- Caudal de bombeo: 400 lts/s
- Período de servicio: época lluviosa, cuando hay disponibilidad de almacenamiento en el embalse de Concepción.

Presa Tatumbra

- Estudio de factibilidad en 1980 por Lahmeyer-CONASH, Estudio de Plan Maestro en el 2001, por JICA
- Río Tatumbra
- Tipo de presa: enrocamiento
- Altura de presa: 81 m (altura de cresta, El. 1,170 m)
- Volumen del embalse: 15,700,000 m<sup>3</sup>
- Longitud de cresta: 385 m
- Caudal de Captación: 0.22 m<sup>3</sup>/s

Derivación desde el Río Ojojona (Jinicuare) y Río Santa Ana (Río Guayabo) hacia la Presa Concepción

- Estudio de Pre-factibilidad (2002)
- Río Ojojona (Jinicuare) y afluente Río Santa Ana (Río Guayabo)
- Area de la cuenca en el punto de toma: 37.3 km<sup>2</sup> y 7.9 km<sup>2</sup>
- Tipo de estructura de toma: presa derivadora, 2 sitios
- Canal de derivación: 4 km aproximadamente; no se sabe si será canal abierto, tubería ó túnel.
- Período de toma de agua para derivación: solamente en época lluviosa (siempre y cuando el embalse tenga disponibilidad de almacenamiento)
- Caudal de derivación: se desconoce, sin embargo se estima una cantidad aproximada de 1,000 lts/s.

Nota: Posteriormente al estudio de pre-factibilidad del año 2002 y con fondos propios del SANAA, se construyó una presa derivadora en el río Ojojona, y la tubería HFD de derivación hasta la presa Concepción. En la actualidad y como proyecto futuro lo que se está estimando es aumentar la altura de la presa derivadora y al mismo tiempo incrementar la capacidad de conducción del canal de derivación. La tubería de derivación existente se instaló aprovechando en forma efectiva material sobrante de ese momento, la cual también se quiere utilizar tomando en cuenta que en la época de lluvia el caudal en exceso del río es mucho mayor. Respecto a este proyecto de expansión no se ha elaborado ningún estudio a la fecha. Asimismo, no se sabe si en el presente proyecto se va a incluir la captación de agua desde el río Santa Ana (río Guayabo).

Proyecto de la Presa Guacerique II

- Estudio realizado por Lahneyer y CONASH en 1983.
- Río Guacerique
- Area de la cuenca: 189 km<sup>2</sup>
- Tipo de presa: enrocamiento
- Altura de presa: 75 m (presa auxiliar 21.5 m y 7 m), altura de cresta, El. 1,098 m.
- Longitud de cresta: 615 m
- Volumen del embalse: 82,500,000 m<sup>3</sup>

Nota: Hasta principios del año 2005, de la lista total de proyectos enumerados este estaba considerado el proyecto más prioritario.

#### Proyecto de Presa de Mediana Escala Queiebramontes

- Río Guacerique
- Area de la cuenca: 125 km<sup>2</sup> (en caso de ejecutar construir solamente sobre el afluente principal, 100 km<sup>2</sup>)
- Tipo de presa, altura de presa: no se ha determinado
- Caudal promedio: 1.0 m<sup>3</sup>/s (pero, se necesita un nuevo estudio)

Nota: No se han realizado analisis sobre las características del proyecto, sin embargo se considera más adecuado una presa de menor magnitud que una presa de gran tamaño que podría tener un costo muy alto y muy difícil su ejecución a corto plazo, por lo la idea actual es construir una presa de mediano tamaño con el plan de aumentar su altura en el futuro.

Aparte de los proyectos anteriores de desarrollo de fuentes de agua, por parte del SANAA está considerando el plan de conservación de la cuenca del río Guacerique mediante el control de sedimentos. En este sentido y como medidas preliminares para el plan anterior de la presa Los Laureles II, en el año 2005 se elaboraron los términos de referencia para el estudio de sedimentación de la presa Los Laureles.

#### (2) Proyectos Prioritarios y Favorables para el Desarrollo de Fuentes de Agua, en proceso de Análisis por el SANAA

Tal como se indicó anteriormente, el SANAA no cuenta con un plan definido sobre proyectos de desarrollo de fuentes de agua, sin embargo de conformidad con las explicaciones a nivel de la gerencia y de jefes de divisiones del SANAA, los proyectos considerados favorables y prioritarios para la institución son los siguientes:

Proyectos Favorables que se Contempla Ejecutar como Medida a Largo Plazo

- Proyecto de la Presa Quiebramontes
- Proyecto de la Presa Guacerique II
- Proyecto de la Presa Río del Hombre

Se está considerando construir la presa Quiebramontes con una magnitud de tamaño mediano y con la idea de aumentar su altura en el futuro. También se está considerando la posibilidad de construir otra presa adicional aguas arriba. La ejecución de la presa Guacerique II fue interrumpida por los aspectos ambientales y sociales especialmente, por lo cual se estima que puede resultar muy difícil su ejecución, sin embargo como este es un proyecto que se había planificado desde tiempo atrás, todavía persiste la idea de la posibilidad de su ejecución. Por otra parte esto no significa que se pretenda la ejecución de todos los proyectos, la idea es realizar al menos un proyecto.

#### Proyectos en Plan de Ejecución como Medida Urgente a Corto Plazo

- Proyecto de derivación desde el río Ojojona hacia la presa Concepción
- Proyecto de derivación desde la presa Los Laureles hacia el embalse de la presa Concepción
- Proyecto de desarrollo de la presa de mediana escala de Quiebramonte

Para el proyecto de la derivación desde Los Laureles a Concepción aparentemente se tiene previsto adquirir los fondos necesarios de parte del BCIE. La derivación desde el río Ojojona a la presa Concepción se pretende ejecutar como una medida de emergencia de los años secos. El proyecto de desarrollo de la presa de mediana escala Quiebramontes se espera ejecutar a través de la asistencia del gobierno japonés.

Asimismo y adicionalmente a lo anterior, también se consideran proyectos que se deben analizar, la presa Sabacuante y la presa Tatumbra

## 11.6 Informaciones sobre la Expansión y Reparaciones desde la Fuente de Captación hasta la Planta de Tratamiento

### (1) Necesidades y Plan de Reparaciones de las Instalaciones Existentes del Sistema de Captación y Conducción

Las instalaciones de captación y de conducción que existen actualmente son las siguientes. Para cada una de ellas, en base a las informaciones recibidas del SANAA se describe las necesidades y plan de reparaciones.

#### Canal de Conducción hasta la Presa Concepción y la Planta de Tratamiento

Mediante asistencia del gobierno de Italia se instalaron compuertas sobre el vertedero para aumentar la capacidad del embalse, estas obras se completaron en Septiembre del año pasado, en tal sentido en este momento no se requiere ningún tipo de reparación.

Por parte del SANAA y a nivel de idea actualmente se está analizando aumentar la altura de la presa Concepción. Sobre este particular, es necesario llevar a cabo un análisis integrado considerando los proyectos de derivación desde la presa Los Laureles y desde el río Ojojona.

#### Línea de Conducción desde la Presa Los Laureles hasta la Planta de Tratamiento

En el año 2004 se realizaron trabajos de reparación en la estructura de captación mediante toma de captación superficial, además de las obras de dragado del embalse. Actualmente no existe ninguna necesidad urgente de reparación, sin embargo es necesario considerar una medida de solución respecto al flujo de sedimentos hacia el embalse. Asimismo, a pesar de que no se han examinado datos detallados, una parte de la cresta de la presa está baja, en consecuencia y por seguridad del vertedero es necesario realizar las reparaciones pertinentes a fin de asegurar la altura.

#### Presas Derivadoras de Tatumbra y Sabacuante y Línea de Conducción hasta la Planta de Tratamiento de Miraflores

En 1998 debido al Huracán Mitch ocurrieron daños en las presas derivadoras y en las líneas de conducción que posteriormente fueron reparadas, consecuentemente en la actualidad, aparte de algunos detalles, no se requiere ningún tipo de reparación.

En el futuro en la medida en que se ejecuten nuevos proyectos de desarrollo de fuentes de agua, así surgirá la necesidad de reparaciones.

### 23 Sitios de Captación en las Fuentes de Picacho y las 4 Líneas de Conducción

Actualmente no se está considerando ningún tipo de reparaciones concretas en las estructuras de captación y líneas de conducción de las fuentes de Picacho. Sin embargo, de los 23 sitios de captación existentes la mayor parte son presas derivadoras, y aparte de la necesidad de reparaciones parciales, se requiere de la ejecución de obras de consolidación del cauce con el propósito de estabilizar los afluentes. Una parte de las bases de soporte de la tubería se habían asentado e inclinado que ya fueron reparadas, por lo cual en este momento no hay necesidades de reparación.

Si se pudiera establecer un plan de incremento de volumen de captación de las estructuras de toma en la época lluviosa, se requerirá de reparaciones y ampliaciones. Asimismo, sobre las fuentes no desarrolladas no se ha implementado ningún estudio formal, a pesar de que aparentemente ya no quedan sitios pendientes. Adicionalmente también existe a nivel de idea la propuesta de aprovechamiento de las cavidades de los túneles de minas antiguas para captación de agua. Es necesario realizar los análisis correspondientes en combinación con el plan de expansión de la planta de tratamiento.

### Pozos (desarrollo de agua subterránea)

No se obtuvo información relacionada con la necesidad de reparaciones las facilidades de desarrollo de agua subterránea.

Tal como se indicó anteriormente, aparte del caso de ampliación del volumen de captación las reparaciones que ameritan análisis en este momento son las siguientes:

#### Presa Los Laureles

- Reparación en las partes bajas de la corona de la presa (sobre el grado de necesidades, se debe verificar por medio de un estudio)

#### Estructuras de Captación y Conducción de las Fuentes de Picacho

- Estabilización de los afluentes por medio de obras de consolidación del cauce.
- Reparación y mejoramiento parcial de las estructuras de captación

## (2) Informaciones sobre las Necesidades de Ampliación y Reparación de la Planta de Tratamiento

### 1) Necesidad de la Ampliación y Reparación de las Plantas de Tratamiento

En la actualidad en Tegucigalpa existen 4 plantas de tratamiento de agua potable, que se describen a continuación.

#### Planta de Tratamiento Concepción

Actualmente por medio de asistencia del gobierno de Italia se están implementando trabajos de ampliación de la capacidad de la planta de tratamiento (de 1,200 lts/s actuales, se están incorporando 300 lts/s adicionales). Consecuentemente después de estos mejoramientos no se ha considerado la necesidad de expansión o reparaciones.

#### Planta de Tratamiento Los Laureles

Se realizó una ampliación en la capacidad de la planta (100 lts/s) por medio de la asistencia del gobierno de España, sin embargo todavía no están operando por lo que actualmente la capacidad de tratamiento es de 750 lts/s. No se ha considerado la necesidad de expansión o de reparaciones.

#### Planta de Tratamiento Picacho

La capacidad actual de tratamiento es de 900 lts/s, sin embargo en vista de la cantidad sobrada de agua en la época lluviosa, se está considerando el plan de ampliación de la planta. La propuesta actual consiste en la

ampliación de 200 lts/s. Asimismo por razones de envejecimiento o por falta de algunos elementos, se requiere de reparaciones parciales.

#### Planta de Tratamiento Miraflores

En estos momentos no se está considerando la necesidad de ampliación o de reparaciones. En la medida que se incremente el volumen de conducción será necesario ampliar la capacidad de la planta.

Tal como se indicó previamente, en la actualidad solamente la planta de tratamiento de Picacho necesita de ampliación y reparación. En el futuro por el aumento en la demanda se tendrá que implementar el desarrollo de nuevas fuentes de agua, lo cual hará necesario la planificación de nuevas plantas de tratamiento o bien la ampliación de las plantas existentes.

#### 2) Resumen de la Planta de Tratamiento de Picacho (Situación Actual)

Capacidad de tratamiento: 900 lts/s

Sistema de tratamiento: filtración rápida (aireación → mezcla de químicos → tanque de floculación → tanque de decantación → filtración rápida → cloración).

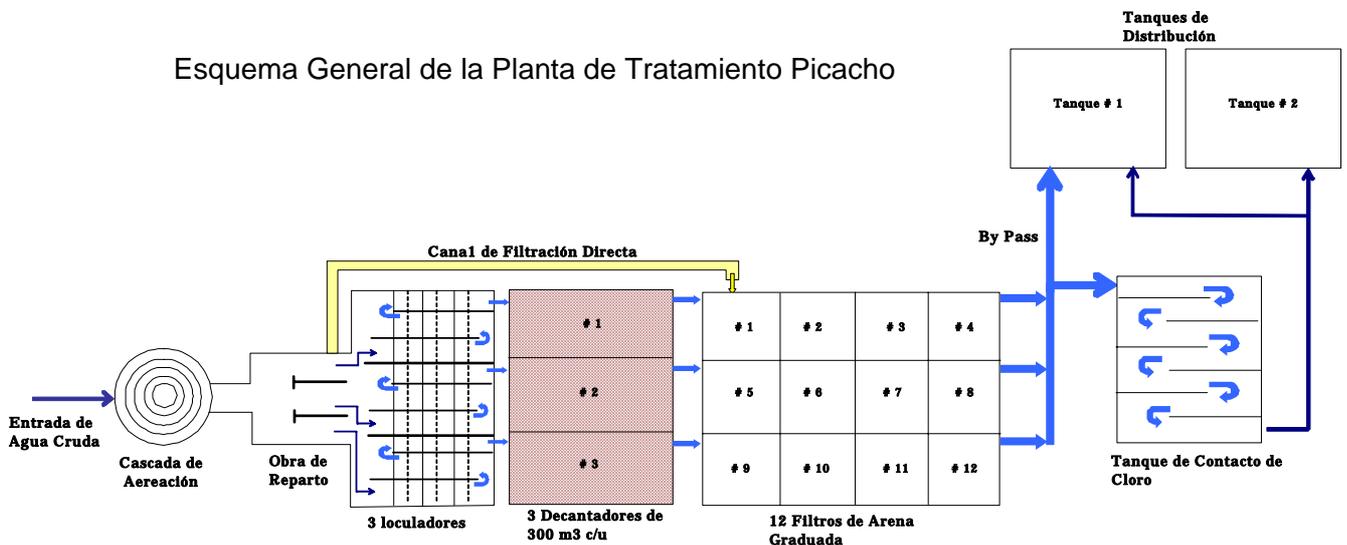
Resumen de las Instalaciones principales:

Floculadores: ancho 1.5 m x largo 37.5 m x profundidad efectiva 3.0 m x 9 canales

Decantadores: ancho 5.0 m x largo 12.0 m x prof. Efectiva 4.0 m x 3 tanques

Filtros: ancho 6.4 m x largo 7.5 m x prof. Efectiva 3.0 m x 12 tanques

#### Esquema General de la Planta de Tratamiento Picacho



### 3) Plan de Expansión y Reparación de la Planta de Tratamiento Picacho

El SANAA pretende ampliar la capacidad de tratamiento de la planta de Picacho en 200 lts/s con el propósito de aprovechar los excedentes de agua de la época lluviosa.

De acuerdo a la explicación del SANAA, para aumentar la capacidad de la planta solamente se requiere de los tanques decantadores, tomando en cuenta que la capacidad actual de las otras instalaciones es suficiente y no necesitan ampliar su capacidad. No obstante, en vista de que no se cuenta con datos concretos de memoria de cálculo de capacidades, se estima que el análisis es insuficiente. En principio para la ejecución de este proyecto se requiere de una verificación de la efectividad de ampliación de la planta en 200 lts/s. Además es necesario un análisis integrado de las condiciones del terreno y condiciones de operación para la ampliación de la capacidad. Los siguientes aspectos especialmente, se deben estudiar y analizar nuevamente para verificar la efectividad del proyecto.

- Capacidad actual de los decantadores y las otras instalaciones
- Situación actual de la calidad del agua cruda y la calidad del agua tratada

Al mismo tiempo con la ampliación de la capacidad de tratamiento, también se presentaron los siguientes requerimientos de reparaciones.

- Instalación de medidor de caudal (el existente está averiado. No se encuentran los repuestos necesarios en la localidad)
- Reparación del tanque mezclador de cloro (la pantalla interior del tanque está dañada. Actualmente no se utiliza, la cloración se efectúa directamente en los tanques de la planta).
- Sustitución del equipo de inyección de químicos (se daña muy frecuentemente el equipo de disolución. En la época de verano resulta difícil el control en la aplicación de reactivos en pequeñas cantidades).

La expansión de la planta de tratamiento de Picacho tiene un efecto muy grande sobre la expansión de las otras plantas, tomando en cuenta el potencial de energía de distribución por estar ubicada en un sitio alto, por lo tanto la posibilidad de que se convierta en un proyecto atractivo es muy alta. Sin

embargo, se requerirá de un tiempo razonable para implementar un estudio preliminar que defina los alcances y un estimado de costos.

#### 11.7 Informaciones sobre el Sistema de Conducción, Distribución Primaria y Distribución Secundaria

##### (1) Informaciones sobre el Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento del Sistema de Conducción, Distribución Primaria y Distribución Secundaria

###### 1) Resumen de las Instalaciones Existentes

En base a las informaciones recogidas durante la Fase I, se adquirieron informaciones adicionales complementarias que fueron actualizadas.

###### [Características Básicas]

Area de las zonas de distribución: no hay datos

Población abastecida: 850,000 personas aproximadamente

Conectados a la red: 70 %

Llaves públicas: 20 %

Camiones cisterna: 10 %

Capacidad de las plantas

de tratamiento de agua: 3,325 lts/s (aproximadamente 287,000 m<sup>3</sup>/día)

Picacho: 900 lts/s

Los Laureles: 850 lts/s (una parte no está operando,  
actualmente solamente 750 lts/s)

Concepción: 1,500 lts/s

Miraflores: 75 lts/s

Zonas de Distribución: 56 zonas (107 tanques de distribución)

El SANAA ha dividido las zonas de distribución (sectores) en 6 zonas de servicio. Los 6 sectores no son divisiones pequeñas, en total existen 56 zonas de distribución, llamados "Centros de Distribución". En cada una de las zonas de distribución existen una serie de tanques de distribución y también hay tanques que abastecen en forma combinada a varias zonas. De acuerdo a las divisiones políticas existen en la ciudad las colonias y barrios, sin embargo no

corresponden a las divisiones de zonas de distribución.

El plano general de distribución (por sectores) se muestra en la siguiente hoja de la portada del presente reporte. Asimismo, en el cuadro 11-3 se presenta el resumen de los bloques de distribución, y plano general de la red se muestra en la figura 11-4.

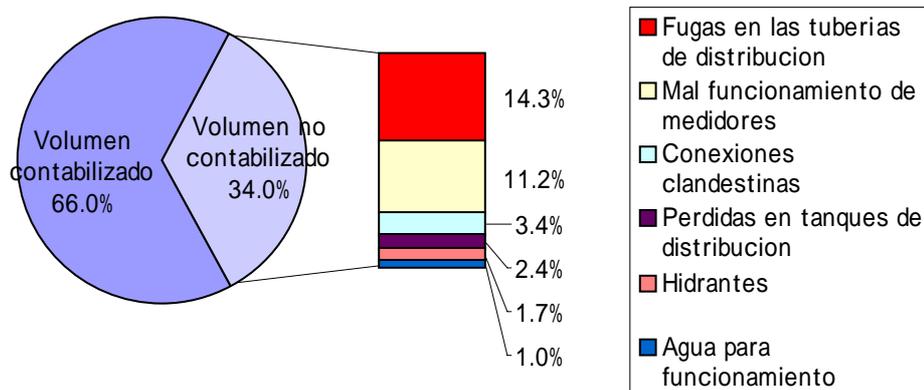
## 2) Situación Actual de las Consideraciones del SANAA sobre las Pérdidas de Agua de las Tuberías

### Resumen

El departamento de control de perdidas del SANAA se encarga de la investigación y análisis de las pérdidas de agua por medio de medición de caudales y presiones con equipo de ultrasonido. Las investigaciones se realizan en las zonas en donde se han presentado reclamos de los usuarios o por situaciones de averías y reducción de presión en la red.

### Situación Actual de las Pérdidas de Agua

De conformidad con los resultados del año 2005 la producción bruta de las plantas de tratamiento es de 70,910,000 m<sup>3</sup>/año y 23,930,000 m<sup>3</sup>/año no contabilizada, siendo la relación de agua no contabilizada de 34 %. Tal como se indica en el siguiente gráfico, del volumen no contabilizado la mayor cantidad de fugas es a través de las tuberías de distribución, en el orden de 14.3 %.



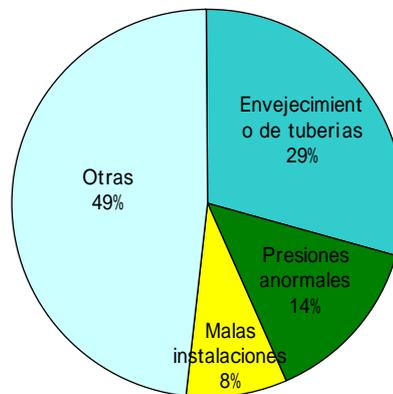
Nota: la investigación anterior se limitó a un 40 % del total de las zonas de distribución, y a partir de estos se derivaron los datos para toda la ciudad. El porcentaje del volumen no contabilizado ha variado ampliamente desde el año 2001 al 2005 con valores de 18.17 %, 16.5 %, 26.95 %, 37.62 %, 33.75 %, sobre los cuales el grado de confiabilidad no necesariamente es alto.





### Causas de las Fugas y Medidas de Solución

Se han reportado como causas de fugas en las tuberías, el envejecimiento, presiones anormales, y mala instalación, entre otras. Como medida de solución, aparte de la sustitución de tuberías, se está llevando a cabo el control de las presiones, racionamiento de las horas de servicio, y además asesoría a los usuarios. Asimismo con el fin de visualizar la tendencia de las fugas, también se ha planeado el estudio de fugas por medio de una zona modelo. Por otra parte, el grado de control de fugas no se realiza en forma completa en vista de la falta de presupuesto y por la insuficiencia de equipo de investigación.



### 3) Situación Actual de las Medidas de Control de Fugas y Cambio de Tuberías de Distribución del SANAA

El mantenimiento de las tuberías de distribución se lleva a cabo por medio del departamento de mantenimiento del SANAA. El trabajo de reparaciones y cambio de tuberías se realiza a través de 4 bloques en que se ha dividido la ciudad de Tegucigalpa. De acuerdo a las investigaciones del presente estudio y entrevistas realizadas la mayor parte del mantenimiento es cambio de tuberías, y en lo que se refiere a los sistemas básicos como ser sustitución de tanques de distribución y tuberías de conducción (adaptabilidad de la magnitud de las instalaciones), casi no realizan actividades de reparación.

Según los datos del año 2005, el número total de reparaciones fue de 3,456 sitios, que correspondieron a tuberías de 1/2 a 10 pulgadas, de las cuales

más del 90 % de las reparaciones se dieron en la tubería de menos de 3 pulgadas, o sea básicamente en las tuberías de servicio.

Registros de Reparaciones, por diámetro (año 2005)

Diámetro (Pulgadas)	1/2	3/4	1	1 1/2	2	2 1/2	3	4	6	8	Más de 10	total
No. de sitios	3,153	682	309	132	2,673	7	1,017	514	254	25	7	8,773
% acumulado	35.9	43.7	47.2	48.7	79.2	79.3	90.9	96.7	99.6	99.9	100	-

La mayor parte de las reparaciones se realizaron por aviso o reclamos de los usuarios, y además en base a los resultados de las investigaciones del departamento de fugas según se van presentando, y no necesariamente en forma planificada y preventiva.

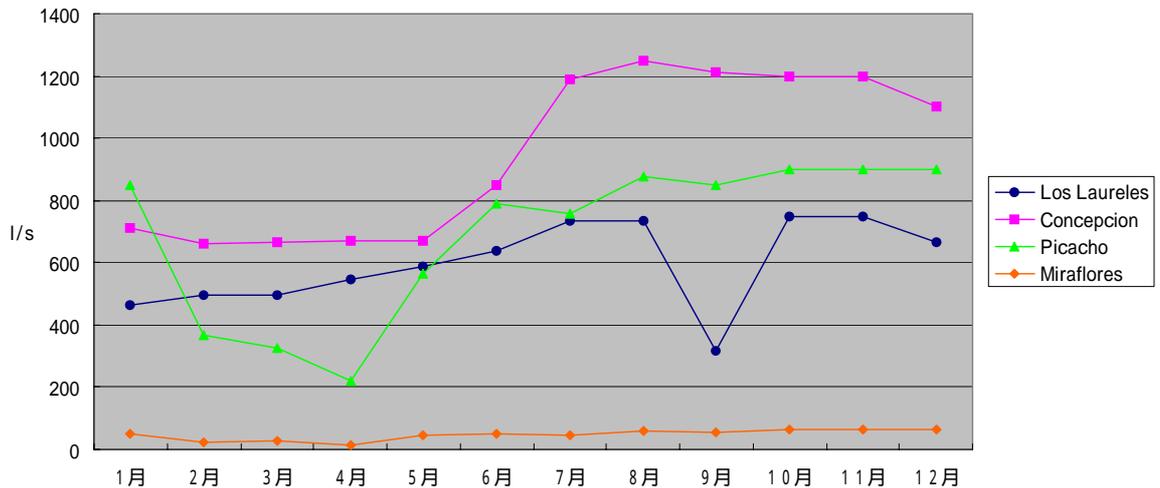
#### 4) Necesidad y Plan de Mejoramiento del Sistema Existente

El mayor problema sobre la falta de agua del sistema existente es básicamente debido a las insuficientes fuentes de agua. Particularmente este es un serio problema en la época seca, por lo cual se tiene que recurrir inevitablemente a los severos racionamientos de agua.

También existen muchas zonas que son abastecidas por medio de camiones cisterna, siendo de mayor cantidad los camiones cisternas privados que los camiones del SANAA. Además con el fin de atender la creciente demanda por el incremento acelerado de la población, se están realizando actividades de instalación de tanques de distribución, tuberías de conducción, y mejoramiento en las redes de distribución, sin embargo estos no constituyen planes a largo plazo.

Para abastecer a las zonas altas también se están instalando muchas estaciones de bombeo, lo cual en vista de las complicaciones que se generan, obstaculiza el desempeño efectivo de la distribución, y además las condiciones de abastecimiento también no funcionan bien. El suministro por medio de camiones cisterna (originalmente se distribuía menor cantidad de agua y a más zonas) y los racionamientos de agua constituyen un círculo vicioso porque las condiciones de servicio se agravan aun más en algunas zonas (durante el tiempo de servicio se almacena la mayor cantidad posible de agua).

En la siguiente figura se muestran los resultados de producción de las plantas de tratamiento en el año 2005. Las fuentes del sistema de la planta de tratamiento de Picacho en donde no hay almacenamiento de agua, presentan un descenso de producción especialmente en la época seca. (Nota: la producción de Los Laureles del mes de Septiembre no es un dato normal, los registros de este período se perdieron).



Como medida de solución a este déficit de fuentes de agua, el SANAA con el apoyo financiero del BCIE está desarrollando en forma urgente una nueva fuente de agua por medio de pozos, sin embargo considerando que una medida urgente como el desarrollo de una nueva fuente de agua requiere de bastante tiempo y costo, el tema más importante para el sistema de suministro es de que manera se puede optimizar el volumen probable de captación actual. Para ello se requiere de las siguientes medidas.

#### Reducción de Fugas Principalmente en las Tuberías de Distribución

Las fugas en las tuberías de distribución principalmente es uno de los temas de mucha importancia. El SANAA en todo momento ha estado realizando cambio de tuberías, sin embargo no se aprecian resultados notables. Con la reducción completa de las fugas se espera obtener un efecto similar al desarrollo de una fuente de agua.

Mejoramiento de las Tuberías de Conducción, Estaciones de Bombeo y Adaptabilidad de la Magnitud de los Tanques de Distribución

Debido a que la magnitud de las instalaciones no está conforme a las zonas de distribución, el volumen de distribución no es uniforme y en algunos casos el caudal suministrado es mayor que el caudal demandado, en consecuencia se tiene que botar el agua. Para mejorar esta situación es posible el uso efectivo de los volúmenes de agua.

Es muy importante combinar tales mejoramientos para su ejecución.

#### Determinación de un Plan a Mediano y Largo Plazo para el Sistema de Abastecimiento

Con la asistencia del gobierno de España se llevará a cabo en primer lugar la preparación del libro de registro de toda la red de distribución, la evaluación de la capacidad de las instalaciones existentes y el análisis de optimización, incluyendo también la investigación de fugas y la sustitución de tuberías de distribución en algunas zonas. El alcance es muy cercano al de un Plan Maestro. El período de tiempo programado es de 3 años, en la actualidad al mes de Marzo de 2006 está en trámite la contratación de los trabajos de mejoramiento de 2 zonas, sin embargo no hay ninguna expectativa sobre el inicio concreto del estudio.

#### Renovación de las Instalaciones Existentes

Consiste en la sustitución de la red de tuberías de distribución y la adaptabilidad de la magnitud de las instalaciones como ser los tanques de distribución y las tuberías de conducción, con el fin de disminuir las fugas. Este es el proyecto solicitado al gobierno de Japón como medida de emergencia, el cual esperan sea aprobado.

#### (2) Informaciones sobre el Suministro de Agua a Barrios en Desarrollo por Medio de Camiones Cisterna

El SANAA recibió la donación de camiones cisterna como parte del Proyecto de Suministro de Agua para Barrios Marginados de Tegucigalpa, mediante la cooperación financiera no reembolsable del gobierno de Japón (1994 ~ 1995). El sistema de operación y mantenimiento de las unidades es satisfactorio. En Honduras no existe distribuidor de repuestos de los vehículos que fueron introducidos desde Japón, sin embargo hasta la fecha el mantenimiento se ha

manejado de alguna forma con repuestos equivalentes, aparte de que todavía existe un lote de repuestos para las unidades, en tal sentido por los momentos aparentemente no existe ningún problema.

En Tegucigalpa se encuentran operando los camiones cisterna del SANAA y camiones cisterna de empresas privadas. De las empresas privadas están registradas 199 unidades, siendo los requisitos de registro los siguientes: licencia de la dirección de tránsito, permiso sanitario, pago por calibración de la capacidad del tanque, y otros. El SANAA vende el agua a 0.025 lempiras el galón. No existe división de las zonas de servicio. También existen estaciones de llenado privadas a base de agua de pozo. El número de camiones privados es mayor lo cual implica que se obtienen ganancias, en cambio el SANAA no toma en cuenta los detalles. De conformidad con las estimaciones del SANAA, un camión cisterna privado obtiene de ganancia 200 lempiras promedio por cada viaje de ida y vuelta, y en total hace en promedio 4 viajes al día. En el caso de los camiones privados, los camiones grandes pagan 62.5 lempiras al SANAA por la compra de agua, por unidad. Sobre los otros gastos, por combustible gastan aproximadamente 100 lempiras por viaje, además de 180 lempiras aproximadamente por gastos de personal (conductor y 2 ayudantes). El SANAA no participa en la determinación del costo de agua de los camiones particulares, aparentemente los vendedores particulares tienen un ingreso de 550 lempiras por la venta de un tanque de 2,500 galones de agua.

Por otra parte, el costo del agua de los camiones cisterna del SANAA (17 unidades) está dividido en 4 categorías. Para las zonas más pobres el costo es barato, en promedio por una cisterna de 4,500 galones los costos varían según la categoría, de Lps. 491, Lps. 600, Lps. 950, y Lps. 1,260.  $1 \text{ m}^3 = 264$  galones, por lo tanto el costo aplicable para las zonas más pobres es de Lps, 28.9 por  $\text{m}^3$ . Este costo es aproximadamente 30 veces más caro que lo que se paga por el suministro de agua de la red normal. Los usuarios de estos barrios en desarrollo no tienen otra alternativa, en consecuencia no hay reclamos. Sin embargo, una empresa privada suministra agua a estas zonas diariamente en forma gratuita por medio de 4 camiones cisterna de menor capacidad. El SANAA por su parte da el agua a esta empresa sin costo alguno.

El volumen de agua que se distribuye por medio de las tuberías de conducción y distribución es insuficiente, y a pesar de los severos racionamientos se entrega

agua de la red a los camiones cisterna, lo cual para el SANAA es una situación inevitable.

Las zonas residenciales en Tegucigalpa se están expandiendo cada año sin ninguna regulación. Y al mismo tiempo se están extendiendo la redes de distribución a esas zonas lo cual se transforma en un problema. El SANAA desde hace algún tiempo ha venido negociando con la municipalidad sobre una reglamentación para controlar el crecimiento de la ciudad, sin embargo esto no ha tenido ningún efecto. El porcentaje de pobladores de los barrios en desarrollo anteriormente era de 60 %, actualmente es mucho mayor, de una población de 1 millón de habitantes 700,000 corresponden a los barrios en desarrollo. La definición de barrios en desarrollo o barrios pobres no es clara, sin embargo el SANAA reconoce como barrios en desarrollo aquellas zonas en donde no se ha instalado red de tubería de agua potable ni de alcantarillado.

La gran mayoría de los barrios en desarrollo están ubicados en zonas altas, y para extender la red de distribución a esos sitios se requiere de un alto costo, es por eso que se estima que resulta más barato dar el servicio por medio de camiones cisterna. Los gastos de operación y mantenimiento son mayores en el caso del suministro por los camiones cisterna, sin embargo para el SANAA esta es una situación inevitable. Los camiones cisterna supuestamente están destinados para el servicio de los barrios en desarrollo, sin embargo en realidad también son utilizados para el suministro a zonas de clase alta. El SANAA no maneja un estimado sobre la relación de utilización de los camiones cisterna a los barrios en desarrollo, especialmente en el caso de los camiones particulares, no hay información. Sin embargo, se estima que aproximadamente el 95 % está destinado a los barrios en desarrollo. (Nota: en Tegucigalpa los barrios en desarrollo ocupan el 70 % de la población total, que es una cantidad bastante grande y merece prestar la atención debida).

En Tegucigalpa dependiendo de la hora se producen congestionamientos vehiculares, sobre lo cual los camiones cisterna también contribuyen. Si se incrementa el número de camiones cisterna probablemente el congestionamiento vehicular podría ser aun mayor, sin embargo el SANAA en la medida de lo posible pretende ubicar las estaciones de llenado lo más cerca posible de los barrios en desarrollo para aliviar los inconvenientes por el tráfico. El SANAA no ha estimado el número preciso de unidades necesarias, sin embargo está como

referencia la meta propuesta para el año 2015 por el estudio de desarrollo ejecutado por JICA.

#### 11.8 Informaciones sobre el Envío de Expertos

- (1) Informaciones sobre el Establecimiento de la Oficina del Plan Maestro, en Proceso de Análisis por el SANAA

Se llevó a cabo la investigación sobre la situación actual del establecimiento de la oficina del plan maestro en proceso de análisis por parte del SANAA.

Como medida de alivio por el serio problema del déficit de agua en Tegucigalpa el SANAA ha reconocido la necesidad de implementar a corto plazo el desarrollo de fuentes de agua. En consecuencia para hacer frente a esta situación es muy importante proceder a la elaboración de un estudio de plan maestro integrado sobre desarrollo de fuentes de agua, en donde se implementen estudios de factibilidad de los proyectos prioritarios propuestos, que no sea un estudio inconsistente como los realizados hasta la fecha. Por supuesto que es bien sabido que se requiere de mucho tiempo para llegar a la ejecución desde la etapa de un plan maestro, sin embargo este es el procedimiento más apropiado para llegar a tener un suministro de agua estable a largo plazo. Por lo consiguiente, la idea es por una parte elaborar un plan maestro y ejecutar un proyecto a corto plazo como medida de emergencia.

De acuerdo al SANAA anteriormente ya se había establecido la oficina del plan maestro. La primera oficina se estableció en el año de 1978 que contribuyó a la elaboración del plan maestro de 1982. Posteriormente continuó operando, sin embargo hace 12 años aproximadamente se desintegró cuando surgió el tema de la transferencia a las municipalidades. Hasta la fecha solamente existe el plan maestro elaborado en 1982. Después se realizaron una serie de estudios de desarrollo de fuentes de agua, incluyendo varios planes de análisis comparativos no congruentes con el plan anterior, los cuales no corresponden a un nivel de plan maestro. En consecuencia, el estudio de desarrollo ejecutado por JICA en el año 2000 tampoco se reconoció como un plan maestro integrado.

Recientemente se han reiniciado los preparativos para establecer de nuevo una oficina para la elaboración del plan maestro, con los siguientes antecedentes:

- De acuerdo al plan maestro anterior el proyecto más prioritario era la presa Guacerique II, pero sin embargo se procedió a construir la presa de Concepción. Y además, de los proyectos de desarrollo de fuentes de agua de gran escala propuestos en el plan maestro, hasta la fecha solamente se ha ejecutado la presa Concepción.
- La población y las zonas residenciales de Tegucigalpa se han expandido notablemente, y en la actualidad la falta de agua constituye un serio problema que tiende a agravarse en el futuro. En Tegucigalpa las únicas presas para suministro de agua potable son la presa Los Laureles construida en 1974 y la presa Concepción completada en el año 1992. O sea que, a pesar de esta situación no se ha tomado una medida drástica para el desarrollo de una fuente de agua de gran escala.
- Desde que se elaboró el plan maestro anterior ya han transcurrido cerca de 25 años, las condiciones han cambiado ampliamente, por lo consiguiente es necesario elaborar un nuevo plan maestro para la ejecución de proyectos de desarrollo de fuentes de agua a largo plazo.
- De conformidad con la ley promulgada en el año 2003, la operación de los acueductos, lo mismo que la operación y mantenimiento de los mismos, debe transferirse a las municipalidades. Para que esta transferencia se lleve a cabo en buena forma y de manera efectiva es muy importante establecer a corto y largo plazo un plan de suministro integrado lo mismo que un plan de desarrollo de fuentes de agua.

En el mes de diciembre del 2005 se elaboró un reporte sobre el establecimiento de la oficina de análisis del plan maestro, siendo los responsables por parte del SANAA el Director de la División de Plantación, el Director de la División de Estudios, lo mismo que 3 expertos italianos (que fueron asignados como parte del proyecto de agua potable y saneamiento de la cooperación italiana). Este reporte se elaboró con el fin de obtener el presupuesto necesario del gobierno, sin embargo poco tiempo después hubo cambio de gobierno y a la fecha todavía no ha habido seguimiento sobre la solicitud de presupuesto al gobierno de Honduras. Sin embargo en la siguiente etapa del proyecto de agua potable y saneamiento apoyado por Italia, en los términos de referencia de los expertos asignados está prevista la asistencia para la oficina de análisis del plan maestro, para lo cual también se tiene prevista la asignación presupuestaria correspondiente.

El contenido del reporte de anterior es conocido también como términos de referencia de la oficina de análisis del plan maestro, sin embargo dicho contenido no se comprende en su totalidad en vista de que se entremezclan aspectos a nivel de detalle con aspectos generales. Hay puntos dudosos que no se han analizado a profundidad, de los cuales se mencionan los siguientes a manera de referencia:

- El objeto principal del plan maestro es el desarrollo de fuentes de agua, que incluye también los sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado.
- Se dividirá el trabajo en Fase 1 Fase 2.
- La Fase 1 está conformada de la siguiente manera:
  - 1ª. Etapa: establecimiento de la oficina del Plan Maestro dentro del SANAA, y entre los proyectos cuyos estudios han sido completados en el pasado, impulsar aquellos que se puedan implementar a corto plazo.
  - 2ª. Etapa: fortalecimiento institucional de la oficina de análisis del plan maestro, recopilación y procesamiento de informaciones, definición de plan de actividades, elaboración de términos de referencia y cotización de gastos, coordinación con las instituciones relacionadas sobre el monitoreo de la cuenca del río Choluteca, inicio del plan de desarrollo para la zona metropolitana de Tegucigalpa.
  - 3ª. Etapa: estudio y análisis para la definición del plan maestro, elaboración, explicación y discusión del borrador del plan maestro, gestión ante organismos internacionales y otros países para obtener apoyo para el plan maestro.
- Fase 2: Ejecución del estudio de factibilidad de los proyectos propuestos en el plan maestro, y finalización del plan maestro. (Nota: no se sabe si la finalización del plan maestro se llevará a cabo en la misma etapa del estudio de factibilidad, se supone que se han de seleccionar los proyectos prioritarios resultantes del estudio, sin embargo ya se cuenta con la lista concreta de varios proyectos previstos para ejecutarse).
- Respecto al presupuesto para la operación de la oficina del plan maestro, existe una gran diferencia entre la cifra del documento y las cifras del desglose adjunto, sin embargo de acuerdo a las cifras del desglose, el presupuesto es de 60 millones de yenes anuales aproximadamente. La

mayor parte del presupuesto corresponde a salarios y viáticos de personal de SANAA y de consultores externos.

- De parte del gobierno de Italia se tiene previsto obtener el máximo apoyo, en primer del presupuesto para proyectos de agua potable y alcantarillado de Tegucigalpa se ha previsto el otorgamiento de una donación de 1 millón de Euros, principalmente para asistencia técnica.

## (2) Situación Actual del Control de Informaciones del SANAA, Comprensión de los Problemas, y Formulación de Proyectos

### 1) Experiencia y Capacidad Global

En cuanto a la situación actual y capacidad del SANAA sobre el manejo de informaciones, comprensión de los problemas y formulación de proyectos, los estudios se están llevando a cabo a corto plazo y además con una parte del personal solamente, lo cual debe constituir una apreciación parcial e implica los siguientes aspectos.

En primer lugar, desde el punto de vista de capacidad institucional (hardware) la experiencia y capacidad del SANAA es relativamente alta, de igual manera que otros países en vías de desarrollo, sin embargo en lo que se refiere a la parte de know how (software) existen algunos puntos débiles. Lo de "hardware" significa los cálculos, mediciones, elaboración de planos, digitalización, etc. para la ejecución de estudios, diseños y planificación, mientras que "software" significa la implementación de planes en forma planificada y con un buen entendimiento de los objetivos, la planificación y decisiones desde puntos de vista integrados y desde diversos ángulos, haciendo los ajustes de forma global. Lógicamente desde el punto de vista de software la capacidad depende de cada persona, sin embargo en promedio no se cuenta con el nivel adecuado. O sea que una de las causas principales es la debilidad en los campos de manejo de informaciones, comprensión de los problemas, lo mismo que capacidad y condiciones de la formulación de proyectos.

### 2) Condiciones y Capacidad de Manejo de Informaciones del SANAA

El SANAA por si mismo reconoce la necesidad de mejoramiento sobre el manejo de informaciones, y dentro de los proyectos alternativos se ha incluido una cooperación técnica sobre manejo de informaciones.

Existe mucho personal con alta capacidad en el uso de computadoras, y aparentemente no se siente la falta de equipos y facilidades para el manejo de informaciones. Asimismo, por solicitud de la misión de estudio, las informaciones presentadas sobre reportes relacionados, fueron de un nivel adecuado. No obstante el SANAA hace las siguientes consideraciones:

- El SANAA en forma global no cuenta con un sistema de manejo de información, las informaciones son guardadas y acumuladas en cada uno de los departamentos relacionados. Por lo consiguiente para otros departamentos resulta difícil la comprensión y acceso a las informaciones. Existe problemas sobre el compartimiento de las informaciones.
- Anteriormente se intentó instalar el sistema de red de área local en todo el SANAA, pero este proceso se interrumpió y a la fecha no se ha hecho nada.
- Hay estudios realizados en el pasado que se han perdido, y también se da el caso de otros reportes importantes que solo se cuenta con un volumen. O también el caso de originales que se han perdido y solo existe la copia del reporte del estudio.
- A título individual se cuenta con muchas informaciones, sin embargo se presenta la situación de que cuando la persona que conoce la información está ausente no hay nadie más que sepa sobre determinado tema. Asimismo, si existe una relación cercana individualmente con determinada persona la información se consigue fácilmente, pero en caso contrario resulta complicado, o sea que las informaciones se manejan como algo de jurisdicción personal.
- Hay muchas informaciones que se desconoce su existencia, o no está bien claro sobre el sitio en donde se guardan las informaciones, por lo cual para buscar determinada información se requiere de mucho tiempo.
- No existe ningún departamento encargado para el manejo de las informaciones.
- Existe un atraso en cuanto al establecimiento de una base de datos. Como ejemplo, libros de registro de las instalaciones existentes, con excepción de uno no se lleva ningún registro.

Adicionalmente a lo anterior, en el presente estudio suplementario también se percibieron las siguientes debilidades respecto al sistema de manejo de información.

- Muchas de las informaciones que fueron solicitadas, no a nivel de detalle sino en forma de resumen, no pudieron ser evacuadas por el grupo responsable de la División de Planificación.
- Las informaciones requeridas estaban limitadas a las personas que podían brindar las explicaciones correspondientes. Se observó que muchas de las informaciones no se podían conocer sino era por medio del director o jefe de división.
- En muchos de los casos, las informaciones relacionadas solamente fueron entregadas sin conocerse el contenido de las mismas, por lo cual no se pudo responder ampliamente a las interrogantes del equipo de estudio.
- En cuanto a los proyectos importantes, aun en el caso de informaciones de la etapa previa al estudio se pudo observar que la división de planificación no cuenta con suficiente información. En general el gerente es quien decide quien es la persona o la división responsable sobre cada uno de los proyectos propuestos, y sin la participación de estos miembros resulta complicado la situación de la comprensión de las informaciones.
- Respecto a los proyectos, básicamente el gerente general es quien toma la decisión sobre el alcance y condiciones de los mismos, por lo que se han presentado situaciones de diferencias de punto de vista con respecto a la posición del departamento o división a cargo del estudio o análisis. En este sentido es recomendable un mejoramiento dentro de la organización, en lo que se refiere al sistema de comunicación de las informaciones.
- Básicamente no está bien clara la percepción sobre el mejoramiento de las informaciones y datos que se debe implementar. Por ejemplo, no se lleva un libro de registro sobre las instalaciones y facilidades existentes, al respecto solamente se cuenta con documentos viejos (1932 a 1982), exceptuando algunos casos últimamente no se ha elaborado ningún tipo de registro.

### 3) Situación Actual y Capacidad sobre la Comprensión de los Problemas del SANAA

Resulta muy difícil evaluar en un corto tiempo la capacidad de comprensión de los problemas del SANAA, sin embargo se presentaron las siguientes situaciones. Para la situación y capacidad de comprensión de la problemática se evaluaron también los procedimientos de las medidas tomadas respecto a los problemas.

- Aun tomando el entendimiento de un problema en forma individual, resulta difícil la comprensión global del mismo. Por ejemplo, respecto a la falta de agua, solamente se hace mención sobre el déficit del volumen de captación de la fuente, y a pesar de conocerse la situación de uso inadecuado y del desperdicio del agua después de la captación, no se toman las medidas pertinentes sobre el reconocimiento del problema. Existe un pobre conocimiento sobre la gran cantidad de pérdidas en el sistema de suministro.
- Igual que en los casos anteriores, la manera de entendimiento de la situación es limitada. Por ejemplo, si los problemas por la falta de agua de un determinado año son grandes, se hacen los análisis correspondientes sobre las medidas a tomar respecto a ese año, concentrándose solamente en un año seco que ocurre una vez en una cantidad de años sin considerar el resto de los años. Asimismo, en base a resultados anteriores se analiza la efectividad de las medidas a tomar, sin embargo no están considerando que las condiciones reales de cantidades de lluvia, caudal y volumen del embalse se tienen que estimar.
- No se lleva a cabo un análisis profundo de los problemas. En los últimos reportes del SANAA sobre la situación del agua en Tegucigalpa, se plasman los problemas básicos y sus causas. Sin embargo, en los reportes de hace varios años también se describe lo mismo, o sea que probablemente los reportes anteriores solamente fueron corregidos y modificados ligeramente. Por lo consiguiente, los problemas principales y sus causas ya se conocían desde tiempo atrás y a pesar de ello los estudios y análisis han sido insuficientes. Aparentemente la comprensión de los problemas se ha manejado desde un solo punto de vista y procediendo solamente en base a nivel de ideas.

- Aunque se tenga el entendimiento de la magnitud de los problemas, los planes no son completos en vista de la dificultad de implementarlos por la falta de presupuesto. Por ejemplo, si se reconociera seriamente que se deben tomar medidas sobre las causas de las pérdidas de agua en el sistema de suministro se debería realizar un estudio de los problemas más detalladamente y en forma precisa, sin embargo este tipo de acciones no se han tomado.

#### 4) Situación y Capacidad del SANAA sobre la Formulación de Proyectos

La formulación de proyectos por parte del SANAA en la mayoría de los casos está a cargo de la División de Planificación. No obstante dependiendo de los alcances del proyecto en cuestión, participan en la formulación la división de estudios y otras relacionadas. Asimismo, en el caso de proyectos de gran magnitud los estudios se llevan a cabo por medio de la asistencia de los países donantes, quienes brindan asesoramiento sobre las propuestas de proyectos.

Sobre la capacidad de formulación de proyectos por parte del SANAA se presentan las siguientes observaciones:

- Al revisar de manera general los reportes de estudios ejecutados para la formulación de proyectos, se observa que solamente se le dado cobertura a una parte del contenido requerido originalmente para el estudio, sin ningún balance sobre el nivel de detalle, y a pesar de que no se describe claramente el alcance del plan si se presenta el estimado de costos del proyecto.
- En la ejecución del estudio para la formulación de un proyecto, a pesar de existir varias alternativas, hay casos de analizas y estudio en forma individual y no en forma conjunta o por medio de un análisis comparativo.
- En el análisis de la efectividad de los proyectos, no se considera la influencia que pueda derivarse sobre otros proyectos.
- Hay casos de proyectos que aunque están a nivel de idea se consideran como proyectos para impulsarlos. Y a pesar de contarse únicamente con una parte del estudio lo denominan estudio de pre factibilidad, por lo cual existe la posibilidad de errores si no se verifica adecuadamente el contenido de dichos estudios.

Por otra parte, en el caso de los proyectos grandes el SANAA tiene la potestad de decisión, sin embargo estos no son proyectos formulados y estudiados por si mismo sino que corresponden al resultado de estudios ejecutados por consultores externos por la asistencia de países donantes.

## 11.9 Informaciones sobre el Sistema Organizacional del SANAA

### (1) Situación Actual de Solicitudes a Países Cooperantes y Proyectos en Ejecución

#### 1) Situación Actualizada de Proyectos en Ejecución

- ① Proyecto de Construcción y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Tegucigalpa (Cooperación Italiana)

Instalación de compuertas ascendentes sobre el vertedero de la presa Concepción: completado en Septiembre del 2005, ya están en operación.

Proyecto de ampliación de la planta de tratamiento de Concepción: en la actualidad continúan los trabajos.

Planta de tratamiento de aguas negras e instalación de tubería de alcantarillado: los trabajos ya se han completado, actualmente están en la etapa de capacitación sobre la operación del sistema.

- ② Expansión de la Planta de Tratamiento Los Laureles en 100 l/s (Cooperación del gobierno de España)

Las instalaciones ya se completaron, sin embargo todavía no se han puesto en operación. Las pruebas de operación y la capacitación correspondientes se han completado, aparentemente existen problemas de orden técnico.

- ③ Proyecto de Mejoramiento de Agua Potable y Alcantarillado en los Barrios en Desarrollo de Tegucigalpa (Cooperación de la Unión Europea)

Consiste en la instalación de tuberías de conducción y distribución en las partes de ladera de la zona de El Carrizal, incluyendo también tanques de distribución. Se tiene previsto la instalación de una tubería exclusiva de

conducción desde la planta de Concepción, y con el plan de finalizarse a mediados del año 2006. No se conocen los detalles pero también se incluye el componente de obras de alcantarillado.

- ④ Proyecto de Emergencia de Desarrollo de Aguas Subterráneas en Tegucigalpa (380 lts/s)

Todavía no se ha completado, está previsto finalizar en el año 2007.

## 2) Proyectos Programados para el Futuro

- ① Proyecto de Optimización del Sistema de Suministro de Agua Potable de la Ciudad de Tegucigalpa y Mejoramiento de Tuberías de Distribución en 2 Colonias (15 de Septiembre y 21 de octubre), (Cooperación Española)

Este proyecto de cooperación del gobierno de España consiste en lo siguiente:

- Catastro de tierras de los usuarios del servicio de agua y estudio sobre uso del agua (más de 120,000 casas)
- Red catastral de tierras e inventario de las instalaciones y facilidades del sistema de abastecimiento de agua.
- Establecimiento de un sistema de información geográfica.
- Optimización del sistema de operación: investigación de la situación de pérdidas de agua.
- Evaluación de la capacidad del sistema de distribución existente y plan de optimización (1,600 km).
- Suministro e instalación de medidores (30,000 unidades).
- Asesoramiento e instalación de un sistema de operación a control remoto.
- Establecimiento de un sistema de sectorización del control del agua y asistencia sobre el control efectivo.
- Fortalecimiento organizacional y del sistema: administración comercial, manejo de información institucional, manejo de equipamientos y repuestos.
- Mejoramiento de la red de tuberías de distribución de 2 zonas, colonia 21 de Octubre y colonia 15 de Septiembre (proyecto piloto).

La porción de construcción del costo del proyecto es mediante préstamo de \$ 20 millones aproximadamente. El costo de la supervisión es mediante donación de \$ 1.6 millones. La duración del proyecto es de 3 años y limitado a la participación de contratistas españoles. A la fecha, marzo del 2006, las ofertas están en proceso de análisis, sin embargo todavía se desconoce la fecha exacta de inicio de los trabajos. Aparte de los trabajos de construcción, no se obtuvo información concreta sobre la programación de la ejecución del estudio.

- ② Proyecto de Derivación desde la Presa Los Laureles a la Presa Concepción (prevista la cooperación por el BCIE)

El plan consiste en la construcción de una línea de derivación desde la presa existente de Los Laureles hasta la presa Concepción, incluyendo el estudio, diseño y construcción. El objetivo que se persigue es aprovechar la capacidad de la presa Concepción para almacenar efectivamente los excesos de agua de la época lluviosa no aprovechados en la presa Los Laureles. Se está negociando al respecto con el BCIE.

- ③ Estudio, Diseño, Rehabilitación y Construcción de Sistemas de Abastecimiento de Agua y Saneamiento a Nivel Nacional (previsto la cooperación del BCIE)

Consiste en un proyecto de sistema de abastecimiento de agua y el mejoramiento de la calidad del agua del río Choluteca dentro de Tegucigalpa (por drenaje y alcantarillado), actualmente en proceso de solicitud con la institución cooperante.

- ④ Expansión de Tuberías e Instalaciones Complementarias, Rehabilitación y Construcción para Proyectos de Abastecimiento de Agua y Saneamiento a Nivel Nacional (previsto con fondos nacionales)

Consiste en un proyecto de sistema de abastecimiento de agua y el mejoramiento de la calidad del agua del río Choluteca dentro de Tegucigalpa (Nota: aparentemente está relacionado con el proyecto No. 3

anterior, sin embargo se desconocen los detalles). Actualmente se está negociando la adquisición de los fondos necesarios.

- ⑤ Proyecto de Reforzamiento del Sistema de Abastecimiento por Medio de Agua Subterránea, Fase I (previsto con la asistencia del BCIE)

Adicionalmente a los 380 lts/s que se están desarrollando actualmente, se pretende desarrollar otros 95 lts/s. En la actualidad no se han asegurado los fondos necesarios, sin embargo se está negociando con el BCIE.

- ⑥ Proyecto de Reforzamiento del Sistema de Abastecimiento por Medio de Agua Subterránea, Fase II (previsto con la asistencia del BCIE)

Adicionalmente a los 380 lts/s que se están desarrollando actualmente, se pretende desarrollar otros 420 lts/s. En la actualidad no se han asegurado los fondos necesarios, sin embargo se está negociando con el BCIE.

## (2) Transferencia de la Función del SANAA a las Municipalidades por el Proceso de Descentralización

En base a la Ley Marco de Agua Potable y Saneamiento establecida en el mes de Octubre del 2003, se ha previsto la transferencia de las actividades del SANAA a las municipalidades. El contenido principal de dicha ley es de la siguiente manera:

- Ordenamiento de la institución ejecutora de agua potable y saneamiento.
- Promover la descentralización.
- Revisar y regular el sistema de tarifas.
- Rol de los beneficiarios y de los suministradores del servicio.
- Papel futuro del SANAA.

De acuerdo a dicha ley, en 5 años, o sea hasta el mes de Octubre del 2008 se debe completar la transferencia del SANAA a las municipalidades (Nota: originalmente estaba previsto para el año 2007, sin embargo se amplió el plazo), actualmente se están llevando a cabo los preparativos para dicho proceso. En la etapa actual de transición, se han presentado varios problemas

y dificultades por lo cual puede ocurrir atrasos, sin embargo el programa de ejecución no ha cambiado. La transferencia se llevará a cabo a partir de Mayo del 2006 comenzando con pequeñas municipalidades, quedando la municipalidad de Tegucigalpa para la etapa final en el mes de Agosto del 2008. No obstante, aun después de la transferencia se estima que el SANAA continuará brindando la asistencia necesaria por algún tiempo. Las funciones del SANAA no serán transferidas en su totalidad, la parte de planificación permanecerá como parte del SANAA.

Las funciones a ser transferidas todavía no se han definido claramente, sin embargo se estima que será de la siguiente manera:

- Las funciones de investigación y planificación permanecerán el SANAA con propósitos de asistencia técnica.
- Gran parte de la organización administrativa del SANAA será disuelta.
- Básicamente todos los departamentos de la división metropolitana, operaciones, mantenimiento, reparaciones, serán disueltos y transferidos a las municipalidades, sin embargo es posible que se deje una parte para brindar asistencia técnica a las regiones.
- También serán transferidos los servicios relacionados con los usuarios, tales como el cobro de tarifas, construcción, etc., por medio de contratos o por medio de manejo directo.
- En el caso de proyectos de gran magnitud se estima que el SANAA participará brindando asistencia técnica.
- De los 2,200 empleados con que cuenta actualmente el SANAA, se estima que se quedarán unos 400 empleados, el resto serán despedidos. Sin embargo, de estos la gran mayoría probablemente van a ser recontratados por las municipalidades. Se tiene previsto el pago de las prestaciones correspondientes a los empleados despedidos, sin embargo hay dificultades en el aseguramiento del presupuesto necesario.

### (3) Situación Financiera del SANAA y Tarifas de Agua

#### 1) Situación Financiera del SANAA

Los activos del SANAA están creciendo en forma estable cada año, sin embargo según las informaciones de algunos funcionarios del SANAA la situación financiera ha empeorado, y según ellos la razón se debe a que, en el gobierno anterior se emplearon a muchas personas más de lo necesario, se ha encarecido el costo de los químicos que se utilizan en las plantas de tratamiento, los gastos han crecido, y en cambio las tarifas de agua se mantienen bajas, lo cual hace necesario considerar una medida para contrarrestar el incremento de los gastos.

La situación financiera del SANAA posterior al estudio de desarrollo se muestra a través de los cuadros de balance financiero y cuadro de pérdidas y ganancias, Cuadros 13-1 y 11-4. El tamaño de la división metropolitana es aproximadamente de 70 a 80 % de todo el SANAA. La división de agua potable de la municipalidad de San Pedro Sula se ha privatizado, sin estar bajo la jurisdicción del SANAA.

## 2) Tarifas de Agua del SANAA

Las tarifas de agua del SANAA se reformaron en Septiembre del año 2003 y son las mismas que se están aplicando en la actualidad (2006). Comparando con las tarifas modificadas en Febrero del año 2001, las tarifas actuales aumentaron en un 20 %. Existe una gran resistencia al incremento de las tarifas, es por eso que las tarifas que fueron modificadas en Agosto del año 2003 por considerarse bastante altas, fueron modificadas nuevamente un mes después en Septiembre del 2003. Las tarifas actuales se muestran en el cuadro 11-5 adjunto.

## (4) Flujo General de los Proyectos del SANAA desde la Etapa de Formulación Hasta la Etapa de Ejecución

El flujograma general de los proyectos del SANAA desde la etapa de formulación hasta la etapa de ejecución se muestra en el Cuadro 11-6 adjunto. Este es el caso general del flujo de un proyecto, sin embargo varía dependiendo del contenido del proyecto, la escala, y del cooperante a quien se presentará la solicitud. En el caso del SANAA los proyectos se manejan de acuerdo a los grupos de trabajo nombrados por la gerencia general. Como representante el gerente general es quien participa en las discusiones con los organismos

cooperantes y las instituciones relacionadas del gobierno de Honduras, sin embargo también participan los grupos encargados del SANAA.

Cuadro 11-4 Estado de Perdidas y Ganancias

(Unit: Million Lps)

ITEMS	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>ACTIVOS FIJOS</b>						
Propiedad y maquinaria de planta	756	3007	3068	3026	3037	3137
Proceso de construcción	1081	545	728	1202	1594	1777
<b>ACTIVOS DIFERIDOS</b>						
Depósito de garantía	17	0.15	0.16	0.44	0.8	0.73
Costos de depreciación	12	21	21	29	17	19
Inversión para distribución	37	88	107	64	100	132
<b>ACTIVOS ACTUALES</b>						
Efectivo en banco	33	64	78	74	103	85
Cuentas por cobrar	87	49	111	167	218	254
Pagos y préstamos por adelantado para empleados	48	19	13	31	40	17
Inventario	108	107	125	123	169	181
<b>CUENTAS POR COBRAR A LARGO PLAZO</b>	52	40	101	121	124	132
<b>OTROS ACTIVOS</b>	18	9	9	0.99	11	12
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>2,249</b>	<b>3,949</b>	<b>4,361</b>	<b>4,838</b>	<b>5,413</b>	<b>5,746</b>
<b>CAPITAL</b>						
Contribución para proyectos	1,088	2,762	2,823	2,757	3,725	3,884
Déficit	1,121	1,169	1,459	1,990	1,541	1,720
Ganancia neta (Pérdida)	-108	-70	-103	-111	-127	-209
<b>PASIVOS</b>						
Cuentas por pagar a largo plazo	69	70	80	57	56	81
<b>Pasivos actuales</b>						
-Préstamos a corto plazo	7	6	-	20	20	2
-Cuentas por pagar a corto plazo	67	6	40	121	181	242
-Otras cuentas a pagar	5	6	2	4	17	26
<b>OTROS PASIVOS</b>	0.17	0.32	0.32	-	-	-
<b>TOTAL CAPITAL Y PASIVOS</b>	<b>2,249</b>	<b>3,949</b>	<b>4,361</b>	<b>4,838</b>	<b>5,413</b>	<b>5,746</b>

Cuadro 11-5 Tabla de Calculo de Pérdidas y Ganancias

(Unit: Million Lps)

ITEMS	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>INGRESO POR ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>						
-Consumo no medido	41	76	92	113	136	65
-Consumo medido	96	138	96	138	193	182
-Consumo mixto	-	-	41	46	-	71
-Ajustes por error	-12	-10	-25	-24	-36	-18
-Otros ingresos	13	8	6	6	5	4
<b>INGRESO DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO</b>	18	42	46	60	65	60
<b>INGRESOS FINANCIEROS</b>	3	3	3	4	6	1
<b>OTROS INGRESOS</b>	8	11	15	15	29	16
<b>INGRESOS TOTALES</b>	<b>167</b>	<b>268</b>	<b>274</b>	<b>358</b>	<b>398</b>	<b>381</b>
<b>Gastos por el suministro de agua</b>	122	125	153	186	202	231
Gastos por el servicio de alcantarillado	3	9	13	16	18	21
Gastos por depreciación	12	12	35	35	35	35
Gastos comerciales	16	17	21	25	30	35
Gastos administrativos	56	59	83	99	115	131
Gastos financieros	2	3	1	-	-	-
Gastos Totales	211	225	306	361	400	453
<b>UTILIDADES (PERDIDAS)</b>	<b>-44</b>	<b>43</b>	<b>-32</b>	<b>-3</b>	<b>-2</b>	<b>-72</b>

**Cuadro 11-6 Tabla de Tarifas de Agua**

CATEGORIA	RANGO DE CONSUMO	TARIFA Lempiras por m <sup>3</sup>
DOMESTICA	0 - 15	0.85
	16-20	1.20
	21-25	1.70
	26-30	2.70
	31-35	3.65
	36-40	5.20
	41-45	6.65
	45-50	6.80
	51-55	8.50
	56-60	10.70
	60 以上	12.90
COMERCIAL	0 - 20	5.50
	21-30	6.00
	31-40	8.00
	41-50	9.00
	51-60	10.00
	60 以上	12.00
INDUSTRIAL	0-50	9.00
	51-60	12.00
	60 以上	16.00
GOBIERNO	0 - 50	9.00
	51 - 60	12.00
	60 以上	16.00
Llaves Públicas Patronatos	0-180	1.00
	180 以上	1.40

**CUADRO 11-7 FLUJO DE LOS PROYECTOS DEL SANAA DESDE LA FORMULACION HASTA LA ETAPA DE EJECUCION**

Descripción de Actividad		Elaboración, Discusiones, Departamento Responsable	Aprobación, Responsable, y Institución a Consultar	Institución Receptora de Solicitud
1	Generación de Problemas y Análisis	Comunidad, Personal relacionado del Sector Agua y Saneamiento, Gerencia y Divisiones de SANAA	Gerencia	
2	Elaboración de Resumen de la Propuesta	Divisiones responsables del SANAA	Gerencia	
3	Pre-Factibilidad	Divisiones responsables del SANAA	Gerencia	
4	Definición de la Fuente a Solicitar el Financiamiento (Donación, Prestamo, Fondos Nacionales)	Propuesta por División de Planificación o del Departamento de SANAA responsable por la preparación de Estudio de Pre Factibilidad, Consulta con la Gerencia General	Consulta y Obtención de Autorización, Gerencia (discusión con departamento relacionado), Secretaría de Finanzas (SETCO en caso de donación)	
5	Elaboración de Documento de Solicitud de la Asistencia	Elaboración por Departamento relacionado del SANAA (de donde se propuso la fuente de financiamiento)	Gerencia, pero necesaria la aprobación de Secretaría de Finanzas (SETCO en caso de donación)	
6	Solicitud, Negociación, Acuerdo	Comisión Interna del SANAA y Presidente de la Comisión (nombrado por la gerencia)	Solicitud de Gerente de SANAA a Secretaría de Finanzas o a través de SETCO, en las negociaciones participación de la Junta Directiva de SANAA, en caso de financiamiento Secretaría de Finanzas (SETCO en caso de	Países o instituciones cooperantes (BCIE, España, Italia, JICA, etc.), o Gobierno de Honduras
7	Elaboración de Terminos de Referencia para Estudio, Diseño, o Ejecución	Comisión Interna del SANAA y Presidente de la Comisión (nombrado por la gerencia), de ser necesario con participación de consultor externo	Gerencia	
8	Estudio, Diseño, o Ejecución	Compañía Contratista (consultor, Compañía de Estudios, Compañía Constructora, etc.), Comisión Interna dentro del SANAA y Presidente de Comisión (nombrado por la Gerencia), de ser necesario participación de Consultor	Gerencia	

*Anexos*

---

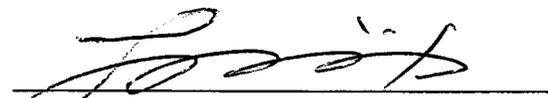
**Minuta de Reuniones  
del  
Estudio Preliminar sobre  
el Proyecto de Abastecimiento de Agua para el Área Urbana de Tegucigalpa  
en la República de Honduras**

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Honduras (en adelante denominado "Honduras"), el Gobierno de Japón decidió implementar un Estudio Preliminar sobre el Proyecto de Abastecimiento de Agua para el Área Urbana de Tegucigalpa en la República de Honduras (en adelante denominado "el Proyecto") y encargó la ejecución de dicho estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante denominada "JICA").

JICA envió a Honduras una misión de estudio Preliminar (en adelante denominada "la Misión"), encabezada por el Ing. Kazuo NAKAGAWA, funcionario del Departamento de Proyectos para la Cooperación Financiera No Reembolsable, JICA, desde el 18 de Agosto hasta el 13 de Septiembre de 2005.

La Misión mantuvo una serie de reuniones con las autoridades concernientes del Gobierno de la República de Honduras y llevó a cabo un estudio de campo en el área objeto. Conforme a las deliberaciones y al estudio de campo, ambas partes han confirmado los principales puntos descritos en el documento adjunto.

Ciudad de Tegucigalpa, el 30 de Agosto de 2005 .



Ing. Kazuo NAKAGAWA

Jefe de Misión,

Misión de Estudio Preliminar,

JICA,

Japón



Ing. Lino MURILLO SOTO

Gerente General,

SANAA,

República de Honduras

**Testigos:**



Lic. Guadalupe HUNG PACHECO

Ministra por Ley

SETCO,

República de Honduras

## DOCUMENTO ADJUNTO

### 1. Objetivo del Estudio Preliminar

El objetivo del presente estudio Preliminar es confirmar el contenido de la solicitud presentada y la intención del Gobierno de Honduras, analizar la magnitud del Proyecto, la necesidad y la conveniencia de la realización del Proyecto y el impacto ambiental social, y presentar al Gobierno del Japón informaciones necesarias para juzgar la posibilidad y la idoneidad de realizar el presente Proyecto con la cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno de Japón.

En vista de que la presente solicitud requiere de atención especial en lo ambiental social relacionado al traslado involuntario de los habitantes y considerando que el tamaño del Proyecto es grande, la presente Misión evaluará con especial cuidado.

El Gobierno de Honduras está de acuerdo que en ésta etapa de estudios preliminares, el Gobierno de Japón no puede prometer la ejecución del presente Proyecto.

### 2. Programa del Estudio Preliminar

El equipo de estudio explicó que; ejecutará el presente estudio preliminar dividiendo en fase 1 y fase 2. El equipo estudiará lo siguiente:

- (1) Revisar el contenido de la propuesta del estudio "Proyecto de abastecimiento de agua para el Área Urbana de Tegucigalpa" del estudio de desarrollo del año 2001 y las variaciones sufridas en lo posterior.
- (2) Revisar el contenido del estudio de EIA del principio del año 2000 y las variaciones sufridas en lo posterior.
- (3) Verificar las instalaciones de agua Potable en Tegucigalpa y los cambios recientes como también los proyectos futuros para el desarrollo de las fuentes de agua.
- (4) Verificar la condición actual del sitio del proyecto y los proyectos futuros.
- (5) Verificar la capacidad de consideración y ejecución ambiental y social.
- (6) Revisar el costo del proyecto.

El equipo de estudio se encargará de analizar, ordenar y presentar a consideración de la deliberación de las personas encargadas del Gobierno de Japón, los resultados del estudio Fase 1.

El equipo de estudio en el momento del estudio en sitio Fase 2, explicará al Gobierno de Honduras y discutirá los resultados de la deliberación anteriormente indicado.

En caso de ser considerado el presente Proyecto, adecuado para el objeto de la cooperación financiera no reembolsable del gobierno de Japón, se analizarán los puntos que le corresponderá atender al Gobierno de Honduras.

SS

Handwritten signature or initials.

En caso de considerar que es difícil la ejecución de la cooperación financiera no reembolsable, analizar la posibilidad de los demás proyectos alternativos.

El equipo de estudio para el estudio Fase 2, será enviado a Honduras en el momento que esté en condiciones los preparativos para recibirlo por el lado del Gobierno de Honduras, concluida la elección presidencial del mes de Noviembre del 2005.

3. Contenido de la solicitud del Gobierno de Honduras.

Queda confirmado por ambas partes que el contenido de la solicitud del Gobierno de Honduras consta de la construcción de la presa de Los Laureles II, la excavación de la Sedimentación en el embalse de Los Laureles y la ampliación de la planta de tratamiento de agua de Los Laureles. JICA analizará la viabilidad de la solicitud en los estudios del sitio y en los trabajos a realizarse en Japón.

4. Organismo responsable y organismo ejecutor.

El organismo responsable y ejecutor es Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados(SANAA).

5. Otros puntos relacionados.

5-1 La situación actual del suministro de agua en la ciudad de Tegucigalpa.

Por el lado del Gobierno de Honduras ha explicado que la presente solicitud es un proyecto importante para atender la situación de emergencia del suministro de agua en la ciudad de Tegucigalpa. De acuerdo a la explicación del Gobierno de Honduras, la producción de SANAA para la población de la ciudad de Tegucigalpa de 986,000 habitantes es de 2,942 lit/s. Habiendo un déficit de 135 lit/s. comparando con el consumo promedio de 3,077 lit/s. En el verano(Noviembre – Mayo) la capacidad de producción, baja a 1,642 lit/s., alcanzando un déficit de 1,435 lit/s, ésto con respecto a la demanda representa el 46.64% de déficit. Por ésta razón SANAA está ejecutando severa restricción en el suministro de agua. El equipo de estudio continuará reuniendo y analizando las informaciones detalladas relacionadas a la necesidad del proyecto.

5-2 Proyecto de desarrollo de las fuentes de agua

SANAA explicó que como desarrollo de las fuentes de agua después del año 2001 en el que se elaboró el plan maestro con el estudio de desarrollo de JICA, se está ejecutando actualmente los proyectos de desarrollo de aguas subterránea(Volumen de agua desarrollada 380 lit/s) y la instalación de compuerta para el sobrante de agua de la presa de Concepción(Volumen de agua desarrollada 100 lit/s). Sin embargo, aunque se realicen

⑤

3/2

éstos desarrollos la capacidad de producción en el verano con respecto a la demanda de agua, persiste un enorme déficit.

Dentro del desarrollo de aguas subterráneas mencionado en líneas anteriores, las perforaciones de pozos equivalentes al desarrollo de 227 lit/s, se ha proyectado en la cuenca de agua de la presa de Los Laureles II. SANAA además de los proyectos mencionados de desarrollo de las fuentes de agua, está ejecutando la ampliación de las plantas de tratamiento y el mejoramiento de las instalaciones para aprovechar eficazmente el rebalse de agua de la temporada de lluvias; y como una parte de esto tiene el proyecto de conducción de agua de la temporada de lluvia de la presa de Los Laureles hacia la presa de Concepción. De acuerdo a la explicación de SANAA, actualmente se encuentra en ejecución del estudio de factibilidad y éste proyecto de conducción considera el proyecto de construcción de la presa de Los Laureles II. Estos nuevos proyectos de desarrollo, en vista de que existe la posibilidad de que afecte en el balance de agua de la presa de Los Laureles II y a la idoneidad del proyecto, el equipo de estudio, solicitó a la parte Hondureña, presentar las informaciones más detalladas.

### 5-3 El movimiento del proyecto de construcción de la presa Quebra Montes.

El equipo de estudio señaló que el plan maestro elaborado por el estudio de desarrollo de JICA proyecta a la presa de Quebra Montes de aguas arriba y la presa de Los Laureles II de aguas abajo como un juego de dos presas del desarrollo de fuentes de agua del río Guacerique. Esto se debe a que con la construcción de las dos presas está proyectado cubrir la demanda de agua hasta el año 2015 que es el año meta. Además, tiene considerado el efecto de captación por la presa de Quebra Montes de aguas arriba por el proyecto de sedimentación de la presa de Los Laureles II de aguas abajo. Estos dos puntos son de suma importancia. Con respecto a éste punto, por parte de Honduras explicó que se están esforzando también hacia la realización de la construcción de la presa de Quebra Montes; concretamente se realizó la consulta de financiamiento para el diseño definitivo del proyecto al Gobierno de España, pero que no se obtuvo respuesta afirmativa. El equipo de estudio señaló que si no hay perspectivas de construcción de la presa de Quebra Montes, se hace necesaria la revisión de la sedimentación de la presa de Los Laureles y es necesario analizar la propuesta alternativa para el control y reducción de la sedimentación. Tomando en consideración que es un requisito del presente proyecto la ejecución de medidas necesarias contra la sedimentación por parte de Honduras. Se solicitó a la parte Hondureña el suministro de informaciones necesarias. Además, el equipo de estudio señaló que es importante continuar con el esfuerzo de lograr la construcción de la presa de Quebra Montes.

SB

h  
a

Por parte de Honduras se explicó que se continuará con el esfuerzo de lograr el financiamiento.

#### 5-4 La situación actual del sitio.

Por parte de Honduras se explicó que en Octubre del 2004 se realizó en el departamento de cuencas de SANAA y el consultor italiano, el estudio del número de viviendas de la cota 1,055m (área de influencia del embalse de la presa. El nivel máximo del agua en momentos de inundaciones 1,053.5m más 1.5m de margen). Dando como resultado 54 casas donde viven 320 personas en 35 Lotes(35 dueños, de los cuales 4 deshabitadas) que requieren ser trasladada por la construcción de la presa Los Laureles II. Además, al momento de realizar dicho estudio, se les informó a los habitantes sobre el proyecto de construcción de la presa Los Laureles II.

Respecto, al proyecto Ciudad Mateo que es un proyecto de vivienda de gran magnitud dentro de la cuenca de agua de la presa Los Laureles II, que el estudio de desarrollo señala que si se habitan, existe la posibilidad de causar efectos importantes en la calidad de agua del embalse de la presa. Actualmente se encuentra suspendido.

#### 5-5 Proceso EIA.

El equipo de estudio señaló que en vista de que la presente solicitud trae consigo el impacto ambiental y social importante que ocasiona el traslado de pobladores, y que es necesario atender con mucha prudencia en éste punto.

Además se les explicó que JICA tiene establecida la línea guía para la atención ambiental y social y que conforme a ésta línea guía la presente solicitud está clasificada como categoría A.

La parte Hondureña explicó que en relación al proceso de EIA que contratando los servicios de un consultor reuniría los datos actualizados y realizaría el análisis de atención ambiental y social necesaria; y el resultado lo presentaría a SERNA. Con base a ésta aprobación de EIA será otorgada la licencia ambiental para la ejecución de la obra.

La parte Hondureña explicó que con relación al proceso de conformar el acuerdo de los pobladores, considera prioritario entender en forma suficiente el deseo o la inseguridad emocional de los pobladores, por lo que solicitará la ayuda de los especialistas y establecerá la forma de entablar pláticas, y enviando a los especialistas organizará juntas de los pobladores. Si los pobladores aceptan y están dispuestos, entrarán a negociar la compensación.

La parte Hondureña explicó que en el pasado en la construcción de dos presas, SANAA tiene la experiencia de haber realizado el traslado de los pobladores y que después no ha

SS

h  
d

surgido ningún problema serio. La parte Hondureña expresó que tomará en cuenta las experiencias para el traslado de los pobladores del presente proyecto con seguridad.

5-6 La capacidad de la instalación de la planta de tratamiento de Los Laureles.

El equipo de estudio señaló que con relación a la planta existente de tratamiento de agua Los Laureles que la capacidad de instalación diseñada de 670 lit/s fue incrementada con la reparación de las instalaciones posterior al trazo del plan maestro (ya se ejecutó y amplió la capacidad de tratamiento a 750 lit/s) y la ampliación de la instalación con la cooperación del Gobierno de España (En ejecución. Adiciona unidad que tiene la capacidad de tratamiento de agua de 100 lit/s). El equipo de estudio con relación a la capacidad de las instalaciones de la planta de tratamiento de agua Los Laureles continuará reuniendo informaciones y los analizará.

Además, el equipo de estudio solicitó a la parte Hondureña proporcione las informaciones detalladas para poder comprender la instalaciones de captación de agua para conducir hasta la planta de tratamiento de agua Los Laureles y la capacidad de las instalaciones de conducción de agua.

5-7 Excavación de sedimentos.

La parte Hondureña explicó que SANAA el año pasado en un año excavó y extrajo 50,000m<sup>3</sup> de sedimentos de la presa de Los Laureles.

(SS)

h  
g

**ANEXO B LISTA DE INFORMACIONES RECOPIADAS DURANTE EL ESTUDIO EN EL SITIO, FASE I**  
(Informaciones recibidas principalmente de parte de SANAA, pero también se incluyen otras informaciones)

AREA	NO.	Tipo de Informaciones y Documentos	Nombre, Título Original del Documento (contenido y tipo)
MAPAS	1-1	Área del Estudio: Mapas topográficos actualizados (escala 1:50,000, 1:10,000, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• « 1 /50,000 , 1 /10,000 » : Originales</li> <li>• « 1 /2,000 » : Copia dura y archivo</li> </ul>
	1-2	Área del Estudio: Mapas del uso de las tierras (actual y proyectado)	• « Uso de la Tierra » : Archivo
	1-3	Área del Estudio: Mapas de vegetación	• « Vegetación » : Archivo
	1-4	Área del Estudio: Fotografías aéreas	• Imposible conseguir información
	1-5	Mapa de ubicación de los establecimientos públicos, viviendas privadas, etc. del Área del Proyecto Embalses Los Laureles II	• « Afectados1055 » : Archivo
	1-6	Planos originales perfil y sección elaborados con base en el levantamiento realizado en el Estudio de Desarrollo de JICA	• SANAA no tiene información
	1-7	Otros (si existiesen)	• « Plano » : Archivo
Normas, Leyes y Reglamentos	2-1	Leyes y reglamentos sobre las concesiones de agua	• « Ley de Aguas Nacionales 1927, y otras » : Archivo
	2-2	Ley de Medio Ambiente	• « Ley General del Ambiente » : Archivo
	2-3	Leyes y reglamentos sobre la conservación de las áreas de recarga de acuíferos y bosques de protección de las áreas de recarga de acuíferos	• « La Conservación de Suelos y Aguas y Protección de Márgenes Fluviales y Lacustres » : Copia dura
	2-4	Leyes y reglamentos ambientales para la aprobación de proyectos	• « Documentación DECA para aprobación de proyectos » : Archivo
	2-5	Guía y sistema de la Evaluación del Impacto Ambiental	• « REGLAMENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL » : Copia dura
	2-6	Leyes y reglamentos y guías sobre el traslado de viviendas y expropiación de tierras	• Existe ley relacionada
	2-7	Normas de agua (cuerpos de agua, agua potable y drenaje)	• « Reglamento de Aguas Residuales y Reuso, 4to. borrador » : Archivo
	2-8	Directrices técnicas para la planificación de construcción de presas, normas de diseño, etc.	• No hay en Honduras
	2-9	Normas de inyección (grouting)	• No hay en Honduras
	2-10	Normas de tratamiento de aguas turbias durante la obra y normas de drenaje	• Existe una Norma general . ( Organización Paramericana de la Salud OPS/OMS )
	2-11	Otros (si existiesen)	• « Ley de Ordenamiento Territorial » : Archivo
Organismo Ejecutor y Otros Organismos y Entidades Relacionadas	3-1	Organigrama actualizado, documentos descriptivos de la situación financiera, y el rol de cada departamento y división del Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillado (SANAA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• « Organigrama del SANAA » : Copia dura y Archivo</li> <li>• « ANALISIS FINANCIERO » : Copia dura</li> </ul>
	3-2	Organigrama actualizado, documentos descriptivos del rol de cada departamento y división de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA)	• « Organigrama Actualizado de La SERNA » : Copia dura y Archivo
	3-3	Organigrama actualizado, documentos descriptivos del rol de cada departamento y división de la Secretaría de Obras Públicas, Transporte y Vivienda (SOPTRAVI)	• « Organigrama Actualizado de La SOPTRAVI » : Copia dura y Archivo
	3-4	Otros (si existiesen)	
Planes, Proyectos y Programas	4-1	Descripción de los proyectos relacionados con el abastecimiento de agua, después del Estudio de Desarrollo de (2000) hasta la fecha (julio de 2005) (nombres, objetivos, ubicación / área, costo del proyecto, fuente de financiamiento [donante] con su correspondiente desglose, perfil del proyecto [datos generales de las infraestructuras], etc.), organismo ejecutor, período de ejecución, situación actual y futuros planes, problemas, etc.). Sirvase agregar si existen otros proyectos o programas, además de los que se mencionan a continuación, que afectan los componentes mencionados. a. Reconstrucción y mejoramiento de la Planta de tratamiento Los Laureles (incluyendo los canales de conducción) b. Reconstrucción y ampliación de las infraestructuras existentes de la Planta de tratamiento Concepción (250 lit./s) c. Renovación de la Planta de tratamiento Miraflores (79 lit/s) d. Construcción de 200 lit/s de capacidad de suministro de agua potable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• « Proyectos Ejecutados, en Ejecución y en Gestión Despues del Estudio » : Archivo</li> <li>• « 2004 MAPEO DE DONANTES , SECTOR AGUA » : Copia dura</li> <li>• « PROYECTOS EN GESTION DE FINANCIAMIENTO PARA MEJORAMIENTO DEL ACUEDUCTO DE TEGUCIGALPA » : Copia dura</li> <li>• « DIVISION DE PLANEACION » : Copia dura</li> <li>• « DISEÑO SUMINISTRO Y CONSTRUCCION DE UN NUEVO MODULO DE 300 L/S PARA LA AMPLIACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO ROBERTO MAIRENA VALLE » : Copia dura</li> <li>• « PROYECT REHABILITACIÓN TUBERIAS SISTEMA DE AGUA POTABLE DE TEGUCIGALPA » : copia dura</li> <li>• « PROYECTO LAURELES » [ Resumen del Proyecto ] : Copia dura</li> </ul>
	4-2	Descripción de los proyectos relacionados con el abastecimiento de agua, programados en los próximos años (a partir de 2005) (nombres, objetivos, ubicación / área, costo del proyecto, fuente de financiamiento [donante] con su correspondiente desglose, perfil del proyecto [datos generales de las infraestructuras], organismo ejecutor, período de ejecución, situación actual y futuros planes, problemas, factibilidad, etc.)	• « Fuentes de Agua al 2030 » : Archivo
	4-3	Cooperación en el sector de abastecimiento de agua, incluyendo el desarrollo de fuentes de agua, según los donantes (en los últimos 10 años) y los futuros proyectos (especificando la división de responsabilidades entre Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento –BIRF, Asociación Internacional de Fomento –AIF, Banco Interamericano de Desarrollo – BID, gobiernos de España, Italia, Japón, etc.)	• Lista elaborada por el SANAA
	4-4	Otros (si existiesen)	
Condiciones Naturales (meteorológicas, hidrológicas, etc.)	5-1	Datos del caudal diario después de 1997 tomados en las estaciones de observación de nivel de agua en el río Guacerique. (Batallón, Guacerique II, Quebra Montes, Los Laureles) (También se necesita el mapa de ubicación detallada de cada una de las estaciones de observación)	• « Caudales de Guacerique y Quebramontes » : Archivo
	5-2	Datos de precipitaciones de la cuenca hidrográfica del río Guacerique (datos diarios del período comprendido entre 1999 hasta la fecha) (Estaciones Batallón, Quebra Montes y Toncontin)	• « Unidad De Hidrología » ( El Batallón , Concepción , Quebramontes ) [ datos de lluvia ] : Copia dura y Archivo
	5-3	Informes sobre los desastres de inundaciones y deslizamientos provocados por el Huracán Mitch.	• « Informe Desastres Inundaciones, etc » : Archivo
	5-4	Otros (si existiesen)	• « Caudal Quebra Montes, otros » : Archivo
Condiciones Socioeconómicas	6-1	División administrativa actualizada de la Ciudad de Tegucigalpa y sus alrededores	• « División Administrativa de Tegucigalpa » : Archivo
	6-2	Evolución y proyección demográfica de la Ciudad de Tegucigalpa y sus alrededores	• « Proyección Demografica de Tegucigalpa » : Archivo
	6-3	Población y número de hogares en el área de servicio de la Ciudad de Tegucigalpa, según colonias (población de cada bloque de servicio)	• No se pudo obtener ni verificar informaciones detalladas

	6-4	Otros (si existiesen)	
Salud Pública	7-1	Situación actual de la recolección y disposición de los residuos en la ciudad de Tegucigalpa y en la cuenca del río Guacerique	• " Situación Actual de la recolección y disposición de los Residuos Sólidos en la Ciudad de Tegucigalpa " : Copia dura y archivo
	7-2	Situación actual del alcantarillado y tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Tegucigalpa y de la cuenca del río Guacerique	• " ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA DE LOS SUBCOLECTORES DE TEGUCIGALPA Y GUACERIQUE " : Copia dura
	7-3	Otros (si existiesen)	
Balance de Oferta y Demanda de Agua / Abastecimiento de Agua	8-1	Información descriptiva sobre la falta de agua en la ciudad de Tegucigalpa (racionamiento de agua)	• " PLAN DE CONTINGENCIAS PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD CAPITAL 2005 " : Copia dura • " Racionamiento de Agua, Año 2005 " : Archivo
	8-2	Demanda de agua, volumen de suministro y el requerimiento unitario actual en la ciudad de Tegucigalpa	• " AGUA COMERCIALIZADA DIVISION METROPOLITANA AÑO 2003,2004 y 2005 " : Copia dura • " PRODUCCION MENSUAL DEL ACUEDUCT DE TEGUCIGALPA DE 1998 al 2005 " : Copia dura
	8-3	Situación actual del caudal de fuga y de agua no contabilizada en la Ciudad de Tegucigalpa, mejoramientos logrados y futuro plan de mejoramiento	• No se pudo obtener informaciones detalladas
	8-4	Planos del sistema existente de conducción y distribución de agua en la Ciudad de Tegucigalpa (Incluyendo los planos de las áreas servidas), capacidad instalada y el estado actual de las principales instalaciones, futuro plan de reconstrucción y refuerzo	• No se pudo obtener informaciones detalladas
	8-5	Sistema de las plantas de tratamientos de la Ciudad de Tegucigalpa (existentes, en ejecución y en proyecto) e información general de las instalaciones	• Existe información parcial
	8-6	Informaciones sobre la planta de tratamiento Los Laureles - Planos de la planta de tratamiento existente de Los Laureles (canales de conducción desde el embalse, planos en planta del recinto, planos estructurales de las instalaciones, planos de distribución de los equipos e instalaciones eléctricas, hojas de cálculo, especificaciones, etc.) - Sistema de operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de Los Laureles - Parámetros controlados, caudal de tratamiento, químicos utilizados, consumo de energía (datos reales de los últimos cinco años)	• " PROYECTO SUMINISTRO LLAVE EN MANO DE PLANTAS POTABILIZADORAS LOTES Y " : Copia dura
	8-8	Capacidad de abastecimiento de cada planta de tratamiento, número de hogares beneficiarios, racionamiento de agua, etc.	• " PROMEDIO AGUA PLANTA DE TRATAMIENTO " ( datos de calidad de agua de Laureles ) : Copia dura • " BREVE EXPLICACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE MANEJADO POR LA DIVISION METROPOLITANA DE SANAA " : Copia dura
	8-9	Otros (si existiesen)	• " La Gaceta " ( Ley de Agua Potable y Saneamiento ) : Copia dura • " LEY MARCO DEL SECTOR AGUA Y SANEAMIENTO " : Copia dura • " Honduras " País " Capital del Agua " : Copia dura
Fuentes de Agua y sus Obras (presas, embalses) y otras Obras Relacionadas Existentes en la Cuenca	9-1	Situación actual de las concesiones, aguas arriba de la presa Los Laureles sobre el río Guacerique (principales usuarios de agua, fuentes y caudal de toma de agua)	• " CONCESIONES DE AGUA Y SITUACION ACTUAL DE GUACERIQUE " : Copia dura y Archivo
	9-2	Situación actual de la toma de agua de los usuarios sin concesión aguas arriba de la presa de Los Laureles sobre el río Guacerique (principales usuarios de agua, fuentes y caudal de toma de agua) (fuerzas armadas, obras de riego, etc.)	• " Registro de pozo en la Cuenca Guacerique " ( Ejemplo de Toma ) : Copia dura
	9-3	Ubicación y elevaciones de los caminos ubicados alrededor y aguas arriba del sitio de presa de Los Laureles II	• " Ubicación Caminos " : Archivo
	9-4	Ubicación y elevaciones de los puentes ubicados alrededor y aguas arriba del sitio de presa de Los Laureles II	• No se pudo obtener informaciones
	9-5	Informes y planos de diseño de la presa de Los Laureles, informes y planos de diseño de las obras de reconstrucción de la presa.	• " SUMARIO Y CONCLUSIONES " : Copia dura • " Fotos Toma Flotante, otros " : Archivo
	9-6	Informes y planos de diseño de la presa de Concepción, informes y planos de diseño de las obras de reconstrucción de la presa.	• " SUBSISTEMA CONCEPCION " ( Reporte ) : Copia dura
	9-7	Informes y registros sobre la ejecución de obras de las presas de Los Laureles y Concepción, incluyendo los datos reales de dosificación de hormigón, inyección, etc.	• No hay registros
	9-8	Otros (si existiesen)	• " Mantenimiento de Obras Civiles y Seguridad de Presa " ( Reporte de Presa El Cajón ) : Copia dura • " CAUDALES VERTEDOR DEMASIA " ( Vertedro de Presa Los Laureles ) : Copia dura • " Fuentes de Agua Identificadas " : Copia dura • " PRESAS CON ALTURA MAYOR DE 20 METROS " : Copia dura • " PRESA JOSÉ CECILIO DEL VALLE NACAOME " : Copia dura • " CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS " ( Reporte de Concepción, después del Mitch ) : Copia dura • " Sedimentación en Presa Concepción " ( Reporte ) : Copia dura • " DESCRIPCION DE EMBALSES DE HONDURAS " : Copia dura
Consideraciones Ambientales y Sociales	10-1	Datos e informes sobre ecosistemas importantes (flora y fauna) dentro de la cuenca del río Guacerique	• " Ecosistemas " : Archivo
	10-2	Áreas protegidas y reservas existentes en la cuenca del río Guacerique (clasificación, ubicación, perfil, organismo gestor, etc.)	• " Areas Protegidas " : Archivo
	10-3	Planes de protección y conservación ambiental de la cuenca del río Guacerique (nombres, ubicación perfil, organismos ejecutores, duración, etc.)	• " Plan de Protección Cuencas " : Archivo
	10-4	Experiencias en el pasado del traslado de viviendas y de expropiación de terrenos (presas de Los Laureles, Concepción, etc.)	• " PROYECTO DE REUBICACION ALDEA DE CONCEPCION PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LA CONCEPCION " ( Memorandum ) : Copia dura y Archivo
	10-5	Procedimientos de traslado de viviendas y de expropiación de terrenos en el caso de ejecutar obras públicas (construcción de presas)	• " Diagrama de Proceso Social Indemnización de Propiedades " ( Flujo de procedimiento, etc. ) : Copia dura y Archivo
	10-6	Datos de calidad más recientes de la cuenca del río Guacerique, datos sobre la contaminación de agua, drenaje, etc.	• " TURBIDEZ EMBALSE LOS LAURELES " : Copia dura
	10-7	Otros (si existiesen)	
	11-1	Mapas geológicos de las presas de Los Laureles y Concepción e informes sobre inyecciones (grouting) realizadas en el pasado	• No hay informaciones

Geología, Aguas Subterráneas	11-2	Normas técnicas sobre prevención de deslizamientos, sabo, etc. (Nota: Parece que para el año 2000, todavía no existían estos datos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>No existen normas en Honduras</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>« PLAN DE PROTECCION FORESTAL PARA LAS SUB CUENCAS GUACERIQUE Y LA CONCEPCION » : Copia dura</li> </ul>
	11-4	Otros (si existiesen)	
Plan de Ejecución de Obras, Estimación de Costos	12-1	Leyes y reglamentos y comunicados sobre la ejecución de obras y estimación de costos, cuadro de depreciaciones de las maquinarias de construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nada en especial</li> </ul>
	12-2	Planes de ejecución de obras de las presas existentes, instalaciones provisionales, criterios y diseño de estimación de costos	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se obtuvo información</li> </ul>
	12-3	Información sobre los días feriados (calendario)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si existe, fácil de adquirir</li> </ul>
	12-4	Leyes y reglamentos sobre las horas laborales, reglamentos de emisión de ruidos, y otros factores ambientales que afectan las obras de construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se obtuvo información</li> </ul>
	12-5	Precios últimos de las obras de construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>« Boletín ESTADISTICO » [ precios de construcción ] : Copia dura</li> </ul>
	12-6	Hojas de estimación de costos de las últimas obras de construcción de presas ejecutadas, plan de supervisión de obras (información referencial)	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se obtuvo información</li> </ul>
	12-7	Reglamentos de suministro de energía en la zona y las condiciones de suministro de energía (Nota: se prevé un incremento de cargas eléctricas [alta y baja tensión] durante las obras)	<ul style="list-style-type: none"> <li>« Reglamentos de Suministro de Energía » : Archivo</li> </ul>
	12-8	Reglamentos sobre el tratamiento de los materiales excavados, horario de transporte en las rutas de tránsito, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se obtuvo información</li> </ul>
	12-9	Otros (si existiesen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>« TASA PROMEDIO DE CAMBIO - BCH » [ Tasa de cambio del Lempira ] : Copia dura</li> </ul>
Otros	13-1	Otros (si existiesen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>« Prestadores Individuales de Servicios de Consultoría » : Copia dura</li> <li>« Ingeniería Civil ( julio 2005 ) » [ Revista ] : Original</li> <li>« DECLARACION CONJUNTA GRUPO CONSULTIVO HONDURAS 2004 » : Copia dura</li> <li>« AVANZANDO EN LA PLANIFICACIÓN SECTORIAL DE MEDIANO PLAZO » : Copia dura</li> </ul>

**Anexo C: Lista del Personal Relacionado, Fase 1**

<b>Cargo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Organizacion</b>
Miembros de la Mision		
Jefe de Equipo	Kazuo NAKAGAWA	Jefe del Dpto. de Cooperación Financiera No Reembolsable de JICA
Plan de Presas	Akira NIWA	Experto en Cooperación Internacional
Coordinador del Proyecto	Shigeyuki MATSUMOTO	Departamento de Cooperación Financiera No Reembolsable de JICA
Jefe de Equipo Técnico/Consideraciones Ambientales y Sociales	Hiroshi OKADA	NJS Consultants Co., LTD
Plan de Infraestructura de la Fuente	Shinichiro MATSUMOTO	CTI Engineering International
Plan de Abastecimiento de Agua	Shinichi MATSUNAGA	NJS Consultants Co., LTD
Geología	Teruo HARADA	CTI Engineering International
Plan de Infraestructuras/Estimación de Costos	Atsushi TOYAMA	NJS Consultants Co., LTD
Ministerio de la Presidencia		
	Rocío Tábora	Vice Ministra
	Elias Lizardo	Asesor
Secretaría Técnica de Cooperación (SETCO)		
	Guadalupe Hung Pacheco	Ministra por Ley

Servicio Autonomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA)		
	Lino Murillo Soto	Gerente General
Contraparte (Jefe de Equipo)	Marcio Rodriguez	Director de Planificacion
	Julio Velarde Mendoza	Jefe Departamento Tecnico
	Pedro Ortiz	Encargado de Relaciones Internacionales
Contraparte (cuencas, ambiente)	Carlos Tosta	Jefe Unidad de Impacto Ambiental
Contraparte (Progama de Trabajo, Costos)	Luis Alonso Hernández	Coordinador de Agua Potable
Contraparte (Hidrología)	Gladis Rojas	Departamento de Estudios
Contraparte (Ambiente)	Miriam Narvaez	Control y Seguimiento de Proyectos
Contraparte (Alcantarillado, Reubicacion)	Zaila Estela Dominguez	Coordinadora de Area de Alcantarillado
Contraparte (Ambiente de cuencas)	Rosbel Rodríguez	Tecnico Ambiental
Contraparte (Fugas)	César Guillén	Region Metropolitana
Contraparte	Carlos Hernández	Region Metropolitana
Contraparte (Agua potable, fuentes de agua)	Helga Cálix	Region Metropolitana
Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente		
Direccion de Control y Evaluación Ambiental	José Heliodoro Zamora	Director
( SERNA - DECA )	Pablo Rodriguez	Sub Director
	Oscar Iglesias	Jefe Depto. De Planificación y Trámites
	Rossana Bulnes	Jefe Depto. de Evaluation

<b>Cargo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Organizacion</b>
Embajada de Japón en Honduras		
	Takashi KOEZUKA	Embajador
	Hajime NAGANUMA	Consejero
	Satoshi UEMATSU	Primer Secretario
JICA, Oficina de Honduras		
	Tatsuo SUZUKI	Representante Residente
	Seiji TOMIYASU	Sub Director
	Yuko KANAI	Funcionaria de JICA

ANEXO D: PROGRAMA DE LA MISION DE ESTUDIO, FASE 1

		Miembros								
Mes	Fecha	Día	Oficiales JICA (Nakagawa - Jefe del Equipo / Niwa/ Matsumoto)		Consultores (Okada / Matsumoto)		Consultores (Matsunaga /Tahara)		Consulta Toyama	
Ago.	15	Lun.								
	16	Mar.								
	17	Mié.			TYO-NY	Tokyo → N. York	TYO-NY	Tokyo → New York	TYO-NY	Tokyo → New York
	18	Jue.			NY-TGU	Visita protocolar a la oficina de JICA y SANAA	NY-TGU	Visita protocolar a la oficina de JICA y SANAA	NY-TGU	Visita protocolar a la oficina de JICA y SANAA
	19	Vie.				Preguntas/respuestas y recopilación de datos en SANAA		Preguntas/respuestas y recopilación de datos en SANAA		Preguntas/respuestas y recopilación de datos en SANAA
	20	Sáb.				Estudio en campo		Estudio en campo		Estudio en campo
	21	Dom.				Estudio en campo		Estudio en campo		Estudio en campo
	22	Lun.				Recopilación de datos en SANAA y otros organismo: relevantes		Igual que los miembros JICA (diferente: actividades en caso necesario)		Igual que los miembros JICA (diferente: actividades en caso necesario)
	23	Mar.	TYO-Hou	Tokyo 15:50 → Houston 13:50 (CO 006)		Ordenar los resultados de los estudios precedentes		Igual que los miembros JICA (diferente: actividades en caso necesario)		Igual que los miembros JICA (diferente: actividades en caso necesario)
	24	Mié.	Hou-TGU	Houston → Tegucigalpa: Reunión en la oficina JICA y visita protocolar a SANAA		Igual que los miembros JICA (diferentes actividades en caso necesario)		Estudio del área a su cargo		Estudio del área a su cargo
	25	Jue.		AM: Visita protocolar a la SETCO, PM: SERNA / visita protocolar y reuniones en SANAA		Igual que los miembros JICA (diferentes actividades en caso necesario)		Estudio del área a su cargo		Estudio del área a su cargo
	26	Vie.		AM: Estudio en campo (Quebramontes, Los Laureles II), PV Reunión con SANAA, Visita a Embajada de Japón		Igual que los miembros JICA (diferentes actividades en caso necesario)		Igual que los miembros JICA (diferente: actividades en caso necesario)		Estudio del área a su cargo
	27	Sáb.		AM: Estudio en campo (PTA Laureles, presa Los Laureles, PT/ Concepción, Aldea Concepción, Presa Concepción), PM: Reunión interna de la misión		Igual que los miembros JICA (diferentes actividades en caso necesario)		Igual que los miembros JICA (diferentes actividades en caso necesario)		Estudio del área a su cargo / ordenar resultados
	28	Dom.		Reunión interna, elaboración del borrador de la M/D		Igual que los miembros JICA (diferentes actividades en caso necesario)		Igual que los miembros JICA (diferente: actividades en caso necesario)		Reunión interna para informar avances sobre las respectivas áreas
	29	Lun.		AM: Discusión sobre la M/D, PM: Reunión interna de la Misión		Igual que los miembros JICA (diferentes actividades en caso necesario)		Estudio del área a su cargo	TGU-NY	Tegucigalpa → New York
30	Mar.		AM: Firma de la M/D; PM: Informe a la oficina de JICA y a la Embajada del Japón		Igual que los miembros JICA (diferentes actividades en caso necesario)		Estudio del área a su cargo	NY-	Viaje	
31	Mié.	TGU-Guat	Tegucigalpa - Guatemala (JICA), Teg. - Houston (Jefe de Equipo)		Estudio del área a su cargo		Estudio del área a su cargo	-TYO	Llegada a Tokyo	
Sept	1	Jue.	Hou-	Viaje		Estudio del área a su cargo		Estudio del área a su cargo		
	2	Vie.	-TYO	Llegada a Tokyo		Estudio del área a su cargo		Reunión interna para informar avances sobre las respectivas áreas		
	3	Sáb.				Estudio del área a su cargo	TGU-NY	Tegucigalpa → New York		
	4	Dom.				Ordenar informaciones recopiladas	NY-	Viaje		
	5	Lun.				Estudio del área a su cargo	-TYO	Llegada a Tokyo		
	6	Mar.				Estudio del área a su cargo				
	7	Mié.				Estudio del área a su cargo				
	8	Jue.				Estudio del área a su cargo				
	9	Vie.				Estudio del área a su cargo				
	10	Sáb.				Ordenar informaciones recopiladas				
	11	Dom.				Ordenar informaciones recopiladas				
	12	Lun.				Reuniones e informe a la oficina de JICA y SANAA				
	13	Mar.			TGU-NY	Tegucigalpa → New York				
	14	Mié.			NY-	Viaje				
	15	Jue.			-TYO	Llegada a Tokyo				

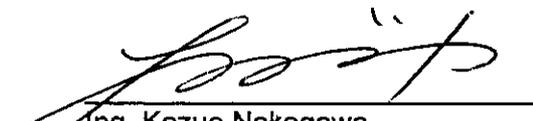
**Minuta de Reuniones**  
del  
**Estudio Preliminar (Fase-2), sobre**  
**El Proyecto de Abastecimiento de Agua para el Area Urbana de Tegucigalpa**  
**en la República de Honduras**

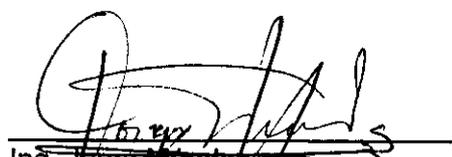
En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Honduras (en adelante denominado "Honduras"), el Gobierno de Japón decidió implementar un Estudio Preliminar sobre el Proyecto de Abastecimiento de Agua para el Area Urbana de Tegucigalpa en la República de Honduras (en adelante denominado "El Proyecto"), y encargó la ejecución de dicho estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante denominada "JICA").

JICA envió a Honduras una Misión de Estudio Preliminar, Fase-2 (en adelante denominada "La Misión"), encabezada por el Ing. Kazuo Nakagawa, funcionario del Departamento de Proyectos para la Cooperación Financiera No Reembolsable de JICA, desde el 1 de Marzo al 25 de Marzo de 2006.

La Misión mantuvo una serie de reuniones con las autoridades concernientes del Gobierno de la República de Honduras. Conforme a las deliberaciones, ambas partes han confirmado los principales puntos descritos en el documento adjunto.

Ciudad de Tegucigalpa MDC, 10 de Marzo de 2006

  
Ing. Kazuo Nakagawa  
Jefe de Misión  
Misión de Estudio Preliminar  
JICA  
Japón

  
Ing. Jorge Méndez  
Gerente General  
SANAA  
República de Honduras

Testigo

  
Lic. Karen Zelaya  
Ministra  
SETCO  
Honduras

## DOCUMENTO ADJUNTO

### 1. Resultados de la Fase-1 del Estudio Preliminar

El equipo de estudio presentó al Gobierno de Honduras el borrador del Informe del Estudio Preliminar correspondiente a la Fase-1 que se inició con el estudio en el sitio desde el mes de Julio hasta el mes de Septiembre de 2005, después de concluir el trabajo de análisis correspondiente en Japón. El equipo de estudio explicó los puntos principales del informe de la siguiente manera.

- 1) La situación del suministro de agua potable de Tegucigalpa es seria, y en tal sentido es altamente necesaria la continuación de la cooperación del Gobierno de Japón. Especialmente, en vista de que el caudal de conducción de las fuentes de agua es insuficiente es deseable la promoción del desarrollo de fuentes de agua. Sin embargo tomando en consideración las restricciones en cuanto a aprovisionamiento de recursos financieros por parte del Gobierno de Honduras, resulta muy difícil implementar como medida de solución la construcción de una presa grande de alto costo, por lo pronto es necesario avanzar con el desarrollo de varias fuentes de agua de pequeña escala.
- 2) Con respecto al proyecto solicitado de la construcción de la Presa Los Laureles II, a pesar de que el caudal desarrollado es relativamente pequeño, para llegar a su materialización existen muchos aspectos técnicos que deben ser superados. Concretamente tal como se indica a continuación.
  - (a) Tomando en cuenta que no hay ninguna predicción sobre la premisa del estudio de desarrollo respecto a la construcción de la Presa Quebramontes aguas arriba del río Guacerique, la Presa Los Laureles II se sedimentaría en un período de operación corto, con la posibilidad de perderse la capacidad de almacenaje del embalse. Asimismo, desde un punto de vista integral se considera muy complicada una medida de solución realizable para contrarrestar el riesgo provocado por la sedimentación.
  - (b) La construcción de la Presa Los Laureles II depende de la reubicación de los pobladores de la zona. Es necesario completar sin ningún problema la formulación del acuerdo correspondiente con los pobladores a reubicar lo mismo

que las indemnizaciones y adquisición de terrenos, sin embargo para ello se requiere de tiempo y los fondos necesarios, lo cual se considera complejo. El impacto ambiental y social inicial por la reubicación de pobladores es grande por lo consiguiente es necesario la obtención de la licencia ambiental del Gobierno de Honduras después de realizar un estudio adecuado de impacto ambiental. Además de lo anterior, se requiere aclarar inicialmente los procesos de inspección de las instituciones relacionadas del Gobierno de Japón, para ello se debe determinar un análisis completo en base a un nuevo estudio.

- 3) En el caso de que la Presa Los Laureles II fuera la única opción de desarrollo de fuente de agua que quedara en Tegucigalpa y que su efecto fuera grande, es recomendable considerar la aclaración de cada uno de los aspectos anteriores. Sin embargo, el caudal de desarrollo programado por la Presa Los Laureles II de 130 lts/s es relativamente pequeño, por lo cual el SANAA está avanzando en la preparación de otro proyecto con un caudal de desarrollo similar. Además, el SANAA está analizando una serie de proyectos alternos de desarrollo de fuentes de agua que están a nivel de plan. En este sentido el impacto ambiental y social disminuye y es muy probable de que avanzando con la implementación de una alternativa sin ninguna dificultad técnica, más bien se encuentre tempranamente un resultado similar al de la Presa Los Laureles II. Por lo consiguiente se considera apropiado analizar estas alternativas en base a prioridades.

## 2. Fase-2: Estudio Suplementario

En base a los resultados de los análisis anteriores, en la Fase-2 el equipo de estudio explicó el plan de ejecución de estudios suplementarios alternos en donde el impacto ambiental y social sean mínimos y sin ninguna dificultad técnica sobre los siguientes puntos.

- 1) Plan de la creación de la oficina de plan maestro que está analizando el SANAA, lo mismo que la situación de avance, el sistema organizacional, y el plan de actividades y otros.
- 2) Informaciones suplementarias sobre proyectos alternos de desarrollo de fuentes de agua que estén en proceso de análisis por el SANAA.
- 3) Informaciones sobre las necesidades de rehabilitación de las instalaciones existentes.

3

ul

- 4) Informaciones relacionadas con las fugas de agua y condición de las tuberías de distribución.
- 5) Situación actual y plan futuro sobre el cambio de tuberías de distribución respecto a las medidas de control de fugas.
- 6) Informaciones sobre el aprovechamiento efectivo de las fuentes existentes del subsistema de Picacho, lo mismo que la posibilidad de expansión.
- 7) Acumulación y análisis de informaciones del SANAA, comprensión de los problemas, capacidad de formulación de alternativas.
- 8) Situación actualizada sobre solicitudes de proyectos del SANAA a otros cooperantes y proyectos en ejecución.

### 3. Itinerario de la Misión de Estudio Preliminar

El equipo de estudio realizará el estudio correspondiente en la república de Honduras del 1 al 25 de Marzo del 2006. Posteriormente en base a los análisis en Japón y a los comentarios sobre el borrador del informe, se presentará el informe final al Gobierno de Honduras en el mes de Mayo del 2006. En el informe final se describirá lo relacionado con el estudio suplementario del proyecto alternativo, lo mismo que los resultados de los análisis correspondientes.

### 4. Solicitud Adicional por Parte del SANAA

La parte hondureña explico a la Misión de Estudio los proyectos que se indican en la siguiente lista como proyectos alternativos para el desarrollo de fuentes de agua de Tegucigalpa.

#### PROYECTOS PRIORITARIOS

- 1) Proyecto de Rehabilitación de Tuberías del Sistema de Agua Potable en Tegucigalpa
- 2) Suministro de Agua Potable a Barrios en Desarrollo por Medio de Camiones Cisterna
- 3) Estudio y Construcción de Ampliación de Presa Derivadora de Ojojona para Alimentar el Embalse Concepción por medio de Canal desde el río Jiniguare.



- 4) Estudio y Construcción para el Mejoramiento y Ampliación del Sub Sistema San Juancito – Picacho: Obras de Captación, Líneas de Conducción y Planta de Tratamiento.
- 5) Asistencia Técnica de Expertos en los campos de Control de sedimentación, Sistema de control de información, Planificación y Desarrollo de Fuentes de Agua, y otros. Además en caso de ser necesario, envío de personal de contraparte a cursos de entrenamiento en Japón.

La Misión de Estudio prometió hacer el análisis correspondiente de dichos proyectos alternativos.

La parte hondureña desea resaltar la necesidad urgente de poder implementar algunos de estos proyectos lo más pronto posible, para contribuir a aliviar la crisis de abastecimiento de agua que actualmente sufre la población de la ciudad capital.

(SS) M  
5 W

## ANEXO F

## LISTA DE DOCUMENTOS RECOPIADOS DURANTE EL ESTUDIO EN EL SITIO DE LA FASE 2

(Basicamente por medio del SANAA, y de otras instituciones también)

CAMPO	NO.	Contenido de las Informaciones/Documentos	Nombre o Título Original
Informe	1	Documento sobre seminario de planificación de sistemas de agua potable (SANAA)	• « AYUDA MEMORIA, SESIONES DE PLANIFICACION DEL SISITEMA DE AGUA POTABLE LA CIUDAD DE TEGUCIGALPA (Marzo 2005) » : Copia Dura
	2	Reporte sobre la protección de la cuenca Guacerique (SANAA)	• « PROTECCIÓN DE LA MONTAÑA YERBABUENA Y SUBCUENCA DE GUACERIQUE (Febrero 2002) » : Copia Dura
	3	"	• « ACCIONES INMEDIATAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SUB-CUENCA GUACERIQUE (Febrero 2002) » : Copia Dura
	4	Reporte sobre el estado actual de la zona metropolitana de Tegucigalpa (SANAA )	• « ESTADO ACTUAL DE LA ZONA METROPOLITANA DE TEGUCIGALPA (Octubre 2005) » : Copia Dura
	5	Reporte sobre el uso del agua en la ciudad de Tegucigalpa (SANAA)	• « EL AGUA EN LA CIUDAD CAPITAL RESUMEN (Septiembre 2005) » : Copia Dura
	6	Documento sobre el Control de Pérdidas (SANAA)	• « ENVIO DE INFORMACIÓN PROGRAMA CONTROL DE PERDIDAS (Marzo 2006) » : Copia Dura
	7	Reporte de Estudio de Factibilidad sobre nuevas fuentes de San Juancito (SANAA)	• « ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD FUENTES ADICIONALES SAN JUANCITO (Abril 2002) » : Copia Dura
	8	Reporte sobre la situación actual de las cuencas de la zona metropolitana de Tegucigalpa (SANAA )	• « ESTADO ACTUAL DE LAS CUENCAS DE LA ZONA METROPOLITANA DE TEGUCIGALPA (Enero 2002) » : Copia Dura
	9	Documento Resumen sobre proyecto de la cooperación española (SANAA)	• « OPTIMIZACIÓN SERVICIO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE TEGUCIGALPA Y RENOVACION RED DISTRIBUCION DE LAS COLONIAS 15 SEPTIEMBRE/21 OCTUBRE ( SECCIÓN VIII BASES TÉCNICAS ) ( 2006 ) » : Copia Dura
	10	Reporte sobre la modernización del sector de agua potable y saneamiento (PEMAPS )	• « HONDURAS:Plan Estratégico de Modernización del Sector Agua Potable y Saneamiento (septiembre del 2005) » : Copia Dura
	11	Documento sobre el proyecto de cooperación financiera no reembolsable de Japón ejecutado en el año 2000 ( SANAA )	• « Proyecto de Rehabilitación de Tuberías del Sistema de Agua Potable de Tegucigalpa » : Copia Dura
	12	Documento sobre la ampliación del sistema de suministro de agua de Tegucigalpa (SANAA )	• « Ampliación del Sistema de Distribución del Acueducto de Tegucigalpa (2006.2) » : Copia Dura
	13	Reporte sobre la construcción de la presa Rio del Hombre y desarrollo de la zona de Amarateca (SANAA)	• « Vulnerabilidad del Futuro Embalse del Rio del Hombre ante los Asentamientos Poblacionales en el Valle de Amarateca (Diciembre 2005) » : Copia Dura
	14	Reporte sobre el agua subterránea en la zona de La Tigra (SANAA)	• « PREFACTIBILIDAD DE APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS DE MONTAÑA LA TIGRA-PICACHO (Febrero 2003) » : Copia Dura
	15	Reporte sobre estudio de pre factibilidad de la presa Ojojona (SANAA)	• « ACTUALIZACION DE ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD EMBALSE PRESA OJOJONA (Diciembre 2002) » : Copia Dura
	16	Reporte sobre el proyecto de derivación desde Jinicuaré y Santa Ana (SANAA )	• « ACTUALIZACION DE PREFACTIBILIDAD DERIVADORAS JINICUARE Y SANTA ANA (Diciembre 2002) » : Copia Dura
	17	Reporte sobre estudio preliminar de la calidad de agua del rio del hombre (SANAA )	• « Caracterización Preliminar de la Calidad de Agua del Rio del Hombre Informe No.1 (Noviembre 2005) » : Copia Dura
	18	Reporte sobre el estudio de sedimentación en la presa Los Laureles (SANAA )	• « CONTROL DE SEDIMENTACION EN EMBALSES LOS LAURELES Y CONCEPCION (Septiembre 2005) » : Copia Dura
	19	Reporte sobre el proyecto de derivación desde la presa Los Laureles a la presa Concepción (SANAA )	• « Transvase de Agua Los Laureles-Concepción (Maya, 2005) » : Copia Dura
	20	Reporte sobre la categorización de los sistemas de agua potable (SANAA)	• « CATEGORIZACION DE SISTEMAS DE AGUA PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS (Agosto 1997) » : Copia Dura
	21	Información de referencia sobre el sistema de conducción y distribución (SANAA )	• « Información general sobre el sistema de agua potable (2006.3) » : Copia Dura
	22	Reporte sobre estudio de factibilidad de la alternativa de presa Sabacuante (SANAA )	• « ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE LA ALTERNATIVA DE PRESA MENOR EN EL RIO SABACUANTE (Mayo 2003) » : Copia Dura
	23	Reporte sobre estudio para la construcción de la presa Guacerique II (SANAA )	• « Alternativas de Almacenamiento para la construcción de Guacerique (Marzo 2005) » : Copia Dura
	24	Reportes sobre la solicitud de licencia ambiental de la Laguna El Pescado (SANAA )	• « MEMORIA TÉCNICA DEL PROYECTO:EMBALSE DE LA LAGUNA DEL PESCADO Para Solicitud de Licencia Ambiental (Mayo 2002) » : Copia Dura
	25	Reporte sobre estudio de factibilidad para la alternativa de presa El Aguila (SANAA )	• « ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE LA ALTERNATIVA DE PRESA DE LA QUEBRADA EL AGUILA (Abril 2003) » : Copia Dura
	26	Reporte sobre el fortalecimiento institucional del SANAA (estudio hidrológico) (SANAA )	• « ASISTENCIA TECNICA PARA EL FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL DEL SANAA (1989) » : Copia Dura
	27	Reporte sobre estudio hidrológico del subsistema Picacho (SANAA)	• « FUENTES DEL PICACHO ANTEPROYECTO PRELIMINAR (Febrero 1990) » : Copia Dura

**Anexo G: LISTA DEL PERSONAL RELACIONADO (FASE 2)**

<b>CARGO</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>INSTITUCION</b>
[Equipo de Estudio]		
Jefe de Equipo	Kazuo NAKAGAWA	Jefe del Departamento de Cooperación Financiera No Reembolsable de JICA
Coordinador del Proyecto	Shigeyuki MATSUMOTO	Departamento de Cooperación Financiera No Reembolsable de JICA
Jefe de Equipo Técnico/Consideraciones Ambientales y Sociales	Hiroshi OKADA	NJS Consultants Co., LTD.
Plan de Infraestructura de Fuentes de Agua	Shinichiro MATSUMOTO	CTI Engineering Internacional
Plan de Abastecimiento de Agua	Atsushi TOYAMA	NJS Consultants Co., LTD.
[Casa Presidencial]	Elvin Santos	Vice-Presidente, Presidente en Funciones
	Roberto Babun	Ministro Asesor
	Yani Rosenthal	Ministro de la Presidencia
	Ricardo Arias	Vice Ministro
[SETCO]	Karen Zelaya	Ministra
	Guadalupe Hung Pacheco	Vice Ministra
	Rosa María Duarte	Directora de Coordinación
[Ministerio de Cultura]	Rodolfo Pastor	Ministro
[Ministerio de Finanzas]	Rebeca Santos	Vice Ministra
[SANAA]		
	Jorge Méndez	Gerente General
Contraparte	Marcio Rodríguez	Director de Planificación

<b>CARGO</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>INSTITUCION</b>
Contraparte	Omar Almendarez	Division de Planificación
Contraparte	Miriam Narváez	Coordinadora del Proyecto, Control y Seguimiento
Contraparte	Gladis Rojas	Departamento de Estudios
Contraparte	Zoila Estela Domínguez	Coordinadora de Area de Alcantarillado
Contraparte	Carlos Tosta	Jefe Unidad de Impacto Ambiental
Contraparte	Rosbel Rodríguez	Técnico Ambiental
Contraparte	Carlos Hernández	Director División Metropolitana
Contraparte	Helga Cáliz	Técnica, Región Metropolitana
Contraparte	Omar Aviléz	Jefe de Acueducto Picacho Miraflores
Contraparte	Carlos López	Abogado (Depto. Legal)
[Embajada de Japon en Honduras]		
	Takashi KOEZUKA	Embajador
	Hajime NAGANUMA	Consejero
	Satoshi UEMATSU	Primer Secretario
[JICA, Oficina de Honduras]		
	Tatsuo SUZUKI	Representante Residente
	Seiji TOMIYASU	Sub Director
	Yuko KANAI	Funcionaria de JICA

**ANEXO H: PROGRAMA DE ACTIVIDADES DE LA FASE 2 DEL ESTUDIO  
EN EL SITIO**

	Fecha	Día	Jefe de Equipo de Estudio, Coordinador (JICA)	Jefe de Equipo Técnico/Consideraciones Ambientales y Sociales, Plan de Abastecimiento de Agua (Consultores)	Plan de Infraestructura de Fuentes de Agua (Consultores)
1	Feb. 28	Mar		Tokyo → New York → Miami	Tokyo → New York → Miami
2	Marzo 1	Mie		Miami → Tegucigalpa 12:55 (AA 987) PM: Reunión en Oficina de JICA, presentación de Informe a SANAA	
3	Marzo 2	Jue		Explicación de reporte preliminar en SANAA (aspectos técnicos solamente), verificación del contenido	
4	Marzo 3	Vie		Explicación de reporte preliminar en SANAA (aspectos técnicos solamente), verificación del contenido	
5	Marzo 4	Sab		Investigación de campo	
6	Marzo 5	Dom	Tokyo → Dalas → Houston	Procesamiento de datos (preparación de minuta)	
7	Marzo 6	Lun	Houston → Gua → Tegucigalpa PM: Guatemala	Discusiones con SANAA y JICA, obtención de informaciones	
8	Marzo 7	Mar	Guatemala	Discusiones con SANAA y JICA, obtención de informaciones	Tegucigalpa → Miami
9	Marzo 8	Mie	AM: Guatemala → Teguc. PM: Reunión con JICA y Embajada de Japón	AM: Resumen de Discusión Preliminar con SANAA PM: Igual con grupo oficial	Miami → New York
10	Marzo 9	Jue	AM: Visita, Reunion con SETCO, Reunion sobre Minuta con SANAA PM: Investigación de campo	Igual con grupo oficial	→ Tokyo
11	Marzo 10	Vie	AM: Firma de Minuta PM: Tegucigalpa → Miami → LA	AM: igual con grupo oficial PM: estudio complementario, obtención de informaciones, etc.)	

12	Marzo 11	Sab	Los Angeles	Estudio complementario, procesamiento de datos	
13	Marzo 12	Dom	Tokyo	Estudio complementario, procesamiento de datos	
14	Marzo 13	Lun		Estudio complementario (discusiones con SANAA, obtención de informaciones)	
15	Marzo 14	Mar		Estudio complementario (discusiones con SANAA, obtención de informaciones)	
16	Marzo 15	Mie		Estudio complementario, investigación de campo (Ojojona, Picacho)	
17	Marzo 16	Jue		Estudio complementario (discusiones con SANAA, obtención de informaciones)	
18	Marzo 17	Vie		Estudio complementario (discusiones con SANAA, obtención de informaciones)	
19	Marzo 18	Sab		Estudio complementario (discusiones con SANAA, obtención de informaciones)	
20	Marzo 19	Dom		Estudio complementario (discusiones con SANAA, obtención de informaciones)	