CAPITULO 2 CONTENIDO DEL PROYECTO

CAPITULO 2. CONTENIDO DEL PROYECTO

2.1 Concepto Básico del Proyecto

(1) Objetivo Superior y Objetivo del Proyecto

El nuevo equipo de gobierno instalado en enero de 2001 formuló un programa político “Matriz de la Política Social” que tiene por objeto construir un fundamento mínimo para el desarrollo humano continuo de todo el pueblo y dentro de esto se establece una alta prioridad sobre el fortalecimiento de acueducto y alcantarilla y de facilidades relacionadas con la sanidad. Considera como un tema importante, sobre todo, el de mejorar la situación de salud y hábitat del pueblo mediante un suministro estable de agua potable de buena calidad.

En Guatemala, la segunda razón que provoca muerte o enfermedad de los niños de menor de 5 años de edad es la diarrea y la causa principal de diarrea se debe al agua potable o a la deficiencia de las facilidades de alcantarilla. Con respecto a la difusión actual de suministro de agua potable, es de 58,5% como promedio a nivel nacional, 89,6% en las áreas urbanas y 43,6% en las rurales, que es extremadamente baja. Aunque comparativamente es alta la difusión en las áreas urbanas, los habitantes se encuentran en una situación pésima de agua potable en la que se suministra el agua potable cuya calidad es inadecuada para beber debido a la concentración de población en las áreas céntricas en los últimos años y a las facilidades obsoletas. A pesar de tener las instalaciones de suministro de agua, no es un suministro fiable.

Con el fin de mejorar esta situación, el INFOM elaboró en 1996 “EL PLAN DE ACCION DE LA REHABILITACION DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL INTERIOR” y, como una parte integral de este plan, está intentando rehabilitar mediante la colaboración de organizaciones internacionales u otros países, las plantas que presentaban una mayor necesidad de que se tomaran medidas en forma urgente, de entre las 25 plantas existentes en los municipios rurales, a fin de solucionar la situación alarmante de falta de agua potable y mejorar la calidad degradada de dicha agua. Durante este transcurso de tiempo, este Proyecto tiene por objeto rehabilitar las plantas principales de tratamiento de agua potable en 7 municipios rurales a fin de estabilizar el suministro de agua potable y mejorar la calidad de la misma a continuación de “El Proyecto de rehabilitación de plantas de agua potable en el interior” realizado mediante la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón en 1998 y 1999.

(2) Concepto Básico del Proyecto

El concepto básico del Proyecto relacionado con la rehabilitación de plantas de tratamiento de agua potable de cada municipio se describe a continuación.

1) Objeto del Proyecto

El año objeto de este Proyecto es el año 2005 en el que tiene previsto terminar todas las obras

de las facilidades de plantas de tratamiento de agua potable mediante la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón. Además, este Proyecto tiene por objeto mejorar el ambiente sanitario de los ciudadanos que están en peligro de diarrea y enfermedades infecciosas atribuibles al agua, suministrando a los ciudadanos el agua segura de grifo que satisfaga la norma guatemalteca.

2) Dimensión de facilidades del Proyecto

Es deseable que la capacidad de tratamiento en las plantas de tratamiento de agua potable que se rehabilitan mediante este Proyecto corresponda a una dimensión que satisfaga la demanda de agua de cada municipio en 2005, sumando la cantidad de suministro de agua proporcionada por otras fuentes existentes, tales como otras plantas que posee cada municipio, pozos, etc. Para determinar esto, se estimará la demanda de agua suministrada hasta el año 2010. El mantenimiento y control de las plantas ya terminadas corresponderán a una dimensión que permite llevar a cabo con la capacidad financiera y tecnología que tienen los municipios objeto.

3) Alcance de la Cooperación

El Proyecto se trata de la rehabilitación de las plantas existentes y la parte japonesa realiza las tareas de rehabilitación eficientes para las instalaciones existentes desde las facilidades de captación de agua hasta el tanque de distribución de agua situado en el recinto de las plantas. La parte guatemalteca se hace cargo de la operación y mantenimiento adecuado tanto de las facilidades de suministro y distribución de agua a partir del tanque de distribución de agua como de las rehabilitadas por la parte japonesa.

(3) Selección de los Sitios de Ejecución del Proyecto y Prioridad de Ejecución

Los 7 municipios solicitados objeto del Proyecto se encuentran en diversas situaciones sociales, como por ejemplo, dimensión de la población, situación geográfica, industrias clave, etc. Además, tanto las condiciones naturales que rodean las fuentes y plantas de los municipios como el estado de uso de agua son diferentes. Como premisa, este Proyecto se realiza mediante la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón, y es importante que las facilidades a rehabilitar se utilicen apropiada y continuamente. Por lo tanto, se ha decidido evaluar para ver si es apropiado como objeto de este Proyecto, confirmando la situación actual de cada municipio solicitado con cada ítem que viene indicado en el cuadro 2.1. Cada condición se evaluó en forma global en base a la colección de datos existentes realizada mediante el Estudio in situ, la auditoría celebrada en cada municipio, el estudio técnico de facilidades, etc.

Cuadro 2.1 Criterios de Selección de las Plantas Solicitadas

	Item	Condiciones a considerar
Criterios de la primera selección (Criterios de condiciones indispensables)		
a.	Calidad de agua cruda	· Que sea posible de suministrar agua segura (tratable hasta conseguir la norma de control y que no existan factores de mezcla de pesticida ni materiales contaminados)
b.	Cantidad de agua cruda	· Que sea posible de asegurar la cantidad a tratar que permita conseguir la meta. (para asegurar la cantidad de agua estable)
c.	Otros proyectos	· Que este Proyecto no esté repetido con otros donantes y no sea posible de realizar por parte del municipio objeto.
d.	Factores de impedimentos en la realización	· Que sea libre de problemas, como por ejemplo, vías de acceso, aseguramiento de terreno, cables de transmisión y distribución de energía eléctrica. Que no haya problemas de seguridad.
e.	Sistema de administración y mantenimiento	· Que sean posibles la administración y mantenimiento una vez realizado el Proyecto. (seguridad de medidas de presupuesto y de distribución de personal)
f.	Verificación de efecto beneficioso	· Si no se puede esperar el efecto de la reforma, siendo la cantidad de demanda actual muy superior a la del Proyecto, se excluye.
Criterios de la segunda selección (Criterios para determinar la prioridad)		
1.	Urgencia	· Estado de obsolescencia de las facilidades de las plantas de tratamiento de agua potable
2.	Propósito de Guatemala, ubicación del Proyecto entre los proyectos superiores	· Prioridad, ubicación en los proyectos futuros. · Relación con los proyectos de desarrollo (riego, agua industrial, generación de energía eléctrica, otros que están relacionados)
3.	Efecto beneficioso	· Disminución de enfermedades infecciosas atribuibles al agua, mejora de estado de suministro de agua.
4.	Sistema de administración y mantenimiento	· Estado de cobro de tarifa (rendimiento de cobro) · Sistema de administración por los administradores de plantas, estado de balance de presupuesto.
5.	Entusiasmo de las entidades suministradoras de agua	· Distribución de técnicos, estado de presupuesto.

1) Verificación de las condiciones indispensables

a. Calidad de agua cruda

Según el análisis realizado, se ha confirmado que no hay problema en la calidad de agua cruda de cada planta de tratamiento de agua potable. Como no existe mezcla de pesticida ni metales pesados en el agua cruda, es posible suministrar agua segura que cumple las normas de control de calidad de agua, con la condición de que se realice un tratamiento apropiado en las plantas. No obstante, en las cuencas de agua cruda como Jutiapa , Jalapa y Rabinal, se observa mezcla de aguas residuales de los habitantes en el agua cruda, y terrenos agrícolas como cafetal en Esquipulas y Jalapa, que de aquí en adelante se debe tomar muchas precauciones para controlar la calidad de agua cruda e intentar mantener la calidad de la misma.

b. Cantidad de agua cruda

Morales y Rabinal posee la cantidad de agua cruda abundante comparando con la cantidad de agua de captación. Las otras plantas no tienen tanto margen de agua cruda, pero poseen

la cantidad de captación que satisface la demanda de agua del año objeto programado, como se indica posteriormente en la figura 2.4. Sin embargo, con respecto a Jutiapa, que tiene poca cantidad de agua durante la temporada de sequía, existe época en la que no satisface la cantidad de suministro del Proyecto, aun captando toda la cantidad de agua del río.

c. Prioridad sobre otros proyectos

En las áreas, menos Rabinal y San Jerónimo, existen o están en proyecto de construcción plantas de tratamiento de agua potable, pozos o agua manantial como facilidades de fuente de agua para áreas urbanas aparte de las plantas objeto del Proyecto. Sin embargo este Proyecto no está repetido con ninguno de estos nuevos proyectos, ni existe donante que se repita con este Proyecto. Aunque Morales, Jalapa y Jutiapa tienen facilidades existentes o proyecto de envío de agua de pozo o manantial mediante bomba, el costo de operación de dichas facilidades es más alta en la energía eléctrica que este Proyecto, por lo tanto, la prioridad de operación de las plantas de este Proyecto es alta. La proporción del costo de electricidad que ocupa en los costos de operación de todas las facilidades en las plantas de este Proyecto es muy baja, 22% en Morales, 28% en Jalapa y 9% en Jutiapa. En Rabinal y San Jerónimo, la planta de este Proyecto es la única. También la planta de este Proyecto en Chichicastenango es la única actualmente y una importante que cubrirá el 72% de toda la demanda de agua aun después del proyecto de desarrollo de agua manantial en Zaculeu. En Esquipulas también las facilidades en la planta de este proyecto son tan importantes que cubrirán el 40% de toda la demanda de agua aun después de la construcción de la nueva planta de tratamiento de agua potable en Arenal.

d. Factores de impedimentos en la realización

No existe ningún factor de impedimentos para la realización, como por ejemplo, vía de acceso, aseguramiento de terreno, excepto que se va a necesitar instalar vía de entrada para las obras en Jutiapa.

e. Sistema de administración y mantenimiento

Con el fin de llevar a cabo la administración y mantenimiento correctamente después de la realización del Proyecto, es importante que el departamento de servicio de agua del municipio consiga la ganancia independientemente y se necesita intentar modificar la tarifa de agua que es demasiado baja actualmente. Haciendo un cálculo aproximado de la tarifa modificada por municipio, dicha tarifa calculada corresponde al valor que los habitantes tienen voluntad de pagar, menos el caso de San Jerónimo. Sin embargo, se puede determinar que los habitantes de éste podrán pagar dicha tarifa modificada, aunque haya algo de resistencia, ya que la tarifa corresponde aproximadamente a un por ciento de la ganancia de los habitantes. Con respecto a la distribución de personal, se necesitará un aumento de 5 personas en Rabinal y 2 en San Jerónimo, que es posible conseguirlo.

f. Verificación de efecto beneficioso

Como se indica en la figura 2.4 “Estimación de la Demanda de Agua de Suministro”, se pueden esperar efectos beneficiosos en la cantidad y calidad de agua, por lo que la cantidad de suministro de agua planificada satisface la cantidad de demanda planificada mediante este Proyecto de Rehabilitación.

Los resultados obtenidos mediante las condiciones arriba indicadas se indican en el cuadro 2.3(1). Se puede determinar que todos los municipios solicitados son apropiados como objeto del Proyecto.

2) Verificación de índices para determinar la prioridad

Sobre el orden prioritario, se han estudiado los ítems de abajo y como consecuencia de esto se ha determinado el orden prioritario como sigue.

a. Urgencia

Con respecto al estado de funcionamiento de las instalaciones, el tanque de filtración de Jalapa y Rabinal no funciona para nada por el problema de su estructura, que produce problemas de calidad de agua, y es muy urgente rehabilitarlo.

En Jutiapa, la presa de toma de agua, que fue dañada por el huracán, está obligado a realizar la captación de agua inestable. También son problemas comunes en cada planta, mala composición de granulometría de arena y falta de capa de arena de filtración. Sobre la calidad de agua tratada, también existen problemas comunes como la turbiedad durante la época de lluvias, etc. provocados por mal funcionamiento de las plantas, que causan enfermedades infecciosas atribuibles al agua, como diarrea.

b. Propósito de Guatemala

Según el propósito de la parte guatemalteca, se considera la misma prioridad a la realización para todas las plantas.

c. Efecto beneficioso

Por falta de la ampliación de la capacidad de las plantas original, para la cantidad de suministro de agua en Morales, Esquipulas, Jalapa y Jutiapa, no existe efecto directo del aumento, sin embargo, si se hace posible mantener las funciones de las plantas después de la rehabilitación, lo cual posibilitará satisfacer la cantidad de demanda de agua del año objeto del Proyecto, sumando con el aumento de la cantidad de agua de suministro de otras facilidades de suministro de agua en el municipio. En Chichicastenango, Rabinal y San Jerónimo, como se realiza una ampliación hasta la cantidad cercana a la de suministro actual que ignora el proceso de filtración, se puede conseguir el efecto de aumento en

cuanto a dicha cantidad. Asimismo, se mejora la situación en la que se para la operación por causa de falta de la capacidad de tratamiento cuando sube la turbiedad durante la época de lluvias, y gracias a esto se puede intentar aumentar 2 a 3 % de la producción anual y se puede esperar prolongar el servicio de suministro de agua 1 hora por día durante esta época. Sobre la calidad de agua tratada también se puede esperar efectos obtenidos por las mejoras en todas las plantas.

Observando el costo de construcción por el número de usuarios y por la cantidad de suministro de agua, Jalapa, que tiene más usuarios con este servicio, tiene más prioridad por el buen efecto de inversión, y después siguen San Jerónimo, Morales y Esquipulas. Rabinal tiene la menor prioridad

d. Sistema de administración y mantenimiento

Desde el punto de vista tanto de la posibilidad de tener una tarifa de agua razonable como de la situación financiera de la alcaldía, Jalapa, Morares y Jutiapa tienen más alta la prioridad y San Jerónimo la tiene baja, ya que por contar con menor población, la tarifa de agua es relativamente alta para la que los habitantes tienen voluntad de pagar y además el estado financiero de la alcaldía no es bueno comparativamente.

e. Entusiasmo de las entidades suministradoras de agua

Cuanto más población que tiene, hay más entusiasmo y que se organiza el departamento de servicio de agua y se asiste positivamente a los cursos de aspectos técnico y administrativo. Por otro lado, en Rabinal y San Jerónimo no es suficiente el número del personal y tienen pocas experiencias en este tipo de cursos.

Se indican los resultados de la evaluación general obtenidos por las condiciones arriba mencionadas en el cuadro 2.3(2) y el de abajo. Como consecuencia de la evaluación, se dió la mayor prioridad a Jalapa y la menor a San Jerónimo. Las prioridades de los demás municipios son más o menos iguales.

Cuadro 2.2 Orden Prioritario

Orden	Plantas de tratamiento de agua	Puntos
1	Jalapa	22
2	Jutiapa	20
3	Morales	19
3	Rabinal	19
3	Esquipulas	19
6	Chichicastenango	18
7	San Jerónimo	14

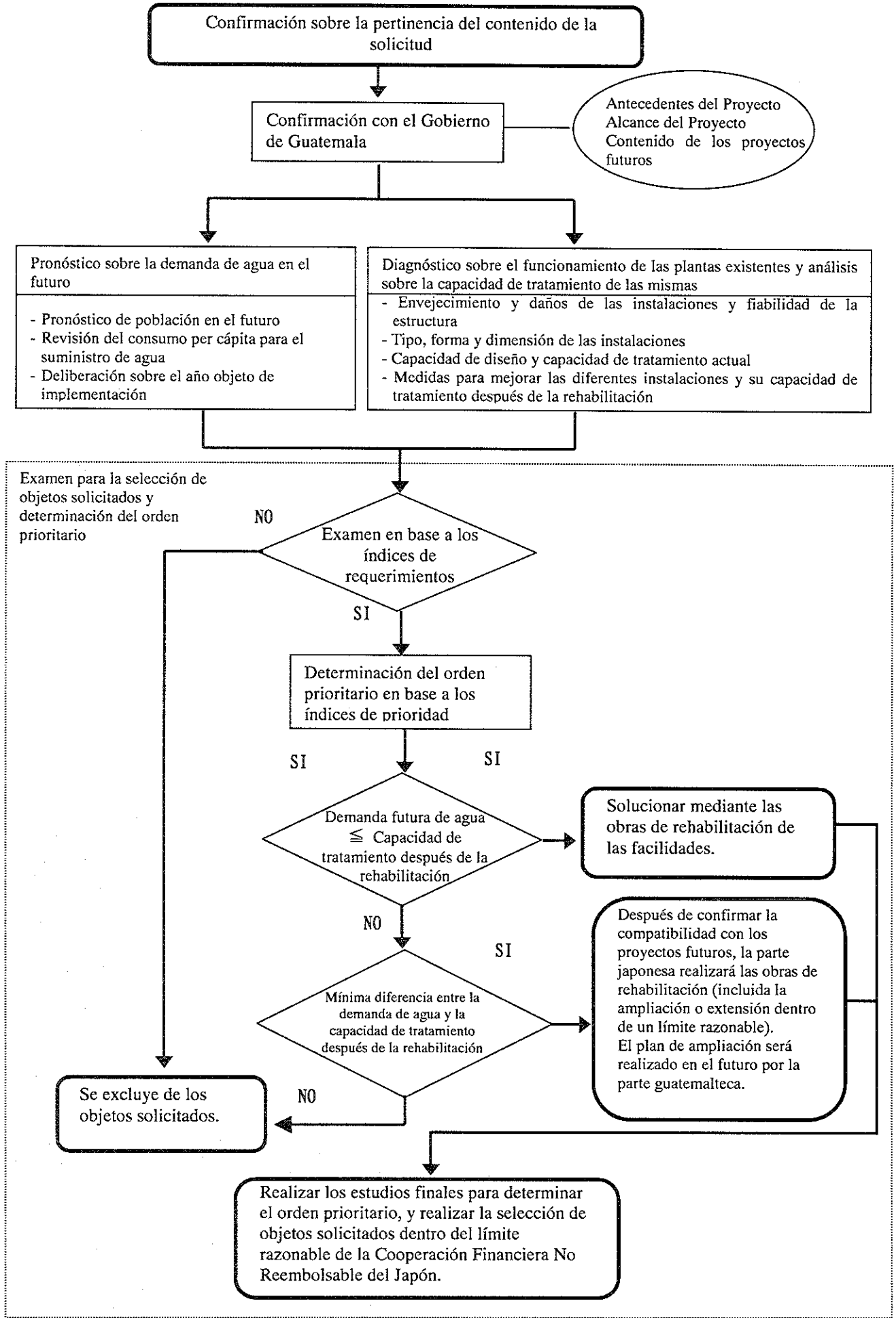


Figura2.1 Flujograma de la Selección de los Municipios Objeto de la Solicitud

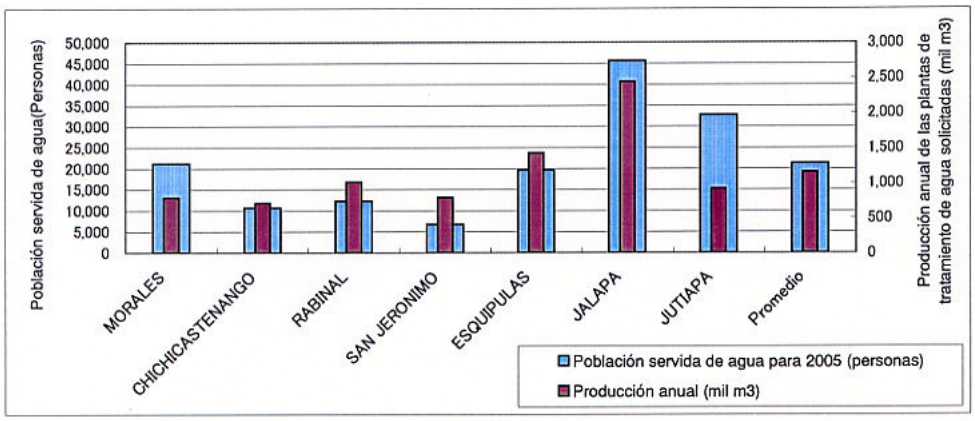
Cuadro 2.3(1) Selección de las Plantas Selicitadas

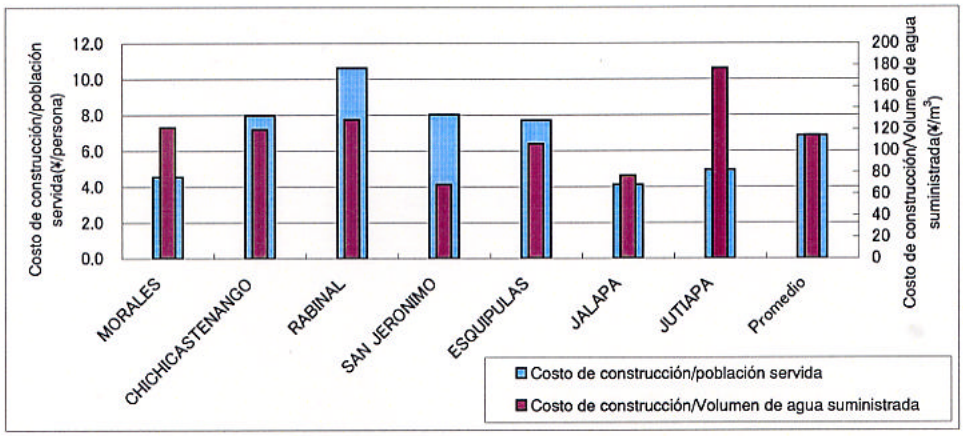
		1	2	3	4	5	6	7
	Plantas	Morales	Chichicastenango	Rabinal	San Jerónimo	Esquipulas	Jalapa	Jutiapa
	Indicadores para la 1ª selección							
1	Calidad de agua cruda	La cuenca es una zona boscosa que presenta buen medio ambiente a la fuente de agua, pero en las estaciones de lluvias aumenta la turbiedad ○	La cuenca es una zona boscosa que presenta buen medio ambiente a la fuente de agua, pero en las estaciones de lluvias aumenta la turbiedad ○	La cuenca es una zona boscosa con viviendas dispersas. El medio ambiente de la fuente de agua es relativamente bueno, pero en las estaciones de lluvias aumenta la turbiedad. △	La cuenca es una zona muy boscosa que presenta buen medio ambiente a la fuente de agua y en las estaciones de lluvias no aumenta la turbiedad. ◎	La cuenca es una zona boscosa, pero debido a la presencia de muchas plantaciones de café, en la época de cosecha entra el agua residual del lavado de grano. En las estaciones de lluvias aumenta la turbiedad. △	En la cuenca se encuentran viviendas, plantaciones de café y campos de hortaliza. El agua residual del lavado de grano de café está restringida. En las estaciones de lluvias aumenta la turbiedad. △	En la cuenca hay muchas viviendas y entra el agua servida de las mismas. En las estaciones de lluvias aumenta la turbiedad. △
2	Caudal de agua cruda	La precipitación anual es grande con 1800mm, por lo que el caudal es abundante y suficiente para la captación. ○	El caudal de la fuente es poco y se capta casi totalidad del caudal fluvial durante el año. En las estaciones secas a veces se presenta un caudal inferior al volumen de captación diseñada. △	El caudal fluvial es suficiente para el volumen de captación. ○	Aunque baja el caudal en las estaciones secas, es algo mayor que el volumen captado. ○	El caudal fluvial es mayor que el volumen captado aun en las estaciones secas. ○	En las estaciones secas a veces se presenta un caudal inferior al volumen de captación diseñada. △	El caudal de la fuente es poco en las estaciones secas y a veces se presenta un caudal inferior al volumen de captación diseñada. △
3	Coincidencia con otros proyectos y prioridad	Existen otra planta y 3 pozos. De la producción total, la presente planta corresponde al 27% con una proporción de costo de 22%. Por lo que esta planta tiene alta prioridad. ◎	Existe proyecto de desarrollo de la vertiente de Zacuel. De la producción total, la presente planta corresponde al 72% , por lo que tiene alta prioridad. ◎	No hay otras plantas de tratamiento, siendo esta es la única. ◎	No hay otras plantas de tratamiento, siendo esta es la única. ◎	Existe el proyecto de construcción de nueva planta de tratamiento con otra fuente de agua (Arenal). Aun después de terminar el proyecto, la presente planta produce un 40% de la totalidad, por lo que tiene alta prioridad. ○	Existen 3 pozos y proyecto de 2 pozos nuevos. De la producción total, la presente planta corresponde al 46% con una proporción de costo de 28%. Por lo que esta planta tiene alta prioridad. ◎	Existen 3 pozos y proyecto de reparación de tubo de conducción del agua de vertiente. De la producción total, la presente planta corresponde al 34% con una proporción de costo de 9%. Por lo que esta planta tiene alta prioridad. ◎
4	Principales obstáculos para la ejecución	No hay problemas de acceso. ○	No hay problemas de acceso. Es pequeño el terreno de la planta. ○	No hay problemas de acceso. Es pequeño el terreno de la planta. ○	No hay problemas de acceso. Es pequeño el terreno de la planta. ○	No hay problemas de acceso. Es pequeño el terreno de la planta. ○	Es necesario construir la vía de acceso para las obras. Es pequeño el terreno de la planta. △	No hay problemas de acceso. Es grande el terreno libre de la planta. ◎
5	Sistema de operación, administración y mantenimiento (Medidas presupuestarias y dotación de personal)	Es buena tanto la operación del sector de servicio de agua como la gestión general del municipio, pero debido al aumento de costo de operación por la reparación de las instalaciones, será necesario el reajuste de las tarifas de agua. Se puede juzgar que las tarifas nuevas previstas son asequibles para los habitantes. ◎	El balance financiero del sector de servicio de agua resulta deficitario cada año y el déficit está cubierto por el ingreso municipal. Es necesario el reajuste de las tarifas de agua y se puede juzgar que las tarifas nuevas previstas son asequibles para los habitantes. ○	Es buena tanto la operación del sector de servicio de agua como la gestión general del municipio. Debido al aumento de costo de operación por la reparación de las instalaciones, será necesario el reajuste de las tarifas de agua. Se puede juzgar que las tarifas nuevas previstas son asequibles para los habitantes. ◎	El balance financiero del sector de servicio de agua resulta deficitario cada año y el déficit está cubierto por el presupuesto municipal. Actualmente no están instalados contadores y no hay recaudación de tarifas acordes al consumo. Es necesario el reajuste de las tarifas de agua, pero debido a reducido número de contratos, el costo unitario es alto y las tarifas nuevas previstas distan mucho de las tarifas asequibles para los habitantes. △	Es buena tanto la operación del sector de servicio de agua como la gestión general del municipio. Debido al aumento de costo de operación por la reparación de las instalaciones, será necesario el reajuste de las tarifas de agua. Se puede juzgar que las tarifas nuevas previstas son asequibles para los habitantes. ◎	El balance financiero del sector de servicio de agua resulta positivo cada año y cubre el déficit municipal. No es necesario en el momento el reajuste de las tarifas de agua. ◎	Es buena tanto la operación del sector de servicio de agua como la gestión general del municipio. Debido al aumento de costo de operación por la reparación de las instalaciones, será necesario el reajuste de las tarifas de agua. Se puede juzgar que las tarifas nuevas previstas son asequibles para los habitantes. ◎
6	Efecto del beneficio (demanda promedio diaria para 2005/volumen de suministro agua proyectado)	71,5/93=0,76 ○	30,6/36=0,85 ○	32,8/32=1,03 ○	20,8/25=0,83 ○	81,8/115=0,71 ○	154,2/175=0,88 ○	111/123=0,90 ○
7	Evaluación general	La ejecución es factible.	La ejecución es factible.	La ejecución es factible.	La ejecución es factible.	La ejecución es factible.	La ejecución es factible.	La ejecución es factible.

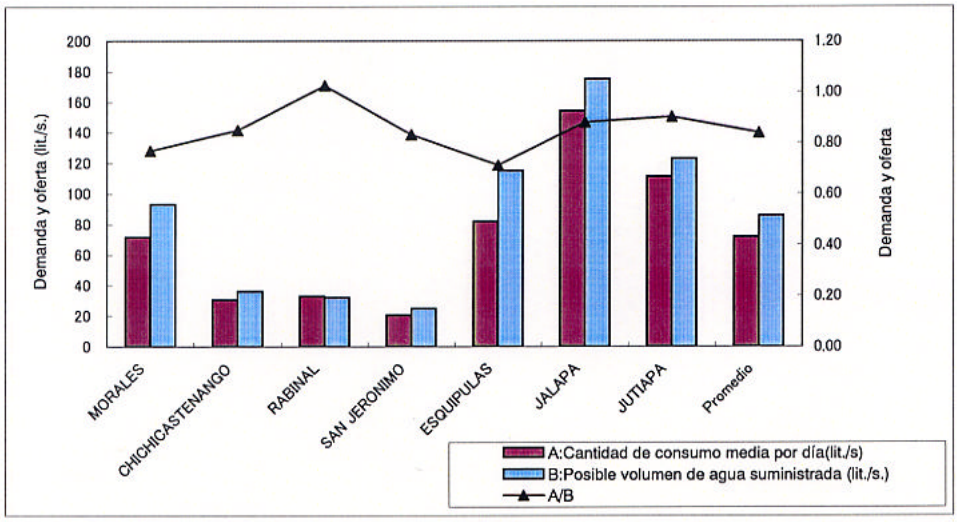
Cuadro 2.3(2) Selección de las Plantas Selicitadas

	Indicadores para la 2ª selección	Morales	Chichicastenango	Rabinal	San Jerónimo	Esquipulas	Jalapa	Jutiapa
1	Grado de emergencia							
	Grado de deterioro en las instalaciones	Fue construida en 1979. No está buena la composición de la granulometría de la arena filtrante. Las placas inclinadas de sedimentadores están dañadas y no cumplen sus funciones.	Fue construida en 1974. No es buena la composición de la granulometría de la arena filtrante. Falta la superficie del filtro.	Fue reparada en 1988. No se cumplen casi nada de las funciones de sedimentador. Es difícil el mantenimiento y administración como la remoción y lavado de arena y los filtros están abandonados con cantidad de natas espumosas. Está muy mal la composición de la granulometría de la arena filtrante.	Fue reparada en 1989. Está mal la composición de la granulometría de la arena filtrante. Falta la superficie del filtro.	Fue construida en 1985. Las placas inclinadas de sedimentadores están dañadas y no cumplen sus funciones.	Fue construida en 1972. Por falta de mecanismo regulador de caudal en la entrada del filtro, no es posible controlar el nivel de agua en el filtro, provocando la corriente corta y dejando de funcionar como filtro. En el tanque de floculación también se produce la corriente corta.	Fue construida en 1962. La obra de toma del Río Amayo fue dañada por el huracán Mitch, imposibilitando una captación estable.
		○	○	◎	○	○	◎	◎
	Problema del horario de servicio de agua	Actualidad: 24 horas en las estaciones de lluvias, 22horas en las estaciones secas El volumen de agua tratada de esta planta no aumenta del volumen existente, por lo que no se puede esperar el aumento del horario del servicio.	Actualidad: 11 horas en las estaciones de lluvias, 7horas en las estaciones secas Debido a que el volumen captado actualmente es igual que el volumen proyectado de la restauración, el efecto de la restauración de las instalaciones del Proyecto será equivalente al volumen recuperado de las horas suspendidas por la alta turbiedad en las estaciones de lluvias y estará afectado mayor y directamente por el aumento de suministro de agua provocado por el desarrollo de Zaculeu.	Actualidad: 10 horas en las estaciones de lluvias, 10horas en las estaciones secas El actual volumen captado de 22 l/s. será aumnetado a 32 l/s. según el volumen de restauración proyectado, por lo que se puede esperar el efecto para el horario del servicio, junto con el volumen recuperado de las horas suspendidas por la alta turbiedad en las estaciones de lluvias.	Actualidad: 24 horas en las estaciones de lluvias, 22horas en las estaciones secas El actual volumen captado de 32 l/s. será reducido a 25 l/s. según el volumen de restauración proyectado, por lo que no habrá efecto directo para el aumento de horario del servicio.	Actualidad: 7 horas en las estaciones de lluvias, 6 horas en las estaciones secas Debido a que el volumen captado actualmente es igual que el volumen proyectado de la restauración, por lo que el efecto de la restauración de las instalaciones del Proyecto será equivalente al volumen recuperado de las horas suspendidas por la alta turbiedad en las estaciones de lluvias y estará afectado mayor y directamente por el aumento de suministro de agua provocado por el desarrollo de nueva fuente de Arenal.	Actualidad: 18 horas en las estaciones de lluvias, 15 horas en las estaciones secas Debido a que el volumen captado actualmente es igual que el volumen proyectado de la restauración, el efecto de la restauración de las instalaciones del Proyecto será equivalente al volumen recuperado de las horas suspendidas por la alta turbiedad en las estaciones de lluvias y estará afectado mayor y directamente por el aumento de suministro de agua provocado por el desarrollo de nuevo pozo como fuente nueva.	Actualidad: 4 horas en las estaciones de lluvias, 3 horas en las estaciones secas Debido a que el volumen captado actualmente es igual que el volumen proyectado de la restauración, el efecto de la restauración de las instalaciones del Proyecto será equivalente al volumen recuperado de las horas suspendidas por la alta turbiedad en las estaciones de lluvias y estará afectado mayor y directamente por el aumento de suministro de agua provocado por la reparación de tubo de conducción de la vertiente Tibia.
		△	○	◎	△	○	○	○
	Problema de calidad de agua tratada	Las funciones de tratamiento no pueden atender a la alta turbiedad en las estaciones de lluvias. El agua tratada en las estaciones de lluvias está turbia y a veces se encuentran insectos o sustancias extrañas.	Las funciones de tratamiento no pueden atender a la alta turbiedad en las estaciones de lluvias. El agua tratada en las estaciones de lluvias está turbia y a veces se encuentran insectos o sustancias extrañas.	Las funciones de tratamiento no pueden atender a la alta turbiedad en las estaciones de lluvias. El agua tratada en las estaciones de lluvias está turbia y hay grandes quejas por parte de la población.	El agua tratada en las estaciones de lluvias está turbia y hay grandes quejas por parte de la población. Sin embargo, la unificación a la fuente de San Isidro, será solucionado el problema de calidad de agua.	Las funciones de tratamiento no pueden atender a la alta turbiedad en las estaciones de lluvias. El agua tratada en las estaciones de lluvias está turbia y a veces se encuentran insectos o sustancias extrañas. Hay grandes quejas por parte de la población.	Las funciones de tratamiento no pueden atender a la alta turbiedad en las estaciones de lluvias. El agua tratada en las estaciones de lluvias está turbia y a veces se encuentran insectos o sustancias extrañas. Hay grandes quejas por parte de la población.	Las funciones de tratamiento no pueden atender a la alta turbiedad en las estaciones de lluvias. El agua tratada en las estaciones de lluvias está turbia y a veces se encuentran insectos o sustancias extrañas.
		○	○	◎	△	○	◎	○
2	Intención de la parte guatemalteca	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.
		○	○	○	○	○	○	○

3	Efecto beneficioso (volumen de agua suministrada, horario del servicio, calidad de agua)	La presente instalación junto con las demás instalaciones de toma de agua, podrá satisfacer la demanda promedio diaria de agua hasta 2010. La restauración y mantenimiento de estas instalaciones tiene gran efecto beneficioso. Asimismo es notable el efecto de mejora en la calidad de agua.	La presente instalación junto con las demás instalaciones de toma de agua, podrá satisfacer la demanda promedio diaria de agua hasta 2010. La restauración y mantenimiento de estas instalaciones tiene gran efecto beneficioso. Asimismo es notable el efecto de mejora en la calidad de agua.	El aumento de la capacidad existente de 14 l/s. a 32 l/s. podrá satisfacer la demanda promedio diaria de agua hasta 2004. Es notable el efecto de mejora en la calidad de agua.	El aumento de la capacidad existente de 14 l/s. a 25 l/s. podrá satisfacer la demanda promedio diaria de agua hasta 2010. El efecto de mejora en la calidad de agua debe mayormente a la unificación de las fuentes a la de San Isidro.	La presente instalación junto con las demás instalaciones de toma de agua, podrá satisfacer la demanda promedio diaria de agua hasta 2010. La restauración y mantenimiento de estas instalaciones tiene gran efecto beneficioso. Asimismo es notable el efecto de mejora en la calidad de agua.	La presente instalación junto con las demás instalaciones de toma de agua, podrá satisfacer la demanda promedio diaria de agua hasta 2009. La restauración y mantenimiento de estas instalaciones tiene grandes efecto del beneficio. Asimismo es notable el efecto de mejora en la calidad de agua.	La presente instalación junto con las demás instalaciones de toma de agua, podrá satisfacer la demanda promedio diaria de agua hasta 2008. La restauración y mantenimiento de estas instalaciones tiene gran efecto beneficioso. Asimismo es notable el efecto de mejora en la calidad de agua.
	Costo de construcción (mil yenes)	95,868	85,236	130,334	54,117	150,725	187,308	161,819
	Costo de construcción/población servida	4.5	8.0	10.6	8.0	7.7	4.1	4.9
	Costo de construcción/volumen de agua suministrada	122	120	129	69	106	77	177
		○	○	○	△	○	◎	○
4	Sistema de operación, administración y mantenimiento							
	Posibilidad de optimización de las tarifas de agua	154%	102%	92%	73%	105%	195%	103%
	(tarifas básicas de 2004/montos asequibles)	◎	○	△	×	○	◎	○
	Finanzas del municipio	1.35	1.06	1.40	1.01	0.96	0.71	1.08
	(Promedio de ganancias/ egresos de 5 años)	○	○	○	○	△	×	○
	Finanzas del municipio (Tasa de rendimiento operacional)	41%	15%	12%	19%	32%	37%	30%
	(Tasa de rendimiento operacional)	◎	○	○	○	◎	◎	◎
5	Diligencia del personal del servicio de agua (dotación de los técnicos y presupuesto)	No existe un administrador de la sección de servicio de agua. Un plomero representa la sección. Cuenta con 17 personas incluyendo 2 encargados de la planta de tratamiento. Sistema de control de 24 horas. Participaron en el entrenamiento de INFOM.	No existe un administrador de la sección de servicio de agua. Un plomero representa la sección. Cuenta con 12 personas incluyendo 6 encargados de la planta de tratamiento. Sistema de control de 24 horas. Participaron en entrenamientos técnicos de otros municipios.	No existe un administrador de la sección de servicio de agua. Un plomero representa la sección. Tampoco existen encargados de la planta. Cuenta con 5 personas y es bajo el grado de cumplimiento de las necesidades. No tienen experiencia en la participación en entrenamientos.	No existe un administrador de la sección de servicio de agua. Un plomero representa la sección. Cuenta con 8 personas incluyendo 2 encargados de la planta de tratamiento. Es bajo el grado de cumplimiento de las necesidades. Sistema de control de 24 horas. No tienen experiencia en la participación en entrenamientos.	Hay 2 administradores en la sección de servicio de agua y 8 encargados de la planta de tratamiento, en total 20 personas. Sistema de control de 24 horas. Tienen experiencia en la participación en entrenamientos técnicos.	Hay 1 administrador en la sección de servicio de agua y 3 encargados de la planta de tratamiento, en total 27 personas. Sistema de control de 24 horas. Tienen experiencia en la participación en entrenamientos de administración de servicio de agua y otros.	Hay 1 administrador en la sección de servicio de agua y 1 encargado de la planta de tratamiento, en total 21 personas. Sistema de control de 24 horas. Tienen experiencia en la participación en entrenamientos de administración de servicio de agua y otros.
		○	○	○	△	○	○	○
6	Orden de prioridad	3(19)	6(18)	3(19)	7(14)	3(19)	1(22)	2(20)







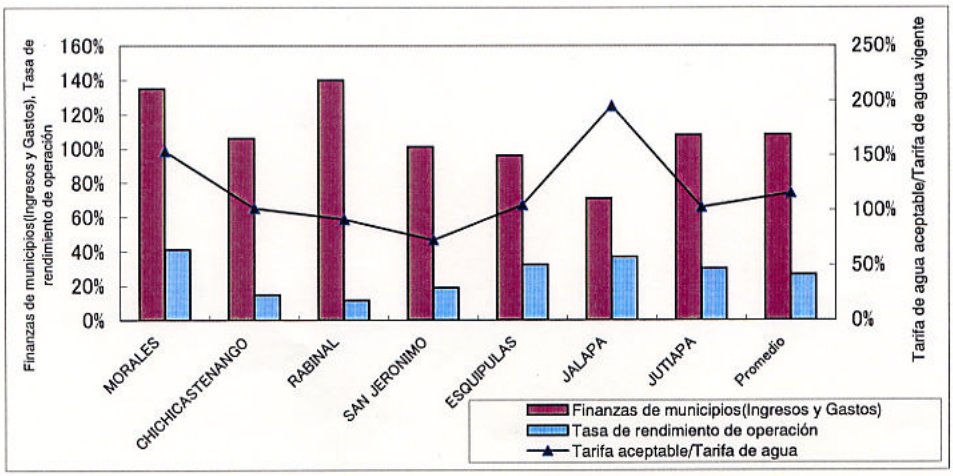


Figura. 2.2 Valores Indicadores para la Selección de las Plantas Objeto de la Solicitud

2.2 Diseño Básico de la Obra Objeto de la Cooperación

2.2.1 Política del Diseño

(1) Política para las Condiciones Naturales

Los municipios objeto de este Proyecto se dividen climatológica y geográficamente entre el área de tierras bajas en Oriente y la de altiplano en el Occidente y Central. La precipitación anual en el Oriente es de 1.800mm aproximadamente y en el Occidente de 1.000 a 1.800mm. Sobre todo, en el Occidente la época de lluvias corresponde de mayo a octubre y la época seca de noviembre a abril; una época se diferencia claramente de la otra, y más del 90% de la precipitación anual se concentra en la época de lluvias. La función de tratamiento de las plantas existentes no puede corresponder a la turbiedad del agua cruda de los ríos que sube en la época de lluvias. Como las obras de dichas plantas se realizarán sin interrumpir el servicio de suministro de agua, se debe tener suficientes precauciones para el programa y metodología con el fin de evitar que durante las obras se empeore la calidad actual de agua de suministro.

(2) Política para las condiciones socioeconómicas

Los municipios objeto del Proyecto son ciudades rurales clave que representan Guatemala que cuentan agricultura y comercios como industrias principales. De razas, la proporción de la población indígena es baja en el Oriente, por la historia de la colonización por los españoles en esta parte, y en el Oriente la indígena y los ladinos (mezcla entre indígena y español) que suceden la tradición Maya son comparativamente numerosos. Por lo tanto, en caso de emplear habitantes locales para las obras, se debe tener muchas precauciones con las costumbres y eventos locales y también con las condiciones laborales.

(3) Política para el Aprovechamiento de las Empresas y los Materiales y Equipos Locales

En Guatemala, existen muchas empresas, como constructores generales, casas de investigación topográfica y geológica, y considerando la dimensión de las plantas planificadas de este Proyecto, estas empresas poseen el poder económico y técnico suficiente para ser subcontatistas. En este Proyecto, se organiza el sistema de control de obras con los ingenieros japoneses y se intenta contratar estas empresas locales lo más posible. En cuanto a los materiales de construcción, la arena, agregado, cemento, madera y parte de materiales básicos como los de construcción, y tubo de PVC de menor diámetro (200 mm o menor) se fabrican dentro del país. Los productos secundarios, tales como varilla de acero, tubo de acero, tubo e PVC de mayor diámetro, cable eléctrico y máquinas universales y productos eléctricos se importan de los países cercanos como los Estados Unidos de América y México y se consiguen normalmente en el mercado guatemalteco. De tal manera, se intenta aprovechar los equipos y materiales locales salvo los especiales. Las maquinarias de construcción se pueden alquilar in situ y son abundantes en variedad los equipos necesarios de tamaño relativamente pequeño.

(4) Política Correspondiente a la Capacidad Operativa y de Control de las Unidades Ejecutoras

Las plantas que se construyen mediante este Proyecto las operan y controlan los municipios locales. Cada municipio tiene experiencia en operar y controlarlas durante 25 a 30 años. Sin embargo, al principio de la construcción, como el agua de las fuentes era de buena calidad, se adaptó el sistema de filtración lenta y era baja la tarifa de agua por ser fácil la operación y por ser bajos los costos. Ultimamente, sin embargo, viene empeorándose la calidad de agua de las fuentes debido al desarrollo de las mismas y también a la entrada de aguas residuales de los habitantes, y la demanda de cantidad de agua se tiende a aumentar por el crecimiento demográfico, y como consecuencia de esto, se va a necesitar tanto el uso de sulfato de aluminio para el sistema de tratamiento de agua potable como el cambio del sistema en el de filtración rápida. Naturalmente, se llegó a una situación en la que no se podría evitar tanto el aumento de la tarifa de agua como los trabajos operativos. Cada municipio reconoce bien la necesidad de formar una organización para realizar la operación y control en forma adecuada y de la idea de subir la tarifa de agua. Ellos llevarán a cabo los puntos que se indican a continuación a fin de que realizar eficazmente este Proyecto.

- Cada municipio colocará adecuadamente personal y al mismo tiempo aprenderá la técnica operativa.
- Por ser demasiado baja la tarifa de agua actual, se modificará dicha tarifa para administrar el servicio de agua correctamente.

(5) Política para Determinar la Clase de Facilidades e Instalaciones

Todas las plantas menos las de Jalapa, que cuentan con el sistema de filtración rápida, tienen el sistema de filtración lenta. Tal como se ha mencionado anteriormente, los municipios tienen que subir la tarifa de agua para arreglar la organización operativa y de control y para conseguir una ganancia adecuada. Pero las facilidades e instalaciones debe ser de tal nivel al que el municipio pueda manejar. Por lo tanto, se debe considerar bien el contenido de facilidades e instalaciones que permitan minimizar el costo de energía eléctrica, costo de combustible, costo de personal, etc.

(6) Política para la Metodología de Construcción / Adquisición y Tiempo de Construcción

Este Proyecto, como premisa, se realiza mediante la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón. Los municipios objeto del Proyecto son numerosos, que son siete, y como varía el tiempo de construcción entre 10 a 15 meses, se dividen dos grupos según la dimensión de obras, tiempo de construcción y características regionales, etc. y la construcción de cada grupo se divide en dos fases en un año.

(7) Estado del Terreno

La configuración terrestre en la que se sitúan las plantas del Oriente consta de roca volcánica del Cuartenario como la de base, y 1 a 2 metros encima de ésta se cubre con el lecho arenoso y de

arcilla. Por lo tanto, como fundamento de estructura tiene suficiente resistencia. En el Occidente, se desarrolla la tierra en forma de abanico donde se entrecruzan los ríos procedentes de las fuentes del altiplano central situado al norte.

A fin de verificar el estado del estrato básico, para todas las áreas objeto, del momento de construcción de las plantas, se ha realizado un estudio del subsuelo. En cada lugar del Proyecto, a 1 a 2 metros de profundidad de la superficie existe el regolito con el valor N aproximadamente 10 y se ha detectado que está difundido el estrato de grava firme con más de 30 del valor N por debajo de éste. En Chichiscatenango este estrato es de arcilla arenosa ~ limo y en otros sitios es de grava ~ arcilla arenosa. A continuación se indica el apoyo terrestre admisible de cada localidad con condición de que el índice de seguridad es de 3,0 y el de intensidad sísmica 0,35, lo cual indica que no existe ningún problema en la construcción de las plantas.

Cuadro 2.4 Apoyo Terrestre de Cada Localidad

N°	Municipio	Resistencia del terreno (t/m²)
1	Morales	26,0
2	Chichiscatenango	24,0
3	Rabinal	23,0
4	San Jerónimo	24,0
5	Esquipulas	28,0
6	Jalapa	26,0
7	Jutiapa	20,0

(8) Normas y Condiciones del Diseño

1) Normas del diseño

El diseño se hará de acuerdo con las normas que siguen.

- “Guía del diseño para diseñar las facilidades e instalaciones del agua” Instituto de Agua del Japón
- Guía y explicación de las normas de hormigón Instituto de Obras Civiles del Japón
- Normas como JIS, JWWA, ISO, JEM, IEC

2) Diseño de plantas de tratamiento de agua

Para diseñar las plantas de tratamiento de agua potable, se deben seguir las condiciones que se indican a continuación.

- En el tanque de filtración, la velocidad de filtración rápida es de 120 a 150 m/día y la de filtración lenta es de 4 a 5 m/día.
- Por ser pequeña la superficie del tanque de filtración rápida, en vez de instalar el sistema de lavado de superficie, se considera como premisa el golpeo manual de superficie de la arena de filtración que se aplica normalmente como método de operación para los tanque de filtración de menor tamaño.