

***ANEXO 1 – F***  
***PLAN PARA LA REDUCCIÓN DE LA CARGA DE***  
***TRABAJO EN LAS ÁREAS DE MONTAÑA A TRAVÉS***  
***DEL PROCESAMIENTO DE CAFÉ***  
***(PANYEBAR)***

## ANEXO 1 – F

### PLAN PARA LA REDUCCIÓN DE LA CARGA DE TRABAJO EN LAS ÁREAS DE MONTAÑA A TRAVÉS DEL PROCESAMIENTO DE CAFÉ (PANYEBAR)

#### CONTENIDO

	<i>Página</i>
1. Antecedentes.....	F-1
2. Objetivos .....	F-1
3. Componentes y Cronograma.....	F-1
4. Resultados de Seguimiento .....	F-2
5. Problemas Encontrados y Contramedidas .....	F-3
6. Organizaciones para la Manejo de Actividades Siguietes .....	F-4
7. Impactos Observados .....	F-4

#### Lista de Cuadros

Cuadro F1	Reducción del Peso del Grano y Precio de Cafe .....	F-T-1
-----------	---	-------

#### Apéndice

Apéndice 1	Dibujos: Caseta para dispulpadora .....	F-AT-1
------------	---	--------

**F. PLAN PARA LA REDUCCIÓN DE LA CARGA  
DE TRABAJO EN LAS ÁREAS DE MONTAÑA  
A TRAVÉS DEL PROCESAMIENTO DE CAFÉ  
(PANYEBAR)**

**1. Antecedentes**

La mayoría de las tierras de uso agrícolas en el área modelo de Panyebar tienen pendientes muy pronunciadas. El café es el principal cultivo producido en Panyebar. Durante el período de cosechas del café, los agricultores y obreros dedican el día cosechando café, y en las tardes suben los terrenos de grandes pendientes cargando cargas pesadas (sacos de 45 kg.) del café cereza cosechado. Se conoce que 100 kilogramos de café cereza se reducen a 20 kilogramos de café despulpado y seco. Por tanto, si el café cereza cosechado en el área de proyecto se despulpa cerca de las parcelas donde se cosecha, la carga de trabajo de los agricultores y obreros se reduciría significativamente.

**2. Objetivos**

El objetivo del proyecto es instalar 6 unidades de despulpadoras cerca de las parcelas donde se cosecha, con el propósito principal de reducir la carga de trabajo de los agricultores cuando carga su café.

**3. Componentes y Cronograma**

- Adquisición e instalación de 4 unidades de maquinas despulpadoras de café operadas con motor de gasolina.
- Adquisición y entrega de 80 tanques plásticos para la fermentación del café despulpado, 4 balanzas y 600 m<sup>2</sup> de vinyl para el secado del café.
- Adquisición y suministro de materiales para la construcción de 4 casetas, para la protección de los despulpadores, uno para cada maquina despulpadora.
- Construcción de las casetas de protección por los beneficiarios
- Establecimiento de la organización de beneficiarios del proyecto, incluyendo la preparación de sus estatutos y manual de administración.
- Capacitación a los beneficiarios

artículo	2001					2002											
	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1) pedido de Máquinas					■												
2) Instalación de las instalaciones					■	■	■										
3) Actividades de capacitación							■									■	
4) Monitoreo								▲					▲				

#### 4. Resultados de Seguimiento

Los puntos del seguimiento se resumen como sigue.

Artículo	Frecuencia	Recolector de datos
1) Instalación de maquinas despulpadoras	Semanalmente	Comité
2) Operación de maquinas despulpadoras	Semanalmente	Comité
3) Reducción (20%) del peso de café (uva) a pergamino	Mensualmente	Comité
4) Precio del café (10% aumento de uva a pergamino)	Mensualmente	Comité

Las maquinas despulpadoras fueron instaladas el 7 de febrero del 2002, cuando la mayoría del café ya se había cosechado. La cosecha de café en esta temporada se realizó con un mes de anticipación a los años normales, debido a condiciones climáticas que prevalecieron durante la estación.

El 7 de Febrero, el contratista con la participación de la mayoría de beneficiarios del proyecto probó las 4 máquinas despulpadoras en el lugar. El resultado de la prueba indicó que la capacidad de las maquinas instaladas varía entre 13 a 32 quintales por hora; la relación entre el peso del café despulpado dividido por el peso del café uva fresco fue de 0.6. La relación entre el peso del café despulpado y secado dividido por el peso del café uva fresco fue de 0.2. (Cuadro F1)

Los productores de café beneficiarios del proyecto iniciaron la operación de dos maquinas despulpadoras inmediatamente después de la entrega de estas. Unos 17 beneficiarios (21% del total de los beneficiarios) usó las maquinas despulpadoras y procesaron aproximadamente 105 quintales de café.

En Noviembre del 2002, el Equipo de Estudios de JICA, realizó una entrevista a 10 beneficiarios de los 17 que utilizaron las despulpadoras para investigar la reducción a la carga de trabajo, la reducción en el peso del café, y los precios de café, etc.

Todos los entrevistados reconocieron que la carga de trabajo del transporte de café uva se redujo significativamente debido a la reducción del peso después del despulpado y a la corta distancia que tienen que transportar el café desde sus parcelas hasta las maquinas despulpadoras instaladas. El 90 % de los agricultores entrevistados dijo que ellos han observado cambios en la carga de trabajo de las mujeres; esto debido a que ellas tienen que cargar menos peso. Los entrevistados dijeron que la pulpa del café sin ningún tipo de tratamiento fue retornada a las parcelas como una fuente de materia orgánica para mejorar la fertilidad del suelo.

Durante la estación de cosecha desde Noviembre del 2001 a febrero del 2001, el precio pagado a los agricultores del café uva varió desde Q35 a Q50 por quintal; y los precios de café pergamino varió desde Q250 a Q350 por quintal. Como resultado, se concluye que el valor del café pergamino a ser producido desde un quintal de café uva varía desde 1.4 a 2.9 veces mayor que el precio del café uva, con promedio de 1.8 veces mayor que el precio del café uva. Durante la última entrevista, solamente el 22 % de los agricultores entrevistados dijeron que ellos están obligados a vender parte de su café uva, debido a contratos verbales con los intermediarios que le proveen fertilizantes.

## **5. Problemas Encontrados y Contramedidas**

Durante la etapa de operación, los beneficiarios del proyecto modelo reportaron algunas dificultades en el despulpado del café; esto se debió a que parte de la pulpa salía de la despulpadora mezclada con el grano de café. Los agricultores decían que esto se debía a calibración inadecuada de las máquinas. La contramedida tomada fue traer al especialista de ANACAFE para que impartiera capacitación en la calibración de las despulpadoras. El especialista de ANACAFE explicó que el problema fue causado principalmente por la cosecha inadecuada del café que hacen los agricultores beneficiarios; granos de muy mala calidad eran mezclados con granos buenos, y esto causó un funcionamiento inadecuado de la despulpadora. El especialista de ANACAFE explicó a los agricultores como ellos deben cosechar el café y

clasificarlo adecuadamente. Le explicó en detalle el proceso de calibración de la despulpadora.

## **6. Impactos Observados**

Este proyecto modelo causó varios impactos positivos, como sigue:

Se reconoce que debido a la instalación de las máquinas despuladoras en la cercanías de las parcelas, la carga de trabajo de las familias de los beneficiarios del proyecto que normalmente, después de un día cosechando el café, en la tarde caminan subiendo lomas muy inclinadas transportando el café cosechado como una carga muy pesada (sacos de más de 45 kg); esta carga se ha reducido significativamente con la instalación de las máquinas despuladoras.

Otro impacto importante del resultado de este proyecto modelo, es que se espera un aumento considerable en los ingresos debido al valor agregado debido al cambio de café uva a pergamino. El valor del café pergamino que se produce de un quintal de café uva aumenta en 1.8 veces en relación al precio del café uva.

Hasta el momento de la implementación de este proyecto, los agricultores tenían que vender el café el mismo día que cosechaban; ahora como un resultado del proyecto, después de despulpar y secar el café, los agricultores beneficiarios pueden guardar el café seco en sus hogares y esperar varios meses y aún un año, hasta obtener mejores precios. Este es un aspecto muy importante en estos tiempos de muy bajos precios y demanda de café.

Otro impacto es que la mayoría de los beneficiarios del proyecto tomaban dinero prestado por adelantado desde los intermediarios; el dinero tomado prestado debía ser pagado con la entrega de parte de la producción de café uva al momento de la cosecha. Los beneficiarios del proyecto manifestaron que para la próxima cosecha (Diciembre 2002 a Febrero 2003) ellos no tomaron dinero prestado por adelantado, porque prefieren despulpar el café y venderlo a precios más altos como un resultado del valor agregado por el proceso de despulpado y secado del café. La organización de pequeños productores de café y el aumento en la motivación de los agricultores para mejorar la calidad del café son otros impactos socioeconómicos resultado de la implementación de este proyecto.

## **CUADRO**

Cuadro F1 Reducción del Peso del Grano y Precio de Cafe

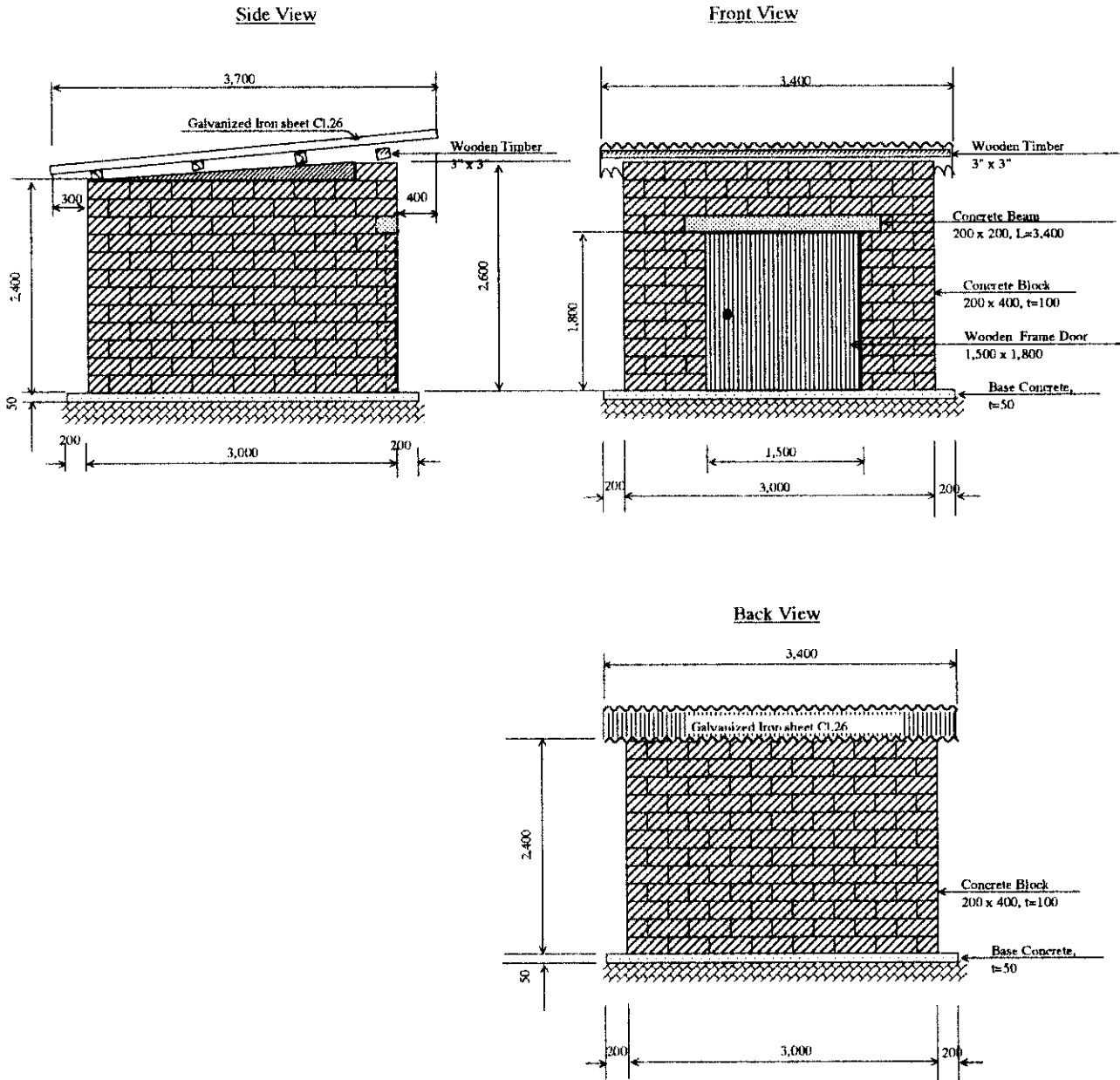
Number of farmers	Fresh bean (Uva) (qq) a	Dry bean (pergamino) (qq) b	Reduction Rate c=b/c	Price of uva (Q/qq) d	Price of pergamino (Q/qq) e	Value(Q) of pergamino to be produced from 1 qq of uva f	g=f/d
1	1.25	0.25	0.20	-			
2	4.00	1.00	0.25	45	300	75.0	1.67
3	4.00	1.00	0.25	35	350	87.5	2.50
4	6.00	1.50	0.25	30	350	87.5	2.92
5	9.00	1.80	0.20	50	350	70.0	1.40
6	2.00	0.50	0.25	50	350	87.5	1.75
7	5.00	1.00	0.20	50	350	70.0	1.40
8	2.00	0.40	0.20	45	300	60.0	1.33
9	14.00	3.00	0.21	50	350	75.0	1.50
10	6.00	1.50	0.25	50	350	87.5	1.75
			0.23	45	339	77.8	1.80

Data source: the results of JICA Study Team



# APÉNDICE

Figure. Layout of Protection House of Coffee Puling Machine



***ANEXO 1 – G***  
***PLAN DE REHABILITACIÓN***  
***DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE***  
***(PANYEBAR)***

## ANEXO 1 – G

### PLAN DE REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE (PANYEBAR)

#### CONTENIDO

	<i>Página</i>
1. Antecedentes.....	G-1
2. Objetivos.....	G-1
3. Componentes y Cronograma.....	G-1
4. Resultados de la Evaluación.....	G-2
4.1 Avance de los trabajos de construcción.....	G-2
4.2 Cobro de la tarifa de agua.....	G-2
4.3 Condición en la operación y mantenimiento de las instalaciones.....	G-3
5. Problemas Encontrados y Contramedidas.....	G-3
5.1 Falta de mano de obra voluntaria en la construcción.....	G-3
5.2 Cobro de la tarifa de agua.....	G-4
6. Organizaciones para la Manejo de Actividades Sigüientes.....	G-5
7. Impacto Observado.....	G-5
7.1 Suministro estable del servicio de agua y fortalecimiento del comité de agua.....	G-5
7.2 Impacto negativo en las actividades con la mano de obra voluntaria en el futuro.....	G-5

#### **Lista de Cuadros**

Cuadro G1	Cantidad de Trabajo de Rehabilitación Terminado en la Fase I.....	G-T-1
-----------	---	-------

## Lista de Gráficas

		<u>Página</u>
Gráfica G1	Programa y Avance de los Trabajos de Construcción: Plan de Rehabilitación del Sistema de Agua Potable de Panyebar, Sololá ..	G-F-1

## Apéndice

		<u>Page</u>
Apéndice 1	Dibujos : Sistema de Agua Potable en Panyebar.....	G-AT-1

## **G PLAN DE REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE (PANYEBAR)**

### **1. Antecedentes**

En la Comunidad de Panyebar, (Municipio de San Juan La Laguna, Departamento de Sololá) existen dos sistemas de abastecimiento de agua potable, uno con el sistema de CARE (instalado en 1,978 con los fondos de CARE) y otro del sistema de FONAPAZ (instalado en 1,998 con recursos de FONAPAZ).

Las cañerías de los sistemas de suministro de agua tenían problemas estructurales, como la falta de apoyo suficiente al cruce de las quebradas, y en algunas situaciones las cañerías están en superficie del suelo, así que las piedras y árboles cayentes los dañaron. También el tanque de distribución de agua del sistema construido por CARE presentaba falta de capacidad para guardar el volumen de agua llevada por el sistema de la conducción a lo largo de una noche.

### **2. Objetivos**

El objetivo del proyecto es lograr la estabilidad, seguridad, y constancia del suministro de agua para beber en la comunidad.

### **3. Componentes y Cronograma**

Los componentes del trabajo se resumen como sigue:

- |  |  |
|--|--|
| a. Obras para paso de río (flumen)               | 7 unidades. Largo del flumen; de 18m-30m.  |
| b. Rehabilitación tubería distribución           | 3.0 km de modificación y protección de tubería, Trabajos de Protección de tubería PVC  |
| c. Tanque de distribución                        | 1 unidad, capacidad: 50 m <sup>3</sup> , de concreto, medida: 5.0m * 5.0m * 3m, incluyendo conexión de tubo de conexión (PVC, 160 psi, 3") |
| d. Capacitación para el mantenimiento de tubería | Capacitación durante el trabajo y varias pláticas a los usuarios acerca del trabajo de mantenimiento.                                      |

artículo	2001					2002											
	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1) compra de equipo					■												
2) trabajo en el cruce de ríos						■	■	■				■	■	■	■	■	
3) Trabajos de protección para la tubería						■	■	■				■	■	■	■	■	
4) Tanque de distribución						■	■	■				■	■	■	■	■	
5) Conducción de cañería / Conexión de cañería							■	■				■	■	■	■	■	
6) Monitoreo																▲	▲

#### 4. Resultados de la Evaluación

##### Indicadores para la Evaluación y el Monitoreo

Artículo	Frecuencia	Recolector de datos
1) Situación de progreso de la construcción de Suministro de Agua	Mensualmente	Comité de Agua
2) Tasa de pago de la tarifa de agua	Cada 4 meses	Comité de Agua
3) Estado de O&M para instalaciones	Una vez por 6 meses	Comité de Agua
4) Estado de uso del agua	Mensualmente	Comité de Agua

##### 4.1 Avance de los trabajos de construcción

Los trabajos de construcción en la Fase-I se iniciaron en Diciembre del 2001. Sin embargo, debido a la falta de la mano de obra voluntaria de la comunidad, el avance al final del período de la Fase-I (al final de marzo del 2002), estaba muy retrasado con relación al Programa original. Los trabajos actualmente completados en la Fase-I, se muestran en el Cuadro G1. Debido al retraso, fue necesario modificar el Programa y los trabajos de la Fase-II se realizaron siguiendo la nueva programación. La programación general y el avance actual de los trabajos de construcción se muestran en la Gráfica G1.

##### 4.2 Cobro de la tarifa de agua

El Equipo de Estudio ofreció y trató de introducir un nuevo sistema para la recolección del pago de la tarifa de agua al comité de agua potable, para aumentar el porcentaje de recolección de la tarifa de agua. Sin embargo basado en las opiniones del comité de agua, el plan original del nuevo sistema de cobro debe ser modificado, y la frecuencia del cobro de la tarifa de agua

debe mantenerse como antes, una vez al año. (Los detalles de la modificación del plan de cobro se presentan en la Sección 5 “Problemas Encontrados y Contramedidas”.) El comité de agua decidió una penalidad por la falta de pago, por ejemplo el corte en el suministro de agua, sería estrictamente impuesto a aquellos que no paguen la tarifa del agua. Ellos notaron que antes de la implementación del proyecto abandonaron renuente la aplicación de esta penalidad a los que no pagaban cuando los morosos alegaron no pagar debido al inestable suministro del servicio de agua. Ahora que ellos tienen un suministro estable en el servicio de agua, lo cual hace al comité de agua más fuerte que anteriormente, ahora ellos pueden aplicar la penalidad sin indecisión.

Asimismo la aplicación de la penalidad se deberá esperar hasta Diciembre del 2002 cuando todos los habitantes reciben ingresos desde sus productos agrícolas.

#### 4.3 Condición en la operación y mantenimiento de las instalaciones

El porcentaje de cobro de la tarifa de agua en el año 2001 fue de aproximadamente de Q1,300, 48% del total de beneficiarios. Después de investigar el libro contable y el uso del dinero, todo el dinero cobrado fue correctamente utilizado desde Enero del 2002 a la fecha. Los mayores gastos fueron en costos de materiales para la reparación de las líneas de tubería, pago de mano de obra por los trabajos de reparación.

### 5. **Problemas Encontrados y Contramedidas**

#### 5.1 Falta de mano de obra voluntaria en la construcción

Al inicio de los trabajos de construcción, la mano de obra esperada no se prestó por parte de las comunidades. Las causas parecen ser las siguientes:

- El período de construcción se traslapó con el período de cosecha de café, y el período de siembra de maíz.
- Existen personas quienes deben trabajar como jornaleros para tener su ingreso diario.
- Trabajo duro en las montañas.
- Muy poco liderazgo por parte del Comité de Agua
- Poco interés en el proyecto, especialmente en los señores mayores quienes no reciben el beneficio del proyecto directamente.



- Los proyectos de construcción del puente y camino en Panyebar, que ahora está implementando la Municipalidad, están pagándole a los trabajadores.

El Equipo de Estudio realizó varias reuniones con los beneficiarios con la cooperación de MAGA Sololá y el Alcalde del Municipio de San Juan La Laguna. Sin embargo la contramedida definitiva no pudo ser encontrada en la comunidad. Finalmente el Equipo de Estudio aceptó la oferta de la Municipalidad del apoyo financiero para el pago de la mano de obra diaria. El pago inicial de la mano de obra se estableció en Q20 por día en Enero del 2002. Sin embargo los beneficiarios insistieron en que se aumentara el pago hasta Q25 por día, el alcalde aceptó su petición en Julio del 2002.

## 5.2 Cobro de la tarifa de agua

El Equipo de Estudio ofreció y discutió con el comité de agua un nuevo sistema para el cobro de la tarifa del agua para aumentar el porcentaje de cobro. El nuevo sistema incluye lo siguiente:

- 1) Adoptar un sistema de cobro por grupo: Para reducir la carga del comité de agua y asegurar el pago del agua, los beneficiarios serían divididos en grupos basado en el sector del sistema de agua.
- 2) Cobro más frecuente: La frecuencia en el cobro se aumentaría hasta 3 veces al año en vez de una vez al año del sistema actual.

Después de la discusión con el comité de agua, el plan fue cambiado a (1) el número de grupos era solo de 4 en total, tal como Central-1, Central-2, Panacal y Choacanac, y (2) la frecuencia de pago debe ser una vez al año debido a las siguientes razones;

- 1) Inicio en la imposición de penalidades a los morosos: El comité de agua decidió que una multa a los morosos, corte en el suministro de agua, será impuesto estrictamente a aquellos que no paguen la tarifa de agua. Ellos notaron que antes de la implementación del proyecto habían desistido en aplicar multas drásticas a los morosos cuando ellos alegaban que no pagaban debido al suministro de agua irregular. Actualmente, ellos tienen un suministro regular del servicio de agua lo cual hace al comité de agua más fuerte que el anterior, por lo que pueden aplicar la multa sin indecisión.
- 2) Autorización del cobro del dinero: El comité dijo que los habitantes de la comunidad no pagarían la tarifa de agua al personal que no sea del comité de agua. Así el número máximo de grupo que podría manejar directamente por los 8 miembros del comité fue restringido a 4 grupos.

- 3) Frecuencia: El comité de agua temía en aumentar su trabajo de administración con la alta frecuencia en las actividades de cobro. Ellos insistieron que con la imposición de multa en contra de los morosos, el porcentaje de cobro hubiera aumentado.

## **6. Impacto Observado**

### **6.1 Suministro estable del servicio de agua y fortalecimiento del comité de agua**

De acuerdo a comentarios del comité de agua y de habitantes de la comunidad, la frecuencia de cortes del suministro en el servicio de agua debido a roturas de la línea de tubería se redujo drásticamente desde 8 a 9 veces por mes (antes del proyecto) a 3 veces en los últimos 6 meses (durante/después del Proyecto). La duración en la suspensión del servicio del suministro del agua también se redujo desde 5 a 10 días a un máximo de 2 días, como resultado de los trabajos de reparación rápidos realizados por el comité de agua. Este mejoramiento en el servicio de suministro de agua hace al comité de riego más fuerte que antes y le permite decidir la aplicación de multa en contra de morosos lo cual había sido abandonado hasta ahora.

### **6.2 Impacto negativo en las actividades con la mano de obra voluntaria en el futuro**

En el Proyecto, aparte del concepto original de mano de obra voluntaria aportada por los beneficiarios, todos los obreros recibieron salarios desde la Municipalidad de San Juan La Laguna. A pesar de que los salarios eran bajos, como Q25 al día, nos preocupa que esta experiencia pudiera acelerar la destrucción del sistema tradicional de ayuda mutua en la comunidad indígena.

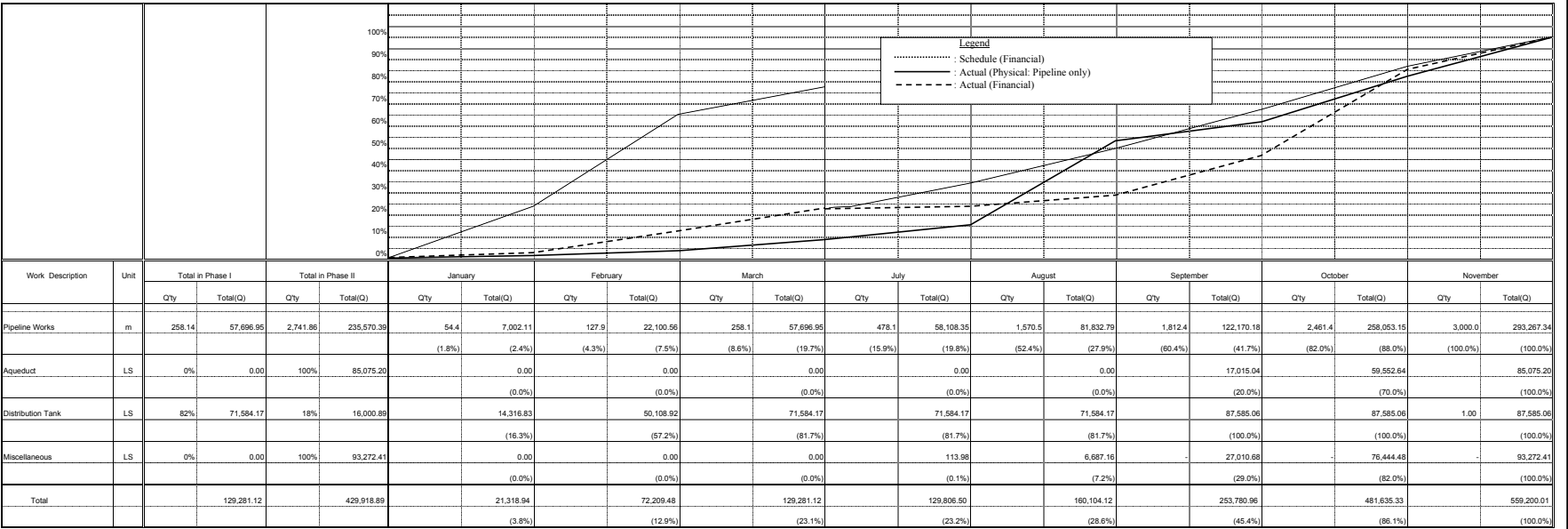
## **CUADRO**

Cuadro G1 Cantidad de Trabajo de Rehabilitación Terminado en la Fase I.

Work Description	Original Schedule											Actual Work											
	Qty	Unit	2002									Qty	Unit	2002									
			Jan			Feb			Mar					Jan			Feb			Mar			
			10	20	30	10	20	30	10	20	30			10	20	30	10	20	30	10	20	30	
1st Phase											1st Phase												
A. PLAN-1	Excavation & Backfilling	651.00	m	[Bar chart showing work from Jan 10 to Mar 30]									0.00	m	[Bar chart showing no work]								
B. PLAN-2	Concrete Support: Ave. H=1.5m)	78.00	m	[Bar chart showing work from Jan 20 to Mar 10]									28.14	m	[Bar chart showing work from Feb 10 to Mar 10]								
C. PLAN-3(a)	Supported by Vinyl Sack (General Plan)	236.00	m	[Bar chart showing work from Jan 10 to Mar 30]									0.00	m	[Bar chart showing no work]								
D. PLAN-3(b)	Supported by Vinyl Sack (with Excavation)	206.50	m	[Bar chart showing work from Jan 10 to Mar 30]									24.00	m	[Bar chart showing work from Jan 20 to Mar 10]								
E. PLAN-3(c)	Supported & Covered by Vinyl Sack & Filling (Rock Falling Area)	206.50	m	[Bar chart showing work from Jan 10 to Mar 30]									73.25	m	[Bar chart showing work from Jan 20 to Mar 10]								
F. PLAN-4(a)	Supported by Steel Supporting (No Protection Panel)	99.00	m	[Bar chart showing work from Jan 10 to Mar 30]									0.00	m	[Bar chart showing no work]								
G. PLAN-4(b)	Supported by Steel Supporting (with Protection Panel)	87.00	m	[Bar chart showing work from Jan 20 to Mar 10]									0.00	m	[Bar chart showing no work]								
H. PLAN-5(a)	Hanging by Steel Wire & Steel Support (No Protection Panel)	99.00	m	[Bar chart showing work from Jan 10 to Mar 30]									99.00	m	[Bar chart showing work from Feb 10 to Mar 10]								
I. PLAN-5(b)	Hanging by Steel Wire & Steel Support (with Protection Panel)	87.00	m	[Bar chart showing work from Jan 20 to Mar 10]									33.75	m	[Bar chart showing work from Feb 10 to Mar 10]								
Sub-Total		1,750.0	m	[Bar chart showing work from Jan 10 to Mar 30]									258.14	m	[Bar chart showing work from Jan 20 to Mar 10]								
J.	Aqueduct Construction	100.0	%	[Bar chart showing work from Jan 10 to Mar 30]									0.0	%	[Bar chart showing no work]								
K.	Distribution Tank	100.0	%	[Bar chart showing work from Jan 10 to Mar 30]									81.7	%	[Bar chart showing work from Jan 20 to Mar 10]								

G-1-1

**GRÁFICA**



Work Description	Unit	Total in Phase I		Total in Phase II		January		February		March		July		August		September		October		November	
		Qty	Total(Q)	Qty	Total(Q)	Qty	Total(Q)	Qty	Total(Q)	Qty	Total(Q)	Qty	Total(Q)	Qty	Total(Q)	Qty	Total(Q)	Qty	Total(Q)	Qty	Total(Q)
Pipeline Works	m	258.14	57,696.95	2,741.86	235,670.39	54.4	7,002.11	127.9	22,100.56	258.1	57,696.95	478.1	58,108.35	1,570.5	81,832.79	1,812.4	122,170.18	2,461.4	258,053.15	3,000.0	293,267.34
						(1.8%)	(2.4%)	(4.3%)	(7.5%)	(6.6%)	(19.7%)	(15.9%)	(19.8%)	(52.4%)	(27.9%)	(60.4%)	(41.7%)	(82.0%)	(88.0%)	(100.0%)	(100.0%)
Aqueduct	LS	0%	0.00	100%	85,075.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17,015.04	59,552.64	85,075.04	85,075.20	85,075.20	85,075.20
						(0.0%)	(0.0%)	(0.0%)	(0.0%)	(0.0%)	(0.0%)	(0.0%)	(0.0%)	(0.0%)	(0.0%)	(20.0%)	(70.0%)	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)
Distribution Tank	LS	82%	71,584.17	18%	16,000.89	14,316.83	50,108.92	71,584.17	71,584.17	71,584.17	71,584.17	71,584.17	71,584.17	71,584.17	71,584.17	87,585.06	87,585.06	87,585.06	1.00	87,585.06	87,585.06
						(16.3%)	(57.2%)	(81.7%)	(81.7%)	(81.7%)	(81.7%)	(81.7%)	(81.7%)	(81.7%)	(81.7%)	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)
Miscellaneous	LS	0%	0.00	100%	93,272.41	0.00	0.00	0.00	113.98	6,687.16	27,010.88	76,444.48	93,272.41	93,272.41	93,272.41	93,272.41	93,272.41	93,272.41	93,272.41	93,272.41	93,272.41
						(0.0%)	(0.0%)	(0.0%)	(0.1%)	(7.2%)	(29.0%)	(82.0%)	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)
Total			129,281.12		429,918.89	21,318.94	72,209.48	129,806.50	129,806.50	129,806.50	129,806.50	129,806.50	129,806.50	160,104.12	253,780.96	481,635.33	559,200.01	559,200.01	559,200.01	559,200.01	559,200.01
						(3.8%)	(12.9%)	(23.1%)	(23.2%)	(23.2%)	(23.2%)	(23.2%)	(23.2%)	(26.6%)	(45.4%)	(66.1%)	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)

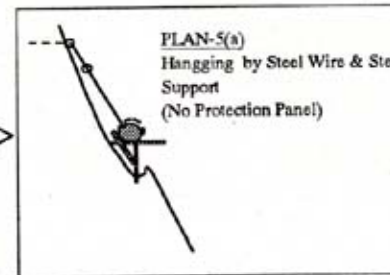
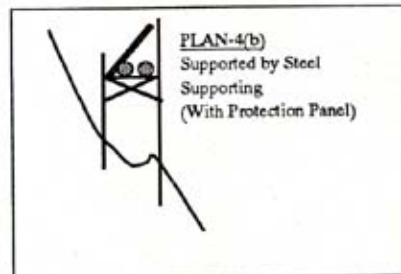
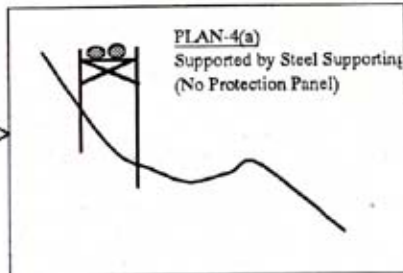
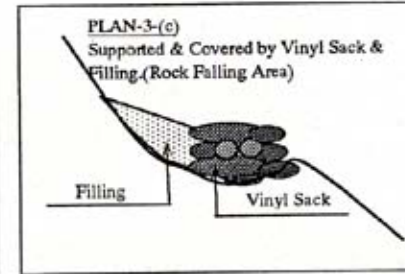
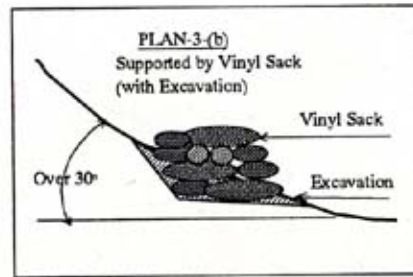
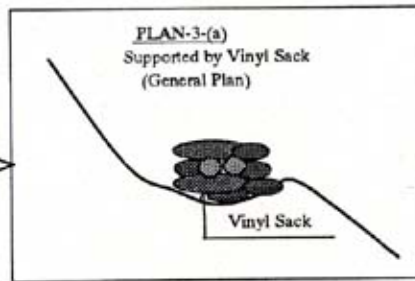
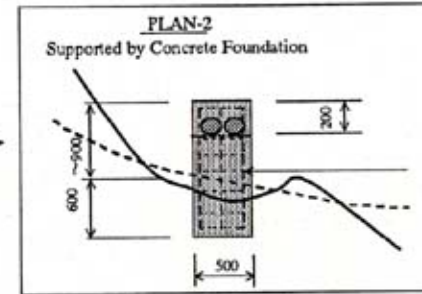
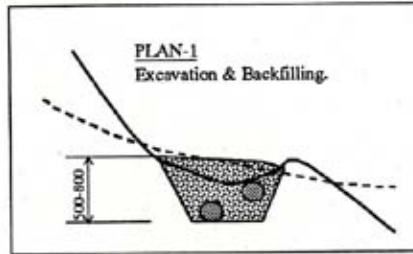
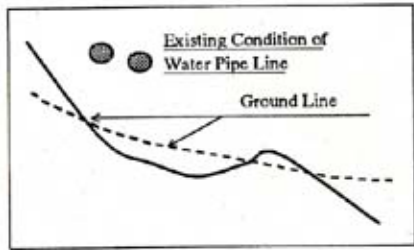
THE VERIFICATION STUDY OF MASTER PLAN ON SUSTAINABLE RURAL DEVELOPMENT FOR THE REDUCTION OF POVERTY IN THE CENTRAL HIGHLAND REGION

Gráfica G1  
Programa y Avance de los Trabajos de Construcción: Plan de Rehabilitación del Sistema de Agua Potable de Panyebar, Solola

Japan International Cooperation Agency (JICA)

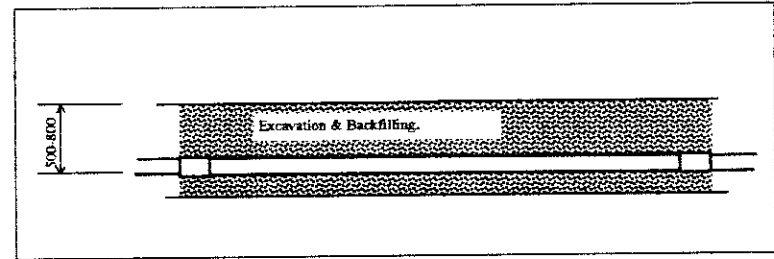
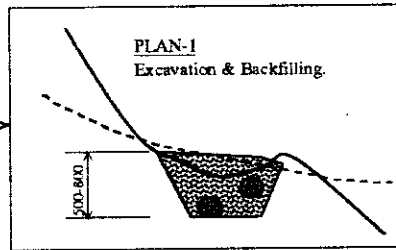
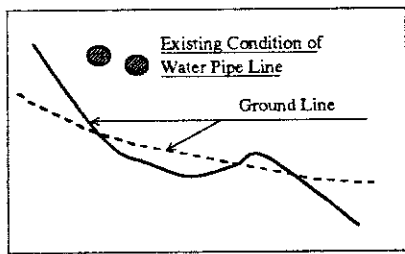
# APÉNDICE

**Drinking Water System Improvement Plan.**

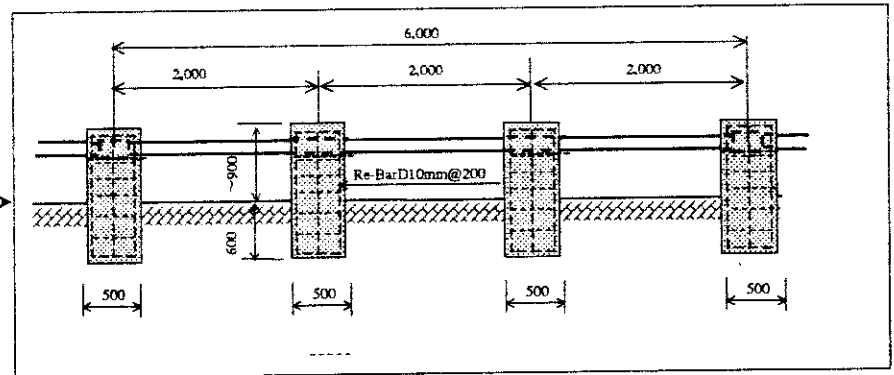
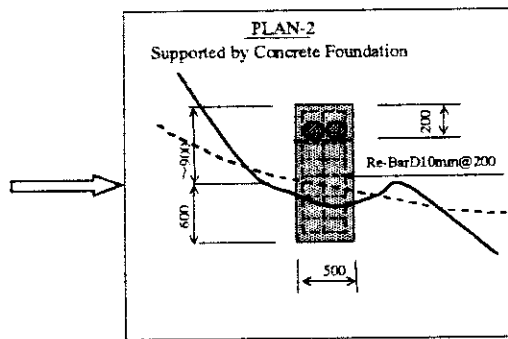




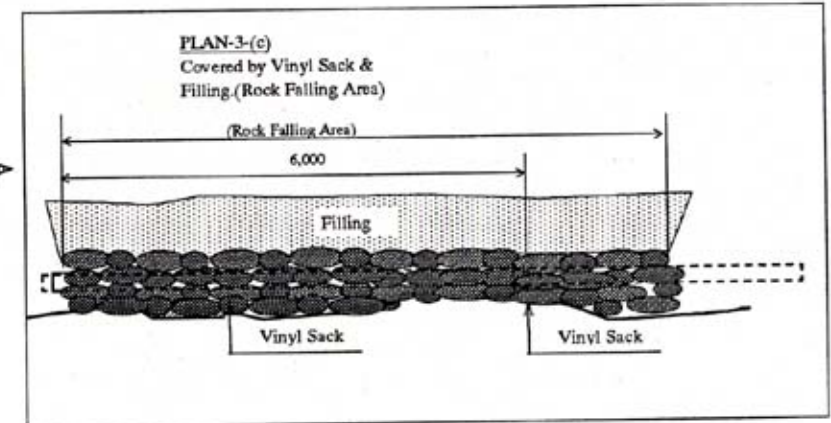
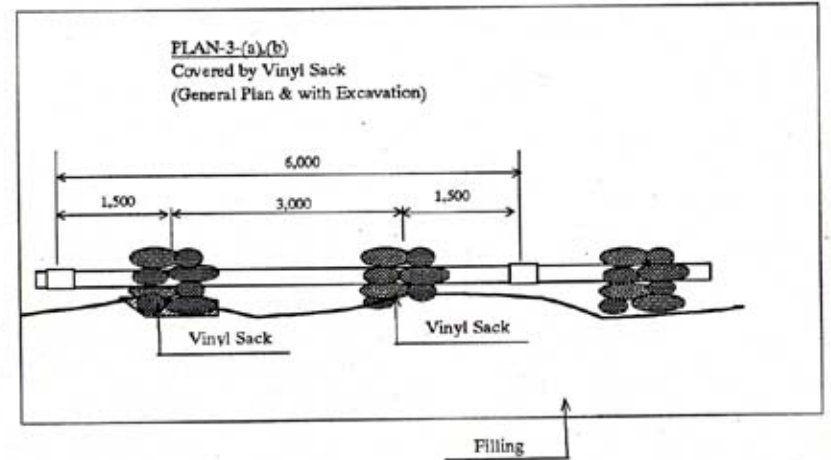
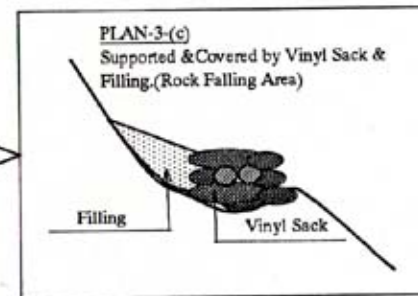
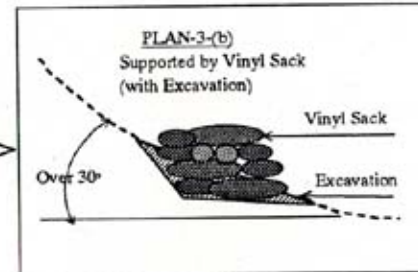
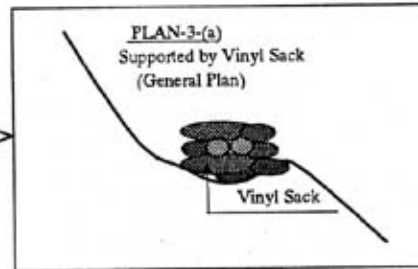
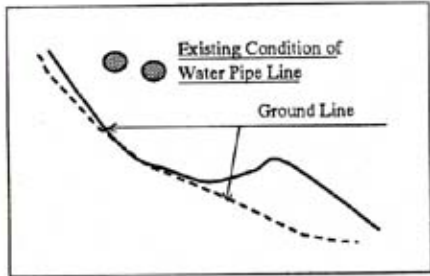
Plan-1  
Existing Pipelines are able to sift to Under Ground



Plan-2  
Supported by Concrete Foundation.

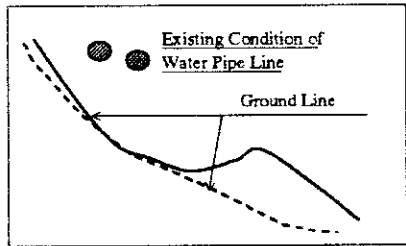


Plan-3  
Existing Pipelines are able to sift to less than 1-M  
from Ground Level

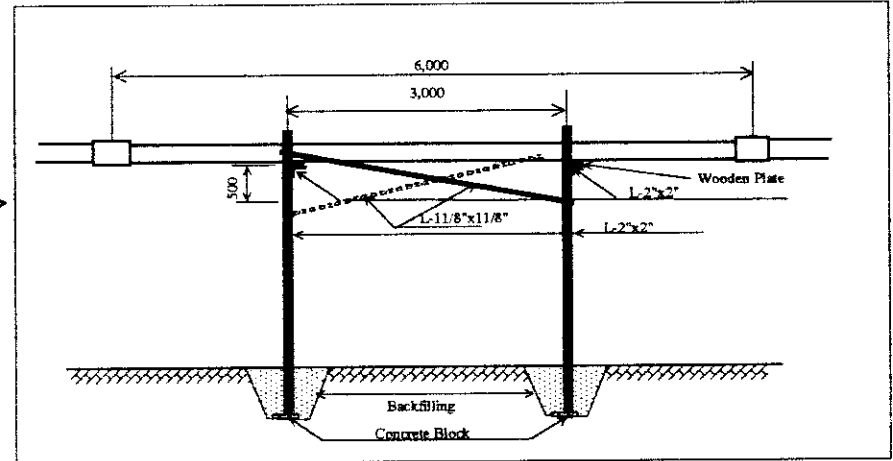
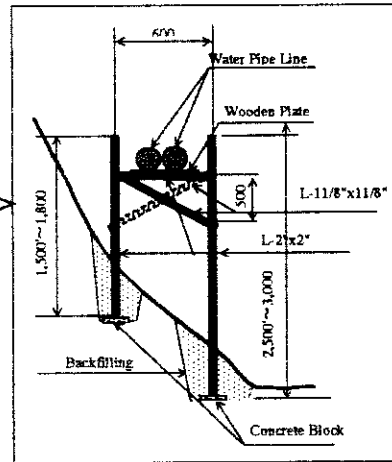


Plan-4

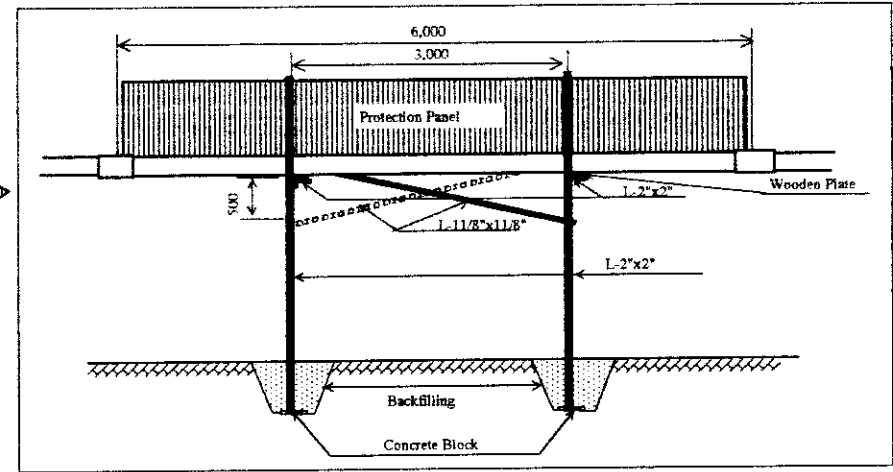
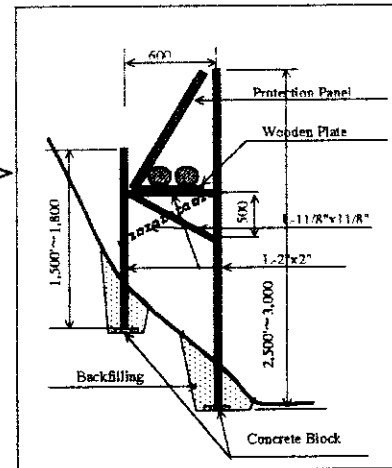
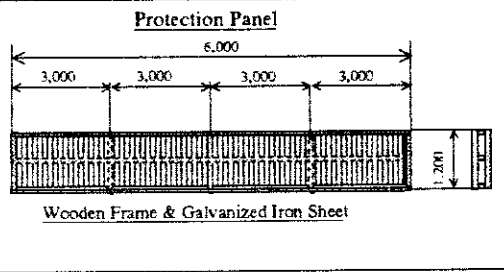
Existing Pipelines are not able to sift to less than 1-M from Ground Level



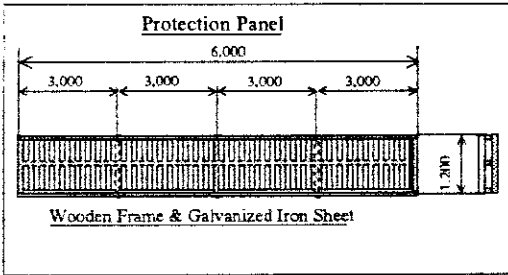
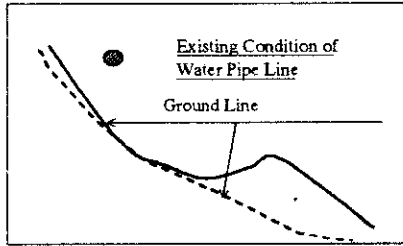
PLAN-4(a)  
Supported by Steel Support  
(No Protection Panel)



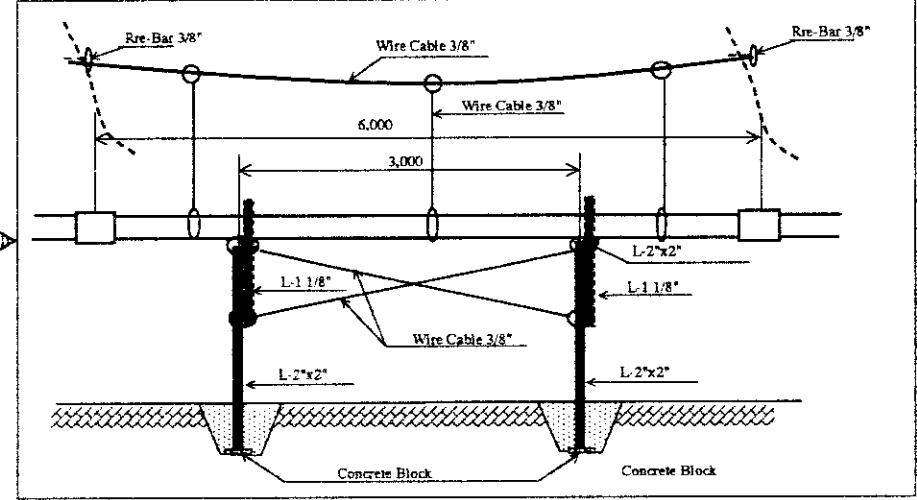
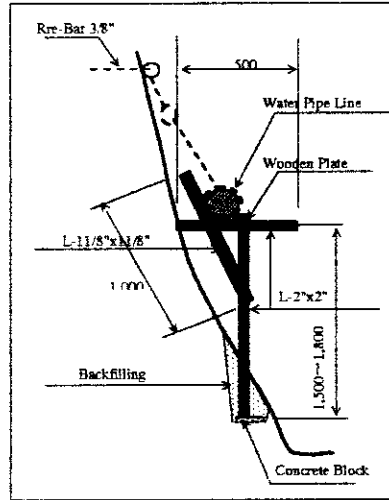
PLAN-4(b)  
Supported by Steel Support  
(With Protection Panel)



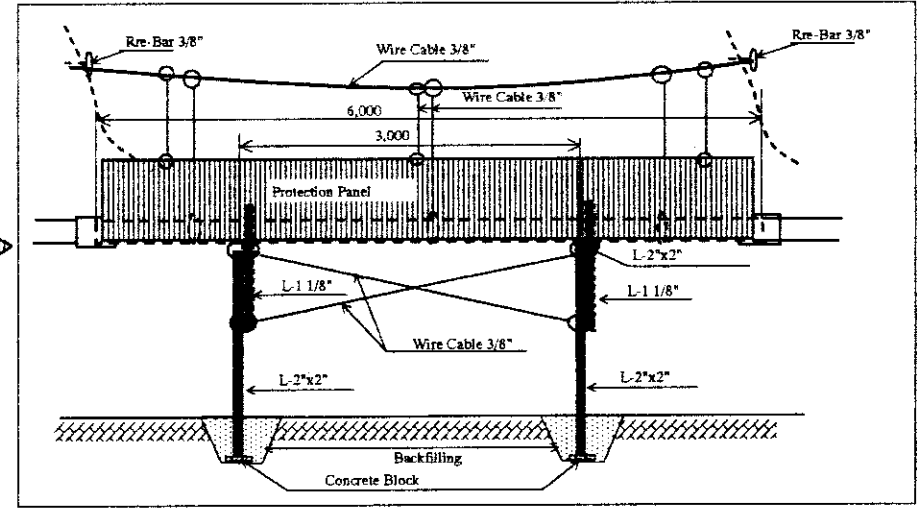
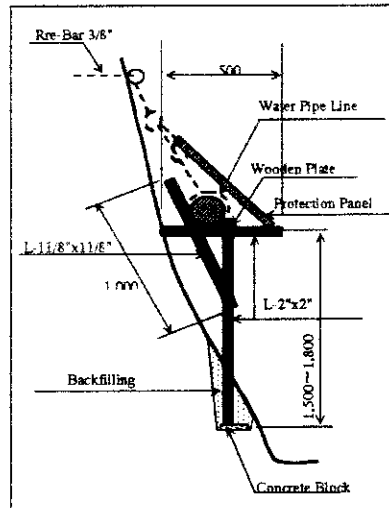
**Plan-5**  
Existing Pipelines are Hanging by Steel Wire



**PLAN-5(a)**  
Hanging by Steel Wire & Steel Support  
(No Protection Panel)

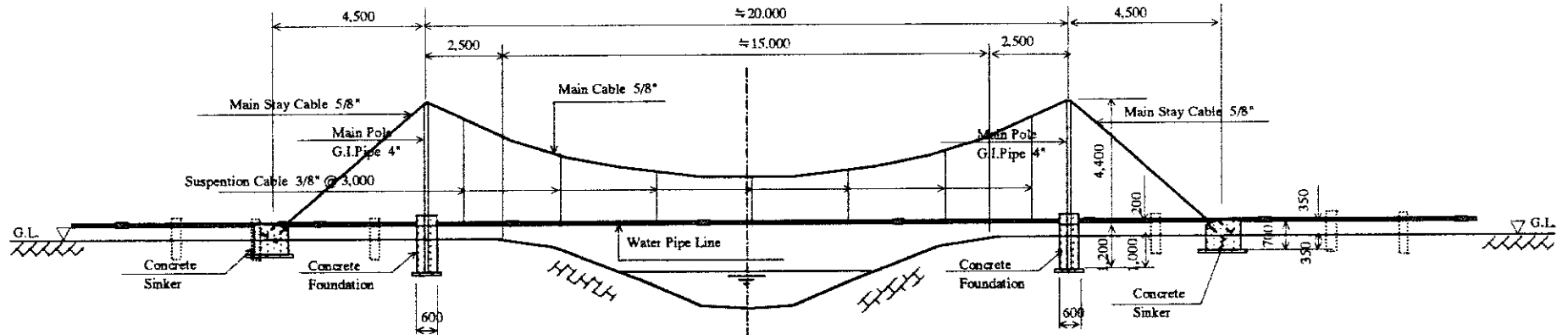


**PLAN-5(b)**  
Hanging by Steel Wire & Steel Support  
(With Protection Panel)

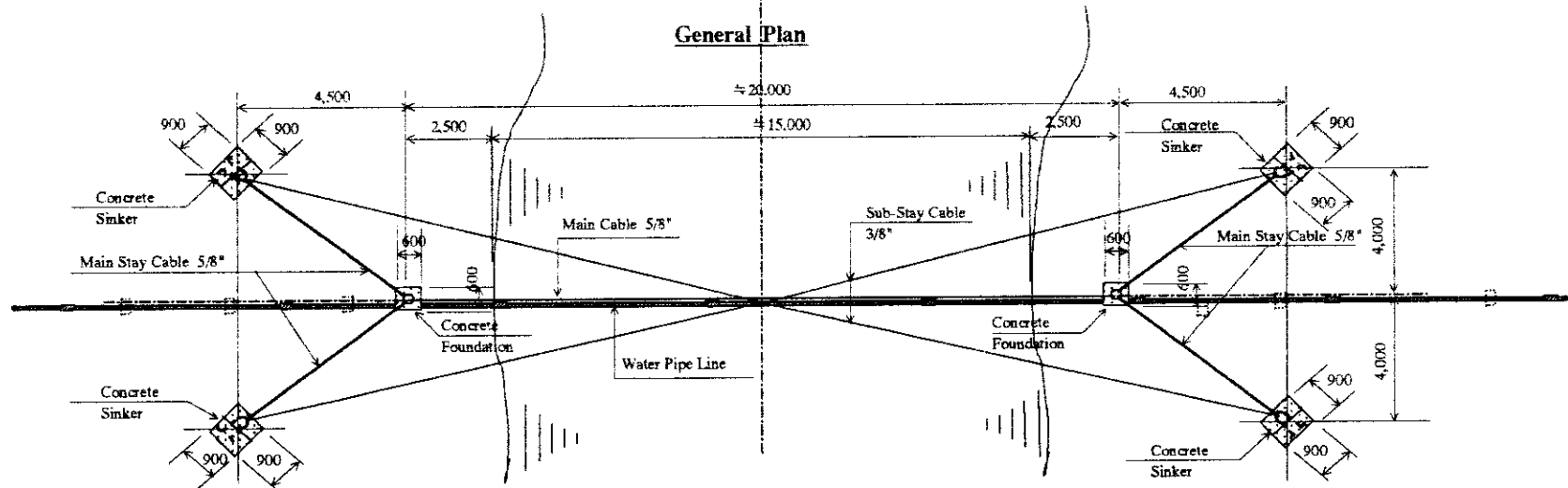


**Drinking Water System Improvement Plan.  
General Plan of Aqueduct**

**General Section**



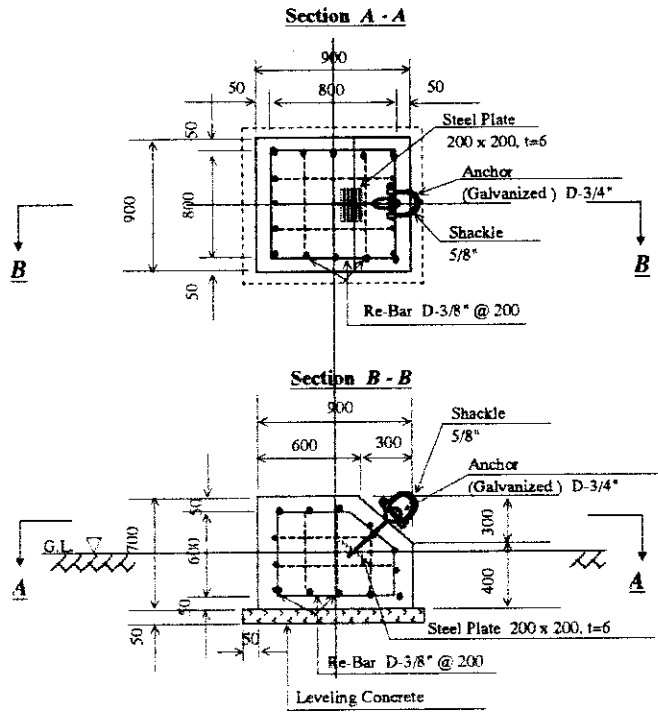
**General Plan**



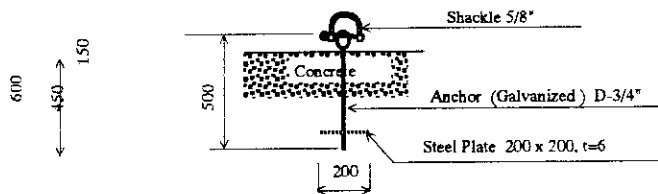
G-AT-6

# Drinking Water System Improvement Plan. Detail Plan of Aqueduct

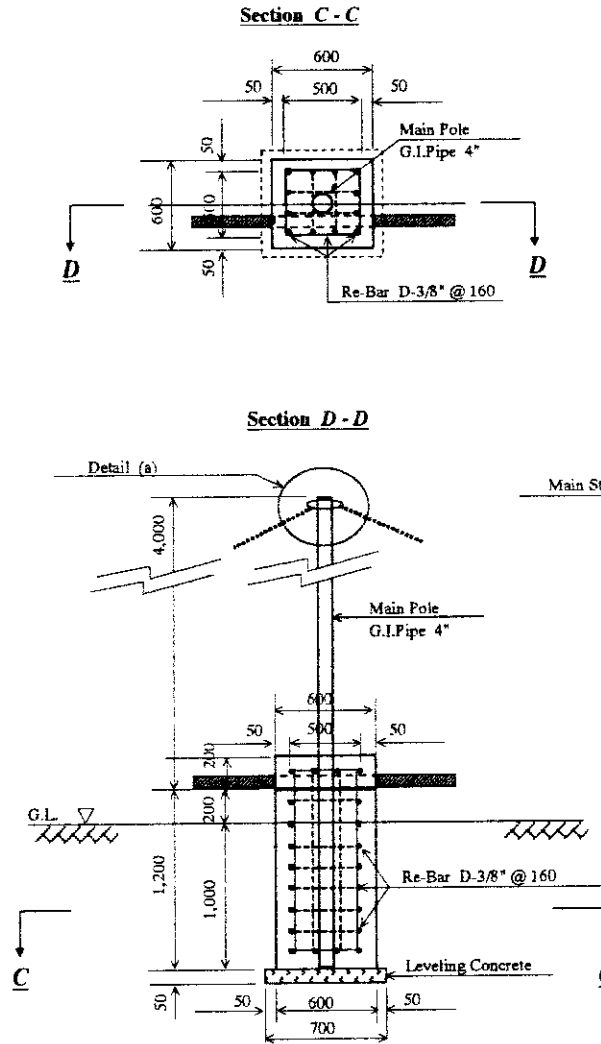
**Detail for Concrete Sinker**



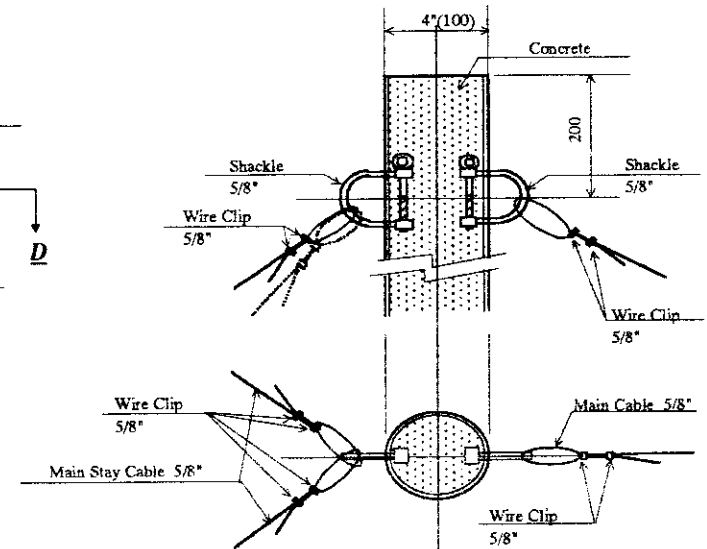
**Detail of Anchor**



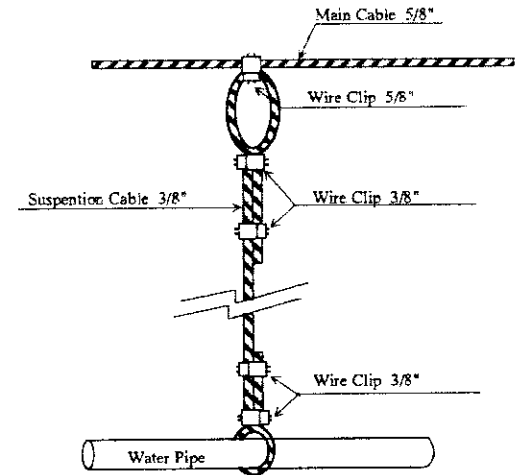
**Detail for Concrete Foundation**



**Detail (a)  
Top of Main pole**

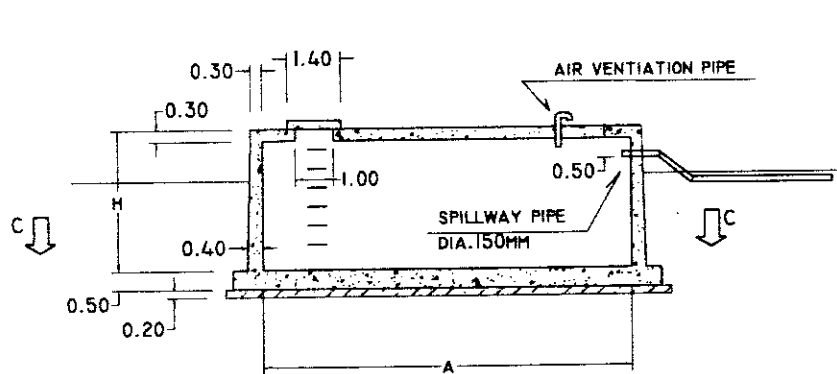


**Detail of  
Suspension Cable**

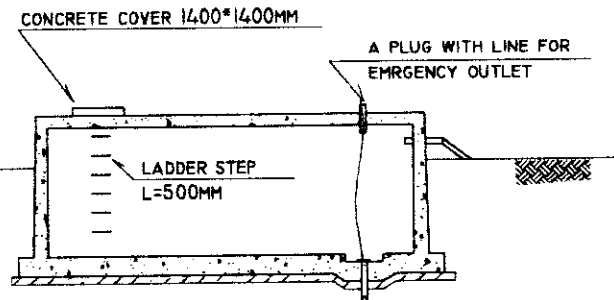


G-AT-7

600  
150  
50



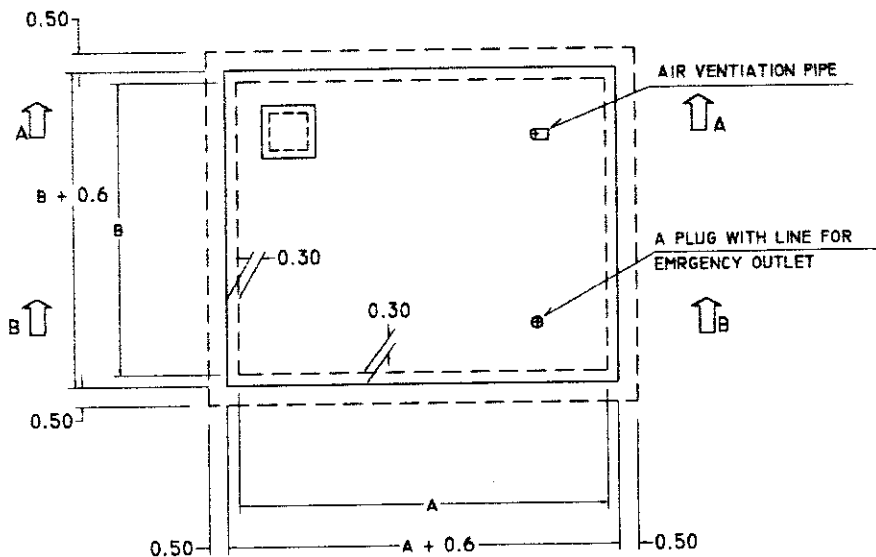
**SECTION A**



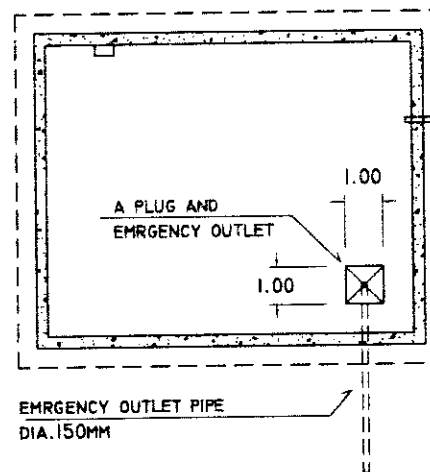
**SECTION B**

**SIZE OF THE REGULATION TANKS**

	A	B	H
XEATZAN BAJO	4.60	7.20	2.60



**GENERAL PLAN OF TANK**



**PLAN C**

SCALE : 1/200

THE MASTER PLAN STUDY ON SUSTAINABLE RURAL DEVELOPMENT  
FOR THE REDUCTION OF POVERTY IN THE CENTRAL HIGHLAND  
REGION OF THE REPUBLIC OF GUATEMALA

TITLE OF DRAWINGS

**GENERAL LAYOUT OF REGULATION  
TANK FOR WATER SYSTEM  
IN PANYEBAR**

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

DWG. NO

***ANEXO 1 – H***  
***PLAN DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE***  
***AGUA DEL SISTEMA DE***  
***AGUA POTABLE EXISTENTE***  
***(PANYEBAR)***



## ANEXO 1 – H

### PLAN DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE AGUA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EXISTENTE (PANYEBAR)

#### CONTENIDO

	<i><u>Página</u></i>
1. Antecedentes.....	H-1
2. Objetivos .....	H-1
3. Componentes y Cronograma.....	H-1
4. Resultados de Seguimiento .....	H-2
4.1 Usuarios del agua esterilizada.....	H-2
4.2 Estado de operación del esterilizador .....	H-2
4.3 Numero de pacientes con diarrea.....	H-2
4.4 Prueba simple de la calidad del agua .....	H-2
5. Problemas Encontrados y Contramedidas .....	H-3
5.1 Rumores infundados sobre la esterilización del agua .....	H-3
5.2 Terreno para el esterilizador .....	H-3
6. Organizaciones para la Manejo de Actividades Sigüientes .....	H-3
7. Impactos Observados .....	H-4
7.1 Participación de la municipalidad en el proyecto .....	H-4

#### Apéndice

	<i><u>Página</u></i>
Apéndice 1 Resultado Bacteriológico del Análisis de Calidad del Agua (antes Proyecto) .....	H-AT-1
Apéndice 2 Resultado Bacteriológico del Análisis de Calidad del Agua (después Proyecto).....	H-AT-3

## H. PLAN DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE AGUA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EXISTENTE (PANYEBAR)

### 1. Antecedentes

En el Área modelo de Xeatzan Bajo, había un sistema de agua potable comunal que usa agua de manantial para beber sin cualquier tratamiento. El funcionamiento y mantenimiento del sistema de suministro de agua fueron manejados debidamente por el comité de agua, pero fue descubierto que la calidad de agua no era conveniente para beber directamente en el resultado de la prueba de agua. Así una instalación del tratamiento del agua, el decir del es, un esterilizador con hipo-clorito de sodio, fue requerido.

### 2. Objetivos

Los objetivos principales del proyecto son mejorar la condición de salud de los residentes de la comunidad a través de la mejora de la calidad de agua para beber por la instalación del esterilizador.

### 3. Componentes y Cronograma

Los componentes de trabajo se resumen como sigue;

- Instalación de esterilizador (incluyendo una casa de protección)  
: 2 juegos
- Calibración del equipo
- Capacitación en el uso del equipo

artículo	2001					2002											
	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1) compra de equipo																	
2) instalación del esterilizador																	
3) educación de las personas																	
4) Monitoreo																	

#### 4. Resultados de Seguimiento

Indicadores para la Evaluación y el Monitoreo

<i>Artículo</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Recolector de datos</i>
1) Usuarios de agua mejorada	Cada 3 meses	Com. de bomba
2) Estado de operación del esterilizador	Mensualmente	Com. de bomba
3) Número de pacientes de diarrea	Cada 3 meses	Com. de bomba
4) Prueba sencilla de la calidad del agua	Cada año	Com. de bomba

##### 4.1 Usuarios del agua esterilizada

Después de instalar el equipo, se realizó una entrevista a algunos usuarios de la comunidad para conocer el estado del uso del agua tratada. Como resultado, ninguno de los usuarios ha dejado de usar el agua potable tratada debido a sabor u olor.

##### 4.2 Estado de operación del esterilizador

Antes de comenzar la purificación del agua, se capacitó a los operadores, y a los miembros del comité de agua para proveer la destreza y conocimiento en el uso y mantenimiento del esterilizador. Parece que esta capacitación se finalizó exitosamente y que todos los participantes aprendieron las destrezas y conocimientos. Sin embargo no ha pasado suficiente tiempo desde el inicio del tratamiento, por tanto la operación actual y el trabajo de mantenimiento no pudieron ser observados en el lugar.

##### 4.3 Numero de pacientes con diarrea

Después del inicio del tratamiento del agua, no ha pasado suficiente tiempo, por tanto el efecto actual no ha podido ser observado en el sitio. Sin embargo, basado en el análisis de una muestra en el caso del esterilizador instalado en Palestina se anticipa una tendencia en la disminución del número de enfermedades transmitidas con el agua. Los detalles se describen en la sección del proyecto en Palestina de los Altos.

##### 4.4 Prueba simple de la calidad del agua

La calidad del agua antes del tratamiento fue chequeada y la existencia de bacilo coliforme en el agua fue confirmada otra vez. Los detalles se presentan en el Cuadro D1. En términos de calidad del agua esterilizada con el equipo instalado se esta examinando actualmente y las conclusiones se presentarán en el Borrador del Informe Final.

## **5. Problemas Encontrados y Contramedidas**

### **5.1 Rumores infundados sobre la esterilización del agua**

**Problemas:** Debido a la falta de conocimiento acerca del tratamiento del agua, en la comunidad se escucharon algunos rumores infundados, tales como quemaduras en el estómago por el tratamiento del agua con cloro, etc.

**Contramedidas:** El Equipo de Estudio realizó una reunión con todos los habitantes de la comunidad para explicarles la efectividad y lo inocuo del tratamiento de esterilización del agua. Antes de la explicación, se mostraron fotografías relativas al avance del progreso del trabajo en Panyebar, usando proyector con pantalla amplia. Debido a esta atracción, más de 200 personas participaron en la reunión y recibieron las explicaciones visuales preparadas en Microsoft PowerPoint. Después de la explicación, no hubo opiniones críticas en contra del tratamiento del agua.

### **5.2 Terreno para el esterilizador**

**Problema:** En la etapa de planificación entre los años 2000-2001, el comité de agua prometió proveer en terreno para la instalación del esterilizador. Ellos encontraron un propietario de terreno que ofreció su terreno gratuitamente. Sin embargo, cuando el proyecto se inició, el propietario de la tierra requirió del comité el pago por la tierra. Se realizaron discusiones entre el comité y el propietario de la tierra pero no se llegó a ningún acuerdo concreto por escrito. Finalmente el comité encontró otra tierra, pero se perdió un tiempo precioso de varias semanas.

**Contramedidas:** En la etapa de planificación, todos los acuerdos importantes, especialmente lo relacionado a dinero y terreno, deben ser hechos por escrito.

## **6. Impactos Observados**

### **6.1 Participación de la municipalidad en el proyecto**

Con respecto a la obligación de purificación del agua en el sistema rural de agua potable, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social claramente estipula por ley Artículo 87 “el Código de Salud (Decreto 90-97) en diciembre de 1999”, que las Municipalidades tienen esta responsabilidad. Sin embargo, es un hecho, en general, que las Municipalidades no habían puesto gran atención a esto y la purificación del agua potable estaba retrasada.

Recientemente, junto con las instrucciones severas del Ministerio de Salud, las Municipalidades gradualmente se han ido involucrando con el tratamiento del agua. En el proyecto, el Alcalde de la Municipalidad de San Juan La Laguna se comprometió por escrito en apoyar positivamente y con asistencia financiera para la operación del esterilizador, especialmente comprando el hipoclorito de sodio. Con esta asistencia, la población de la comunidad fue liberada de la carga por el aumento en la tarifa de agua debido a la instalación del esterilizador.

# APÉNDICE



# INSTITUTO DE FOMENTO MUNICIPAL - INFOM - LABORATORIO DE AGUA

Telefax: 472-3498

## INFORME DE ANÁLISIS FISIQUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO DE AGUA MUESTRA No. 1171-02

### INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Interesado: <b>EQUIPO DE ESTUDIO JICA, QUETZALTENANGO</b>	Temperatura in situ (°C): ---
Punto de muestreo: <b>Grifo domiciliar</b>	pH in situ: ---
Fuente: <b>Bomba de distribución</b>	Conductividad (µS/cm): ---
Municipio: <b>Panyebar</b>	Cloro residual (mg/L): ---
Departamento: <b>Sololá</b>	Sólidos disueltos (mg/L): ---
Fecha de captación: <b>05-11-02</b>	Salinidad (%): ---
Hora de captación: <b>08:30</b>	Fecha de recepción laboratorio: <b>05-11-02</b>
Técnica de preservación: <b>Refrigeración</b>	Hora recepción laboratorio: <b>16:00</b>
Responsable de captación: <b>Sr. Murakamy (Persona ajena al Laboratorio INFOM)</b>	

### RESULTADOS

ITEM	PARÁMETROS FÍSICOS	UNIDADES	LMA	LMP	RESULTADO
1	Color aparente	Unidades Pt-Co	5.0	35.0	<1
2	Color verdadero	Unidades Pt-Co	Nsc	Nsc	<1
3	Conductividad	µS/cm	100	750	120
4	Olor en frío	Organoléptico	No rechazable	No rechazable	Inodora
5	Olor a 60 °C	Organoléptico	No rechazable	No rechazable	Inodora
6	pH (laboratorio)	Unidades pH	7.0 - 7.5	6.5 - 8.5	6.5
7	Sólidos disueltos totales	mg/L	500.0	1000.0	58
8	Sólidos en suspensión	mg/L	Nsc	Nsc	<1
9	Temperatura de análisis	°C	15.0 - 25.0	34	22
10	Turbiedad	UNT	5.0	15.0	<0.5
ITEM	PARÁMETROS QUÍMICOS	UNIDADES	LMA	LMP	RESULTADO
11	Acidez	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Nsc	Nsc	0.75
12	Alcalinidad debida al bicarbonato	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Nsc	Nsc	54
13	Alcalinidad debida al carbonato	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Nsc	Nsc	0
14	Alcalinidad debida al hidróxido	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Nsc	Nsc	0
15	Alcalinidad total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Nsc	Nsc	54
16	Dióxido de carbono	mg/L CO <sub>2</sub>	Nsc	Nsc	0.66
17	Dureza total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	100.000	500.000	45
18	Manganeso total	mg/L Mn	0.050	0.500	<0.1
19	Sulfatos	mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	100.000	250.000	<7
20	Hierro total	mg/L Fe	0.100	1.000	<0.01
21	Nitratos	mg/L NO <sub>3</sub>	Nsc	10	1.0
ITEM	PARÁMETROS BACTERIOLÓGICOS	UNIDADES	LMA	LMP	RESULTADO
22	Coliformes fecales	NMP/100 mL	Nsc	Nsc	0
23	Coliformes totales	NMP/100 mL	Nsc	< 2	140
24	Conteo aeróbico total	UFC/ml.	Nsc	Nsc	56

\* LMA = límite máximo aceptable, LMP = límite máximo permisible

Nsc= no se contempla en la norma

### OBSERVACIONES

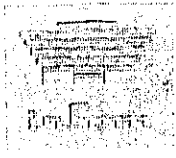
- Los límites máximos aceptables y permisibles corresponden a la Norma COGUANOR para agua potable NGO 29001 (Ac. Gubernativo No. 986-1999) publicada en el Diario de Centro América el 4 de febrero de 2000.
- De acuerdo a los resultados obtenidos, **el agua NO CUMPLE con los requerimientos bacteriológicos establecidos en la Norma COGUANOR 29001.**



*Mirna Gómez*  
**Mirna Gómez**  
Ingeniera Química, Col. 914  
Supervisora de Laboratorio

*William Estrada Vargas*  
**William Estrada Vargas**  
Químico Biólogo, Col. 2241  
Supervisor de Laboratorio





# INSTITUTO DE FOMENTO MUNICIPAL - INFOM - LABORATORIO DE AGUA

Tel/fax: 472-3499

## INFORME DE ANÁLISIS FISIQUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO DE AGUA MUESTRA No. 1280-02

### INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Interesado: <b>EQUIPO DE ESTUDIO JICA - QUETZALTENANGO-</b>	Temperatura in situ (°C): ---
Punto de muestreo: <b>Salida del equipo de cloración</b>	pH in situ: ---
Fuente: <b>Sistema de abastecimiento de Panyebar</b>	Conductividad (µS/cm): ---
Municipio: <b>San Juan La Laguna</b>	Cloro residual (mg/L): <b>0.3</b>
Departamento: <b>Sololá</b>	Sólidos disueltos (mg/L): ---
Fecha de captación: <b>27-11-02</b>	Salinidad (%): ---
Hora de captación: <b>13:00</b>	Fecha de recepción laboratorio: <b>28-11-02</b>
Técnica de preservación: <b>Refrigeración</b>	Hora recepción laboratorio: <b>09:00</b>
Responsable de captación: <b>Ing. Héctor Godínez (Persona ajena al Laboratorio INFOM)</b>	

### RESULTADOS

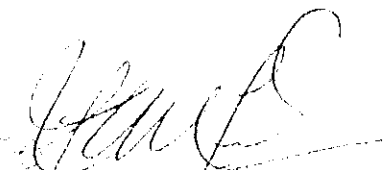
ITEM	PARÁMETROS FÍSICOS	UNIDADES	LMA	LMP	RESULTADO
1	Color aparente	Unidades Pt-Co	5.0	35.0	<1
2	Color verdadero	Unidades Pt-Co	Nsc	Nsc	<1
3	Conductividad	µS/cm	100	750	120
4	Olor en frío	Organoléptico	No rechazable	No rechazable	Inodora
5	Olor a 60 °C	Organoléptico	No rechazable	No rechazable	Cloro
6	pH (laboratorio)	Unidades pH	7.0 - 7.5	6.5 - 8.5	7.0
7	Sólidos disueltos totales	mg/L	500.0	1000.0	58
8	Sólidos en suspensión	mg/L	Nsc	Nsc	<1
9	Temperatura de análisis	° C	15.0 - 25.0	34	23
10	Turbiedad	UNT	5.0	15.0	<0.5
ITEM	PARÁMETROS QUÍMICOS	UNIDADES	LMA	LMP	RESULTADO
11	Acidez	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Nsc	Nsc	0.75
12	Alcalinidad debida al bicarbonato	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Nsc	Nsc	50
13	Alcalinidad debida al carbonato	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Nsc	Nsc	0
14	Alcalinidad debida al hidróxido	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Nsc	Nsc	0
15	Alcalinidad total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Nsc	Nsc	50
16	Dióxido de carbono	mg/L CO <sub>2</sub>	Nsc	Nsc	0.66
17	Dureza total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	100.000	500.000	40
18	Manganeso total	mg/L Mn	0.050	0.500	<0.1
19	Sulfatos	mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	100.000	250.000	<7
20	Hierro total	mg/L Fe	0.100	1.000	0.05
21	Nitratos	mg/L NO <sub>3</sub>	Nsc	10	5.7
ITEM	PARÁMETROS BACTERIOLÓGICOS	UNIDADES	LMA	LMP	RESULTADO
22	<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	Nsc	Nsc	<2
23	Coliformes totales	NMP/100 mL	Nsc	< 2	<2
24	Conteo aeróbico total	UFC/mL	Nsc	Nsc	0


\* LMA = límite máximo aceptable, LMP = límite máximo permisible

Nsc= no se contempla en la norma

### OBSERVACIONES

- Los límites máximos aceptables y permisibles corresponden a la Norma COGUANOR para agua potable NGO 29001 (Ac. Gubernativo No. 986-1999) publicada en el Diario de Centro América el 4 de febrero de 2000.
- De acuerdo a los resultados obtenidos, el agua **CUMPLE** con los requerimientos bacteriológicos establecidos en la Norma COGUANOR 29001.

  
**Mirna Gómez**  
 Ingeniera Química, Col. 914  
 Supervisora de Laboratorio

  
**William Estrada Vargas**  
 Químico Biólogo, Col. 2241  
 Supervisor de Laboratorio