

6. Plan de Instalaciones del suministro de agua

6.1 Comparación de los costos de construcción de pozos

Los costos de perforación de pozos en el caso de que las UNASBVI's de Beni y Pando ejecuten las obras de construcción de pozos directamente posecionando propios equipos de perforación, y el otro caso en que se las ejecuten por contratación a las empresas privadas, se resumen a continuación.

En cuanto a las especificaciones de pozos, el diámetro final (de revestimiento) deberá ser de 6 pulgadas, y las profundidades serán 150m en el departamento de Beni y 100m en Pando. Se calcula de acuerdo a las siguientes condiciones:

En caso de que una empresa privada de Santa Cruz contrate la construcción en los departamentos de Beni y Pando.

Ya que en ambos departamentos no existen empresas con los equipos de perforación con la capacidad de insertar el revestimiento de 6 pulgadas, por lo general contratan empresas privadas del departamento contiguo, Santa Cruz.

En caso de que colabore PROASU/JICA(UNASBVI-Santa Cruz)

PROASU/JICA de Santa Cruz se dedica a los proyectos de explotación de aguas subterráneas utilizando los equipos de perforación proporcionados por JICA. Esta organización ha accedido de buena voluntad a colaborar con la perforación de ensayo en el departamento de Beni por ser un estudio de JICA y por formar parte de la misma unidad nacional en el departamento colindante, por lo que suma solamente los gastos indispensables.

Se utilizarán las tuberías de revestimiento y de filtro geomecánicas, livianas y salvo a la influencia de la calidad del agua, y utilizadas generalmente en este país

(1) Comparación de costos de las empresas privadas de Beni y Pando

1) Costo de perforación

(Unidad: USD)

Tipo de obras	UNASBVI-Beni o Pando (previsión)	PROASU/JICA Santa Cruz	Empresa privada (de Santa Cruz)
Transporte, preparativos	3,000	7,500	6,000
Costo de perforación	1,800	1,800	6,300
Registro eléctrico	1,500	1,500	3,500
Materiales de revestimiento, costo de inserción	6,600	6,600	11,000
Costo de material de filtro, su inserción	3,200	3,200	7,600

Lavado de pozo	500	500	1,900
Prueba de bombeo	1,000	1,000	1,500
Total	17,600	22,100	37,800
Precio unitario por metro	118	147	252

2) Comparación de costos de perforación por departamentos y por empresa privada

(Unidad: USD)

	Beni		Pando	
	UNASBVI	Empresa privada	UNASBVI	Empresa privada
Costo de construcción de pozo	118×150 17,700	252×150 37,800	118×100 11,800	272×100 27,200
Costo anual de obras (número de pozos proyectados)	17,700×12 212,400	37,800×12 451,200	11,800×10 118,000	27,200×10 272,000
Diferencia de costo	238,800		154,000	

El costo de perforación por UNASBVI incluye los gastos directos (mano de obra, combustible, materiales, y otros). El costo realizado por empresa privada incluye los gastos directos e indirectos.

(2) Costo de perforación en el departamento de Beni

1) Gastos directos anuales de UNASBVI-Beni

(Unidad: USD)

Ítem	Precio	Nota
Mano de obra	53,800	
Control de calidad de agua	8,600	
*Costo de obra	121,150	
Gastos y otros	18,400	
Total	201,950	

*Detalle del costo de obra (10 pozos de 150m, Distancia de la base al pozo: 20Km)

Revestimiento: $120m \times 12 \text{ pozos} \times 55/m = 79,200$

Filtro: $30m \times 12 \text{ pozos} \times 75/m = 27,000$

Grava: $15m^3 \times 210 = 3,150$

Costo de combustible

Perforador (540) + Camión (260) + Camión cisterna (200) + Camioneta (200) +

Compresor (350) + Generador eléctrico (170) = 1720 Ltr/pozo

$1,720 \times 12 = 20,640$ $20,640 \times 4 = 82,560 / 7 = 11,800$

Precio total de coste de perforación: USD121,150.-

2) Gastos indirectos anuales de UNASBVI-Beni

Unidad: USD

Ítem	Precio (anual)	Nota
Mano de obra	31,000	
Administración y mantenimiento de oficina	23,700	
Administración de vehículos para capacitación de operación y mantenimiento	12,300	
Control de calidad de agua	8,600	
Gastos y otros	7,600	
Total	83,200	

3) Conclusión

Costo necesario por año en el departamento de Beni: USD286,150.-

{ Gastos directos (201,950) + Gastos indirectos (83,200) = USD285,150.- }

En el caso de contratar a una empresa privada: USD451,200.-

Si UNASBVI realiza la perforación de pozos por cuenta propia, podría ahorrar 165,050 dólares al año.

No obstante, el departamento deberá proveer de los gastos de la revisión general una vez cada 3 a 4 años.

(3) Departamento de Pando

1) Gastos directos de perforación de UNASBVI-Pando

(Unidad: USD)

Ítem	Precio	Nota
Mano de obra	41,400	
Control de calidad de agua	11,400	
*Costo de obra (pozos profundos)	68,980	
*Costo de obra (pozos someros)	7,500	
Gastos y otros	12,900	
Total	142,180	

*Detalle de costo de obra (10 pozos profundos de 100m, Distancia de la base al pozo: 20Km.)

Revestimiento: $80m \times 10\text{pozos} \times 55/m = 44,000$

Filtro: $20m \times 10\text{pozos} \times 75/m = 15,000$

Grava: $18m^3 \times 210 = 3,780$

Combustible

Perforador(360)+Camión(260)+Camioneta(200)+Compresor(140)+Generador eléctrico(110)=1,070Ltr/pozo 1,070×10=10,700 10,700×4=42,800 / 7 6,200

Costo total de la obra: USD 68,980.-

*Detalle del costo de la obra (10 pozos someros de 20m)

Revestimiento: 16m × 10pozos × 30/m = 4,800

Filtro: 4m × 10pozos × 45/m = 1,800

Grava: 0.2m³ × 210 = 42

Combustible

Perforador (50)+Camioneta (100) = 150Ltr/pozo 150 × 10 = 1,500

1,500×4=6,000 / 7 860

Costo total de perforación: USD 7,500.-

2) Gastos necesarios indirectos por año del departamento de Pando

Unidad: USD

Ítem	Precio(anual)	Nota
Mano de obra	55,000	
Administración y mantenimiento de oficina	22,300	
Administración de vehículos para la capacitación sobre la operación y mantenimiento	12,300	
Control de calidad del agua	11,400	
Gastos y otros	10,100	
Total	111,100	

3) Conclusión

Costo necesario por año en el departamento de Pando: USD 253,280.-

{ Gastos directos (142,180) + Gastos indirectos (111,100) = USD 253,280.- }

En caso de contratar a una empresa privada: USD 272,000.- + (7,500×2.1) 287,750

Si UNASBVI realiza la perforación de pozos por cuenta propia, podría ahorrar USD 34,470.- al año.

No obstante, el departamento deberá proveer de los gastos de la revisión general una vez cada 3 a 4 años.

(4) Comparación del contenido de las obras de construcción de pozos someros

	Perforación por maquina (motorizada)	Perforación a mano (manual) (limitado a la característica geológica del sitio a ser perforado)
Método de perforación	Perforación por rotación, circulación de lodo	Por golpe + rotación (manual), Circulación de lodo
Profundidad perforada	50m - 70m	50m
Diámetro perforado	6 - 8 pulgadas	3 - 4 pulgadas
Diámetro del acabado	4 pulgadas	2 pulgadas
Precio principal + Vehículos de soporte	128,000+36,000USD	3,000+25,000 USD
Costo de operación y mantenimiento (anual) Mano de obra, combustible, gastos	16,500 USD	16,230 USD
Ventaja	Obtendrá un suministro de agua estable a largo plazo	Ejecución de oras económica y rápida
Desventaja	Inversión inicial (costo de adquisición de materiales y maquinaria) será costosa.	Cantidad de bombeo inestable

6.2 Instalaciones del suministro de agua del plan quinquenal

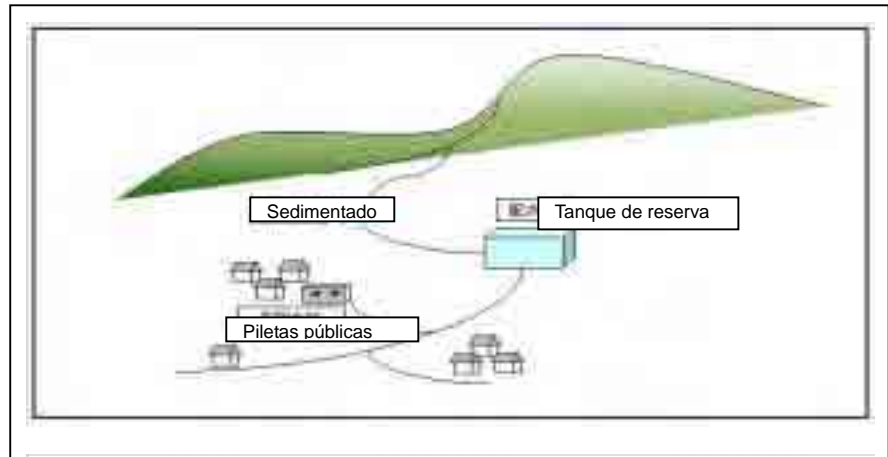
6.2.2 Instalaciones del suministro de agua en áreas rurales

6.2.2.1 Modelos de instalación del suministro de agua

El contenido de los modelos de instalación del suministro de agua en el plan quinquenal es el siguiente.

(1) Sistema con captación de agua de quebradas y vertiente (Modelo No.1, No.2, No.3)

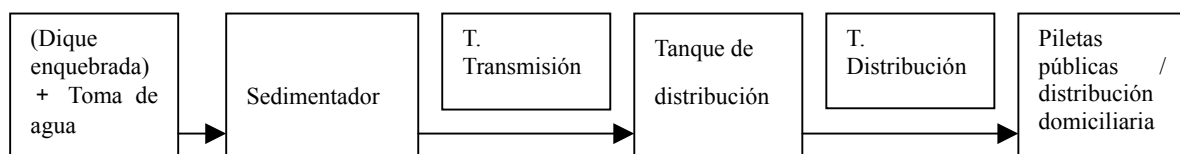
Este es un sistema principalmente dedicado a la zona de las colinas, la región de Yukumo - Rurenabaque en el departamento de Beni. A pesar de que la fuente de agua es quebrada, debido a que es originaria de varios vertientes, esta



logrando garantizar la demanda de agua requerida aún en la época seca aunque el caudal se desminuye. Cabe mencionar también que todavía no se ha presentado algún problema en la calidad del agua.

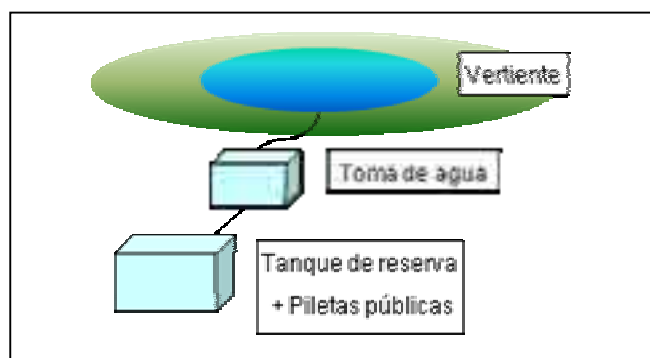
En las comunidades de los usuarios en la actualidad, la fuente de agua se encuentra muy lejos de la comunidad, unos 5 a 8 Km de distancia, por lo que se puede considerar que va a requerir esta distancia en el trazado del plano de acuerdo con el mapa topográfico de uno a cincuenta mil (1/50,000).

El flujograma del sistema es el siguiente.



(2) Sistema con captación de vertiente (Modelo No.4)

Este es especialmente dedicado a las comunidades con la población relativamente poca (de 50 a 100 habitantes) en Pando, suponiendo los casos en que no haya problema en la calidad de agua de la vertiente, y que por la escala de población el caudal abastezca toda la comunidad sin



problema. Ya que los actuales pozos de recepción de la vertiente, especialmente cuando llueve,

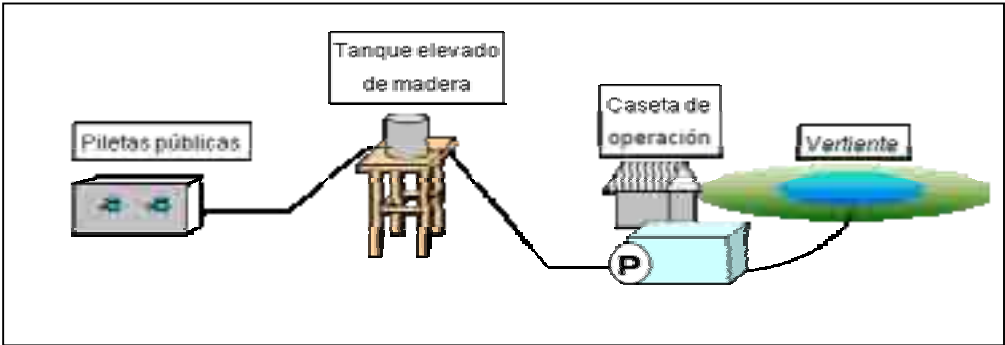
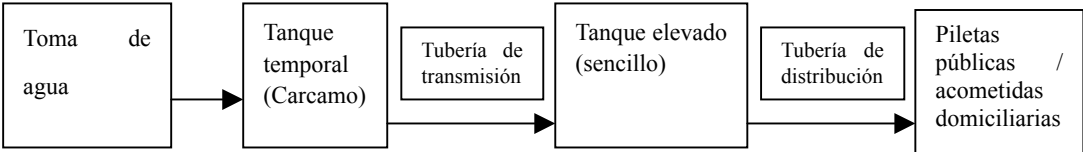
permiten el ingreso del agua sucia y hay muchos casos en que los animales pueden entrar en ellos, la toma de agua será protegida con una caja de hormigón. Si hay suficiente espacio, se instalará un tanque de reserva para captar el agua de él.



(3) Sistema con captación de vertiente (Modelo No.5 (200 habitantes), No.6 (500 habitantes))

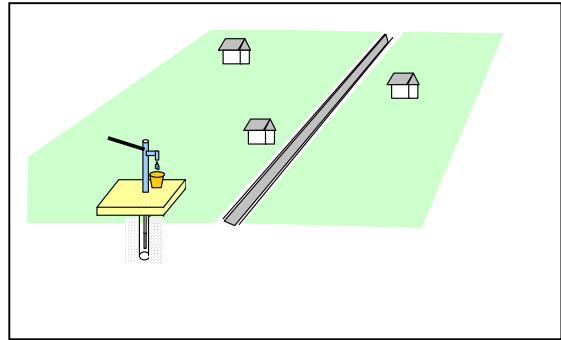
Se adapta a las comunidades que cuentan con una vertiente en donde mana el agua más que una de No.4 y con más población. Tales vertientes suelen encontrarse en la parte más baja de la comunidad, según el resultado del estudio en el campo. Por lo tanto, para construir este sistema, se deberá tomar en cuenta la corriente de la vertiente para asegurar suficiente distancia hasta la comunidad para que no ingrese el agua sucia de ella en la vertiente.

La toma de agua será protegida por una caja de hormigón o alguna protección. El agua que sale de la toma se almacenará en un tanque temporal llamado el carcamo, y llegará por una bomba de remolino o alguna bomba de transmisión al tanque elevado construido en la parte central de la comunidad. Desde el tanque elevado se distribuye a las piletas públicas o a cada domicilio.



(4) Sistema con pozo somero + bomba manual (Modelo No.7)

En las áreas seleccionadas, hay varios lugares donde puede ser factible los pozos someros a pesar de que no tenga potencial para el sistema de pozo profundo. El problema de pozo somero es que recibe fácilmente contaminación por la superficie del suelo igual que las vertientes, debido a que la capa freática queda cerca de la superficie. Por esta razón, precisará proteger el agua subterránea eliminando las instalaciones que causarían contaminación tales como sanitarios, establos de ganados y otros, en un radio de 50m del pozo.

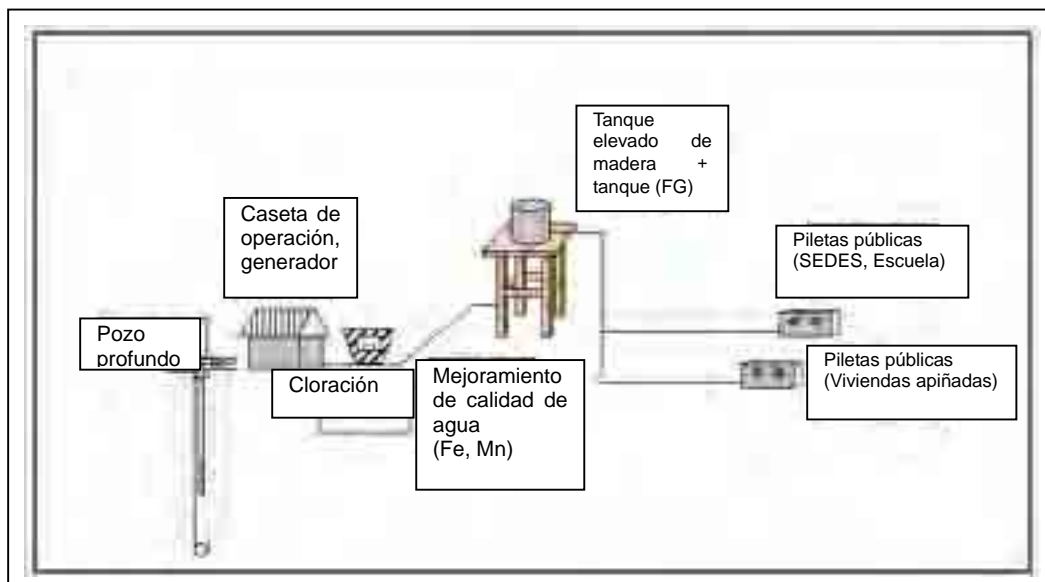
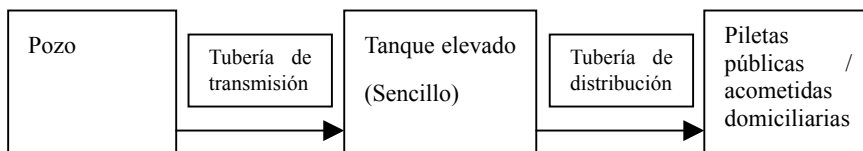


(5) Sistema con pozo profundo + bomba manual (Modelo No.8)

Se adapta a las comunidades con pequeña escala de población o de forma dispersa, y donde es factible la construcción de pozo profundo (de 500 a 100m, o de 100 a 200m). Este es un sistema con las fuentes de agua puntuales, y se estima unos 5 a 10 familias como usuario de cada pozo.

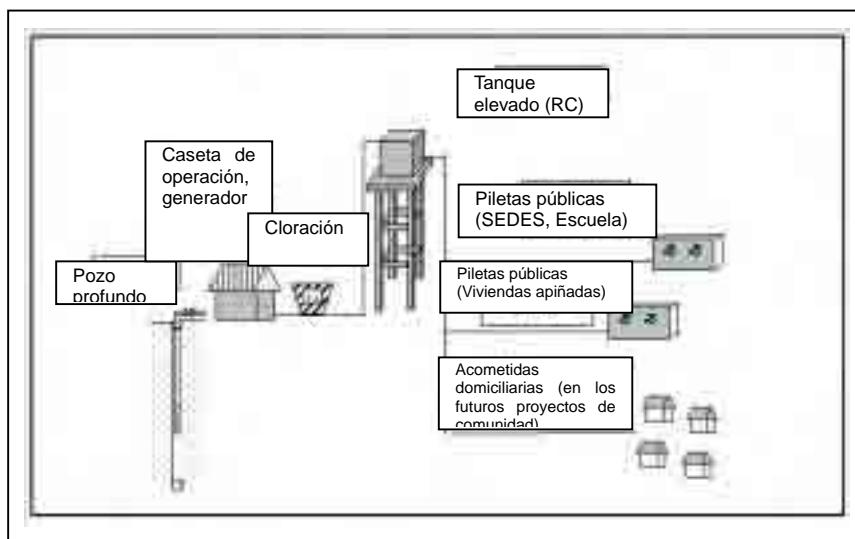
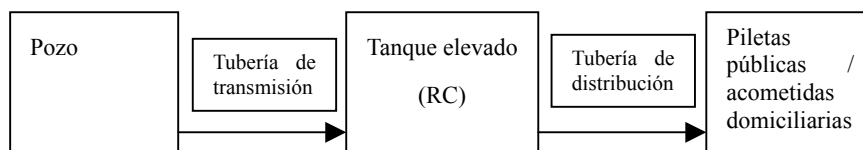
(6) Sistema con pozo profundo sencillo (Modelo No.8)

Es un modelo aplicable a las comunidades pequeñas a medianas estableciendo un pozo profundo 2 casos; de 500 a 100m, o de 100 a 200m) como fuente. En las áreas para este sistema, es difícil conseguir los agregados para hormigón (arenas y gravas), en cambio es fácil las maderas sólidas, la razón por la cual se utilizará la estructura de madera y el tanque de PVC o FV con la capacidad de 2 a 5 m³.



(6) Sistema con pozo profundo (Modelo No.8)

Es un modelo con pozo profundo (2 casos: de 50 a 100m o de 100 a 200m) como fuente de agua, que se adapta a las comunidades medianas a grandes. Se utilizará el tanque elevado de hormigón.



6.2.2.2 Resumen de las instalaciones del suministro de agua

(1) Obras de toma de agua

Obras de captación de vertiente

Esta estructura será tipo caja de hormigón. Al construirla en el lugar de la vertiente existente, con mucho cuidado se deberá insertar el tubo para captación de agua, excavar una parte del canal de salida, e insertar gravas. Se construirá un cerco alrededor de la toma de agua para protegerla del ingreso de los ganados y otros.

Obras de captación de quebrada

Este sistema está conformado por una toma de agua con estructura de concreto y un sedimentador de arena. Confirmando que la quebrada sea originaria de la vertiente y que haya relativamente poca diferencia del caudal entre las épocas de lluvia y de sequía, captará el agua por medio de alguna estructura tales como una compuerta y otros.

Fuente de agua en pozo

La comparación de los pozos excavados manualmente (norias), someros y profundos es la siguiente. En las áreas de proyecto, se determinará el tipo de pozo de acuerdo a las circunstancias hidrogeológicas.

	Resumen	Ventajas	Desventajas
Noria	Profundidad: 5-15m, Diámetro: 1-2m, Construida manualmente	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo costo de construcción • Es factible construir en las comunidades difíciles de acceso, ya que no se necesita ni perforadora ni materiales especiales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se excava adicionalmente 1 a 2m más del nivel de agua subterránea de la época seca, por lo que si baja más el nivel no se podrá captar el agua. • El volumen de bombeo es poco. • Fácil ingreso de agua sucia de su alrededor.
Pozo somero	Profundidad: 20-30m, Diámetro: 100-200mm, Excavación por equipos de perforación	<ul style="list-style-type: none"> • Se puede utilizar tubería de PVC para revestimiento y filtro, lo que economiza el costo de construcción comparando con pozo profundo. • El volumen de bombeo es mayor que noria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sellar la abertura del pozo hace más seguro que la noria contra el ingreso de agua sucia, sin embargo comparando con el pozo profundo tiene más posibilidad de contaminación. • Se requiere utilizar perforadora (pero más económica que una para pozo profundo) • Alto costo de construcción (más bajo comparando con el pozo profundo) • Alto costo de mantenimiento de la perforadora (más bajo que el pozo profundo) • Se requiere un equipo de personas entrenadas para la perforación.
Pozo profundo	Profundidad: 50-200m	<ul style="list-style-type: none"> • Se puede esperar mayor volumen de bombeo. • Se toma el agua del segundo o tercero de las profundidades, por lo que es seguro contra la contaminación de alrededor. • Se puede evitar sal, hierro y manganeso altamente concentrados de la parte superior. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por el transporte de equipos de perforación y otros, es difícil trabajar en los lugares de difícil acceso. • Se requiere perforadora. • Alto costo de construcción • Alto costo de mantenimiento de perforadora. • Se requiere un equipo de personas entrenadas para la perforación.

Las instalaciones de los pozos someros y profundos se componen de un pozo y una caseta. Para evitar que el contorno los contamine, y también para los trabajos de mantenimiento de la bomba y otros, la toma de agua asegurará un área de aproximadamente 15m por 15m de terreno. Precisaré para la seguridad un cerco e iluminación nocturna, además las instalaciones de drenaje para los bombeos iniciales o para realizar nuevamente la prueba de bombeo.

En cuanto al motor para los pozos, se necesitará instalar un transformador si deriva de la línea eléctrica, o un generador si es difícil asegurar la energía eléctrica.

Se determinará la profundidad del pozo de acuerdo al histograma de la columna litológica supuesto por el resultado del sondeo eléctrico realizado en cada comunidad. Sin embargo, se determinará definitivamente en el futuro la estructura de pozo según las condiciones geológicas descubiertas en el proceso de perforación. En las áreas del presente proyecto, se realizarán trabajos de los pozos someros con la profundidad de 10 a 30m y los profundos de 50 a 100m y de 100 a 200 m.

Se describe a continuación el resumen de los pozos someros y profundos:

Pozos someros

Diámetro:

Profundidad: 20-30m

Estructura de pozo: Ver el plano adjunto

La abertura de pozo quedará sellada con cemento para evitar el ingreso del agua contaminada. En esta profundidad el agua de su contorno podría filtrar a la capa freática del pozo, por lo que se deberá impedir la colocación de sanitarios tipo pozo séptico que puedan permitir la osmosis, el ingreso de ganados, levantamiento otras instalaciones y actividades relacionadas con la contaminación de la fuente de agua, en un radio de 30 a 50m del pozo.

Materiales:

Revestimiento: PVC ϕ 150mm / 100mm (Bomba manual)

Filtro: PVC ϕ 150m / 100mm (Bomba manual), con rajadas laterales

Grava: Gravas tamizadas con diámetro de 3-7mm

Pozos profundos

Diámetro:

Profundidad: 50-200m

Estructura de pozo: Ver el plano adjunto

La abertura de pozo quedará sellada con cemento para evitar el ingreso de agua contaminada. A pesar de que hay poca posibilidad de que el agua sucia filtre a la capa freática del pozo, se deberá impedir la colocación de sanitario tipo pozo séptico que puede permitir la osmosis, el ingreso de ganados, levantamiento de otras instalaciones y actividades relacionadas con la contaminación de la fuente de agua, en un radio de 50m del pozo.

Materiales:

Revestimiento: Geomecánico ϕ 150mm

Filtro: Geomecánico ϕ 150m, con rajadas laterales

Grava: Gravas tamizadas con diámetro de 3-7mm

(2) Caseta de operación de la bomba y el generador

Asegurar el espacio necesario para colocar el generador, el receptor de la energía eléctrica, el panel de control de bombas y otros, guardar las herramientas para el control de bomba, conservar el cloro, y para que los operadores puedan realizar los trabajos. Básicamente será de bloques de ladrillo o concreto, utilizando zinc para el techo.

(3) Tanque de distribución

La capacidad del tanque será planeada calculando unos 30 % del volumen máximo proyectado del suministro de agua por día. En caso del sistema de captación de vertiente, el tanque será instalado sobre suelo o tipo semisubterráneo, y en caso de captación del agua del pozo o vertiente y que la comunidad se encuentra en la tierra llana, se necesitará utilizar un tanque elevado.

En cuanto al tanque elevado, ya que en ambos departamentos no hay muchas canteras para obtener agregados, se requiere adquirir de Santa Cruz en los cercanos de Trinidad y de Brasil más cerca de Cobija, y además las comunidades se encuentran dispersamente por todas partes de los departamentos extensos, lo que resulta ser costoso debido a los altos gastos de transporte. Por consiguiente, en las comunidades pequeñas o medianas se utilizará el tanque elevado tipo sencillo.

Tanque elevado sencillo

Aunque se trata de un tanque elevado, en caso de una comunidad relativamente de menor escala de población y si es hasta 5m³ la capacidad del tanque de distribución, será económico utilizar la estructura de madera con tanque de FV.

A lo largo del estudio realizado se pudieron observar en algunas comunidades este tipo de tanque elevado. Las fotografías que se presentan aquí son de Villa San Pedro, una comunidad cerca de la frontera departamental con Santa Cruz. Nos explicaron que en esta comunidad había sido construido el tanque elevado por parte de ellos con sus propios medios de acuerdo a la orientación del departamento, sin embargo, se pudo considerar que sería necesario mejorar los siguientes puntos.

La estructura de soporte para elevar el tanque no cuenta con los materiales de refuerzo diagonal, por lo que se podría deformar fácilmente por la fuerza lateral de viento y otros.

Las partes de madera están unidas por los clavos (de 10 a 15 cm), sin embargo, hay lugares que no están clavados suficientemente y uniones dudosamente firmes.

Se observaron las carcomas en las columnas. Esto se debe a que no se les aplicó pintura.



Las columnas deben haber sido colocadas con cubierto de concreto en la profundidad de un metro aproximadamente, sin embargo, las partes de madera tienen contacto directamente con el suelo, lo que podría ocurrir corrosión en el futuro. No dispone de escalera de mano para mantenimiento.

Al diseñar los proyectos piloto, se tomaron en consideración mejorar los problemas mencionados.



Tanque elevado RC

La construcción del tanque elevado de concreto será conforme al diseño del Ministerio del Agua. No obstante, si prevee asegurar la suficiente resistencia del suelo del lugar planeado, se considera que sería posible un diseño más económico a través de elevar la altura del tanque. En este caso, deberá confirmar finalmente las medidas de cada parte por medio del cálculo estructural.

(4) Tuberías de transmisión y distribución

Se utilizarán las tuberías de PVC, polietileno o acero galvanizado. Especialmente en el caso de que conduzca el agua de la fuente en la zona montañosa, se considera que las de polietileno son eficaces.

(5) Sistema de desinfección

No se realiza la cloración excepto en algunas ciudades. Por la razón de que la temperatura de las áreas de proyecto es alta y el agua superficial es fácil contaminarse, y aunque utiliza las norias, pozos o vertientes, cuando se distribuye el agua por medio del tanque de reserva y tubería de distribución, se deberá implementar muy bien la cloración.

Como material de cloración, hay cloro licuado, hipoclorito de sodio e hipoclorito de calcio, entre los cuales para el suministro de agua en áreas rurales es más conveniente el hipoclorito de calcio en polvo (cloruro de calcio con un 60% de concentración de cloro válido) que es fácil conseguir y conservar.

Se tiene previsto los siguientes 3 tipos del sistema de desinfección.

- (A) Colocar un tanque de disolución en el tanque de distribución e inyectar la solución en él.
- (B) Colocar un tanque de disolución en medio de la tubería de transmisión tendida desde la fuente y suministrar la solución mediante una bomba dosificador.
- (C) Inyectar la solución mediante el sistema ventury en medio de la tubería de transmisión tendida desde la fuente.

En los proyectos piloto se ha instalado el sistema tipo B en Santa Rosa del departamento de Beni y tipo C en las 4 comunidades restantes.

El cloro residual se estima de la siguiente manera:

- Al comienzo de distribución tras largo corte de agua 0.2mg/Ltr
- Estado normal 0.1mg/Ltr

Suponiendo que la concentración de cloro en el tanque de disolución sea un 5%, la cantidad necesaria para las escalas de población de 200, 500 y 1000 habitantes será como el siguiente.

Población en 2017	200	500	1000
Dotación medio diario (l/p/d)	70	70	90
Caudal máximo diario (m3/d)	16.8	42.0	108.0
Dotación máxima diaria (m3/d)	16.8	42.0	108.0
Cantidad normal de cloro (Kg/d) 0.1mg/l	1.68	4.20	10.80
Cantidad necesaria por día en el tanque de disolución (Ltr) 5% de concentración, Calculado como 1cc=1g	33.60	84.00	216.00

(6) Piletas públicas

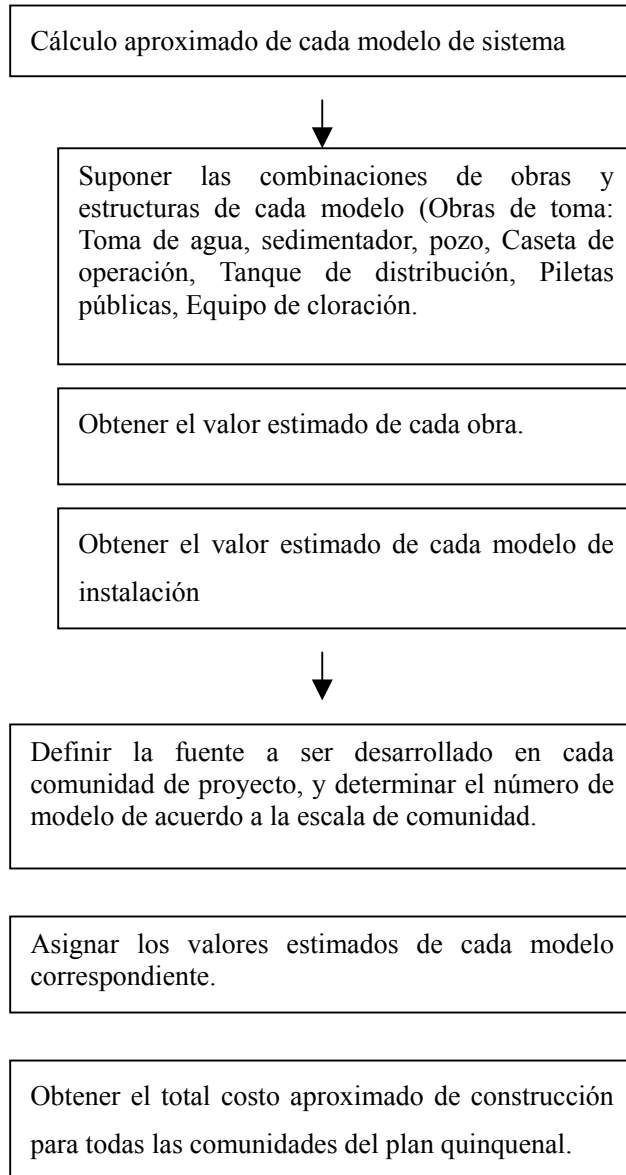
En cuanto a las piletas públicas, se instalarán 2 a 4 grifos para un sitio, y se construirá lavadero al lado según la necesidad. El desagüe de las piletas públicas es una cuestión que suele ser problema al realizar el mejoramiento sanitario. Es porque los alrededores quedan pantanosos debido a mal drenaje de las piletas públicas, lo que hace empeorar el ambiente de higiene.

En lo posible se deberá conectar el desagüe a través de una tubería o canal de drenaje (alcantarilla abierta) con el río o alcantarillado cercano.

6.2.3 Cálculo aproximado del sistema

(1) Método de aproximación

Se calcula aproximadamente el costo de construcción de la siguiente manera.



(2) Contenido de obras de cada modelo de instalación

Es tal como indica el cuadro en la página siguiente.

Contenidos de modelo de instalación

No.	Tipo de fuente	Sistema de instalación	Población típica en 2011	Condiciones de la fuente	Modelo de Sistema de Agua	Trama de agua						Sistema de captación y bombeo				Tuberías de transmisión / Distribución			
						Caja de toma RC Dimensiones 1.5 m	Subestación de bombeo 2m x 3m x 1.5m	Mano ϕ 1.5m x 10m	Pozo ϕ 1.20 x 9m	Pozo ϕ 1.50 x 15m	Otro	Bomba de transmisión (centrifuga), generador	Sistema de bombeo manual	Bomba sumergible + generador	Cuesta de operación	Distancia (m) Tubería de ϕ 150mm	Distancia(m) Tubería de ϕ 100mm	Distancia(m) Tubería de ϕ 75mm	Distancia(m) Tubería de ϕ 50mm
1	Vertical Arroyo	Distribución por gravedad	300	Está en el curso más arriba de la comunidad	Caja de toma, sedimentador, tubería de transmisión, tanque de distribución, red de distribución, acometida domiciliaria	1	1												500
2	Vertical Arroyo	Distribución por gravedad	300	con nivel medio	Caja de toma, sedimentador, tubería de transmisión, tanque de distribución, red de distribución, acometida domiciliaria	1	1												500
3	Vertical Arroyo	Distribución por gravedad	1000	con nivel grande	Caja de toma, sedimentador, tubería de transmisión, tanque de distribución, red de distribución, acometida domiciliaria	1	1								300				
4	Vertiente	Pozo de depresión	30	Está en la comunidad o en el curso más bajo	Caja de toma, protección de fuente	1													
5	Vertiente	Distribución por Bomba	300	Está en la comunidad o en el curso más bajo	Caja de toma, protección de fuente, local de tratamiento, tanque elevado (módulo), línea de distribución, pilotes públicos	1					1			1					300
6	Vertiente	Distribución por Bomba	300	Está en la comunidad o en el curso más bajo, con gran nivel	Caja de toma, protección de fuente, local de tratamiento, tanque elevado, red de distribución, acometida domiciliaria	1					1			1					300
7	Pozo oculto	Pozo de depresión	30	Nivel del agua subterránea cercano, la calidad de agua es apta para consumo humano	Pozo + bomba manual				1			1							
8	Pozo poco profundo 30-40	Pozo de depresión	300	Nivel del agua subterránea cercano, la calidad de agua es apta para consumo humano	Pozo + bomba sumergible + cuesta de operación (panel solar) + tanque elevado (módulo) + línea de distribución + pilotes públicos				1					1					300
9	Pozo profundo 50-100	con man de bomba	30	Nivel del agua subterránea cercano, la calidad de agua es apta para consumo humano	Pozo + bomba manual				1			1							
10	Pozo profundo 50-100	Distribución simple	300	Nivel del agua subterránea cercano, la calidad de agua es apta para consumo humano	Pozo + bomba sumergible + cuesta de operación (panel solar) + tanque elevado (módulo) + línea de distribución + pilotes públicos				1				1	1					300
11	Pozo profundo 50-100	Distribución simple	300	Nivel del agua subterránea cercano, la calidad de agua es apta para consumo humano	Pozo + bomba sumergible + cuesta de operación (panel solar) + tanque elevado (CA) + línea de distribución + pilotes públicos + acometida domiciliaria				1				1	1					300
12	Pozo profundo 100-200	Distribución simple	300	Nivel del agua subterránea profundo, la calidad de agua es apta para consumo humano en los acuíferos profundos	Pozo + bomba sumergible + cuesta de operación (panel solar) + tanque elevado (módulo) + línea de distribución + pilotes públicos				1				1	1					300
13	Pozo profundo 100-200	Distribución completo	300	Nivel del agua subterránea profundo, la calidad de agua es apta para consumo humano en los acuíferos profundos	Pozo + bomba sumergible + cuesta de operación (panel solar) + tanque elevado (CA) + línea de distribución + pilotes públicos + acometida domiciliaria				1				1	1					300
14	Pozo profundo 100-200	Distribución completo	1000	Nivel del agua subterránea profundo, la calidad de agua es apta para consumo humano en los acuíferos profundos	Pozo + bomba sumergible + cuesta de operación (panel solar) + tanque elevado (CA) + red de distribución + acometida domiciliaria				1				1	1	300				

Contenidos de modelo de instalación

No.	Tipo de fuente	Sistema de instalación	Población típica en 2017	Condiciones de la fuente	Modelo de Sistema de Agua	Tiempo de distribución de agua						Cantidad de agua		Equipo de Clase			
						Tiempo convencional 1ha2	Tiempo convencional 20ha2	Tiempo convencional 30ha2	Tiempo elevado medio 3a2 o Ra.	Tiempo elevado BC 1ha2 a 15a	Tiempo elevado BC 20ha2 a 15a	Tiempo elevado BC 30ha2 a 15a	Piñeta pública	Piñeta Asociativa	Docena y Depósitos	Tanque	Sera
1	Vertiente Acroya	Distribución por gravedad	200	Értil en el casco más arriba de la comunidad	Caja de toma, sedimentador, tubo de tratamiento, tanque de distribución, red de distribución, acometidas domiciliarias	1							2				1
2	Vertiente Acroya	Distribución por gravedad	200	con orval medio	Caja de toma, sedimentador, tubo de tratamiento, tanque de distribución, red de distribución, acometidas domiciliarias		1						2				1
3	Vertiente Acroya	Distribución por gravedad	1000	con orval grande	Caja de toma, sedimentador, tubo de tratamiento, tanque de distribución, red de distribución, acometidas domiciliarias			1					2				1
4	Vertiente	Fuente de dispensa	20	Értil en la comunidad o en el casco más bajo	Caja de toma, protección de fuente												1
5	Vertiente	Distribución por Bomba	200	Értil en la comunidad o en el casco más bajo	Caja de toma, protección de fuente, bomba de transmisión, tanque elevado (redes), línea de distribución, piñeta pública				1				2				1
6	Vertiente	Distribución por Bomba	200	Értil en la comunidad o en el casco más bajo, con gran orval	Caja de toma, protección de fuente, bomba de transmisión, tanque elevado, red de distribución, acometidas domiciliarias					1			2				1
7	Fozo raso	Fuente de dispensa	20	Si nivel del agua subterránea es menor, la calidad de agua es apta para consumo humano.	Fozo + bomba manual												
8	Fozo poco profundo 20-40	Fuente de dispensa	200	Si nivel del agua subterránea es menor, la calidad de agua es apta para consumo humano.	Fozo + bomba sumergible + cuarte de operación (panel solar) + tanque elevado (redes) + línea de distribución + piñeta pública				1				2				1
9	Fozo profundo 50-100	con mano de bomba	20	Si nivel del agua subterránea es menor, la calidad de agua es apta para consumo humano.	Fozo + bomba manual												
10	Fozo profundo 70-100	Distribución simple	200	Si nivel del agua subterránea es menor, la calidad de agua es apta para consumo humano.	Fozo + bomba sumergible + cuarte de operación (panel solar) + tanque elevado (redes) + línea de distribución + piñeta pública				1				2				1
11	Fozo profundo 70-100	Distribución simple	200	Si nivel del agua subterránea es menor, la calidad de agua es apta para consumo humano.	Fozo + bomba sumergible + cuarte de operación (generador) + tanque elevado (CA) + línea de distribución + piñeta pública + acometidas domiciliarias				1				2				1
12	Fozo profundo 100-200	Distribución simple	200	Si nivel del agua subterránea es profundo, la calidad de agua es apta para consumo humano en las superficie profundas	Fozo + bomba sumergible + cuarte de operación (panel solar) + tanque elevado (redes) + línea de distribución + piñeta pública					1			2				1
13	Fozo profundo 100-200	Distribución simple	200	Si nivel del agua subterránea es profundo, la calidad de agua es apta para consumo humano en las superficie profundas	Fozo + bomba sumergible + cuarte de operación (generador) + tanque elevado (CA) + línea de distribución + piñeta pública + acometidas domiciliarias							1	2				1
14	Fozo profundo 100-200	Distribución simple	1000	Si nivel del agua subterránea es profundo, la calidad de agua es apta para consumo humano en las superficie profundas	Fozo + bomba sumergible + cuarte de operación (generador) + tanque elevado (CA) + red de distribución + acometidas domiciliarias							2	2				1

(3) Valor estimado de cada obra

El costo estimado de cada obra es tal como indica el cuadro en la página siguiente.

Costo de modelo de instalación

No.	Tipo de fuente	Sistema de explotación	Población típica en 2017	Condiciones de la fuente	Modelo de Sistema de Agua	Toma de agua						Sistema de captación y bombeo				Tubería de transmisión / Distribución			
						Caja de toma RC 2m x 2m x 1.5 m	Sedimentador de arena 2m x 3m x 1.2m	Pozo 4130 x 40m	Pozo 4130 x 70m	Pozo 4130 x 1,20m	Otro	Bomba de transmisión (centrifugada), generador	Sistema de tubería manual	Bomba sumergible + generador	Costo de operación	Tubería de 4150mm	Tubería de 4500mm	Tubería de 4750mm	Tubería de 4900mm
1	Quebrado	Distribución por gravedad	200	Ente en el curso más arriba de la comunidad	Caja de toma, sedimentador, tubería de transmisión, tanque de distribución, red de distribución, accesorios domiciliarios	Re 340	Re 17.5	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 735.0	Re 0.0
2	Quebrado	Distribución por gravedad	300	conoidal medio	Caja de toma, sedimentador, tubería de transmisión, tanque de distribución, red de distribución, accesorios domiciliarios	Re 340	Re 17.5	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 940.0	Re 0.0	Re 0.0
3	Quebrado	Distribución por gravedad	1000	conoidal grande	Caja de toma, sedimentador, tubería de transmisión, tanque de distribución, red de distribución, accesorios domiciliarios	Re 340	Re 17.5	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 1,220.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	
4	Vertiente	Fuente de superficie	30	Ente en la comunidad o en el curso más bajo	Caja de toma, perforación de fuente	Re 340	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0
5	Vertiente	Distribución por bomba	200	Ente en la comunidad o en el curso más bajo	Caja de toma, perforación de fuente, bomba de transmisión, tanque elevado (pasado), línea de distribución, pilón público	Re 340	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 49.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 30.1	Re 0.0	Re 0.0	Re 44.1	Re 0.0
6	Vertiente	Distribución por bomba	200	Ente en la comunidad o en el curso más bajo, con poca cantidad	Caja de toma, perforación de fuente, bomba de transmisión, tanque elevado, red de distribución, accesorios domiciliarios	Re 340	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 30.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 30.1	Re 0.0	Re 56.7	Re 0.0	Re 0.0
7	Pozos rasos	con masa de bomba	30	Nivel del agua subterránea somero, la calidad de agua es apta para consumo humano.	Pozo + bomba manual	Re 0.0	Re 0.0	Re 23.4	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 7.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0
8	Pozo profundo 20-40	Fuente de superficie	200	Nivel del agua subterránea somero, la calidad de agua es apta para consumo humano.	Pozo + bomba sumergible + cuera de operación (pasado solo) + tanque elevado (pasado) + línea de distribución + pilón público	Re 0.0	Re 0.0	Re 23.4	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 63.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 44.1	Re 0.0
9	Pozo profundo	con masa de bomba	30	Nivel del agua subterránea somero, la calidad de agua es apta para consumo humano.	Pozo + bomba manual	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 64.7	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 7.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0
10	Pozo profundo 30-180	Distribución simple	200	Nivel del agua subterránea somero, la calidad de agua es apta para consumo humano.	Pozo + bomba sumergible + cuera de operación (pasado solo) + tanque elevado (pasado) + línea de distribución + pilón público	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 64.7	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 63.0	Re 30.1	Re 0.0	Re 0.0	Re 44.1	Re 0.0
11	Pozo profundo 30-180	Distribución simple	200	Nivel del agua subterránea somero, la calidad de agua es apta para consumo humano.	Pozo + bomba sumergible + cuera de operación (generador) + tanque elevado (CA) + línea de distribución + pilón público + accesorios domiciliarios	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 64.7	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 63.0	Re 30.1	Re 0.0	Re 0.0	Re 44.1	Re 0.0
12	Pozo profundo 180-280	Distribución simple	200	Nivel del agua subterránea profundo, la calidad de agua es apta para consumo humano en los análisis profundos	Pozo + bomba sumergible + cuera de operación (pasado solo) + tanque elevado (pasado) + línea de distribución + pilón público	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 114.3	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 139.0	Re 30.1	Re 0.0	Re 56.7	Re 0.0	Re 0.0
13	Pozo profundo 180-280	Distribución completa	200	Nivel del agua subterránea profundo, la calidad de agua es apta para consumo humano en los análisis profundos	Pozo + bomba sumergible + cuera de operación (pasado) + tanque elevado (CA) + línea de distribución + pilón público + accesorios domiciliarios	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 114.3	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 139.0	Re 30.1	Re 0.0	Re 56.7	Re 0.0	Re 0.0
14	Pozo profundo 180-280	Distribución completa	1000	Nivel del agua subterránea profundo, la calidad de agua es apta para consumo humano en los análisis profundos	Pozo + bomba sumergible + cuera de operación (generador) + tanque elevado (CA) + red de distribución + accesorios domiciliarios	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 114.3	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0	Re 175.0	Re 30.1	Re 120.5	Re 0.0	Re 0.0	Re 0.0
Caso 1 (x 1000 Re)						Re 340	Re 17.5	Re 7.0	Re 64.7	Re 114.3		Re 49.0	Re 7.0	Re 63.0	Re 30.1	Re 0.245	Re 0.189	Re 0.147	Re 0.084
Caso 2 (x 1000 Re)												Re 30.0		Re 139.0					
Caso 3 (x 1000 Re)														Re 139.0					
Caso 4 (x 1000 Re)														Re 175.0					

Costo de modelo de instalación

No.	Tipo de Fuente	Sistema de distribución	Población (ajero en 2017)	Condiciones de la Fuente	Modelo de Sistema de Agua	Tiempo de distribución de agua							Conductos de agua		Equipo de Clase			Costo de materiales (x 1000 Bs.)					
						Tiempo estimado (1 dia)	Tiempo estimado (2 dia)	Tiempo estimado (3 dia)	Tiempo elevado (m3) 200' x 1m	Tiempo elevado (m3) 100' x 1.5m	Tiempo elevado (m3) 200' x 3m	Tiempo elevado (m3) 200' x 1.5m	Piletas piletas	Piletas dominicanas	Bomba y Espresión	Yunque	Otra	Costo de materiales total con 10% de sobra y 10% de desperdicio	Costo de Cost. Parte de Drenaje (Paseo/ Pasado largo Traque)	Costo de Cost. Parte de Miel. Y Comunalidad			
1	Quebrada	Distribución por gravedad	200	Está en el campo más arriba de la comunidad	Caja de toma, redimensionado, tubería de tratamiento (m), tiempo de distribución, red de distribución, acometidas domiciliarias	Bs 21.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 1,502.8	Bs 399.0	Bs 1,123.8
2	Quebrada	Distribución por gravedad	200	con canal medio	Caja de toma, redimensionado, tubería de tratamiento (m), tiempo de distribución, red de distribución, acometidas domiciliarias	Bs 0.0	Bs 252.8	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 1,207.4	Bs 584.0	Bs 1,723.4
3	Quebrada	Distribución por gravedad	1000	con canal grande	Caja de toma, redimensionado, tubería de tratamiento (m), tiempo de distribución, red de distribución, acometidas domiciliarias	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 490.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 1,077.8	Bs 644.0	Bs 1,691.8
4	Vertiente	Fuente de dispersión	20	está en la comunidad o en el campo más bajo	Caja de toma, protección de fuente	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 21.2	Bs 140.0	Bs 77.2
5	Vertiente	Distribución por bomba	200	está en la comunidad o en el campo más bajo	Caja de toma, protección de fuente, bomba de tratamiento, tiempo elevado (m3/m2), línea de distribución, piletas piletas	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 50.8	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 53.8	Bs 111.2	Bs 405.8
6	Vertiente	Distribución por bomba	200	está en la comunidad o en el campo más bajo, con poca cantidad	Caja de toma, protección de fuente, bomba de tratamiento, tiempo elevado, red de distribución, acometidas domiciliarias	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 200.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 1,249.2	Bs 177.5	Bs 1,002.7
7	Pozo comunero	con mano de bomba	20	Nivel del agua subterránea normal, la calidad de agua es apta para consumo humano	Pozo + bomba manual	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 111.5	Bs 26.4	Bs 85.1
8	Pozo poco profundo 20-40	Fuente de dispersión	200	Nivel del agua subterránea normal, la calidad de agua es apta para consumo humano	Pozo + bomba manual + cuenta de operación (panel solar) + tiempo elevado(m3/m2)+ línea de distribución + piletas piletas	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 60.8	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 546.3	Bs 183.5	Bs 407.8
9	Pozo profundo	con mano de bomba	20	Nivel del agua subterránea normal, la calidad de agua es apta para consumo humano	Pozo + bomba manual	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 146.7	Bs 11.7	Bs 95.1
10	Pozo profundo 20-100	Distribución simple	200	Nivel del agua subterránea normal, la calidad de agua es apta para consumo humano	Pozo + bomba manual + cuenta de operación (panel solar) + tiempo elevado(m3/m2)+ línea de distribución + piletas piletas	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 60.8	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 639.9	Bs 179.2	Bs 480.7
11	Pozo profundo 20-100	Distribución simple	200	Nivel del agua subterránea normal, la calidad de agua es apta para consumo humano	Pozo + bomba manual + cuenta de operación (panel solar) + tiempo elevado(m3/m2)+ línea de distribución + piletas piletas + acometidas domiciliarias	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 60.8	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 1,004.8	Bs 179.2	Bs 584.1
12	Pozo profundo 100-200	Distribución simple	200	Nivel del agua subterránea profunda, la calidad de agua es apta para consumo humano en las unidades profundas	Pozo + bomba manual + cuenta de operación (panel solar) + tiempo elevado(m3/m2)+ línea de distribución + piletas piletas	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 252.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 1,024.5	Bs 281.8	Bs 742.7
13	Pozo profundo 100-200	Distribución completo	200	Nivel del agua subterránea profunda, la calidad de agua es apta para consumo humano en las unidades profundas	Pozo + bomba manual + cuenta de operación (panel solar) + tiempo elevado(m3/m2)+ línea de distribución + piletas piletas + acometidas domiciliarias	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 107.8	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 140	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 1,561.5	Bs 281.2	Bs 1,280.3
14	Pozo profundo 100-200	Distribución completo	1000	Nivel del agua subterránea profunda, la calidad de agua es apta para consumo humano en las unidades profundas	Pozo + bomba manual + cuenta de operación (panel solar) + tiempo elevado(m3/m2)+ línea de distribución + acometidas domiciliarias	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 714.8	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 140	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 1,811.7	Bs 380.7	Bs 2,451.8
						Bs 21.0	Bs 252.8	Bs 490.0	Bs 50.8	Bs 200.0	Bs 252.0	Bs 271.8	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 140	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0	Bs 0.0			

(4) Resultado del cálculo estimado de cada modelo

El costo estimado de cada instalación es como el siguiente.

Unidad: x 1000 Bs.

No.	Tipo de fuente	Sistema de instalación	Población típica en 2017	Condiciones de la fuente	Costo de construcción total con 10% de admin. y 16% de Impuestos	Costo de Const. Parte de Depart. (Pozo/Fuente-hasta Tanque)	Costo de Const. Parte de Muni. Y Comunidad
1	Quebrada	Distribución por gravedad	200	Está en el curso más arriba de la comunidad	Bs 1,275.5	Bs 399.0	Bs 876.5
2	Quebrada	Distribución por gravedad	500	con caudal medio	Bs 1,597.0	Bs 504.0	Bs 1,093.0
3	Quebrada	Distribución por gravedad	1000	con caudal grande	Bs 2,258.0	Bs 644.0	Bs 1,614.0
4	Vertiente	Fuente de dispersión	50	Está en la comunidad o en el curso más bajo	Bs 22.3	Bs 14.0	Bs 8.3
5	Vertiente	Distribución por Bomba	200	Está en la comunidad o en el curso más bajo	Bs 289.4	Bs 115.2	Bs 174.2
6	Vertiente	Distribución por Bomba	500	Está en la comunidad o en el curso más bajo, con gran caudal	Bs 564.5	Bs 177.5	Bs 387.1
7	Arroyo	Con Planta de tratamiento y Distribución por Bomba	500	Está en la comunidad o en el curso más bajo, necesita tratamiento, con gran caudal	Bs 586.8	Bs 195.0	Bs 391.9
8	Noria	Fuente de dispersión	50	Nivel del agua subterránea somero, la calidad de agua es apta para consumo humano.	Bs 35.7	Bs 28.0	Bs 7.7
9	Pozo profundo	con mano de bomba	50	Nivel del agua subterránea somero, la calidad de agua es apta para consumo humano.	Bs 182.9	Bs 143.4	Bs 39.6
10	Pozo profundo 50-100	Distribución simple	200	Nivel del agua subterránea somero, la calidad de agua es apta para consumo humano.	Bs 371.9	Bs 179.8	Bs 192.1
11	Pozo profundo 50-100	Distribución simple	500	Nivel del agua subterránea somero, la calidad de agua es apta para consumo humano.	Bs 371.9	Bs 179.8	Bs 192.1
12	Pozo profundo 100-200	Distribución simple	200	Nivel del agua subterránea profundo, la calidad de agua es apta para consumo humano en los acuíferos profundos.	Bs 764.0	Bs 291.8	Bs 472.2
13	Pozo profundo 100-200	Distribución completo	500	Nivel del agua subterránea profundo, la calidad de agua es apta para consumo humano en los acuíferos profundos.	Bs 906.9	Bs 291.8	Bs 615.1
14	Pozo profundo 100-200	Distribución completo	1000	Nivel del agua subterránea profundo, la calidad de agua es apta para consumo humano en los acuíferos profundos.	Bs 1,517.8	Bs. 380.7	Bs. 1,137.2

(5) Costo aproximado del plan quinquenal

Siguientes cuadros presentan las comunidades objeto y los tipos de instalaciones con costos de construcción en plan quinquenal.

PALN QUINQUENAL DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE EN DEPARTAMENTO DE BENI										
Unidad: x 1000 Bs										
	AÑO	NO. DE COMUNIDAD	MUNICIPIO	NOMBRE DE COMUNIDAD	clase	POBLACION PLANIFICADA	TIPO DE PROYECTO	COSTO DE CONSTRUCCION	CARGO DE DEPARTAMENTO	CARGO DE MUNICIPIO Y COMUNIDAD
1ro Año	2008	148	San Andres	Santa Rosa	A	530	13	Proyecto Piloto	0	0
	2008	250	Santa Ana	Puerto San Borja	B	190	12	Proyecto Piloto	0	0
	2009	45	Rumenabaque	Nuevos Horizontes	A	470	2	1,597	504	1,093
	2009	70	San Borja	Maraca	A	1060	3	2,258	644	1,614
	2009	188	Guayara	14 De Septiembre	B	290	10	372	180	192
	2009	8	Trinidad	Puerto Varador	B	750	14	1,518	381	1,137
	2009	203	Riberalta	Buena Vista	C	360	10	372	180	192
3ro Año	2010	194	Guayara	Rosario del Yata	A	1280	11	1,116	539	576
	2010	45	Rumenabaque	Nuevos Horizontes	A	470	2	1,597	504	1,093
	2010	57	Rumenabaque	La Asunta	A	280	1	1,275	399	876
	2010	189	Guayara	1ro De Mayo	B	250	10	372	180	192
	2010	202	Riberalta	Alto Iron	B	440	11	372	180	192
	2010	41	Reyes	Villa Coacabana	C	230	1	1,275	399	876
	2010	10	Trinidad	Trinidad	A	800	14	1,518	381	1,137
	2010	123	San Joaquin	San Joaquin	A	1010	11	744	360	384
	2010	135	San Andres	Carmen del Dorado	A	250	12	764	292	472
	2010	5	Trinidad	Casarabe	B	1060	14	1,518	381	1,137
4to año	2011	37	Reyes	San José	A	650	13	907	292	615
	2011	107	Santa Rosa	El Rosario	C	380	13	907	292	615
	2011	246	Santa Ana	San Joaquin del Maquini	B	510	13	907	292	615
	2011	21	Huacaránje	Huacaránje	B	2780	8	2,808	1,085	1,724
	2011	172	San Ignacio	San Jose del Cabilu	B	550	13	907	292	615
	2011	210	Riberalta	Tumichucua	B	660	11	372	180	192
	2011	189	Guayara	1ro De Mayo	B	250	10	372	180	192
	2011	231	Escalacion	El Carmen del Irunez	A	770	11	744	360	384
	2011	25	Magdalena	Orobayaya	B	810	8	843	325	517
	2011	120	Puerto Sites	Alejandria	C	240	10	372	180	192
	2011	60	San Borja	Cara Cara	A	360	2	1,597	504	1,093
	2011	44	Rumenabaque	San Bernardo	B	200	1	1,275	399	876
	2011	187	Guayara	Cachue la Esperanza	B	1620	11	1,116	539	576
	2011	186	Guayara	Barranco Colorado	C	240	10	372	180	192
	2011	195	Guayara	Villa Bella	C	480	11	372	180	192
5to Año	2012	105	Santa Rosa	Australia	A	330	12	764	292	472
	2012	71	San Borja	Mision Fatima de Chimano	A	570	13	907	292	615
	2012	251	Trinidad	Puerto Almacen	B	150	12	764	292	472
	2012	140	San Andres	Somopae	A	340	12	764	292	472
	2012	171	San Ignacio	Rancho Santa Clara	A	830	14	1,518	381	1,137
	2012	15	Baures	Jaguaguiri	B	670	8	843	325	517
	2012	20	Huacaránje	Carmen del Irenez	B	1410	8	1,404	542	862
	2012	80	San Borja	Villa Gonzales	C	230	12	764	292	472
	2013	164	San Ignacio	Las Mercedes	B	360	13	907	292	615
	2014	246	Santa Ana	San Joaquin del Maquini	B	510	13	907	292	615
	2015	61	San Borja	El Carmen de Maniqui	A	380	13	907	292	615
	2016	46	Rumenabaque	Piedras Blancas	B	320	1	1,275	399	876
	2017	206	Riberalta	Puerto Roman	C	420	10	372	180	192
	2012	213	Riberalta	Non(Candelaria)	C	180	10	372	180	192
	2012	219	Riberalta	El Recreo	C	150	10	372	180	192

PALN QUINQUENAL DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE EN DEPARTAMENTO DE PAND										
								Unidad: x 1000 Bs		
	AÑO	NO. DE COMUNIDAD	MUNICIPIO	NOMBRE DE COMUNIDAD	clase	POBLACION PLANIFICAD	TIPO DE PROYECTO	COSTO DE CONSTRUCCION	CARGO DE DEPARTAMENTO	CARGO DE MUNICIPIO Y COMUNIDAD
1ro Ano	2008	10	Bella Flor	Nueva Vida	B	120	5	Proyecto Pilo	0	0
	2008	58	Filadelfia	Luz de America	A	430	11	Proyecto Pilo	0	0
	2008	90	San Lorenzo	Puerto Copacabana	B	270	10	Proyecto Pilo	0	0
2do Ano	2009	6	Bella Flor	Villa El Carmen	B	190	5	289	115	174
	2009	7	Bella Flor	Santa Rita	B	230	5	289	115	174
	2009	21	Bolpebra	Canaán	B	130	4	22	14	8
	2009	40	Ponvenir	Villa Marieta	B	80	4	22	14	8
	2009	13	Bella Flor	San Antonio	B	190	5	289	115	174
3ro Ano	2010	12	Bella Flor	Karamanú	B	90	5	289	115	174
	2010	56	Filadelfia	Purísima	B	70	4	22	14	8
	2010	47	Ponvenir	Agua Rica	B	110	4	22	14	8
	2010	143	Santa Rosa del Abuna	Las Abejas	B	120	4	22	14	8
	2010	65	Puerto Rico	Puerto Rico	A	3030	11	372	180	192
	2010	125	Villa Nueva	Loma Alta	A	860	11	372	180	192
	2010	20	Bolpebra	Veracruz	A	360	11	372	180	192
	2010	50	Filadelfia	Filadelfia	A	450	11	372	180	192
4to ano	2011	34	Cobijs	Avaroa	A	430	11	372	180	192
	2011	101	San Lorenzo	Sinai	A	320	10	372	180	192
	2011	129	Nueva Esperanza	Arca de Israel	A	320	10	372	180	192
	2011	132	Villa Nueva	Santa Fe	A	330	10	372	180	192
	2011	133	Santos Mercado	Resena	A	440	11	372	180	192
	2011	105	Gonzalo Moleno	Gonzalo Moleno	A	1400	10	372	180	192
	2011	46	Ponvenir	San José	A	350	11	372	180	192
	2011	16	Bolpebra	Mukden	A	530	11	372	180	192
	2011	53	Filadelfia	Empresifia	B	180	5	289	115	174
	2011	152	Bella Flor	Florida	B	50	4	22	14	8
	2011	82	San Pedro	El Pallar	B	130	10	372	180	192
	2011	85	San Lorenzo	Trinidadcito	B	500	11	372	180	192
5to Ano	2012	24	Cobijs	Bajo Virtudes	A	180	11	372	180	192
	2012	57	Filadelfia	Cunchon	A	350	11	372	180	192
	2012	88	San Lorenzo	Naranjal	A	310	10	372	180	192
	2012	136	Humaita	Humaita	A	400	11	372	180	192
	2012	127	Villa Nueva	Santa Crucito	A	430	11	372	180	192
	2012	18	Bolpebra	Nareuda	B	270	10	372	180	192
	2012	55	Filadelfia	Florida	B	200	10	372	180	192
	2012	56	Filadelfia	Purísima	B	70	4	22	14	8
	2012	79	San Pedro	Tres Estrellas	B	280	10	372	180	192
	2012	86	San Lorenzo	Exaltación	B	200	10	372	180	192
	2012	89	San Lorenzo	Palestina	B	320	10	372	180	192
	2012	92	San Lorenzo	Santa Elena	B	220	10	372	180	192

6.3 Examinación del sistema de tratamiento de agua

6.3. 1. Estado de los sistemas existentes de tratamiento de agua

Para examinar la posibilidad del sistema de tratamiento del agua en las áreas de proyecto, se hizo el estudio de los sistemas existentes. Los sectores que disponen del sistema actualmente son 3 en total: Santa Ana, San Ignacio, y Perú.

El estado de los 3 lugares se describe a continuación.

6.3.1.1 Planta de tratamiento de agua de Perú

(1) Generalidades de Perú

Población: 1,000 habitantes aproximados. (Según la encuesta con un miembro de comité del agua.)

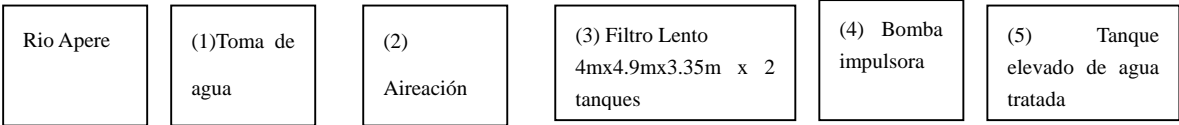
Calculando un 90 Ltr/d de dotación por persona por día, la demanda del agua es 108m³/d.

Actualmente la planta no se encuentra en funcionamiento, por lo que se distribuye el agua cruda del río Apere directamente a la ciudad. Según el encargado, el nivel del agua del río sube en el transcurso de la época seca a la de lluvia unos 7m, llegando hasta donde el panel de control para la bomba de captación.

Mientras está distribuyendo el agua directamente del río, por otro lado en 2007 el municipio construyó un pozo como nueva fuente de agua con el subsidio departamental. Su profundidad es 65m y se ha proporcionado una bomba sumergible con motor. De ahora en adelante en cuanto llegue el panel de control, iniciará la operación.

(2) Flujograma del sistema de tratamiento del agua

Este sistema fue realizado por Perú con el apoyo de FIS por medio del municipio de Santa Ana. El sistema consta del filtro lento como indica siguiente flujograma.



1) Toma de agua

Está instalada una manguera para captar el agua desde la bomba de remolino tipo balsa en el río. La bomba está colocada en el medio de las orillas de río. El panel de control para la bomba está colocado en una caja de concreto. A pesar de que tenía planeado transmitir el agua desde la toma hasta la parte superior del pozo de recepción, actualmente la envía directamente al tanque de agua tratada al lado del filtro.



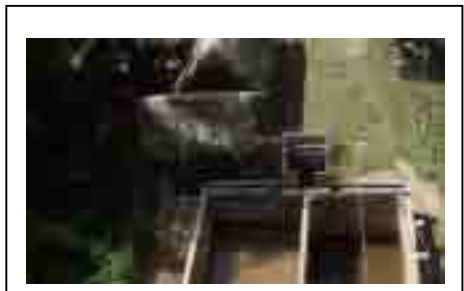
2) Aireación

Se debía haber instalado un equipo de aireación de tipo fluido en el pozo de recepción, pero no está hecho.



3) Filtro lento

Consiste de 2 tanques de dimensión 4m x 4.9m x 3.35m (altura). Actualmente se han quitado todos los materiales filtrantes. Dicen que el tubo de captación todavía existe. El filtro tiene únicamente una tubería de salida al tanque de agua tratada, y no dispone de las tuberías ni de drenaje para el lavado ni de entrada desde el tanque elevado para reponer el agua después de la extracción. De manera que se necesita una bomba para extraer el agua del tanque del filtro. No obstante, no se sabe si se lo ha hecho en realidad después de comenzar la operación.



Dicen que el espesor de las paredes es de 10 cm, y que una vez al llenarse el filtro se había inclinado, por lo que se realizó colocación de refuerzo nuevamente. Dicen también que en ese entonces surgió una filtración de agua general, y que por eso no se debe llenar el tanque.



Según la encuesta realizada, el espesor de los materiales filtrantes colocados en el momento de construcción fue en total 30cm solamente: 10cm de grava (de 20mm aproximadamente), 10cm de grava fina (de 4 a 5mm), 10cm de arena fina (limosa), por lo que en cuanto se inició la operación se atascaron. Desde entonces el filtro se utiliza como tanque de reserva.



Se observó una parte de las materiales filtrantes colocada al lado del tanque de filtro, sin embargo no se pudo verificar la situación en lo suficiente.

La siguiente fotografía se trata del lado de salida del filtro. Se observa la válvula de salida en unos 20 a 30cm inferior del nivel de agua alta (HWL).



4) Tanque de agua tratada

El agua desembocaría de la altura antes mencionada al tanque de agua tratada. Actualmente envía el agua cruda (sin tratamiento) directamente a este tanque por medio de la bomba de captación.



5) Tanque elevado

Es un tanque elevado antiguo, del cual conexas a la red de tubería de distribución en la ciudad. Se puede observar una deformación de inflado por dentro en la pared de lado derecho de la fotografía. Además, se ha aplicado el mortero después de vaciar el concreto, del cual una parte está por despegarse, por lo que hay peligro de caerse. (Hemos advertido este punto al comité de agua.)



(3) Calidad de agua

	Pozo de recepción	Agua de río	Agua de pozo
pH	8.4	8.3	7.7
EC (Conductividad eléctrica)	12 $\mu\text{S}/\text{m}$	10 $\mu\text{S}/\text{m}$	250 $\mu\text{S}/\text{m}$
Turbiedad (NTU)	83	90	32
DO	6.6	6.2	5.9
Temperatura	23.4	22.7	26.8
Sal	0	0	0.1
TDS (g/l)	0.07	0.06	1.6

El agua de río indica 90 NTU de turbidez, que posiblemente sube aun más en la época de lluvia.

(4) Otros

Este proyecto ha sido realizado por el municipio de Santa Ana, y la parte de la comunidad no tiene los datos sobre él ni el contenido del proyecto ni el plano del diseño. Actualmente no se utiliza el filtro lento, distribuyendo el agua cruda directamente, lo que se urge tomar medidas.

Si se utiliza el agua superficial, se necesitaría mejorar este sistema y construir uno nuevo más.

Básicamente el sistema de filtro lento corresponde a la turbidez de agua cruda aproximadamente de 10 a 15 grados, razón por la que se considera mas adecuado el filtro rápido en caso de que se presenta una turbidez de 100 grados en la época seca como este lugar. O si no, debería seguir un procedimiento incluyendo algún tratamiento antes del filtro lento como por ejemplo tratar el agua en filtro ralo suficientemente, utilizar coagulante para bajar la turbidez, y otros. Para mejorar el sistema se deberá comprender la turbidez en la época de lluvia y determinar el sistema de filtro adecuado a través de pruebas reales con el agua cruda.

6.3.1.2 Planta de tratamiento del agua en la ciudad de San Ignacio

(1) Generalidades de la ciudad de San Ignacio

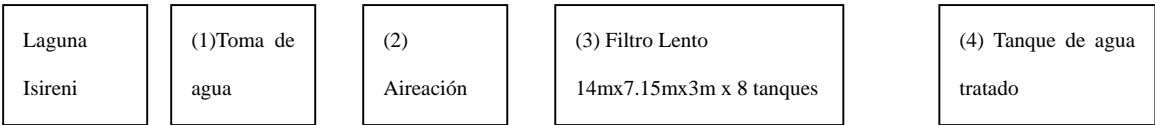
Población:

Actualmente no está en funcionamiento la planta de tratamiento, por lo que se distribuye directamente a la ciudad el agua cruda de lago Isireni, que es la fuente de agua en este sistema. Según el encargado municipal, el lago es somero de 4 metros como profundidad máxima, especialmente la parte cerca de la toma de agua es poca profunda al parecer. Dicen que entre las épocas de lluvia y seca varía la profundidad unos **.

(2) Flujograma del sistema de tratamiento de agua

Este sistema ha sido realizado por el municipio de San Ignacio con el apoyo del gobierno central. El proyecto se divide en 2 fases. Las instalaciones construidas en la primera fase ya se ha transferido a cargo del municipio y la segunda está en ejecución.

El sistema consta de filtro lento como se indica el siguiente flujograma.



1) Toma de agua

El sistema existente de toma de agua se conforma por la captación de agua en la caseta de bombeo (Bomba de remolino) puesta en medio de la lancha que se puede observar en la fotografía derecha, y envía el agua hasta el pozo de recepción (con aireación) construido dentro de la planta de tratamiento.



En la primera fase se colocaron los tubos de PVC en el fondo del lago para que el agua llegue a la caldera por gravedad, y se instaló la bomba de captación para enviar el agua hasta la planta de tratamiento.

2) Aireación

El equipo de aireación está instalado en la entrada del pozo de recepción. Se supone que la capacidad de aireación es bastante pequeña.

Deberá revisar la norma boliviana.



3) Filtro lento

Consiste de 8 tanques de dimensión 14m x 7.15m x 3m (altura).

Actualmente los 4 tanques están en funcionamiento. Sin embargo, se utilizan como tanques de distribución (sedimentador normal) quitando las tuberías recolectoras de agua y materiales filtrantes. Otros 4 tanques están sin uso.

La fotografía derecha muestra el lado de salida del filtro. Se observa la válvula de salida en unos 20 a 30cm inferior del nivel de agua alta (HWL). Se desconoce el propósito de este diseño.



4) Tanque de agua tratada

El agua desemboca de la altura antes mencionada en el tanque de agua tratada.



5) Tanque elevado

Es un tanque elevado existente, del cual se distribuye el agua a la ciudad.



(3) Puntos de problema

Según la explicación del operador, se había transferido la administración del sistema después de la finalización de la primera fase e iniciado la operación, se dieron cuenta de que los materiales filtrantes se tapaban mucho, obligando a limpiarlos por operar tan solo algunos días. Finalmente, después de probar por un mes, terminaron utilizando el filtro en lugar de un tanque sedimentador normal, es decir está distribuyendo el agua cruda del lago directamente.

La calidad del agua al momento de recorrido realizado fue como siguiente.

pH: 8.6, EC: 50 μ S/cm, Turbidez: 25 NTU

Do: 8.6, Temperatura: 28.3°C, Sal: 0 %

TDS: 0.04 g/l

Tiene un color verde muy oscuro, y además cuando la misión hospedaba en el hotel dentro de la ciudad, pudo observar las basuras o algún sólido salir de la llave. De todos modos, el hecho de que está suministrando el agua potable de calidad semejante en una zona urbana con más de 10 mil habitantes es un problema grave, que se espera que las autoridades municipales tomen medidas con la mayor premura.

El encargado municipal considera que esta situación se ha surgido por el error en el diseño elaborado por una empresa de diseño llamada EMSERLO que se encargó de planificación y diseño, sin embargo la negociación con esta empresa se encuentra paralizada. Cabe mencionar que no se han entregado los documentos de planificación de sistema ni informes relacionados con el diseño, tampoco los datos de calidad de agua referentes al proyecto existen en mano del encargado.

La ciudad de San Ignacio tiene actualmente 11,000 habitantes. Sacando el cálculo de la dotación diaria por persona: $180 \text{ (Ltr/d)} / 0.9 * 1.1 = 220 \text{ (Ltr/d)}$, la demanda de agua diaria es 2500 m³/d.

Por otro lado, calculando la velocidad de filtro como 5m/d, el volumen de producción diaria por un tanque de filtro es 490 m³/d, se estimaba 4,000 m³/d de la capacidad productiva de 8 tanques.

Los puntos de problema son los siguientes.

1) Toma de agua

Dicen que está empleando la toma de agua existente y nueva al mismo tiempo, y hay posibilidad de que se introducen los sedimentos de lago a través de una de ellas (o ambas). Se supone que estos desembocaban a los tanques de filtro y causaban el taponamiento acelerado.

2) Control de caudal de entrada y salida

En la parte de salida incrementa la pérdida de carga hidrostática debido al uso del tanque de filtro. De manera que se necesitaría algún equipo para controlar esta pérdida en la parte de salida. Sin embargo, según el actual diseño cuenta con una válvula en unos 20 a 30cm inferior de HWL, por lo que resulta

imposible realizar dicha operación. Es decir, cuando no haya pérdida al comienzo de proceso de filtro, a su vez, no existe ningún dispositivo que controla el caudal de salida.

3) Arena filtrante

Entre 8 tanques de filtro, uno contaba con arena filtrante colocada. A pesar de que fue una observación visual, al parecer la arena contiene muchos limos y tiene problema en granulometría.

4) Otros

Los técnicos de prefectura no tiene los documentos de planificación, diseño, planos y otros relacionados con esta planta, por lo que se desconoce el detalle.

6.3.1.3 Actualidad de la planta de tratamiento de agua de Santa Ana

(1) Generalidades

Población de la ciudad de Santa Ana: 12,000 habitantes

Socios del comité que recibe el agua: 2,000 personas, entre ellas 1,300 pagan la tarifa de agua.

Horario de dotación de agua: 24 horas

Demanda: 50(Ltr/s)

Tarifa de agua: 35Bs. Aproximadamente 14m³/familia. Cuenta con micromedidores.

Operadores: 2 personas trabajando de turno

Año de construcción: 1970. Han pasado 36 años.

Cloro: 3Kg/d

Sulfato de aluminio: 50Kg/d

(2) Contenido del sistema

1) Toma de agua

Captura el agua de un lago que se ubica en ** de la ciudad de Santa Ana. Ya que el nivel de agua varía más de 10m entre las épocas de lluvia y seca, impulsa el agua hasta la planta por medio de una bomba sumergible (20HP) instalado en el bote, la cual funciona arrojándola en el agua. Es una condición igual que el sistema de captación de agua tipo flotante. Dicen que a noviembre presente, la profundidad de lago es de 6 a 7m. No obstante, el lugar donde se encuentra el bote es somero, por lo que hay una condición de que la bomba podría succionar lodos o plantas acuáticas desde el fondo del lago.



2) Pozo de recepción

Está en la planta de tratamiento de agua. Cuando la misión de estudio realizó recorrido, justo estuvo a punto de comenzar la limpieza periódica del sistema enviando el agua los 3 tanques elevados (2 de 80m³, 1 de 60m³) construidos dentro de la ciudad en estado lleno.



3) Floculador

El tanque de floculador tiene forma de rodeo horizontal con dimensión de 2.8m x 9.7m y 1.4m de altura. Las paredes de floculador son de madera. El material ya es antiguo, que la mayoría presenta deformación y corrosión, también faltan varias partes, por lo que se puede considerar que es difícil generar un corriente necesario para formar floculas. (Como se ha mencionado anteriormente, estuvo realizando limpieza, por lo que no se pudo observar.) El tanque consiste de 2



líneas para poder limpiar una línea mientras la otra sigue operando. Sin embargo, ambas líneas se encontraron paralizadas. El canal tiene muchos lodos pegados en él. Percibimos la necesidad de tomar medidas a través de sedimentador o alguna otra instalación antes de conducir el agua a la planta.

El día visitado el agua en el punto de entrada presentó una turbidez de 10 (NTU), que no es muy elevada pero parece que sube cuando llueva.

4) Sedimentador

El tanque se divide en 2 partes: una de este lado es el sedimentador normal (presedimentador: controlar la turbulencia de agua y mitigar la carga de equipo sedimentador), y una de otro lado es sedimentador con paneles inclinados. En cuanto a la dimensión de cada tanque, el primero es 2.3m x 2.8m, y el otro es 2.3m x 4.2m, ambos con la altura de 5m. Los paneles inclinados son de fibra de cemento, los cuales se encuentran sumamente deformados y desgastados. Dicen también



que el material de estos paneles contiene asbesto, en este caso existe alto peligro de que esta sustancia

esté saliendo por las partes desgastadas, por lo que se urge cambiar el material.

5) Filtro

La dimensión del tanque es 1.8m x 2.0m con 2.45m de altura. Según el operador, el espesor de cada capa es; 50cm de grava y 50cm de arena. Se realiza diariamente limpieza de filtro utilizando bomba para retrolavado.

Como se va a mencionar en siguiente página, controla el nivel de agua con un atabla de compuerta en la salida del filtro.



6) Tanque de agua tratada

Es un tanque de distribución tipo subsuelo, con la dimensión de 10m x 7m x 2.45m. En la fotografía se puede observar una manguera que el lado de succionar el agua está sumergida en el tanque de filtro, pero se desconoce su propósito.



7) Bomba de transmisión

Es para enviar el agua hasta los tanques elevados contruidos dentro de la ciudad.

Los tanque elevados tienen capacidad total de 220m³, que se demora de 2 a 4 horas para llenarlos antes de implementar la limpieza del sistema.



(3) Examinación

2,000 familias x 6 personas = 12,000 personas

Calculando con las bases; 150(Ltr) la dotación diaria por persona, 1.50 de coeficiencia para sacar el volumen máximo de dotación por día, y 0.8 de rendimiento, la demanda de agua sería:

La dotación 39(Ltr/seg.) = 3,375 m³/d.

Actualmente está cambiando las tuberías de asbesto existentes por las de PVC.

Por otro lado, el superficie de filtro es $1.8\text{m} \times 2.0\text{m} \times 4$ tanques $=14.4\text{m}^2$ en total. Calculando la velocidad de filtro como $150/\text{d}$, el volumen diario es $2,260\text{m}^3$, y sería la capacidad productiva es $2,000\text{m}^3$ tomando en cuenta una hora diaria para retrolavado.

Ya que llena los tanques elevados de 220m^3 en total por 2 horas, significa que la capacidad de bomba de transmisión es $110\text{m}^3/\text{hora}$ y $2,640\text{m}^3$ por 24 horas.

Por consiguiente, se entiende que la planta de tratamiento de agua actual es obviamente carece de capacidad y que se precisa rehabilitación de las instalaciones existentes y ampliación de la planta.

6.3.2 Posibilidad del sistema de tratamiento de agua

Tomando en consideración los criterios expresados hasta aquí, la posibilidad de introducir el sistema de tratamiento de agua se explica de la siguiente manera.

En caso de que se utiliza el agua de río, lago o arroyo como fuente sustitutiva en definitiva, es necesario realizar el tratamiento de agua. Los problemas principales son los siguientes.

- Alta turbidez. Aún en la época seca alcanza 100 (NTU).
- Dependiendo al río, el color también marca alto nivel.
- Ya que la fuente de agua se encuentra en el nivel más baja que la comunidad, se requiere la bomba motorizada en la toma.
- En caso de una comunidad con mayor población, podría ser posible operación y mantenimiento del sistema empleando y capacitando a los operadores a tiempo completo, mientras una comunidad con menor población, la operación de una planta de tratamiento sería demasiada carga.

(a) Caso No.1 Filtro ralo + filtro lento



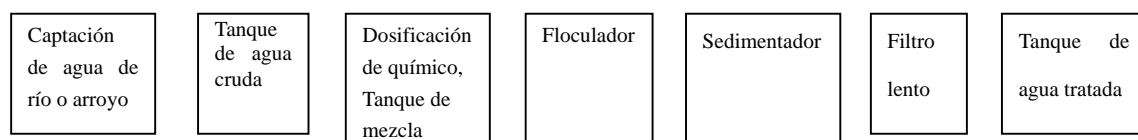
* Toma de agua: Ingeniar el sistema de captación de agua tipo flotante para corresponder a la variación del nivel de agua de río.

* Tanque de agua tratada: Asegurando un tanque grande de su forma, hacer que se sedimente la arena en lo posible.

* Filtro ralo: Será de corriente hacia arriba, lo que es fácil de operar. Al operarlo, deberá botar el agua con lodo diariamente.

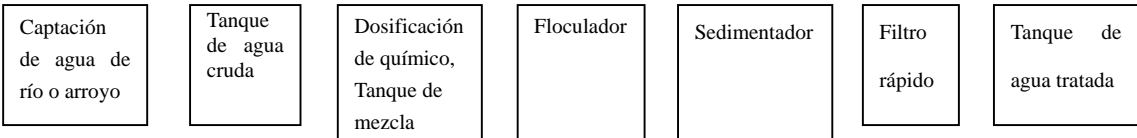
En el presente estudio también estamos examinando experimentar este sistema con captación de agua desde el río Mamoré desde septiembre de 2008, para comprobar, a través del experimento, hasta qué nivel de turbidez se puede tratar, basándose en el supuesto de que se suspende la captación cuando la turbidez sea alta. Para manejar el sistema se requiere los operadores pertenecientes y se deberá capacitar y entrenar a ellos sobre la operación y mantenimiento.

(b) Caso No.2 Químico (Sulfato de aluminio) + Filtro lento

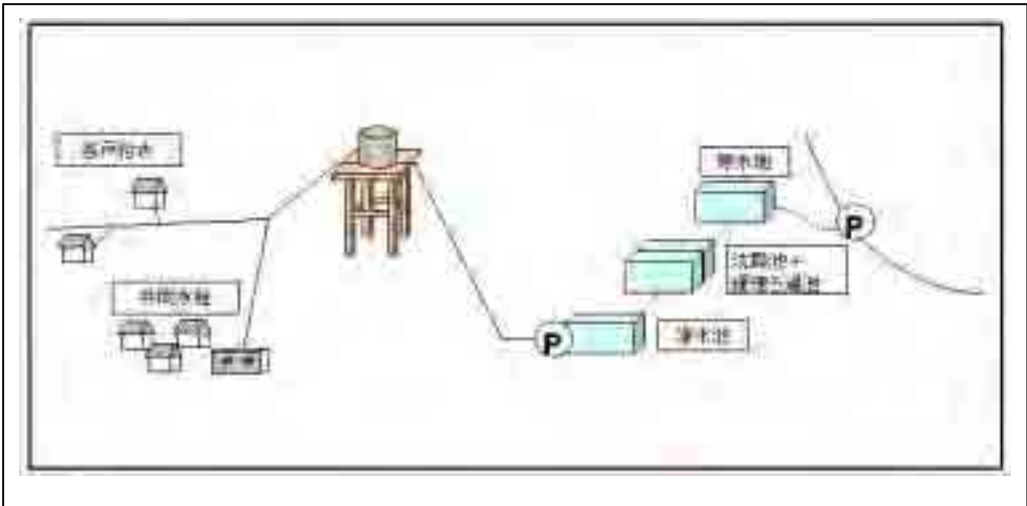


Como medidas contra la alta turbidez, aplica la eliminación de turbidez por medio de sulfato de aluminio. Se basa en el supuesto de que se suspende la captación de agua cuando la turbidez sea alta. Para manejar el sistema se requiere los operadores pertenecientes. Ya que el contenido de operación es más avanzado que lo del sistema anterior, se necesitará la capacitación y entrenamiento correspondientes sobre la operación y mantenimiento.

(c) Caso No.3 Sistema de filtro rápido



Este es el método común de filtro rápido, en el cual se aplica la dosificación de sulfato de aluminio y de la cal para el control de pH. Para manejar este sistema se requiere los operadores pertenecientes. Ya que el contenido de operación es más avanzado que lo del sistema anterior, se necesitará la capacitación y entrenamiento correspondientes sobre la operación y mantenimiento.



6.3.3 Prueba de demostración del sistema Filtro ralo + Filtro lento

Básicamente es deseable el Caso No.1, que no utiliza coagulante. Sin embargo, el sistema con filtro lento por lo general se corresponde a la turbidez de 10 a 15 grados. Ya que alta turbidez obstruye fácilmente el filtro, se necesita disminuirla antes de llegar al tanque del filtro. Por esta razón se decidió a utilizar el filtro ralo.

Hablando de este método, un miembro voluntariado de JICA Bolivia delegado al departamento de Santa Cruz (Sr. Toshiki Horie) lo comenzó a probar con la fuente de río desde junio de 2008, y actualmente esta examinado la posibilidad de introducir el sistema con captación de agua de pozo

como fuente sustitutiva al igual que las áreas de proyecto.

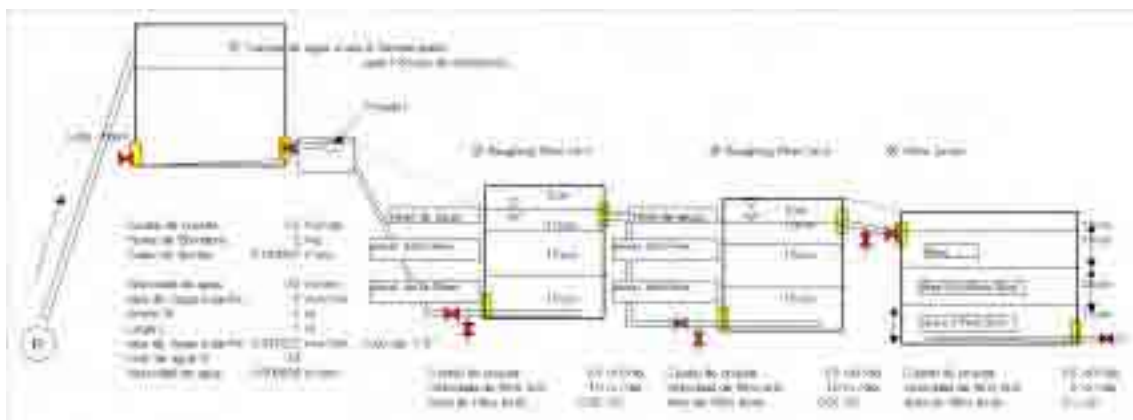
Dentro de presente estudio, desde septiembre de 2008 realizamos prueba en colaboración con los contrapartes de UNASBVI Beni la captación de agua del río Ibarra, afluente del río Mamoré, en Puerto Ballivián localizado cerca de la ciudad de Trinidad.

(1) Objetivo de prueba

Demostrar la factibilidad de introducir el sistema de filtro lento en los departamentos de Beni y Pando.

(2) Resumen de prueba

- Fecha: 2008/09/30 – 2008/10/22
- Lugar: Trinidad, Puerto Ballivián
- Fuente de agua
- Resumen de las instalaciones



1) Primera ubicación (En la sombra), Segunda ubicación (Expuesto a la luz directo del sol)



2) Equipo de prueba Filtro ralo, tanque de filtro



3) Crecimiento de las algas



Las Figuras 6.3.1 y 6.3.2 muestran las turbiedades en la salida de sedimentador, después de filtro ralo (No.1 – No.3) y después de tanque de filtro en respectivas posiciones de primera vez y segunda vez.

En cuanto a la primera ubicación, posicionándose bajo un árbol natural del sitio, si es un día despejado, en la tarde se pone bajo directamente del sol. Primeros dos días hacía buen tiempo pasando 30C° de temperatura, seguidos de los días nublados y bajó la temperatura por el Sur, en consecuencia no se

pudo observar mucho crecimiento de algas en la arena de filtro ralo y de tanque de filtro.

En la salida del sedimentador, al principio marcaba una turbidez de 160 grados aproximadamente igual que el río, pero después de 2 a 3 días tranquilizó en 70 a 110 en este punto, y bajando una decenas grados en el filtro ralo, indicó unos 20 NTU después del filtro.

Luego de eso, cambiando la ubicación se realizó la prueba en un lugar donde no hay obstáculos y la luz directa del sol entra siempre al filtro ralo y al tanque. En cuanto al material filtrante, se reutilizó el de la primera vez sin cambiarlo, y resultó observando el crecimiento de las algas desde el tercer día.

Será probablemente por el lavado que se había lavado el tanque de 2m³, el primer día marcó una turbidez de 160 grado en la salida del sedimentador igual que el río, pero después se tranquilizó en 50 a 90 en mismo lugar.

Después del tercer tanque de filtro ralo la turbidez baja aproximadamente hasta 20 NTU y después de filtro quedó en 10NTU.

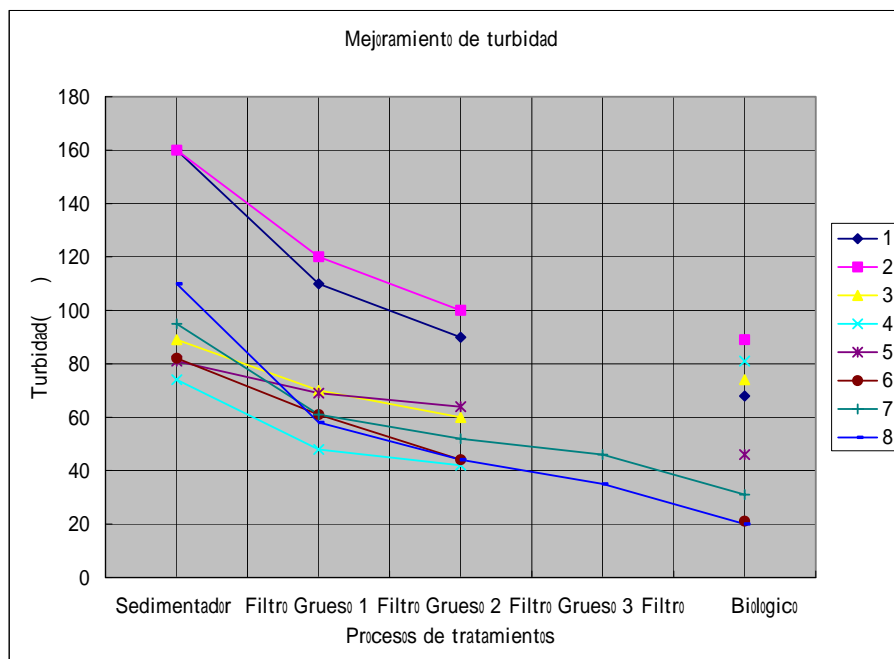


Fig. 6.3.1 Mejoramiento de turbiedad (Primera ubicación)

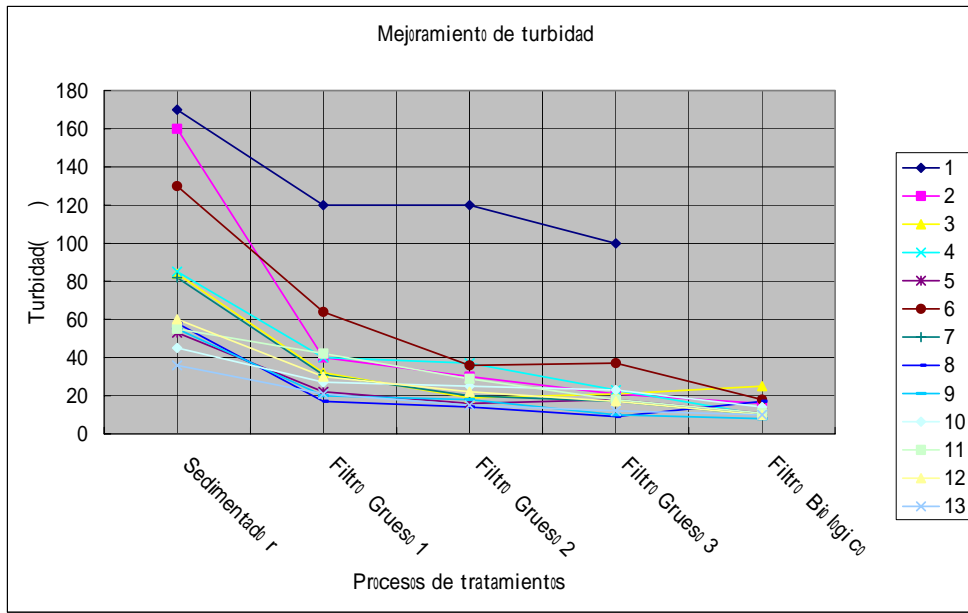


Fig. 6.3.2 Mejoramiento de turbididad (Segunda ubicación)

También se hizo la prueba de calidad de agua sobre 4 muestras a través del laboratorio de calidad de agua de la empresa municipal de agua potable de Trinidad.

No.1: 8 de octubre, Agua cruda del río

No.2: 8 de octubre, Agua filtrada

No.3: 22 de octubre, Salida de sedimentador

No.4: 22 de octubre, Agua filtrada

	PARAMETROS	UNIDADES	VALORES MAXIMOS	1ra Ubicacion		2da Ubicacion	
				Rio Ibarre / Oct 1	Agua tratada primer dia / Oct 1	Salida de Sedimentador / Oct 22	Agua tratada primer dia / Oct 22
1	Alcalinidad Total c. CaCO3	mg/l	370.0	60	51	64.0	60.0
2	Calcio c. Ca+2	mg/l	200.0	42	41	24.0	25.0
2	Conductividad Especifica	umhos/cm	1500.0	385	372	349.0	377.0
3	Color	U.V.C.	15.0	25	18.1	10.0	9.0
4	Dureza Total c. CaCO3	mg/l	500.0	90	80	82.0	80.0
5	Hierro Total c Fe	mg/l	0.300	2.01	0.5	0.56	0.26
4	Magnesio Mg	mg/l	150	0	0	0	0
5	Manganeso Mn	mg/l	0.100	0.09	0.08	<0.1	<0.1
6	Nitratos c. NO3	mg/l	45.000	8	5.4	6.4	5
7	Oxigeno Disuelto	mg/l		1.25	0.95	1.2	1.3
4	Olor	NUD	Aceptable	Normal	Normal	Normal	Normal
5	pH	Adimensional	6,0 – 9,0	7.3	7.64	7.9	8.3
6	Sulfatos c. SO4	mg/l	400.0	50	48	43.0	41.0
7	Sólidos Disueltos Totales a 180	mg/l	1000.0	254	210	218.0	218.0
8	Temperatura	°C	+–5,0°C	22	22	27.0	26.0
9	Turbidez	NTU	100.0	64	39.28	16.5	3.1

Como resultado, el agua filtrada de la segunda ubicación cumplió la norma de agua potable sobre los parámetros del color y turbidez, a su vez, cumplió también sobre Hierro, que antes estaba fuera del rango permisible. Sin embargo, aún este agua filtrada comprobó 5 de conformes totales, lo cual deberá verificar de ahora en adelante, aunque hay un criterio del encargado de la prueba que hay posibilidad de que haya contaminado en el momento de muestreo.

(4) Criterios

De acuerdo al resultado de la prueba mencionado arriba, se puede sacar los siguientes criterios.

- (1) Se pudo comprobar el efecto de eliminación de hierro, color y turbidez.
- (2) Es posible producir el agua apta potable que cumple la norma de la calidad de agua, cuando logra reducir la turbidez del agua antes del filtro hasta un 20 a través de sedimentador y filtro ralo después de captación de agua cruda.
- (3) A pesar de que hay influencia por la lluvia, temperatura y otros factores en el momento de prueba, se comprobó que es más eficaz colocar los equipos bajo directo al sol completamente sin sombra.
- (4) De ahora en adelante, es necesario elaborar una planta verdadera de estructura de concreto para la demostración dirigida a las comunidades pequeñas, y probarla. Se pudo verificar la factibilidad como un sistema de tratamiento de agua en las áreas difíciles de conseguir las fuentes de agua en ambos departamentos de Beni y Pando.

(5) Bibliografía

- (1) “Agua corriente directa y rica”, Nobutada Nakamoto, 2006
- (2) “Slow Sand Filtration”, AWWA, 1994
- (3) “Informe del resultado de la prueba de demostración de filtro lento biológico”, JICA Bolivia, Voluntariado Sr. Toshiki Horie, 2008

6.4 Mejoramiento de calidad de agua

6.4.1 Problemas y línea de conducta

El agua de vertientes y de pozos (someros y profundos) en los departamentos de Beni y Pando, contiene gran cantidad de sal (Na), manganeso e hierro, por lo que hay casos en que no se puede utilizar para consumo humano. Como lineamiento básico, si el agua es bastante salina, se utilizará como agua domiciliaria para aseo o para lavar la ropa que no sea agua para tomar, y si no, abandonará la fuente. En cuanto a hierro y manganeso, dependiendo de la existencia de fuente alternativa, tomará medidas por la eliminación de ellos.

6.4.2 Principio de eliminación de hierro y manganeso

1) Hierro y manganeso disueltos en el agua

Por lo general, cuando el nivel de la capa freática es profundo, el agua carece de oxígeno y contiene mucho carbonado libre (gas carbónico), por lo que el hierro se encuentra como un catión bivalente Fe^{2+} conformando bicarbonato ferroso, $[\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2]$. Sobre todo, en el agua subterránea incolora y transparente con pH 7 o menor, la mayoría de hierro existe de esta forma y deposiciona como $\text{Fe}(\text{OH})_3$ por medio de oxígeno. En caso de los pozos someros de pH 7 o más principalmente, el hierro está oxidado al bombear y se encuentra como partícula de hidróxido férrico.

Por otro lado, así como el hierro, el manganeso también en el agua subterránea se encuentra como un catión bivalente Mn^{2+} , en su mayoría conformando manganeso bicarbonatado $\text{Mn}(\text{HCO}_3)_2$. Ya que tiene potencial eléctrico de oxidación-reducción más alto que el hierro, no se oxida alrededor de pH neutro, sino que comienza oxidarse por aire por primera vez cuando se hace pH 10 aproximadamente. Por consiguiente, aunque extraiga el agua subterránea que contiene Mn^{2+} y la aplique aireación, el manganeso quedará en estado de ion sin oxidarse.

2) Daños causados por hierro y manganeso disueltos en el agua

En cuanto al perjuicio causado por hierro y manganeso, más que la nocividad fisiológica al tomar, en realidad es grave los daños de contaminación a los utensilios y ropa lavada. En otra palabra, es el caso en que causan perjuicios formando sedimentos, lodos o foco en las instalaciones de tratamiento de agua, suministro de agua, y caldera. Esto se puede clasificar en los casos en que no contiene sustancia biológica en el sedimento de hidróxido de hierro y manganeso, y otros casos que sí. Cuando surge algún daño, se necesitará verificar primero la cantidad, forma, y su variación de hierro o manganeso que esté causando el daño. Asimismo, deberá investigar si está ocurriendo sedimentación acumulativa y tomar medidas para acabar con el círculo vicioso de la cadena de sedimentación.

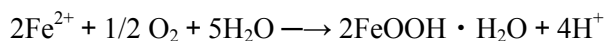
3) Principio y método de eliminación de hierro y manganeso

- Eliminación de hierro

El agua cruda que requiere tratamiento de eliminación de hierro en su mayoría es agua subterránea, en que el hierro está disuelto como ion ferroso (hierro bivalente Fe^{2+}). El principio de eliminación de hierro es provocar la deposición del hierro disuelto y aislarlo del agua en forma de sedimento. Para este procedimiento es ideal el hidróxido férrico (hierro trivalente), que se necesita primeramente el tratamiento de oxidación. Se puede clasificar los métodos en dos tipos: uno es oxidación por contacto en que se utiliza catalizador oxidante, y otro es por inyección de oxidante. Los métodos representativos son; aireación por medio de oxígeno en el aire, cloración por cloro, oxidación por ozono utilizando agua oxigenada, y eliminación electrolítica. Los más populares como método de eliminación de hierro son los 3 siguientes: oxidación por contacto, aireación, y cloración.

Oxidación por contacto

Se eliminar Fe^{2+} por el roce con la superficie del material filtrante a través de la catálisis del hidróxido de hierro oxigenado en ella.



La reacción de Fe^{2+} con oxígeno es rápida ocurriéndose instantáneamente. Como resultado de ella, se produce $\text{FeOOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$, lo mismo de catalizador (auto catálisis), por lo que el material filtrante aumenta gradualmente su grosor.

Aireación

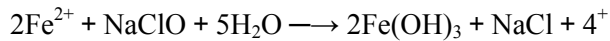
Desposicionando las partículas de hidróxido de hierro, se elimina el hierro mediante floculación, sedimentación y filtración de ellas. Es un método que procede este tratamiento de oxidación por medio de oxígeno en el aire. Sin embargo, se requiere las instalaciones relativamente grandes, y por lo que en la mayoría de casos produce coloide de $\text{Fe}(\text{OH})_3$ por la sílice coexistente, hay problemas de que esto dificulta floculación, sedimentación y filtración.



Oxidación por cloro

En caso de oxidación de Fe^{2+} por cloración, se hace instantáneamente y con seguridad. En la mayoría de casos no ocurre coloidación, a través de los tratamientos de floculación, sedimentación y filtración elimina el hidróxido férrico generado por la oxidación. Este método es aplicable ampliamente con varios tipos de calidad de agua, incluido agua cruda que contiene mucha sílice, razón por la cual es el más utilizado hoy en día.

La oxidación por el hipoclorito sódico es la siguiente fórmula.



- Eliminación de manganeso

Por otro lado, el manganeso también se encuentra como ion divalente Mn^{2+} en el agua subterránea, formando bicarbonato de manganeso $\text{Mn}(\text{HCO}_3)_2$ en la mayoría de los casos. Ya que tiene potencial eléctrico de oxidación-reducción más alto que el hierro, difiriendo de Fe^{2+} , no se oxida alrededor de pH neutro, sino que comienza oxidarse por aire por primera vez cuando se hace pH 10 aproximadamente. Por consiguiente, aunque extraiga el agua subterránea que contiene Mn^{2+} y la aplique aireación, el manganeso quedará en estado de ion sin oxidarse. Para eliminar esto, se debe oxidarlo y producir el manganeso tetravalente. Lo único que se forma este manganeso tetravalente en el agua es el dióxido de manganeso hidratado, debido a ser sólido y fácil de aislar del agua. Igual que la eliminación de hierro, se puede considerar dos métodos de eliminación de manganeso: oxidación por contacto, y método de floculación y sedimentación, la diferencia con la eliminación de hierro es el oxidante. (Cuadro 6.4.1)

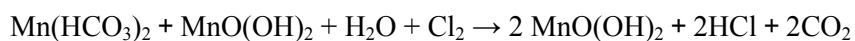
Cuadro 6.4.1 Oxidante práctico para la eliminación de hierro y manganeso

Objeto a ser eliminado	Oxidación directa + floculación y sedimentación	Filtración por contacto
Eliminación de hierro Fe^{2+}	Aire u oxígeno	Aire
Eliminación de manganeso Mn^{2+}	Peróxido de potasio o Cloro* + rayos ultravioletas	Cloro

*Se refiere al que genera ion hipoclorito tales como cloro líquido, cloruro de calcio, y otros.

Oxidación por contacto

Cuando agrega una cantidad necesaria de cloro libre al agua cruda neutra con Mn^{2+} , y la pasa por la capa rellena material filtrante para eliminar manganeso por contacto, es decir, arena filtrante con revestida con bióxido de manganeso hidratado, Mn^{2+} se oxida inmediatamente por cloro mediante la catálisis de $\text{MnO}_2 \cdot \text{mH}_2\text{O}$, y convirtiéndose en lo mismo ($\text{MnO}_2 \cdot \text{mH}_2\text{O}$), se une químicamente con $\text{MnO}_2 \cdot \text{mH}_2\text{O}$ existente, o sea con la superficie del material filtrante para eliminar manganeso. Y así sucesivamente, por la catálisis de oxidación de Mn^{2+} por cloro, nuevo $\text{MnO}_2 \cdot \text{mH}_2\text{O}$ producido sigue atrapando más Mn^{2+} disuelto en agua



Floculación y sedimentación

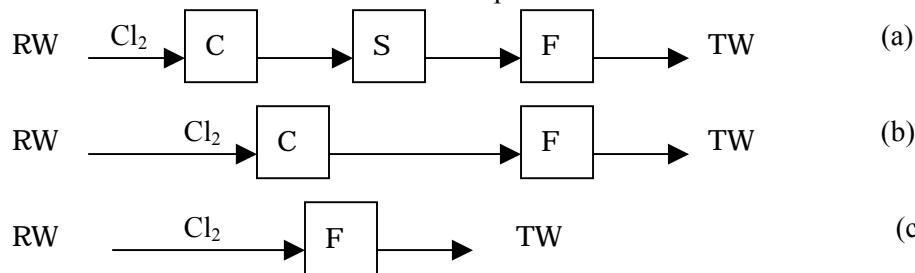
Es un método en que oxida Mn^{2+} inyectando en el agua cruda que contiene Mn^{2+} , y hace flocular y sedimentar los sedimentos de bióxido de manganeso hidratado que se produce entonces. La ventaja de este método es poder cumplir el objeto de eliminar manganeso con sólo cloración sin necesidad de adicionar ningún equipo especial a las instalaciones existentes de tratamiento de agua conformadas principalmente de floculador y sedimentador. Por otra parte, cuando coexiste Fe^{2+} en el agua cruda, naturalmente esto también consume $KMnO_4$, y como reacción secundaria se produce del mismo Mn^{2+} , por lo tanto tiene como desventaja requerir nuevamente $KMnO_4$ para eliminar esto.

6.4.3 Instalación para eliminación de hierro y manganeso

(1) Flujo grama básico

(Ref.: Tratamiento de eliminación de hierro y manganeso en el agua (Takai, Nakanishi))

Eliminación de hierro mediante oxidación por cloro



Eliminación de hierro por contacto con filtrante

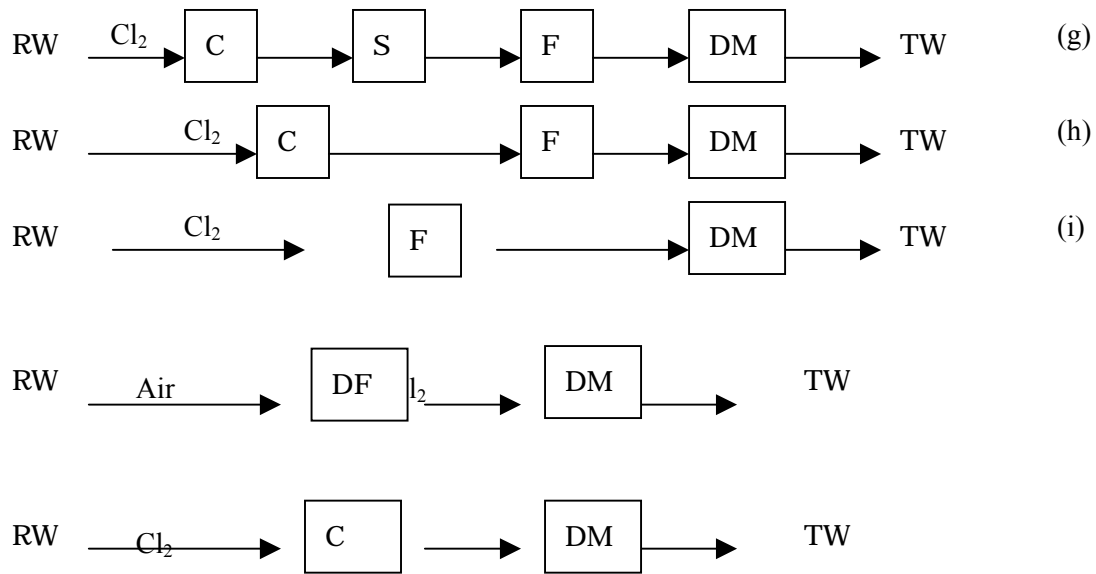


Eliminación de manganeso por contacto con filtrante



C: Tanque coagulador, S: Sedimentador, F: Filtro, RW : Agua cruda, TW: Agua tratada,
DF: Eliminación de hierro por contacto con filtrante,
DM: Eliminación de manganeso por contacto con filtrante

Combinación de métodos: eliminación de hierro + eliminación de manganeso



6.4.4 Contenido de examinación en presente estudio

En las comunidades designadas como proyecto piloto en el presente estudio de desarrollo, se necesita arrancar el funcionamiento del equipo en cuanto se lo instale, de modo que se decidió introducir el equipo para la eliminación de hierro y manganeso por medio de una agencia de equipos para mejoramiento de calidad de agua localizada en Santa Cruz.

Este equipo es de tipo que aprovecha la presión directamente relacionada con la tubería de salida del pozo, y consiste de un cilindro (D 30cm x 1.2m) de fibra de vidrio relleno de los materiales filtrantes: grava, arena, carbón activado, y cerámica revestida de MnO_2 que es fuerte oxidante por contacto.

La operación diaria es solamente retrolavado, que se puede realizar con manejo sencillo de válvula. Ya que aprovecha la presión de agua de pozo, no genera gastos de combustible, lo cual particulariza por ser poco costoso para mantenimiento. Según la explicación del agente, básicamente no se necesita recambiar los materiales filtrantes, de los cuales sólo el carbón activado se necesita cambiar una vez cada 5 años.

1) Resultado de la prueba previa.

Después de la reunión con el fabricante previa a la introducción de equipo en el proyecto piloto, se decidió probar previamente la eficiencia de eliminación de manganeso en la zona urbana de Trinidad.

Lugar de prueba: Alrededores de la ciudad de Trinidad

Fuente de agua: Pozo

Resultado de la prueba:

Originalmente el agua cruda no cumple las normas de agua potable, y actualmente esta se distribuye en los sectores cercanos sin cloración.

En el cuadro siguiente se muestra el resultado en este sistema. Se comprobó la eficiencia de mejoramiento en los parámetros; Turbiedad, Sulfato, Hierro, Dureza total, y Manganeseo. Según el encargado, podría mejorar la capacidad de tratamiento aún más a través de ajustar la cantidad de material filtrante.

No.	Parámetro	unidad	Máx. admisible	Agua cruda	Agua tratada
1	Turbiedad	NTU	<5	50.5	1.2
2	Cloro residual	mg/l	0.2-1.00	0	0
3	Sabor	-	Normal	Normal	
4	Olor	-	Normal	Normal	
5	Color	-	<10	Normal	
6	PH	-	6.5-9	6.85	6.94
7	Conductividad	μS/cm	1500	2510	2570
8	Alcali total CaCO ₃	mg/l	370	270	260
9	Sulfatos SO ₄	mg/l	300	350	300
10	Calcio	mg/l	200	145	135
11	Hierro	mg/l	0.3	1.7	0.09
12	STD	mg/l	1000	1631	1644
13	Dureza Total CaCO ₃	mg/l	500	520	462
14	Magnesio	mg/l	150	35	32
15	Manganeseo		0.3	0.22	0.17

2) Resultado del empleo en los sectores de Santa Rosa y Puerto San Borja

En estos sectores donde se realizaron perforaciones de pozos de ensayo en proyecto piloto, el manganeso superaba 0.3(mg/l) del rango permisible, llegando a 0.47(mg/l) y 0.40(mg/l), respectivamente, por lo que se introdujo el equipo de eliminación de manganeso como instalación piloto, para comprobar la eficiencia de tratamiento(véase el cuadro siguiente).

El Funcionamiento del filtro para manganeso fue confirmado en Santa Rosa, el valor del manganeso fue de 0.3 (mg/l) en agua cruda, y despues de tratamiento casi inexistente. El volor de los Fluoruros tambien bajo de 0.8 (mg/l) hasta 0.6 (mg/l) .En el caso del Agua de Puerto San Borja, no había hierro ni manganeso después del bombeo continúa. Pero si se comprobó la existencia de fluoruros 1.5 (mg/l) con la prueba simple de campo. Para confirmar la seguridad de esta agua, Se tomaron muestras, y se enviaron al laboratorio. El resultado del análisis fue de 0.86 (mg/l).

En el caso del departamento de Beni, hay tendencia que existan fluoruros en el agua, por ello se necesita revisar y mejorar este tipo de tratamiento.

No.	Parámetro	unidad	Máx. admisible	Santa Rosa		Pt. San Borja	
				Agua cruda	Agua tratada	Agua cruda	Agua tratada
1	Turbiedad	NTU	<5	-	-	-	-
2	Temp.	-		28.7	28.8	28.6	28.1
3	PH	-	6.5-9	7.9	7.9	8	8.5
4	Conductividad	uS/cm	1500	2000	2100	2000	1700
5	Hierro	mg/l	0.3	0	0	0	0
6	Manganeso	mg/l	0.1	0.3	0	0	0
7	Fluoruros	mg/l	1.5	0.8	0.6	1.5	1.2

6.5 Examinación del uso de energía solar

6.5.1 Objetivo

En caso de las comunidades remotas no electrificadas, el acceso y adquisición de combustible son difíciles aunque se necesita bomba motorizada. Cabe mencionar que la mayoría de estas comunidades se encuentra una situación también difícil económicamente, por lo que se espera disminuir el costo de operación y mantenimiento en lo posible.

En el presente estudio, hemos examinado la posibilidad de utilizar la bomba solar para extraer el agua con menor cantidad en las comunidades pequeñas por distancia menor a media de bombeo, o sea desde las fuentes de agua tales como pozo somero, pozo profundo con el nivel de agua somero, o vertiente.

La bomba solar consiste en el sistema de bombear el agua por medio de la energía eléctrica suministrada desde panel solar. Comparando con la situación de antes, el uso de panel solar va aumentando mejores resultados y el costo de panel está más económico.

En las varias comunidades de áreas de proyecto, se ha venido empleando panel solar para usar electricidad y radio, de manera que si quiere adquirir el panel solar solo o el sistema de bomba solar en conjunto en el país se lo puede en las agencias localizadas en Santa Cruz, Cochabamba, y La Paz.

6.5.2 Posibilidad de introducir el sistema según meteorología del área de proyecto

(1) Insolación

Se muestra en Figura 6.5.1 el promedio anual de la radiación solar en Bolivia en general. A pesar de que en los departamentos de Beni y Pando es baja comparando con el altiplano de la parte suroeste, se entiende que proporciona aproximadamente de 4.6 a 5.0 (kWh/m²) de radiación solar.

RADIACION SOLAR PROMEDIO ANUAL (kWh/m²)

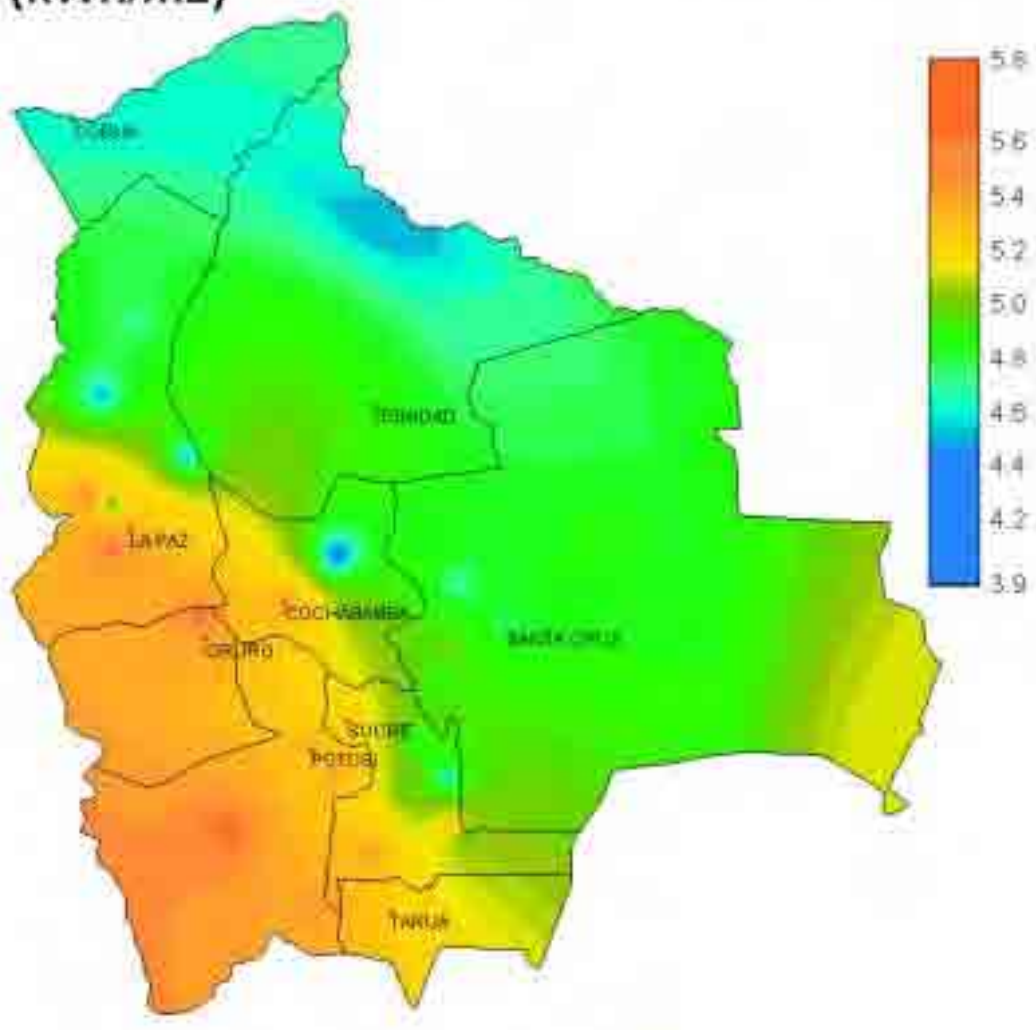


Figura 6.5.1 Radiación solar promedio anual

(2) Días soleados según las estaciones

Aquí se presentan los datos meteorológicos de Trinidad (aeropuerto), San Joaquín, y Santa Ana. Estos datos son del año 2007, cuando hubo tendencia de pluviosidad mayor que ordinario debido a la influencia del fenómeno El Niño. La insolación marca la máxima de 9.0 a 9.4 horas en junio y la mínima de 4.2 a 4.4 horas durante diciembre hasta febrero o en septiembre.

Cuadro 6.5.1 Datos meteorológicos del departamento de Beni

AASANA OFICINA DE METEOROLOGÍA TRINIDAD														RESUMEN CLIMATOLÓGICO ANUAL AEROPUERTO JORGE HENRY ARAUZ 000-3007
ESTACION: TRINIDAD	LATITUD: 18°19'N				LONGITUD: 64°54'W				ALTURA: 195 Mts SNN					
HORAS DE OBSERVACION:	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO	
Máximo del viento predominante	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Velocidad del viento máximo	7.5	5.7	6.1	5.3	5.1	5.8	5.0	5.3	4.8	5.5	4.8	6.1	5.3	Previsión
Máximo del viento máximo absoluto	750	680	700	1000	700	700	700	700	700	700	700	700	700	140
Velocidad del viento máximo absoluto M	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40
Hs. de días con viento 20 ráfagas o más	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hs. de días con velocidad 20000 o menos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hs. de días con velocidad 20000 o menos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hs. de días con precipitación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hs. de días con precipitación 0.25 mm o más	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Precipitación (mm/mes)	240.0	310.2	460.0	342.8	140.2	63.0	88.0	82.0	102.0	140.7	202.4	227.0	1700.2	1700.2
Precipitación máxima en 24 horas	50.0	105.0	90.0	110.0	50.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Promedio de eventos a Meses (Miles de mm)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Temperatura máxima °C	32.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
Punto de Roca Media °C	24.8	24.8	25.7	25.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	20.2	22.2	22.2	22.2	22.2
Temperatura máxima Media °C	31.7	30.0	31.0	31.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0
Temperatura mínima Media °C	21.0	21.7	22.0	23.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	26.2	25.0	25.0	25.0	25.0
Temperatura máxima del mes °C	35.0	35.0	35.0	35.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
Temperatura mínima del mes °C	17.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
Humedad Relativa	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Presión Barométrica	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Presión Barométrica	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

AASANA OFICINA DE METEOROLOGÍA TRINIDAD														RESUMEN CLIMATOLÓGICO ANUAL AEROPUERTO SAN JOAQUÍN 000-3007
ESTACION: SAN JOAQUÍN	LATITUD: 17°32' S				LONGITUD: 64°29' W				ALTURA: 125 Mts SNN					
HORAS DE OBSERVACION:	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO	
Máximo del viento predominante	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Velocidad del viento máximo	5.8	6.0	6.1	5.8	6.0	6.1	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Máximo del viento máximo absoluto	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	140
Velocidad del viento máximo absoluto M	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40
Hs. de días con viento 20 ráfagas o más	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hs. de días con velocidad 20000 o menos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hs. de días con velocidad 20000 o menos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hs. de días con precipitación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hs. de días con precipitación 0.25 mm o más	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Precipitación (mm/mes)	220.0	435.0	200.0	220.0	140.0	60.0	20.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Precipitación máxima en 24 horas	60.0	90.0	60.0	60.0	30.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Promedio de eventos a Meses (Miles de mm)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Temperatura máxima °C	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0
Punto de Roca Media °C	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0
Temperatura máxima Media °C	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0
Temperatura mínima Media °C	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0
Temperatura máxima del mes °C	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
Temperatura mínima del mes °C	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
Humedad Relativa	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Presión Barométrica	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Presión Barométrica	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

AASANA OFICINA DE METEOROLOGÍA TRINIDAD														RESUMEN CLIMATOLÓGICO ANUAL AEROPUERTO SANTA ANA DEL YACUAMO 000-3007
ESTACION: SANTA ANA DEL YACUAMO	LATITUD: 15°45' S				LONGITUD: 66°26' W				ALTURA: 145 Mts SNN					
HORAS DE OBSERVACION:	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO	
Máximo del viento predominante	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Velocidad del viento máximo	6.0	7.0	6.0	6.0	7.0	6.0	7.0	7.0	6.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Máximo del viento máximo absoluto	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	140
Velocidad del viento máximo absoluto M	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40
Hs. de días con viento 20 ráfagas o más	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hs. de días con velocidad 20000 o menos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hs. de días con velocidad 20000 o menos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hs. de días con precipitación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hs. de días con precipitación 0.25 mm o más	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Precipitación (mm/mes)	200.0	200.0	170.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0
Precipitación máxima en 24 horas	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
Promedio de eventos a Meses (Miles de mm)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Temperatura máxima °C	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0
Punto de Roca Media °C	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
Temperatura máxima Media °C	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0
Temperatura mínima Media °C	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
Temperatura máxima del mes °C	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
Temperatura mínima del mes °C	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Humedad Relativa	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Presión Barométrica	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Presión Barométrica	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Fuente: AASANA

6.5.3 Posibilidad de introducir el sistema

Se examina la posibilidad de usar la bomba solar en las áreas de proyecto de la siguiente manera.

El caudal de dotación máximo diario en las comunidades de proyecto piloto con la población 100, 200, y 500 habitantes es respectivamente 8.4, 16.8, 42.0 m³.

Población en 2017	100	200	500
Dotación medio diario (l/p/d)	70	70	70
Caudal máximo diario (m ³ /d)	8.4	16.8	42.0

Por otro lado, calculando que el nivel de agua dinámico del pozo es 15m, la altura de tanque elevado es de 7m, y la suma de pérdidas de toda clase es 3m, se saca 25m de la total altura de bombeo.

La potencia necesaria de bomba sería en este caso;

$$P \text{ (kW)} = 0.163 \times Q \text{ (m}^3\text{/min)} \times H \text{ total (m)/n} \times 1.1$$

Q: Capacidad de bombeo (m³/min)

H: Total altura de bombeo (m)

n: Rendimiento de bomba. n=70% dado por supuesto

Suponiendo que la bomba funciona por 5 horas diariamente, el caudal máximo diario es 8.4 m³

$$\text{Capacidad de bombeo (m}^3\text{/min)} = 8.4/5/60 = 0.028$$

$$P \text{ (kW)} = 0.163 \times 0.028 \times 25/0.70 \times 1.1 = 0.179 \text{ (kW)}$$

Considerando que se requiere el doble de la energía eléctrica al arrancar,

La energía eléctrica necesaria es; Ps = 0.0358 (kW)

Por otra parte, tomando en cuenta que la tasa de pérdida por generación solar es 1.15, el modulo solar por unidad tiene la capacidad de generar la energía eléctrica;

$$54\text{W}/1.15=46.9 \text{ (W)}$$

Por consiguiente, $358 / 46.9 = 7.6$, quiere decir que se necesitaría 8 paneles.

(En realidad, la capacidad de generación de cada panel, pérdida por generación solar, y energía eléctrica necesaria para arranque son diferentes dependiendo del fabricante.)

Calculando de la misma manera, mientras es más grande la población de 200 y 500 habitantes,

se requiere más cantidad de paneles.

Población	Energía eléctrica necesaria(W)	Número de paneles
100 habitantes	358	8
200 habitantes	716	16
500 habitantes	1790	40

Los materiales y equipos para el sistema de bomba solar son los siguientes:

- (a) Panel solar
- (b) Control remoto
- (c) Inversor DC -> AC (Ajustar a la potencia del aparato eléctrico a ser usado)
- (d) Batería

En caso de que se aplica la bomba solar en el suministro de agua en las áreas rurales, ya que se utiliza a la vez el tanque de reserva (tanque elevado), se podría omitir la batería. Esta requiere cambiar cada uno a dos años por su vida útil, lo que podría resultar más económico moderar lo faltante por la bomba motorizada u de otro modo.

En base al cálculo estimado de proyecto piloto, se examina la economía de bomba solar de la siguiente manera.

La comunidad (A) tiene 250 habitantes de población y la (B) tiene 115 habitantes, para la posterior se aplica el consumo de agua para el caso de fuente de agua puntual.

	A	B
Población	252	115
Resumen del sistema	Fuente en pozo profundo, Tanque elevado de 9m	Fuente en vertiente, Tanque elevado de 9m
Dotación de agua por persona por día (l/p/d)	70	30
Máxima dotación por día (m ³ /d)	21.2	4.1
Total altura de bombeo (m)	50m	20m

Cuando se hizo la cotización de bomba solar a través de la agencia local, en el caso de empresa G, se presentó misma bomba para ambas comunidades. Es decir, designando mismo modelo de bomba solar de acuerdo a la distancia y volumen de bombeo, la diferencia de precio en total se debe a los módulos solares. Para la comunidad (A) se requiere 30 unidades de módulo solar y

para (B) 5 unidades.

En este caso el cálculo aproximado es el siguiente:

Comunidad (A)

Unidad: US\$

Ítem		Unidad	P.Unitario	Cantidad	Precio
Panel solar	(Kyocera KC50T 54W c/u)	Unidad	100	30	3000
baterías	Deka Gel de descarga profunda	Unidad	75	30	-
Regulador de voltaje	Steca de 8 A/24 V	Unidad	45	1	45
Bomba solar	Grundfos SQF 2.5-2, 3" diámetro 20m3/día a 45 mts TDH	Unidad	2000	1	2000
Soporte	metálico para 4 paneles	Juego	200	1	200
Accesorios y cables		Juego	100	1	100
Total					5300

Monto de inversión por persona:

$$5,300 / 252 = \$22.-$$

Comunidad (B)

Unidad: US\$

Ítem		Unidad	P.Unitario	Cantidad	Precio
Panel solar	(Kyocera KC50T 54 W c/u)	Unidad	100	5	500
Baterías	Deka Gel de descarga profunda	Unidad	75	5	-
Regulador de voltaje	Steca de 8 A/24 V	Unidad	45	1	45
Bomba solar	Grundfos SQF 2.5-2, 3" diámetro 20m3/día a 45 mts TDH	Unidad	2000	1	2000
Soporte	metálico para 4 paneles	Juego	200	1	200
Accesorios y cables		Juego	100	1	100
Total					2845

Monto de inversión por persona:

$$2,845 / 115 = \$25.-$$

En resumen, para introducir la bomba solar, es necesario comparar el monto de inversión requerida para la instalación de este sistema y el costo de renovación, con los gastos de energía eléctrica o de combustible.

La resistencia de panel solar en la actualidad se supone que es de 20 años aproximados, y de bomba solar unos 10 años. Sacando cálculo aproximado de la comunidad (A), en el lapso de 20 años, se precisa US\$7,300.- para la adquisición e instalación de los equipos. Suponiendo los 252 habitantes de 50 familias, el pago mensual por familia sería US\$30, siendo mucho más que el costo de combustible estimado a ser recaudado en calidad de tarifa de agua.

Ahora bien, si el Estado, Prefectura y Municipalidad aportan el subsidio para los gastos de instalación: el Estado y la Prefectura asignan el monto total al instalar el sistema por primera vez, y la Prefectura y Municipio aportan un 75% para la renovación de bomba, en este caso el pago mensual por familia sería US\$2.1. O también podría pensar que estas autoridades se encargan de gastos en su totalidad incluido los de renovación, y que los habitantes se encargan solamente los gastos de mantenimiento incluido las partes desgastadas.

El problema de bomba solar reside en su manejo en la época de lluvia. Aunque es de esa época, si la lluvia es de corto tiempo y luego se mantiene la nubosidad o sol, la bomba puede funcionar. Sin embargo, en caso de que continúa el cielo completamente nublado que la luz del sol apenas entra, es imposible bombear. En este caso, será necesario disponer de una bomba de emergencia con generador.

Por consiguiente, para examinar la introducción de bomba solar en las áreas de proyecto, se debe comprobar el rendimiento válido de la misma a lo largo de un año. Como resultado, si afirma la posibilidad de poder usarla por un tiempo considerable inclusive durante la época de lluvia desde diciembre hasta marzo, se podría considerar que el uso de la bomba solar es efectivo para los sectores difíciles de conseguir combustible especialmente en las comunidades pequeñas y remotas, tomando en cuenta que en esos lugares tan lejos el precio de combustible suele encarecerse.

6.6 Proyecto Piloto

6.6.1 Especificación técnica

Especificación técnica del proyecto piloto adjunto en siguiente pagina.

6.6.2 Planos

Planos típicos de las instalaciones de aguas ptables presentados adjuntos. Los planos de toma de agua de vertientes y tanques elevados, etc. , fueron modificados, en parte tomando como base los planos del Ministerio de Agua.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
CONTENIDO

1. ESPECIFICACIONES COMUNES

- 1.1 Generalidades
- 1.2 Materiales
- 1.3 Obras comunes
- 1.4 Obras básicas del sistema de agua potable

2. ESPECIFICACIONES ESPECIALES

- 2.1 Instalación de bomba sumergible de succión y generador de energía eléctrica
- 2.2 Obras de la toma de agua de vertiente
- 2.3 Instalación del sistema de bomba solar
- 2.4 Caseta de operación
- 2.5 Tanque de distribución de agua (Estructura de concreto)
- 2.6 Tanque de distribución de agua (Estructura de madera)
- 2.7 Obras de Tubería
- 2.8 Sistema de desinfección
- 2.9 Pileta pública
- 2.10 Obras de mejoramiento de la calidad de agua

1. ESPECIFICACIONES COMUNES

1.1 Generalidades

1.1.1 Nombre del Proyecto

Proyecto de Suministro de Agua Potable en Áreas Rurales de los Departamentos de Beni y Pando en la República de Bolivia.

Construcción de las instalaciones de los Proyectos Pilotos en los departamentos de Beni y Pando.

1.1.2 Cliente

La Misión de Estudio JICA. El Cliente a la vez desempeñó el cargo de Supervisor de las obras.

1.1.3 Ubicación de las comunidades objeto de ejecución

Las siguientes 2 comunidades en total en el departamento de Beni:

Puerto San Borja (San Ignacio de Moxos), Santa Rosa (San Andrés de Marban)

Las siguientes 3 comunidades en total: Luz de America (Filadelfia de Manuripi), Puerto Copacabana (San Lorenzo), Nueva Vida (Bella Flor)

Total : 5 comunidades

1.1.4 Contenido del Proyecto

(1) Característica de las comunidades

Beni

1) Puerto San Borja (San Ignacio de Moxos)

Se realizará el proyecto como un modelo de desarrollo de aguas subterráneas para comunidades comprendidas en una escala de población entre 100 y 500 habitantes, en el departamento de Beni. En esta población se encuentra construido un centro de salud mediante el proyecto de mejoramiento de asistencia médica de JICA. Se toma directamente el agua del río.

2) Santa Rosa (San Andrés de Marban)

Se realizará el proyecto como un modelo de desarrollo de aguas subterráneas para comunidades comprendidas en el rango de población entre 500 y 1,000 habitantes, en el departamento de Beni. Mediante el PRAS-BENI fueron construidos varios pozos con bomba manual. Sin embargo, el contenido de sal es alto. Dichos Pozos se encuentran sin utilizar o abandonados. Se tomaba agua de un estanque.

Pando

1) Luz de America (Filadelfia de Manuripi)

Se realizará el proyecto como un modelo de desarrollo de aguas subterráneas para comunidades comprendidas en una escala de población entre 100 y 500 habitantes, en el departamento de Pando. En esta comunidad se encuentra en proceso un proyecto de centralización demográfica de la población actualmente dispersa. Mediante este proyecto, se pretende mejorar infraestructuras de la comunidad, tales como la escuela, electrificación, sistema de agua, etc

2) Puerto Copacabana (San Lorenzo de Madre de Dios)

Se realizará el proyecto como un modelo de desarrollo de aguas subterráneas para las comunidades comprendidas en una escala de población entre 100 y 500 habitantes en el departamento de Pando. Es una comunidad cerca del río Beni. Por lo que la fuente de agua actual es el río, del que se toma directamente el agua.

3) Nueva Vida (Bella Flor)

Se realizará el proyecto como un modelo de mejoramiento del sistema de agua mediante las nuevas instalaciones de captación de agua de vertiente y su protección, para las comunidades dispersas con la población pequeña.

En Figuro-1 se muestra la ubicación general de los sitios y en el Cuadro-1 se muestra el resumen de las instalaciones de cada comunidad. Se adjunta también el Plano del Proyecto indicando la disposición preliminar de las instalaciones y planos generales de cada una de las comunidades. En cuanto a la disposición definitiva y el diseño de las instalaciones, se determinarán en la Fase II de acuerdo a las deliberaciones con la participación de los habitantes de las comunidades objetivas.

(2) Mapa de los sitio

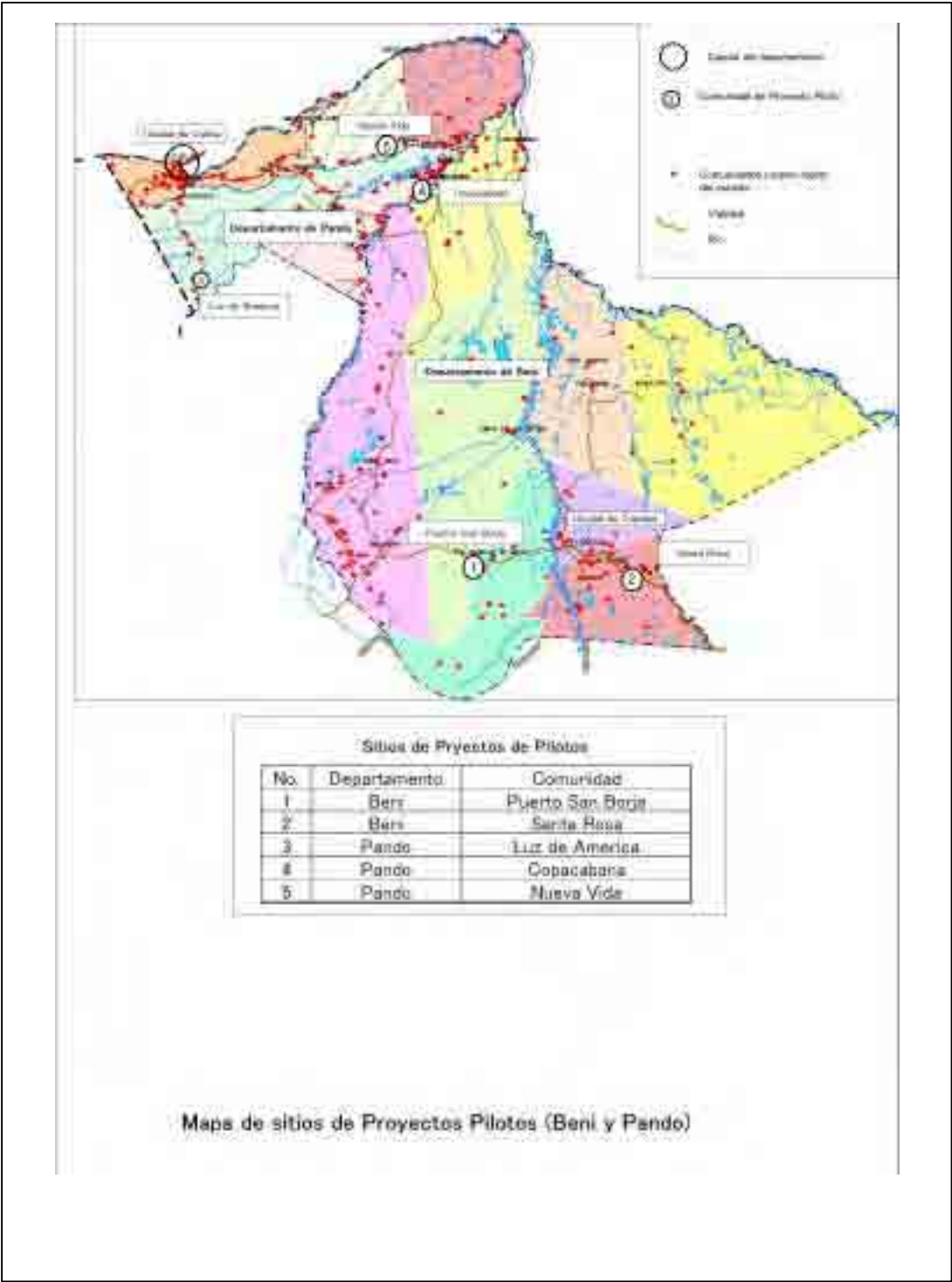


Figura -1 Mapa de sitios de Proyectos Pilotos

Cuadro-1 Resumen del Proyecto

Departamento	Beni	Beni	Pando	Pando	Pando
Municipio	San Ignacio de Moxos	San Andres	Filadelfia	San Lorenzo	Bella Flor
Comunidad	Puerto San Borja	Santa Rosa	Luz de Ameriza	Puerto Copacabana	Nueva Vida
Población en 2007	250	800	300	175	80
Tasa de incremento	1.7%	1.7%	3.7%	3.7%	3.7%
Población en 2017	300	951	432	250	115
Dotación medio diario (l/p/d)	70	90	70	70	30
Caudal maximo diario (m3/d)	25.2	102.7	36.3	21.2	4.1
Tiempo de operación(hr)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
Caudal planificado por bombeo (m3/min)	0.053	0.214	0.162	0.044	0.009
Fuente de agua	Pozo profundo (existe)	Pozo profundo (existe)	Pozo profundo	Pozo profundo	Vertiente
profundo pozo(m)	200	200	150	150	-
Nivel estatico estimamdo(m)	4.5	9.1	5	5	-
Nivel Dinamico estimado(m)	30	35	30	25	-
Tipo de Bomba	Bomba sumergible	Bomba sumergible	Bomba sumergible	Bomba sumergible	Bomba de solar
Capacidad de tanque de agua elevado (m3)	5	30	10	5	2
Tipo de tanque de agua	Armazón de madera, y tanque FV	RC	RC	Armazón de madera, y tanque FV	Armazón de madera, y tanque FV
Altura de Tanque(m)	9	15	15	9	9
Carcamo	-	-	-	-	4m3
Total altura manométrica(m) de Bomba (incluido perdidas etc.)	50m	60m	60m	50m	20m
Capacidad de motor de bomba estimada (HP)	1	5	3	1	especificación de fabricante
Caseta de Operación/Generador	3mx3m	3mx3m	3mx3m	3mx3m	3mx3m
Energía de Bomba	Generador	Generador	Generador	Generador	Solar
Tuberia de conduccion	75x30m	75x30m	75x30m	75x30m	50x250m
Tuberia de distribucion	75x300m	100x300m	100x150m	75x350m	50x30m
Piletas públicas	2	2	2 sitios	2 sitios	1 sitios
Equipo de Cloración (con cloruro de calcio)	1(ventry)	1(Inyección)	1(ventry)	1(ventry)	1(gota)
Otros	Tratamiento de Fe, Mn	Tratamiento de Fe, Mn	-	-	Proteccion de Fuente, Toma de vertientes

* Capacidades de Motor de bomba y Generador deben ser según la especificación de fabricante, y garantizar caudal y total altura requeridos de cada pozo.

Cronograma planeado de las obras

El Cronograma planeado de las obras es tal como se muestra la Figura-2.

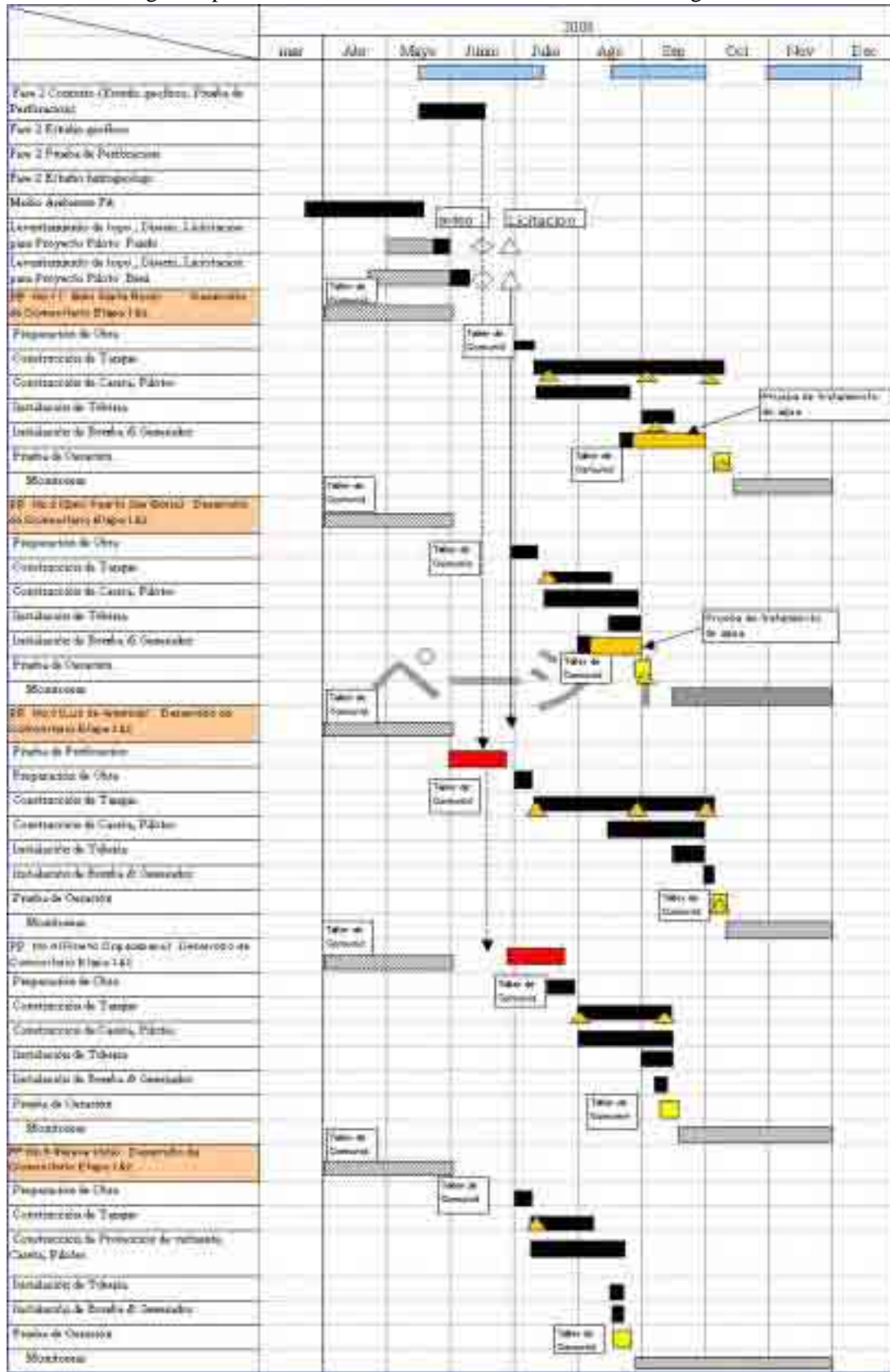


Figura -2. Cronograma planeado de las obras

1.1.5 Plan de ejecución de obras

El plan de ejecución de obras debe ser presentado al Supervisor dentro de una (1) semana después de la orden de inicio de obras emitida por el Supervisor. El contenido de dicho plan es el siguiente.

- (1) Resumen de las obras: Será descrito en el Documento de Licitación.
- (2) Cronograma de las obras: Se elabora el cronograma de ejecución de las obras, incluyendo el cronograma general y los detallados para cada localidad y cada tipo de obra.
- (3) Organización administrativa: Se describirá el organigrama de la estructura administrativa en el lugar de trabajo, nombres del personal y sus cargos.
- (4) Plan de adquisiciones: Se describe el plan de adquisiciones de equipos y materiales para las obras.
- (5) Obras temporales: Se describe el contenido de las obras temporales y el plano de distribución básica de las mismas.
- (6) Plan de control de calidad e inspección: Se describen las normas para el control de calidad de las obras, frecuencia de las inspecciones, normas de examen de obras terminadas, frecuencia de los exámenes, etc. Para cada tipo de obra.
- (7) Administración del cronograma de obras: Se describe el método de administración del cronograma de obras.
- (8) Plan de control de seguridad e higiene: Se describen los métodos de control de seguridad e higiene y el nombre del encargado.

1.1.6 Señalización de las obras

Cada localidad de obra debe contar con señales (1.5m x 1m) que indique el siguiente contenido.
Los detalles se determinarán por la indicación del Supervisor

- (1) Nombre de la obra
- (2) Nombre de la comunidad
- (3) La bandera japonesa y boliviana, o el logotipo de JICA
- (4) Nombre del ejecutor del Proyecto (Ambas UNASBVI's, JICA)
- (5) Nombre del Contratista

1.1.7 Topografía

El Contratista, antes de la ejecución de las obras, debe realizar las siguientes mediciones para comprobar la altitud del suelo, el nivel, límites del terreno, etc. La escala de los planos de topografía puede ser opcional y debe expresar claramente la ubicación relativa de las instalaciones de obra y estructuras de los alrededores.

Levantamiento topográfico de las zonas previstas para la perforación de pozos.

Levantamiento topográfico de los lugares previstos para la construcción de tanque de distribución de agua, piletas públicas y toma de agua de vertiente.

Medición de todas las rutas de tubería de transmisión y distribución de agua (plantas y perfiles)

1.1.8 Planos

El Contratista debe elaborar los planos para la ejecución de las obras y los documentos de la terminación de las obras mediante el programa AUTO CAD (2007) y presentarlos al Supervisor.

1.1.9 Control de seguridad

El Contratista, conforme a las normas de seguridad bolivianas, debe administrar los lugares de trabajo teniendo en cuenta la seguridad en las obras para prevenir los accidentes.

El Contratista debe describir explícitamente en el plan de ejecución sobre la práctica de la seguridad y entrenamientos en las obras y las medidas de seguridad para la construcción.

El Contratista debe instalar cercos de madera o tender cuerdas en caso de prohibir el paso a los ajenos, en los lugares de obra e instalar señales de prohibición de entrada.

El Contratista debe controlar la seguridad del área durante la ejecución de las obras, vigilando y comunicando los lugares de obra y sus alrededores.

El Contratista debe mantener permanente contacto con el Supervisor, comunidades, municipios concernientes, policía y otras instituciones relacionadas para controlar la seguridad durante las obras.

1.2 Materiales

Los materiales a ser utilizados en las obras deben cumplir las normas indicadas en las ESPECIFICACIONES TECNICAS PROYECTOS DE AGUA POTABLE del Ministerio del Agua.

Lista de Código: Materiales Primarios

ET	MP	01	Cemento
ET	MP	02	Aridos
ET	MP	02 01	Arena
ET	MP	02 02	Grava
ET	MP	03	Agua
ET	MP	04	Acero
ET	MP	04 01	Corrugado
ET	MP	05	Tuberías
ET	MP	05 01	PVC
ET	MP	05 02	Concreto
ET	MP	05 03	Fierro Galvanizado FG
ET	MP	06	Madera
ET	MP	07	Ladrillo
ET	MP	08	Aditivos
ET	MP	09	Alambre de amarre

1.3 Obras comunes

Las obras comunes deben cumplir las normas indicadas en las ESPECIFICACIONES TECNICAS PROYECTOS DE AGUA POTABLE del Ministerio del Agua.

Lista de Código: Actividades Comunes

ET	CO	01			Instalación de faenas
ET	CO	01	01		Letrero de obras
ET	CO	01	02		Limpieza y deshierbe de terreno
ET	CO	02			Replanteo
ET	CO	02	01		Replanteo y trazado de estructura
ET	CO	02	02		Replanteo y trazado longitudinales
ET	CO	03			Estudio y clasificación de suelos
ET	CO	04			Movimiento de tierras
ET	CO	04	01		Excavación
ET	CO	04	01	01	Excavación de zanjas
ET	CO	04	01	02	Excavación para estructuras
ET	CO	04	02	01	Relleno y compactado con material común
ET	CO	07			Cama de asiento para tuberías
ET	CO	07	01		Cama de asiento con material seleccionado
ET	CO	08			Morteros
ET	CO	09			Hormigones
ET	CO	09	01		Hormigón simple
ET	CO	09	04		Hormigón armado
ET	CO	10			Mampostería
ET	CO	10	03		Mampostería de ladrillo
ET	CO	12			Revoque
ET	CO	12	01		Interiores
ET	CO	12	02		Exteriores
ET	CO	15			Instalaciones eléctricas
ET	CO	16			Encofrados
ET	CO	16	01		Encofrados de madera
ET	CO	19			Estructuras y Similares
ET	CO	19	03		Pisos
ET	CO	20			Pinturas
ET	CO	20	01		Pintura impermeable
ET	CO	20	02		Pintura anticorrosiva

1.4 Obras básicas del sistema de agua potable

Las obras básicas del sistema de agua potable deben cumplir las normas indicadas en las ESPECIFICACIONES TECNICAS PROYECTOS DE AGUA POTABLE del Ministerio del Agua.

Lista de Código: Agua Potable

ET	AP	01		Provisión y tendido de tubería
ET	AP	01	01	Tubería de PVC
ET	AP	02		Prueba Hidráulica
ET	AP	09		Provisión e instalación de bombas
ET	AP	09	01	Bombas conenergía solar
ET	AP	09	03	Equipos de bombeo eléctrico
ET	AP	12		Conexiones domiciliarias de agua potable
ET	AP	13		Piletas públicas
ET	AP	14		Hipocloradores
ET	AP	15		Impermeabilización de tanques
ET	AP	16		Desinfección
ET	AP	16	01	Desinfección de tuberías
ET	AP	16	02	Desinfección de tanques

2. ESPECIFICACIONES ESPECIALES

2.1 Instalación de bomba sumergible de succión y generador de energía eléctrica

(1) Generalidades

Los sitios donde se instalará la bomba sumergible de succión, generador de energía eléctrica y el sistema de distribución, y sus características técnicas, se resumen en la Cuadro-2 El Contratista deberá entregar previamente al Supervisor las especificaciones y catálogos referentes a cualquier equipo antes de adquirirlo para recibir su aprobación. Los trabajos de instalación se deberán proceder de acuerdo a las especificaciones de fabricante, de los cuales el Contratista deberá entregar el cronograma incluido el procedimiento de trabajos y recibir la aprobación del Supervisor.

El Contratista en sus costos, cargará los gastos de las herramientas y materiales fungibles para los trabajos de instalación.

Cuadro-2 Características Técnicas

Departamento	Beni	Beni	Pando	Pando	Pando
Municipio	San Ignacio de Moxos	San Andres	Filadelfia	San Lorenzo	Bella Flor
Comunidad	Puerto San Borja	Santa Rosa	Luz de Ameriza	Puerto Copacabana	Nueva Vida
Fuente de agua	Pozo profundo	Pozo profundo	Pozo profundo	Pozo profundo	Vertiente
Diámetro de pozo	150 mm	150 mm	150mm	150mm	-
Nivel estático estimado(m)	4.5	9.1	5	5	-
Nivel Dinámico estimado (m)	30	30	30	25	-
Tipo de Bomba	Bomba sumergible	Bomba sumergible	Bomba sumergible	Bomba sumergible	Bomba de solar
Caudal planificado por bombeo (m3/min)	0.053	0.214	0.162	0.044	0.009
Total altura manométrica (m) de Bomba incluido perdidas etc.	50m	60m	60m	50m	20m
Capacidad de motor de bomba estimada (HP)	1	5	3	1	especificación de fabricante
Longitud de cañería de bomba (estimado)	42	48	42	30	
Tipo de panel de control	Tipo de pared con termomagnetico, parada en seco	Tipo de pared con termomagnetico, parada en seco	Tipo de pared con termomagnetico, parada en seco	Tipo de pared con termomagnetico, parada en seco	Tipo de pared con termomagnetico, parada en seco
Accesorios	Válvula de cmpuerta, Válvula check, Medidor de caudal, Tubería	Válvula de cmpuerta, Válvula check, Medidor de caudal, Tubería	Válvula de cmpuerta, Válvula check, Medidor de caudal, Tubería	Válvula de cmpuerta, Válvula check, Medidor de caudal, Tubería	Válvula de cmpuerta, Válvula check, Medidor de caudal, Tubería
Capacidad de Generador estimado (KVA)	3.5	10	5	3.5	solar

* Capacidades de Motor de bomba y Generador deben ser según la especificación de fabricante, y garantizar caudal y total altura requeridos de cada pozo.

- (2) El Contratista presentará al Supervisor plan de ejecución de trabajos para instalar las bombas sumergibles y solicitar su autorización.
- (3) Instalación de tubo medidor de nivel de agua
El Contratista, antes de la instalación del tubo medidor de nivel de agua, debe instalar un tubo PVC de 25 mm de diámetro con la finalidad de medir el nivel de agua. Se colocará una tapa de PVC separable en la abertura del tubo.
- (4) Base de concreto
La base de concreto debe ser efectuada de acuerdo con la indicación del plano adjunto, una vez instalada la bomba sumergible.
- (5) Antes de instalar la bomba sumergible el Contratista realizara prueba de aislamiento de la bomba, su valor no debe ser menor a 100 mega-ohmio.
- (6) Para el nivel de instalación de la bomba y nivel de electrodo para control de nivel de agua, se solicitará la autorización del Supervisor.
- (7) Después de terminar de instalar el control de nivel del tanque, junto con prueba de paso de agua, realizara prueba de capacidad, en ese momento hará confirmación de funcionamiento de la bomba sumergible, y control de nivel de agua en el tanque con asistencia del Supervisor.

2.2 Obras de la toma de agua de vertiente

En Nueva Vida del departamento de Pando, se realizarán los trabajos de la toma de agua de vertiente para 2 lugares: vertiente existente y nuevo. El contenido de trabajo se muestra en Planos del Proyecto No. 17.

(1) Instalación de toma de agua de vertiente existente

Se realizará el mejoramiento del vertiente existente, el cual se muestra en el Plano. Al momento de la ejecución de trabajos se tomará precauciones para que ésta no afecte al caudal de captación actual.

(2) Instalación de toma de agua de vertiente nuevo

Se construirá una nueva instalación de captación del vertiente nuevo. La ejecución de trabajos se realizará con escrupulo para no perturbar el lugar de captación de vertiente.

2.3 Instalación del sistema de bomba solar

Este sistema es para implusar el agua desde el tanque intermediario (cercomo) hasta el tanque de distribución en NuevaVida. El contenido del mismo se describe a continuación y su detalle se muestra en Planos del Proyecto No. 18.

- (1) Bomba solar (Tipo de bomba sumergible: Shurflo 9300 (390 lt/hr a 20m de TDH), 27 cms de altura,

4" diámetro)

- (2) Paneles Kyocera KC50T de 54 W c/u 4 piezas
- (3) Regulador de voltaje Steca de 8 A/24 V 1 juego
- (4) Soporte metálico para 4 paneles 1 juego
- (5) Accesorios para conexión paneles 4 piezas
- (6) Accesorios y cables 1 juegos

2.4 Caseta de Operación

2.4.1 Generalidades

Construirá las casetas de operación en 5 sitios:

Beni

Puerto San Borja, Santa Rosa

Pando

Luz de América, Puerto Copacaban, Nueva Vida.

Para estas obras de construcción serán adoptadas las normas bolivianas y las especificaciones del Supervisor. Todos los materiales a ser utilizados en las obras deberán ser nuevos para que la administración y mantenimiento posterior sea fácil. El plano de estructura básica aparece en el documento de diseño. El Contratista, antes de las obras, debe presentar al Supervisor los planos detallados de caseta para la aprobación de su ejecución

Departamento	Beni	Beni	Pando	Pando	Pando
Municipio	San Ignacio de Moxos	San Andres	Filadelfia	San Lorenzo	Bella Flor
Comunidad	Puerto San Borja	Santa Rosa	Luz de Ameriza	Puerto Copacabana	Nueva Vida
Caseta de Operación/Generador	3x3	3x3	3x3	3x3	3x3

2.4.2 Concreto

Las obras de concreto seguirán a las especificaciones comunes. (ET-MP-05-02, ET-CO-09)

2.4.3 Obras de ladrillo

Las obras de ladrillo seguirán las especificaciones comunes. (ET-MP-07)

2.4.4 Piso

El piso será de concreto con una resistencia de 180 kg/cm² a 28 días y tendrá un espesor de más de 5cm sobre la base consolidada según el método indicado en las especificaciones comunes. (ET-CO-19-13)

2.4.5 Carpintería

Las maderas a ser utilizadas en la caseta, serán para construir las puertas y los marcos de ventanas y no deben tener nudos (ojos ni rajaduras), y deben ser bien secadas y de alta calidad, con las dimensiones determinadas en el documento de diseño.

2.4.6 Instalación eléctrica

Las instalaciones eléctricas debe seguir norma de Bolivia ET-CO-15 desde el panel de control hasta cada cuerpo de la caseta.

2.4.7 Pintado

Las paredes interiores y exteriores de la caseta serán pintadas con pintura. En cuanto al color y material, deben ser presentada previamente las muestras al Supervisor para su aprobación.

2.5 Tanque de distribución de agua (estructura de concreto)

En el presente Proyecto, será realizado la construcción del tanque de distribución de agua como sigue:

Departamento	Beni	Pando
Municipio	San Andres	Filadelfia
Comunidad	Santa Rosa	Luz de Ameriza
Capacidad de tanque de agua elevado (m3)	30	10
Tipo de tanque de agua	RC	RC
Altura de Tanque (m)	15	15
Carcamo	-	-

Previo a la demolición, deberán efectuar las verificaciones necesarias de tuberías existentes en el área, previniendo no hacer daño al suministro de agua potable durante la ejecución del trabajo. Los cortes de tuberías existentes y trabajos temporales, deberán efectuarse de acuerdo a las instrucciones del Supervisor.

2.5.1 Movimiento de Tierra

Los trabajos del movimiento de tierra quedarán sujetos a las indicaciones de las especificaciones comunes. (ET-CO-04)

2.5.2 Concreto

Los trabajos del concreto quedarán sujetos a las indicaciones de las especificaciones comunes. (ET-MP-05-02, ET-CO-09)

2.5.3 Lavado interno

Se deberá realizare el lavado interno con cloro de 1 ppm.

2.5.4 Pintura

A menos que se dé otra instrucción, deberá efectuarse el pintado de los Tanques de Distribución, siguiendo las instrucciones de ESPECIFICACIONES TECNICAS PROYECTOS DE AGUA POTABLE del Ministerio del Agua. (ET-CO-20)

2.5.5 Prueba y desinfección del tanque.

Deberá efectuarse la prueba de filtración (fugas de agua) y desinfección del tanque de distribución de agua siguiendo las instrucciones de ESPECIFICACIONES TECNICAS PROYECTOS DE AGUA POTABLE del Ministerio del Agua. (ET-AP-16-02)

2.5.6 Accesorios

Los accesorios para el tanque de distribución de agua son los siguientes, su posición y medida de cada uno deben ser de acuerdo al plano adjunto:

- (1) Ventilación
- (2) Tubería de entrada
- (3) Tubería de salida
- (4) Drenaje
- (5) Rebose
- (6) Caja de registro superior
- (7) Escalera

2.5.7 Obras de tubería interna

Las especificaciones de los trabajos de tubería interna seguirán las descripciones del artículo 2.5 Obras de tubería.

2.5.8 Prueba de paso de agua

Una vez terminen todos los trabajos de pozo, bomba, tanque de distribución y grifo común, se realizará la prueba de paso de agua. Previo a la ejecución de la misma, el Contratista deberá entregar el plan de ejecución de la prueba, para implementarla después de coordinar con la comunidad sobre el calendario de instalaciones existentes.

Esta prueba tiene como objeto verificar que no haya inconveniente operativo en cada instalación del sistema por medio de la prueba de paso de agua con todo el sistema en operación. Para la ejecución de dicha prueba se deberán disponer de personas suficientes y mantenerse comunicados entre cada sitio con las radios. En cuanto al registro del caudal, nivel de agua al momento de la prueba y el resultado, el Contratista deberá resumirlos en un informe y presentarlo al Supervisor.

2.6 Tanque de distribución de agua (Estructura de madera)

2.6.1 Generalidades

Este tipo de tanque de distribución de agua a ser construido, es un reservorio elevado de capacidad pequeña, con el marco de madera para la comunidad de poca población. Los sitios programado para esta construcción son siguientes.:

Departamento	Beni	Pando	Pando
Municipio	San Ignacio de Moxos	San Lorenzo	Bella Flor
Comunidad	Puerto San Borja	Puerto Copacabana	Nueva Vida
Capacidad de tanque de agua elevado (m3)	5	5	2
Tipo de tanque de agua	Armazón de madera, y tanque FV	Armazón de madera, y tanque FV	Armazón de madera, y tanque FV
Altura de Tanque (m)	9	9	7
Carcamo	-	-	4m3

2.6.2 Estructura de madera para soporte para tanque elevado

El detalle de la estructura de madera se muestra en Planos del Proyecto No. 11.

(1) Base de fundación y cimentación

Para realizar los trabajos de base, deberá vaciar el concreto después de disponer suficiente anclaje de las columnas para el elevado a fin de que ellas y la cimentación de concreto queden firmes. La parte inferior de la fundación de concreto deberá tener suficiente recubrimiento para que los materiales de madera no tenga contacto directo con el suelo.

(2) Columnas, vigas y paredes resistentes (cerchas en forma de X)

Para las uniones en la estructura de madera para soporte de tanque elevado se utilizarán los pernos suficientemente resistentes en las columnas, vigas y cerchas (en cada sección de esquina a esquina en forma de X). En las juntas se aplicará el aceite (usado) para evitar la corrosión y otros daños como los producidos por insectos.

(3) Acabado de superficie

En los materiales de madera, se aplicará la pintura anticorrosiva y otras sustancias contra insectos. Contratista debe presentar muestra de la pintura para Superviso para tomar su aprobación.

2.7 Obra de Tubería

2.7.1 Generalidades

El contratista cargará todos los gastos como; mano de obra, maquinaria y materiales de tubería, válvulas, cubierta, pintura, repuestos, materiales fungibles, manual de operación y otros accesorios descritos en los planos detallados, las especificaciones presentes y sus instalaciones, y cualquier gasto imprevisto pero necesarios para la preparación de la ejecución.

El resumen de los trabajos de tubería a ser realizados en el presente Proyecto es tal como se muestra a continuación y en los planos adjuntos.

Departamento	Beni	Beni	Pando	Pando	Pando
Municipio	San Ignacio de Moxos	San Andres	Filadelfia	San Lorenzo	Bella Flor
Comunidad	Puerto San Borja	Santa Rosa	Luz de Ameriza	Puerto Copacabana	Nueva Vida
Tubería de conducción	PVC 75x30m	PVC 75x30m	75x30m	75x30m	50x250m
Tubería distribución	PVC 75x300m	PVC 100x300m	100x150m	75x350m	50x80m

2.7.2 Accesorios

Los accesorios como válvulas etc. deberán ser de acuerdo a las siguientes especificaciones.

1) Válvula de compuerta:

Se colocará en la entrada y salida del tanque de reserva, o en el tramo de la línea de conducción o distribución para interrumpir el flujo de agua. El material será el bronce o una fundición dúctil, y la especificación estará sujeta a Norma Boliviana NB-689.

2) Válvula de mariposa:

Se colocará en la entrada y salida del tanque de reserva, etc. para controlar el flujo de agua. El material será de bronce, hierro dúctil o hierro fundido, y la especificación estará sujeta a Norma Boliviana NB-689.

3) Válvula check:

Se colocará en la bomba, tanque de reserva, etc., para controlar la dirección del flujo de agua. El material será de bronce, hierro dúctil o hierro fundido, y la especificación estará sujeta a Norma Boliviana NB-689.

4) Válvula de aire:

Se colocará en los lugares de fácil estancamiento del aire, dentro del sistema de conducción y distribución de agua, a fin de proteger las tuberías mediante el escape de aire. El material será de bronce o una fundición dúctil, y la especificación estará sujeta a Norma Boliviana NB-689.

5) Medidor de caudal

Con el objetivo de medir el caudal que sale del tanque de distribución y obtener cuantitativamente el caudal distribuido al día, se colocará el medidor de caudal. Contratista debe presentar a Supervisor la muestra de medidor para su aprobación.

2.7.3 Ejecución

(1) Manejo y transporte de válvulas generales

1) Tubo de acero

El tubo de acero debe ser manipulado de manera que no se dañe la superficie pintada ni los extremos del tubo. Para el transporte del tubo, debe apoyarse sobre un soporte. Para el almacenamiento debe ser colocado cuidadosamente sobre maderos cuadrados, colocando

topes para que no se mueva el tubo.

2) Tubo de PVC

Para el transporte hay que tener cuidado para evitar deformación y daños. Debe ser guardado en un lugar con buena ventilación, evitando el rayo directo del sol. Hay que evitar alta temperatura, fuegos y la corrosión de productos volátiles.

3) Válvulas

El transporte debe ser efectuado de manera cautelosa para no dañar las válvulas. Para guardarlas, hay que colocarlas horizontalmente sobre maderos cuadrados tendidos. Deben ser guardadas bajo techo para evitar el deterioro del pintado en polvo o parte de gomas o estar cubiertas con lona evitando el rayo directo del sol. El anillo de goma, sello, etc. De la parte acoplada deben ser guardados dentro de edificio para que no les afecte el rayo del sol. El anillo de goma, tornillo, tuerca, etc., no deben estar colocados directamente sobre el suelo.

(2) Instaladores de tubería de distribución de agua

Los instaladores de tubería de distribución de agua harán principalmente las tareas de definición del centro de la línea central, colocación del tubo y conexión y deben tener más de 3 años de experiencia.

(3) Instalación de tubería

- 1) Antes de la instalación de la tubería, hay que comprobar que no existen fisuras o parte dañada en el interior y exterior del tubo.
- 2) Para la bajada del tubo, si tiene que remover provisionalmente la barrera de contención de tierra, debe reforzar sin falta la contención de tierra y confirmar la seguridad antes de empezar la ejecución.
- 3) Básicamente, el tendido de la tubería debe iniciarse desde la cota menor hacia la mayor, y ubicar el casquillo en dirección aguas arriba.
- 4) Una vez limpiado cuidadosamente el interior de la tubería, esta debe ser instalada en la posición establecida en el documento de diseño, definiendo la línea central y la nivelación, con el uso de nivel, plantilla, cuerda niveladora, etc.
- 5) Terminados los trabajos de tendido de una jornada, la tubería debe ser tapada en los extremos con tapón de madera o algún otro material adecuado para evitar la entrada de sedimentos y aguas sucias a su interior. Asimismo ningún trapo o herramienta deben quedarse en su interior.
- 6) Para la instalación de los tubos de PVC y los tubos de acero galvanizado, debe ser tendido el lecho de arena para proteger los tubos.

(4) Conexión con la tubería existente

En caso de conectar con la tubería existente, hay que preparar previamente un programa de contenido de trabajos con la fecha de ejecución y consultar con el Supervisor.

Respecto a los puntos de conexión, debe realizarse una perforación de prueba previamente para comprobar la ubicación de la tubería existente, tipo de tubos y otras estructuras enterradas y hacer preparativos para que estos no causen problemas en las obras.

(5) Protección de tubos distintos

Los lugares y las dimensiones de la sobras de protección de tubos distintos está indicados en el plano. Antes de la ejecución, además de estos lugares, debe realizarse la obra de protección en los lugares donde se considere necesaria la obra.

Como se muestra en el plano adjunto, básicamente la obra de protección debe ser de concreto y en caso de que se aplique otro método como la banda preventiva de salida de tubos, debe obtenerse la aprobación del Supervisor.

(6) Prueba hidráulica

1) La prueba hidráulica se hará con una presión agregando un 40% de la presión diseñada de cada tubería.

2) La prueba hidráulica se hará hasta que la presión dentro de 2 horas alcance al límite de tolerancia.

3) Rango permisible

En lo referente al rango permisible se deberá consultar las indicaciones del Supervisor.

4) Cada vez que se realice la prueba hidráulica, se deberá informar al Supervisor previo a la prueba, el programa y el resumen de la ejecución, y posteriormente entregar el resultado resumido en un informe.

- Fecha y horario de la prueba
- Lugares de prueba
- Presión de la prueba
- Resultados

(7) Sifón invertido

En caso de atravesar ríos o canales, antes de la ejecución, hay que obtener la aprobación del Supervisor sobre el método de obras.

(8) Instalación de puente acueducto y tubos adjuntos

En caso de cruzar ríos y canales con las instalaciones como un puente acueducto o paso aéreo de tubos adjuntos, antes de la ejecución de estos trabajos, hay que obtener la aprobación del Supervisor sobre el método de la misma.

(9) Cruce de calle.

Se indica el cruce de calle en el plano adjunto. A menos que haya alguna indicación especial, las tuberías de PVC deberán ser protegidas dentro de su alcance dejando espacio suficiente para el

ancho de la calle. La profundidad en que se posicionan las tuberías deberán ser por lo menos 1.2m desde la superficie de la calle.

(10) Restauración de calle

Tiene por regla restaurar las calles a su estado original. Sin embargo, en caso de la vía pendiente no pavimentada y que sea previsible la amenaza del agua corriente por la lluvia, deberá tomar medidas utilizando tierra estabilizada con cemento (suelo-cemento) etc. para evitar la erosión por el flujo de agua.

2.8 Sistema de desinfección

En el presente Proyecto se realizará la cloración por medio de cloruro de calcio (hipoclorito de calcio) en todos los sitios. El equipo de desinfección será protegido en una caseta de acero o de madera. El cloruro se conservará en la caseta de operación.

La cloración se inyectará o instilará por los siguientes métodos:

(1) Sistema de inyección con bomba

Dentro del tramo desde el pozo hasta el tanque elevado, se clora mediante la bomba de inyección.

Sitio objeto: Santa Rosa (Beni)

Condiciones:

Concentración máxima de dosificación: 0.5ppm

(Cuando haya necesidad de mantenimiento de la arena de manganeso)

Concentración de dosificación normal: 0.1ppm

Presión de la tubería de impulsión en el punto de inyección: Presión remanente de la bomba de succión

(2) Sistema de instilación.

Se instala la dosificación adecuada a través del tanque de disolución en el tanque elevado o en el tanque semienterrado.

Sitio objeto: Nueva Vida (Pando)

Tanque de disolución del cloruro de calcio

Capacidad: De 200 litros o más

Material: PVC o FRP

Accesorios: Tuberías de dosificación, incluido las válvulas etc.

(3) Sistema de Ventury

Sitio objeto: Luz de América (Pando) , Puerto Copacabana (Pando) , Pt. San Borja (Beni)

2.9 Piletas públicas

Las piletas públicas se construirán en los siguientes sitios. Ver el plano para sus detalles.

Beni

- (1) Puerto San Borja --- 2 puntos
- (2) Santa Rosa --- 2 puntos

Pando

- (3) Luz de América --- 2 puntos
- (4) Puerto Copacabana --- 2 puntos
- (5) Nueva Vida --- 2 puntos

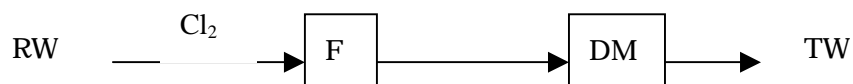
2.10 Obras de mejoramiento de la calidad de agua.

Estos trabajos se llevarán a cabo en las comunidades; Santa Rosa y Puerto San Borja.

La fuente de agua en ambos lugares es un pozo, desde el cual impulsa el agua directamente hasta el tanque elevado, por lo cual para el mejoramiento de la calidad de agua se empleará un filtro de presión, instalándolo en el tramo de la tubería.

El método de eliminar manganeso e hierro, se seleccionará de la siguiente manera de acuerdo a los valores de cada uno:

- (1) Eliminar hierro por la cloración aprovechando la oxidación del mismo, a la vez eliminar manganeso por el filtro de roce (con arena de manganeso).



- (2) Lograr lo escrito arriba por medio de los materiales filtrantes colocados dentro del tanque del filtro de presión.

Sin embargo cabe aclarar que se deberá emplear el método sencillo y económico de mantenimiento, ya que el objeto es eliminar hierro y manganeso de la distribución de agua en las áreas rurales.

El Contratista deberá entregar previamente al Supervisor las especificaciones y catálogos referentes a cualquier equipo antes de adquirirlo para recibir su aprobación. Los trabajos de instalación se deberán proceder de acuerdo a las especificaciones de fabricante, de los cuales el Contratista deberá entregar el cronograma incluido el procedimiento de trabajos y recibir la aprobación del Supervisor.

República de Bolivia

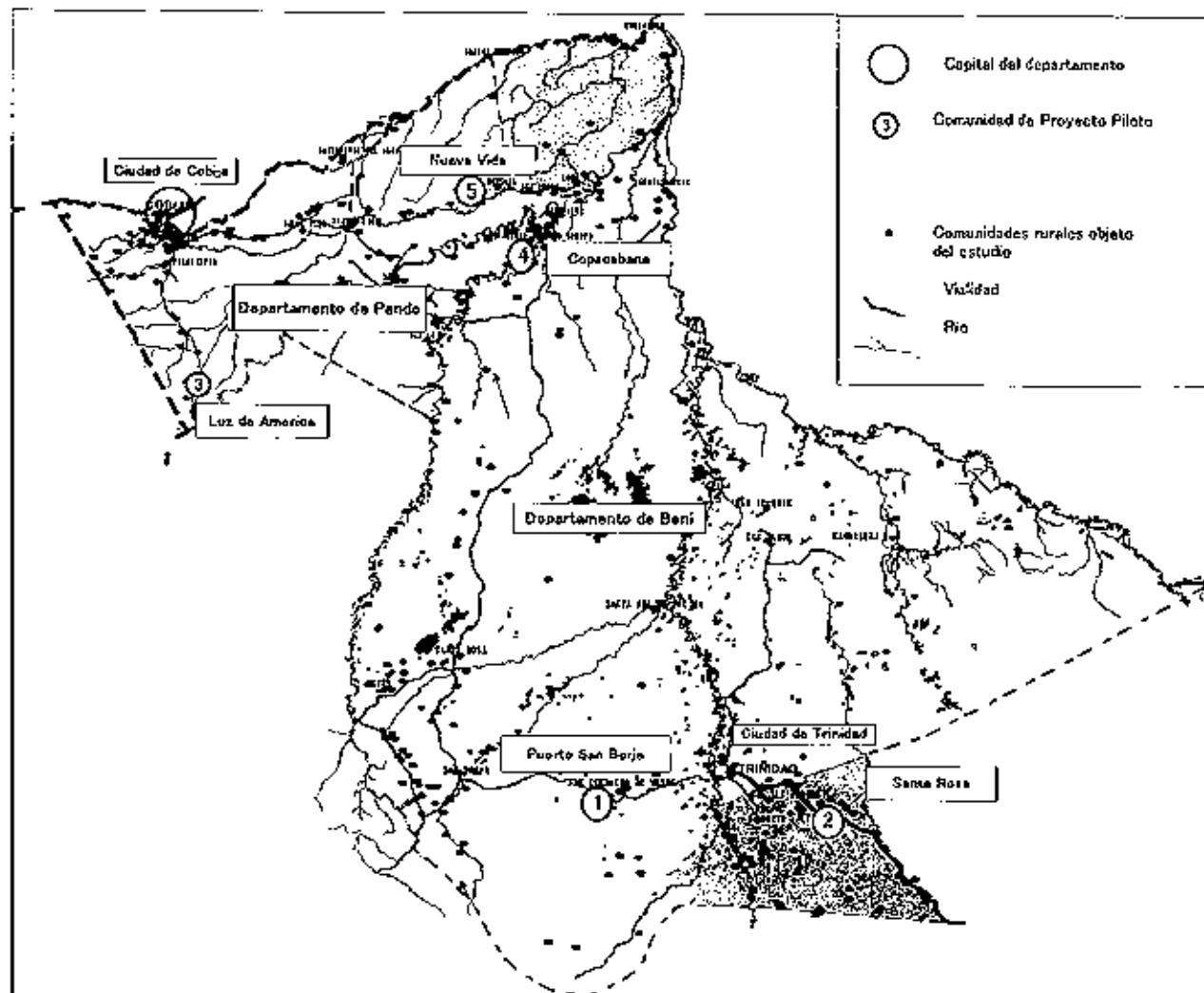
***Estudio de Suministro de Agua Potable en Areas Rurales
en los Departamentos de Beni y Pando***

PLANOS DEL PROYECTO DE PILOTO

23 de junio de 2008

LISTA DE PLANOS DEL PROYECTO

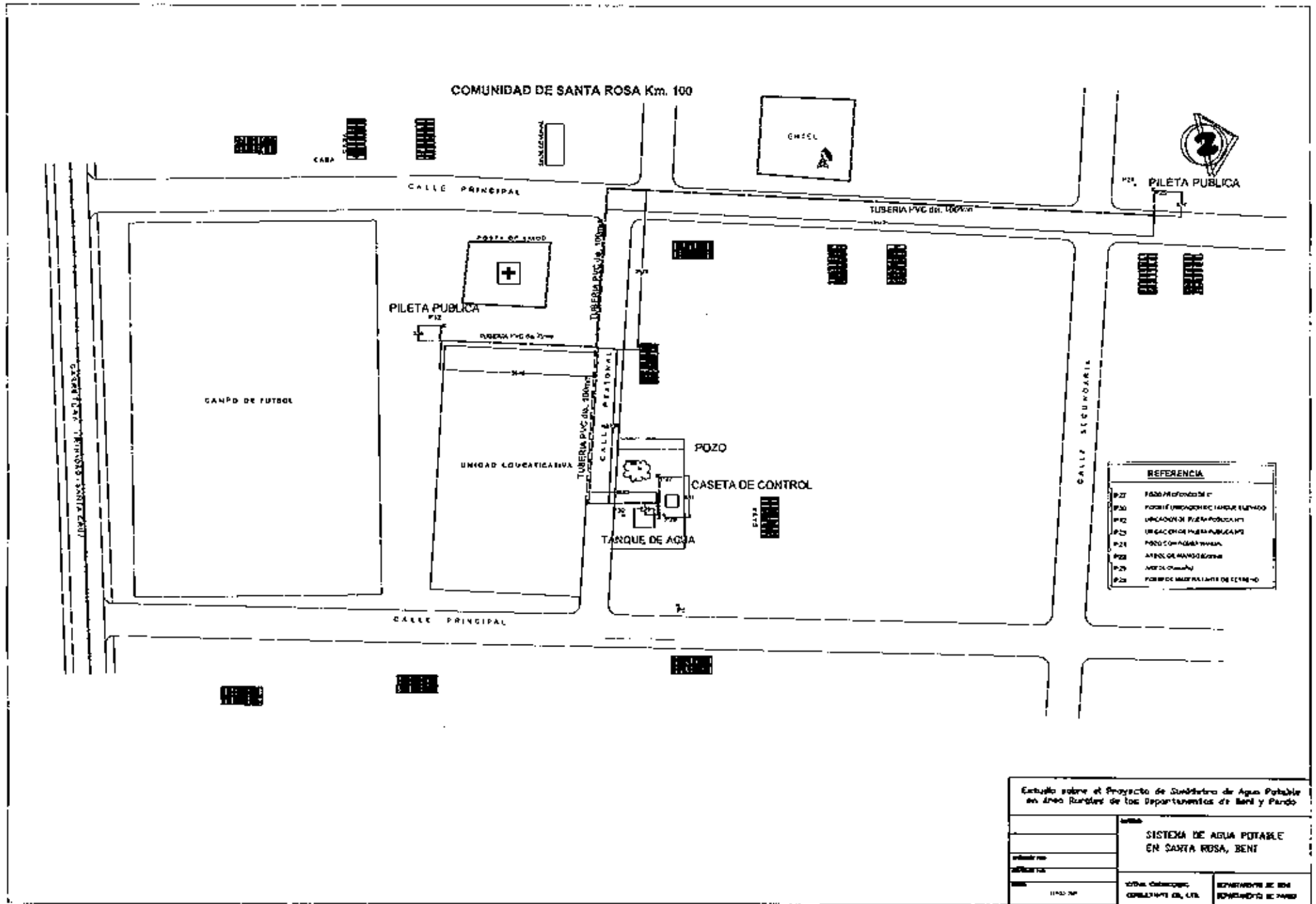
No.	Item
1	MAPA DE SITIOS DE PROYECTOS PILOTOS
2	SISTEMA DE AGUA POTABLE EN SANTA ROSA, BENI
3	SISTEMA DE AGUA POTABLE EN PT. SAN BORJA, BENI
4	SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LUZ DE AMERICA, PANDO
5	SISTEMA DE AGUA POTABLE EN PT. COPACABANA, PANDO
6	SISTEMA DE AGUA POTABLE EN NUEVA VIDA, PANDO
7	ESQUIMA DE INSTALACION DE BOMBA SUMERGIBLE Y UBICACION TIPICO DE FUENTE DE AGUA
8	CASETA DE OPERACION
9	TANQUE ELEVADA DE AGUA POTABLE (30M ³)
10	TANQUE ELEVADA DE AGUA POTABLE (10M ³)
11	TANQUE ELEVADA (ESTRUCTURA DE MADERA)
12	INSTALACION DE TUBERIA
13	CONCRETO DE ANCRAJE PARA TUBERIA
14	PILETA PUBLICA TIPO 4 GRIFOS
15	Mn)
16	TANQUE SEMI SUBTERRANEA
17	TOMA DE AGUA DE VERTIENTE
18	ESQUIMA DE INSTALACION DE BOMBA SOLAR Y INYECTADOR DE CLORO TIPO VENTURY



Sitios de Proyectos de Pilotos

No.	Departamento	Comunidad
1	Beni	Puerto San Borja
2	Beni	Santa Rosa
3	Pando	Luz de America
4	Pando	Copacabana
5	Pando	Nueva Vida

Mapa de sitios de Proyectos Pilotos
(Beni y Pando)

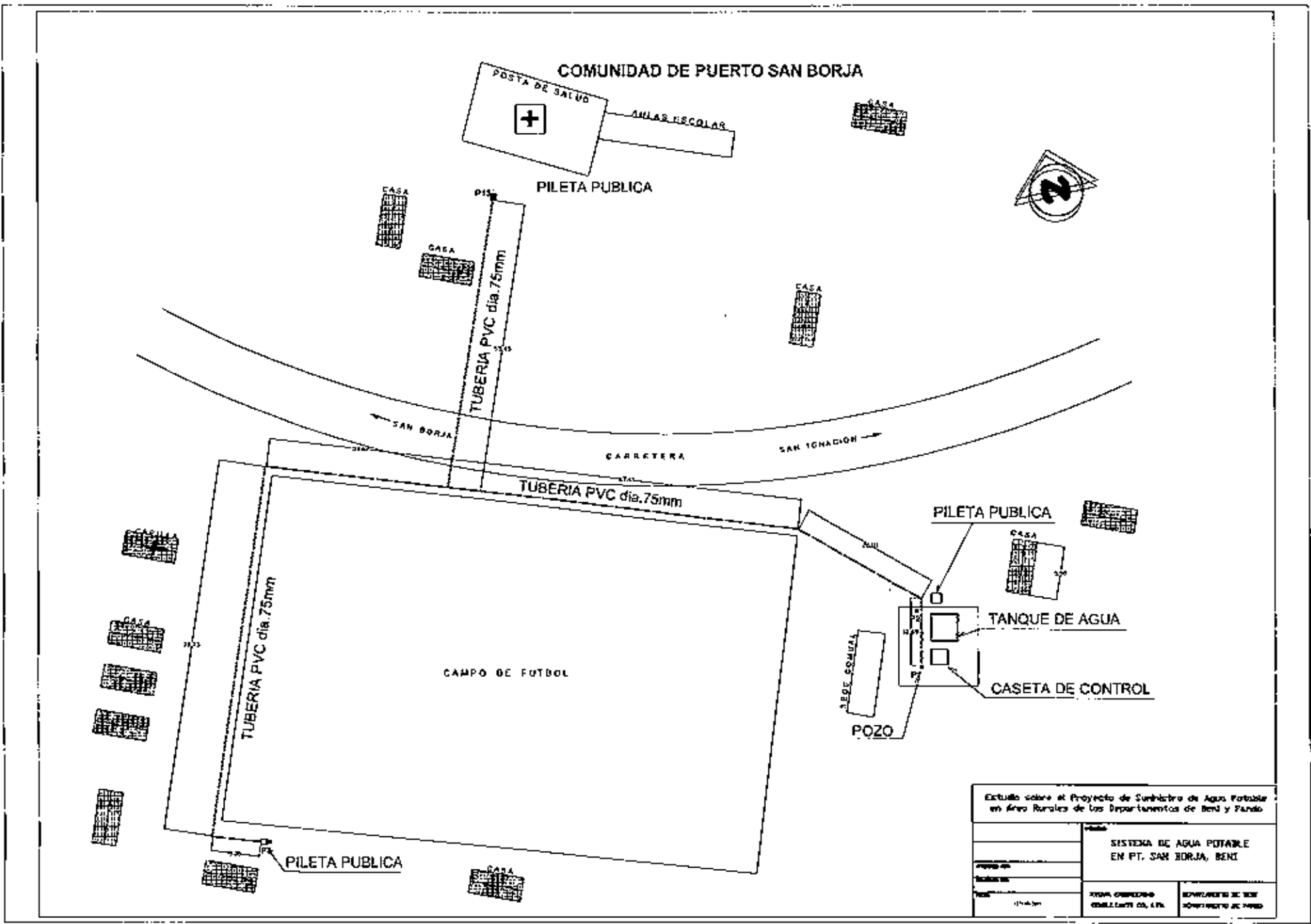


Estudio sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en áreas Rurales de los Departamentos de Beni y Pando

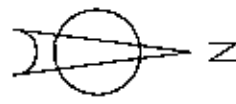
SISTEMA DE AGUA POTABLE EN SANTA ROSA, BENI

OTRA COPIA: CONSULTANTE S.R.L. DEPARTAMENTO DE BENI

1992



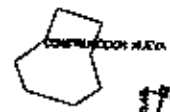
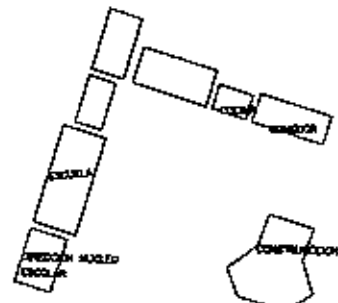
Estudio sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en Áreas Rurales de los Departamentos de Beni y Pando		
<p>SISTEMA DE AGUA POTABLE EN PT. SAN BORJA, BENI</p>		
<p>PROYECTO DE:</p>	<p>INSTITUCIÓN:</p>	<p>FECHA:</p>
<p>PROYECTADO POR:</p>	<p>INSTITUCIÓN:</p>	<p>FECHA:</p>
<p>PROYECTADO POR:</p>	<p>INSTITUCIÓN:</p>	<p>FECHA:</p>
<p>PROYECTADO POR:</p>	<p>INSTITUCIÓN:</p>	<p>FECHA:</p>
<p>PROYECTADO POR:</p>	<p>INSTITUCIÓN:</p>	<p>FECHA:</p>



ARROYO

← CHIVE

→ COBIJA



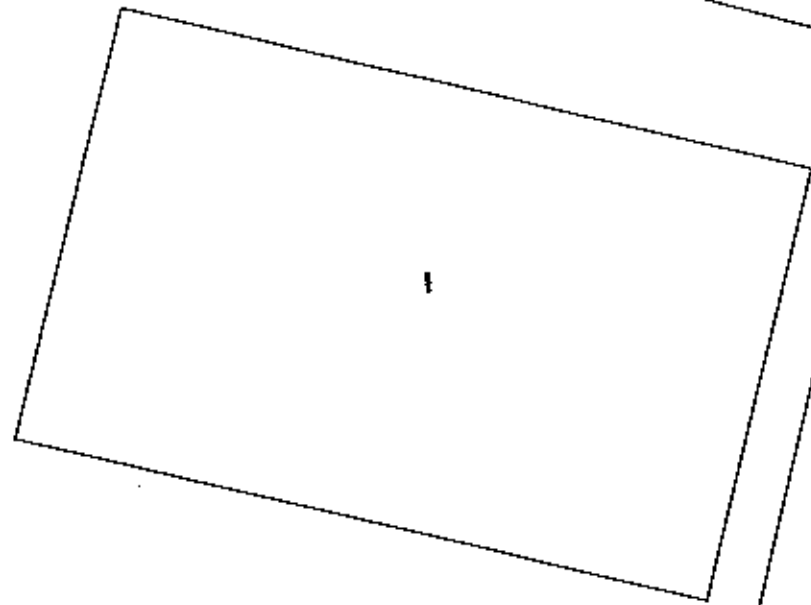
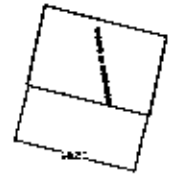
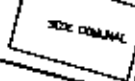
AREA DE FUENTE DE AGUA



TANQUE DE AGUA

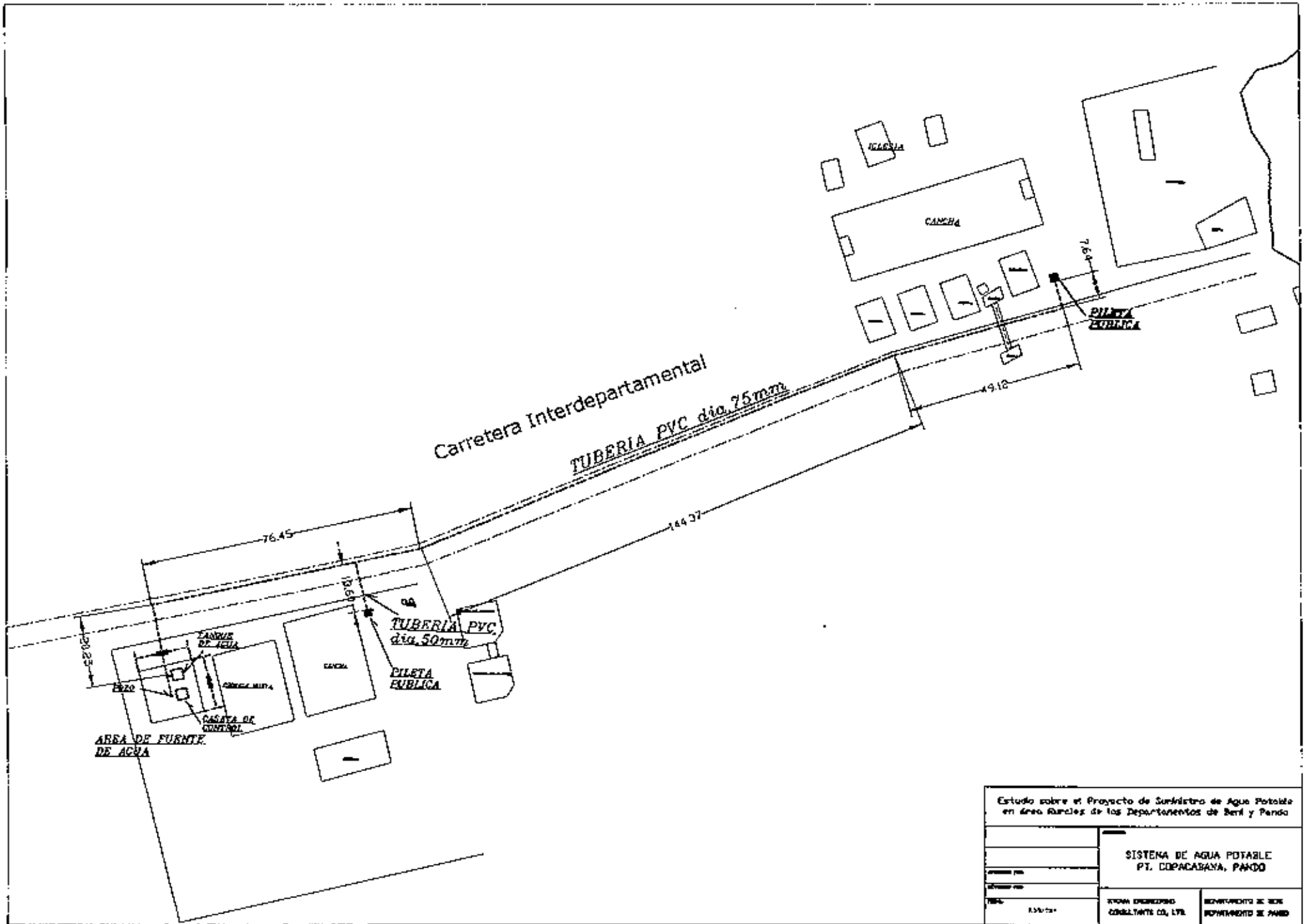


TUBERIA PVC
Dn. 75mm

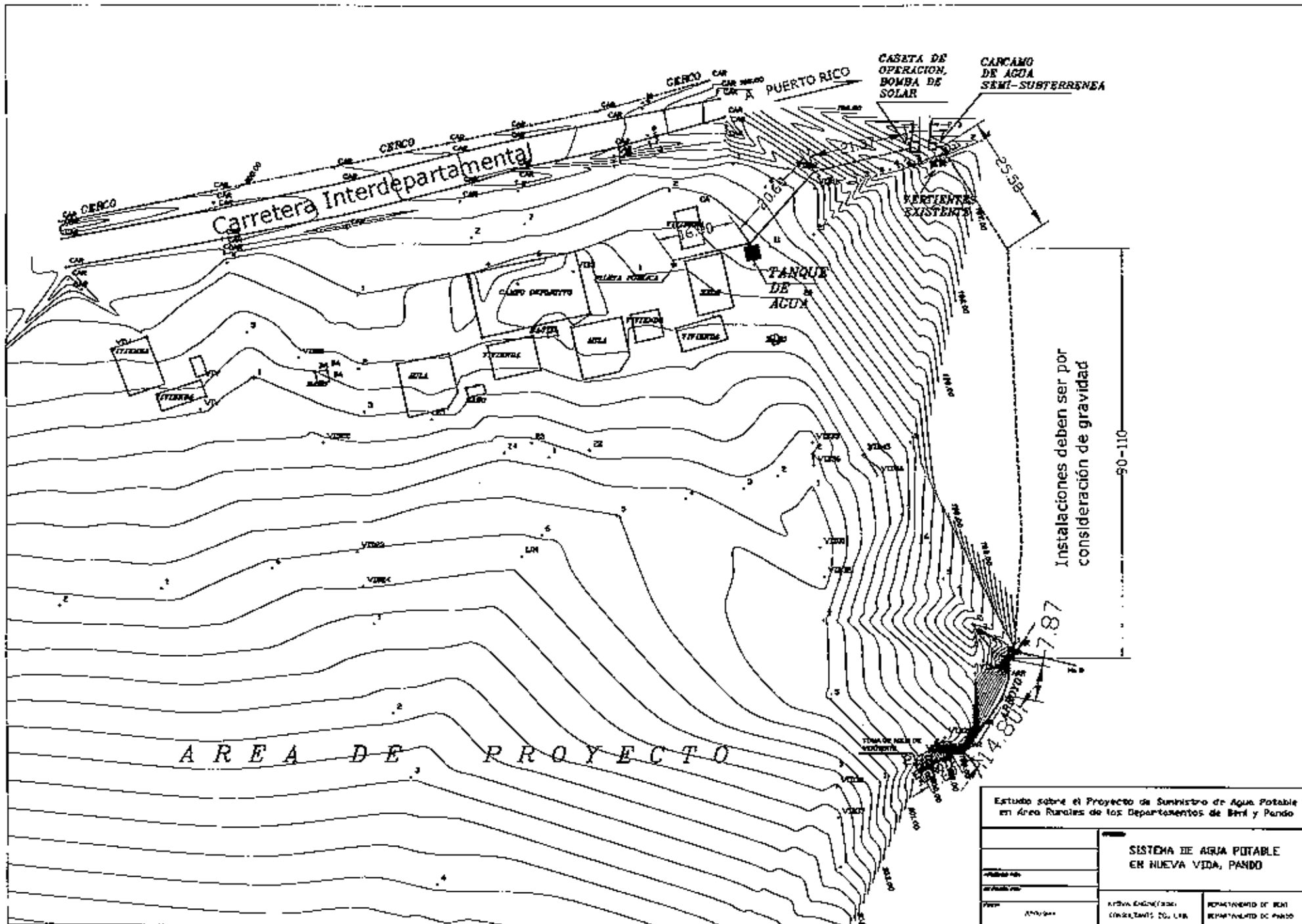


Estudio sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en Area Rural de los Departamentos de Beni y Pando

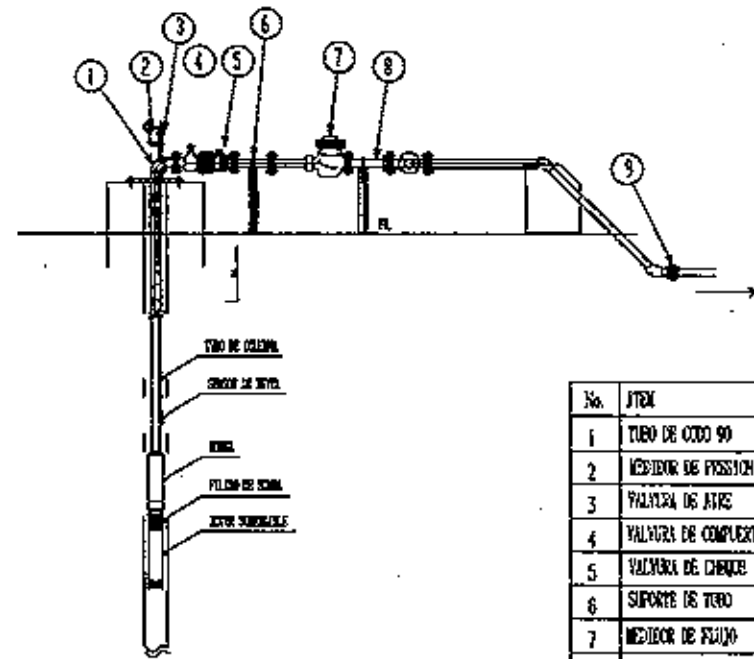
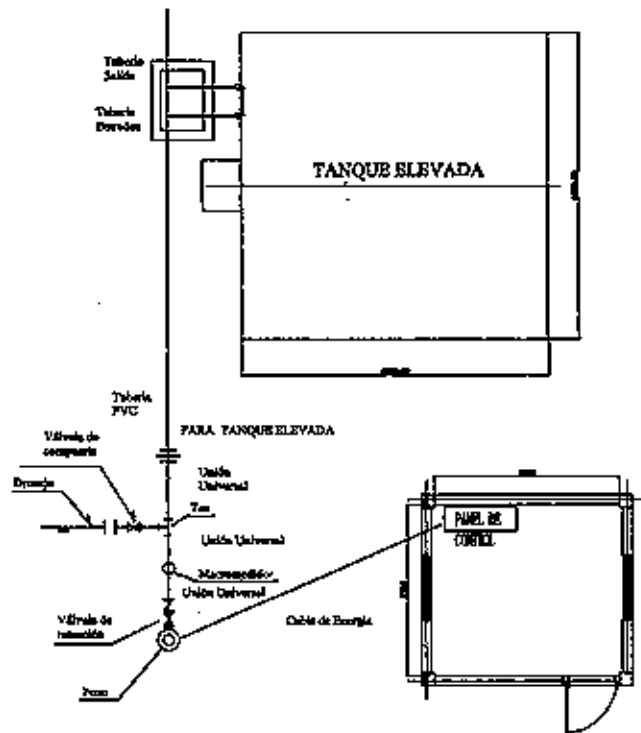
SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LUZ DE AMERICA, PANDE	



Estudio sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en áreas Rurales de los Departamentos de Beni y Pando	
SISTEMA DE AGUA POTABLE PT. COPACABANA, PANDO	
NOMBRE DEL PROYECTO NOMBRE DEL CLIENTE FECHA	INSTITUCION EJECUTORA INGENIERIA CONSULTORA S.R.L. GOBIERNO DE BENI GOBIERNO DE PANDO



Estudio sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en Area Rurales de los Departamentos de Biril y Pando	
SISTEMA DE AGUA POTABLE EN NUEVA VIDA, PANDO	
Autor: Fecha: Escala:	ARCHA INGENIERIA CONSULTORES S.A. DEPARTAMENTO DE BIRIL DEPARTAMENTO DE PANDO



No.	ITEM
1	TUBO DE CODO 90
2	MEJORADOR DE PRESION
3	VALVULA DE AIRE
4	VALVULA DE COMPUERTA
5	VALVULA DE CHECK
6	SUPORTE DE TUBO
7	MEJORADOR DE FLUJO
8	TUBO HASTA RESERVOIRIO
9	REDUCTOR PARA LINEA DE CONDUCCION

ESQUEMA DE POCO Y BOMBA SUMERGIBLE

CERCO DE ESTACION DE FUENTE DE AGUA

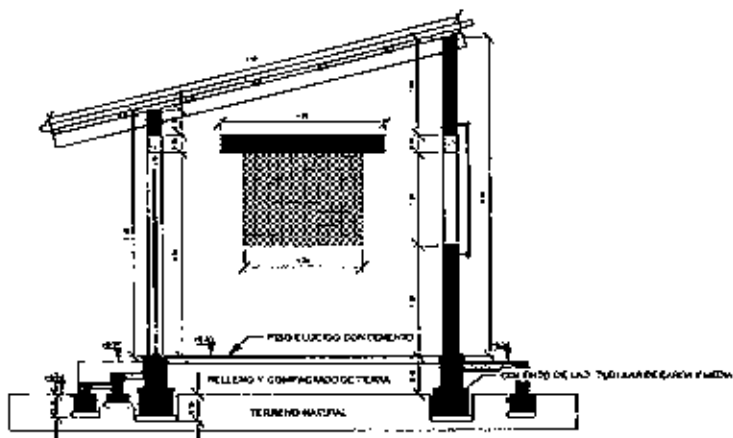
CARRETERA

Estudio sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en Área Rural de los Departamentos de Beni y Pando

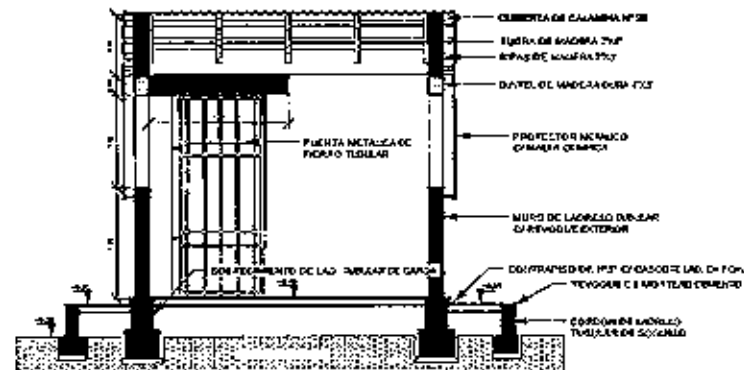
ESQUEMA DE INSTALACION DE BOMBA SUMERGIBLE Y UBICACION TIPICO DE FUENTE DE AGUA

ESTADIA CONSULTORIA S.A. DE C.V. DEPARTAMENTO DE PUNO

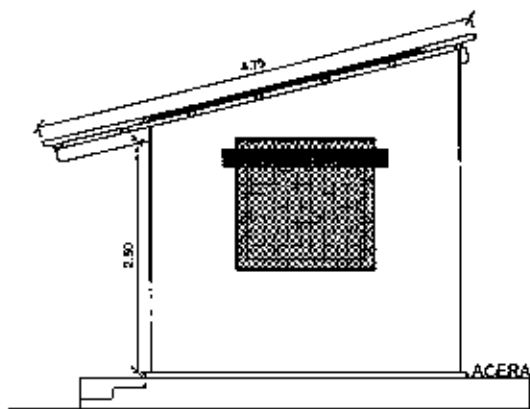
CORTE A - A'



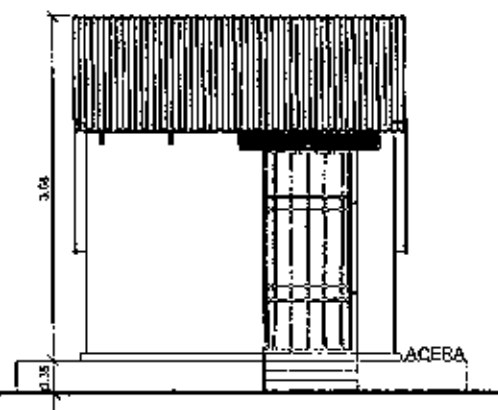
CORTE B - B'



VISTA LATERAL



VISTA PRINCIPAL

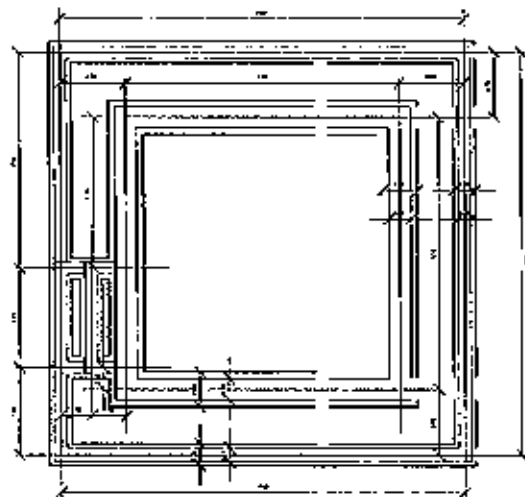


6-87

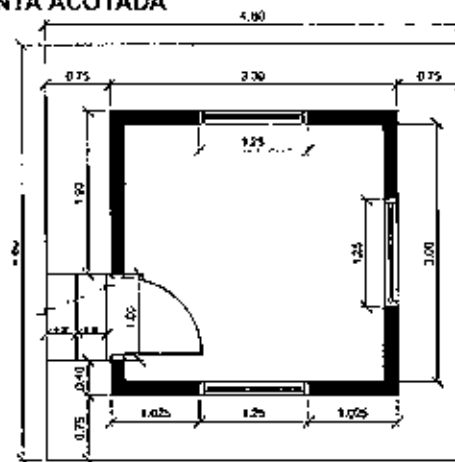
Fig. 7.3.1 DISEÑO TÍPICO DE INSTALACION DE AGUA POTABLE(2)

Estudio sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en Área Rural de los Departamentos de Arequipa y Puno		
1/2	TÍTULO	
CASETA DE OPERACION (3m X 3m)		
PROYECTO	INSTITUCIÓN	
ESTUDIO	DEPARTAMENTO DE INGENIERIA	
FECHA	INSTITUCIÓN	DEPARTAMENTO DE INGENIERIA
1970	INSTITUCIÓN	DEPARTAMENTO DE INGENIERIA

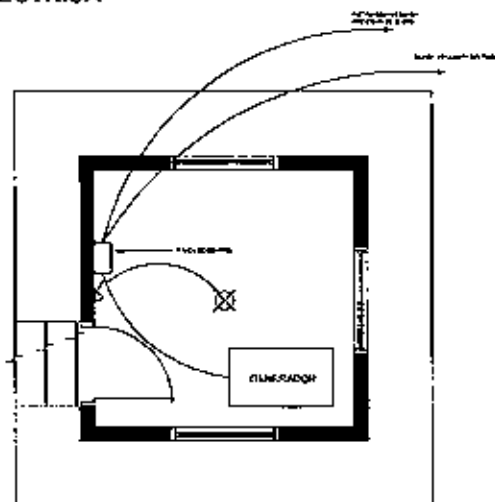
PLANO DE CIMENTOS



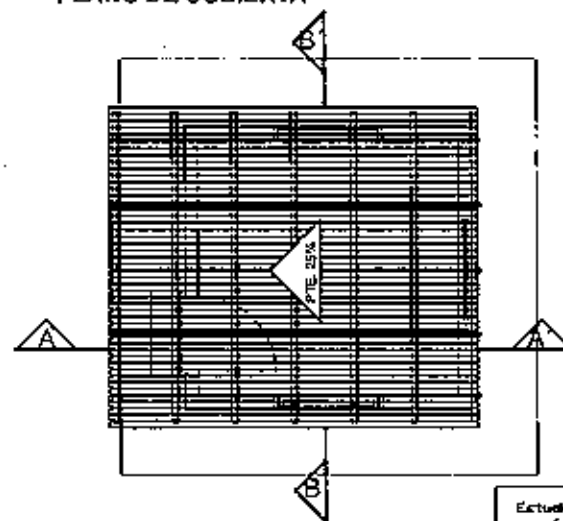
PLANTA ACOTADA



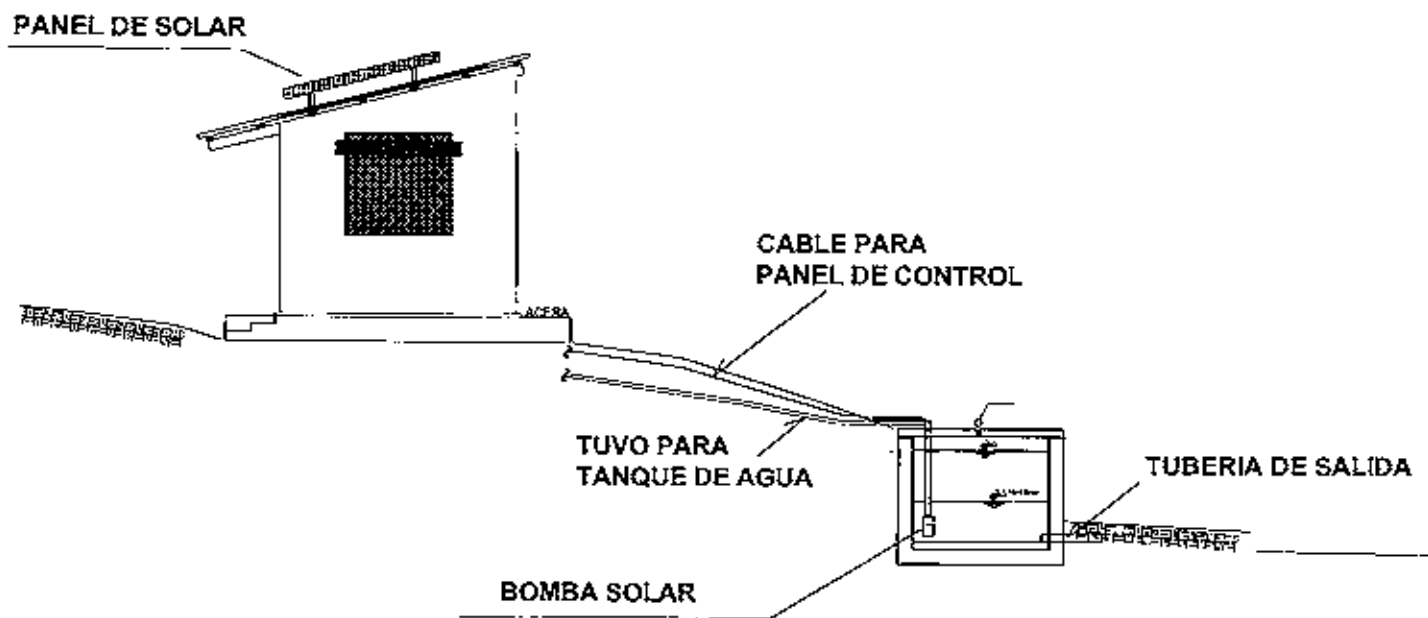
INSTALACION ELECTRICA



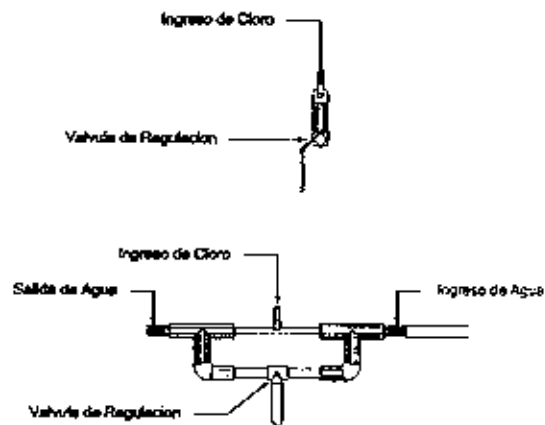
PLANO DE CUBIERTA



Estudio sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en Área Rural de los Departamentos de Beni y Pando	
No. 000	CASETA DE OPERACION (3m X 3m)
PROYECTO POR:	NOVA INGENIEROS CONSULTORES S.R.L.
PROYECTO POR:	DEPARTAMENTO DE BENI GOBIERNO DE PANDO
FECHA:	01/07/2011



ESQUIMA DE INSTALACION DE BOMBA SOLAR



INYECTOR DE CLORO TIPO "VENTURY"

Estudio sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en Áreas Rurales de los Departamentos de Beni y Pando		
ESQUEMA DE INSTALACION DE BOMBA SOLAR Y INYECTOR DE CLORO TIPO VENTURY		
Elaborado por:	IVONA SANCHEZ CONSULTORA DEL I.T.S.	DEPARTAMENTO DE BOMBA Y EQUIPAMIENTO DE PANDO
Fecha:	1989-08	

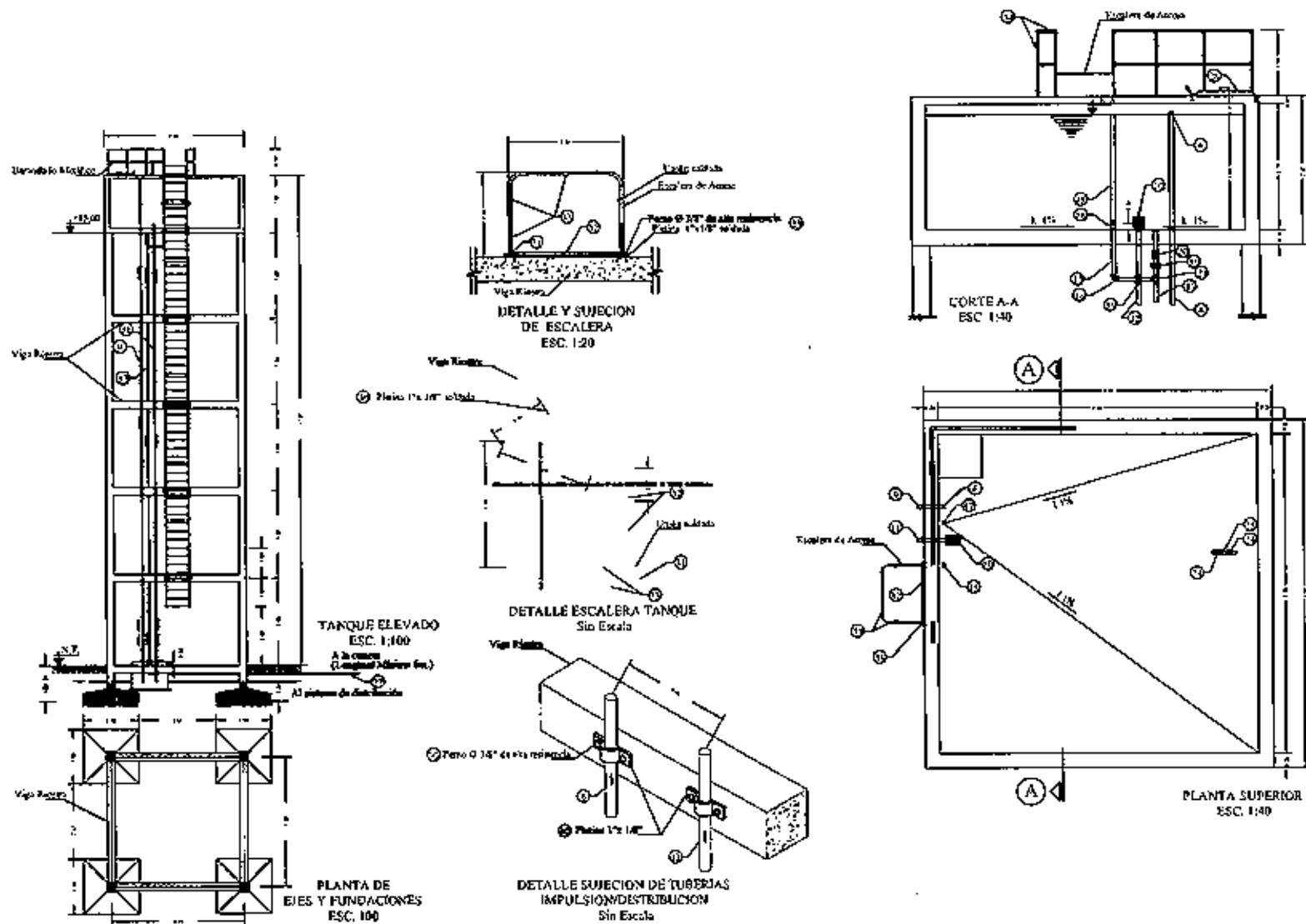
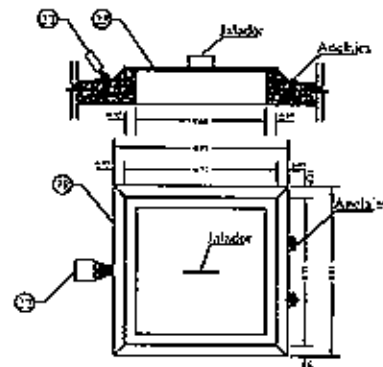
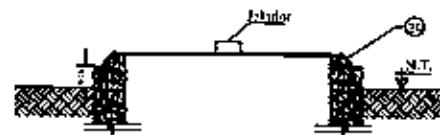


Fig. 7.3.1 DISEÑO TÍPICO DE INSTALACION DE AGUA POTABLE(3)

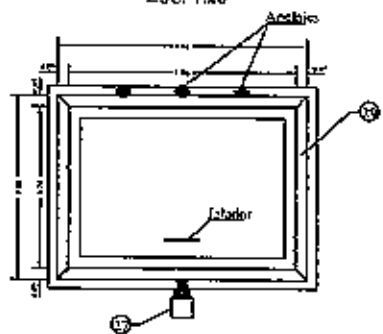
Estudio sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en Área Rural de los Departamentos de Jirón y Pando	
Escala:	1:100
Proyecto No.:	TANQUE ELEVADA DE AGUA POTABLE (3043)
Fecha:	15/11/94
Elaborado por:	LYDIA ENRIQUETA GONZALEZ CO, LTA.
Revisado por:	SEBASTIÁN DE JESÚS SORIANO DE JESÚS



TAPA SANITARIA - TANQUE
ESC. 1:20



TAPA SANITARIA
VISTA PERFR.
ESC. 1:20



TAPA SANITARIA
CÁMARA DE VÁLVULAS
ESC. 1:20

COMPUTOS METRICOS

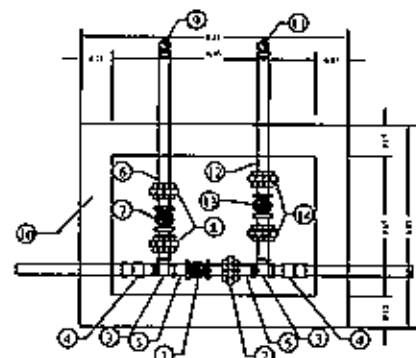
DESCRIPCION	UNID.	CANT.	CODIGO
HPA*	m ²	25.34	ET-CO-09-04
HP*	m ²	0.61	ET-CO-09-05
Revoque Interior (impermeab.)	m ²	50.16	ET-CO-12-01
Revoque Exterior	m ²	219.38	ET-CO-12-02
Estivacabi	m ²	18.05	ET-CO-04-01

PLANILLA DE MATERIALES

DESCRIPCION	UNID.	CANT.	CODIGO
Cemento	Bolsa	256	ET-MP-01
Arena	m ³	25.03	ET-MP-02-01
Grapas	m ²	21.75	ET-MP-02-02
Piedra	m ³	0.30	ET-MP-02-03-02
Aditivo Impermeabilizante	Kg	25.03	ET-MP-05
Alambre de Amarre	Kg	38.01	ET-MP-09

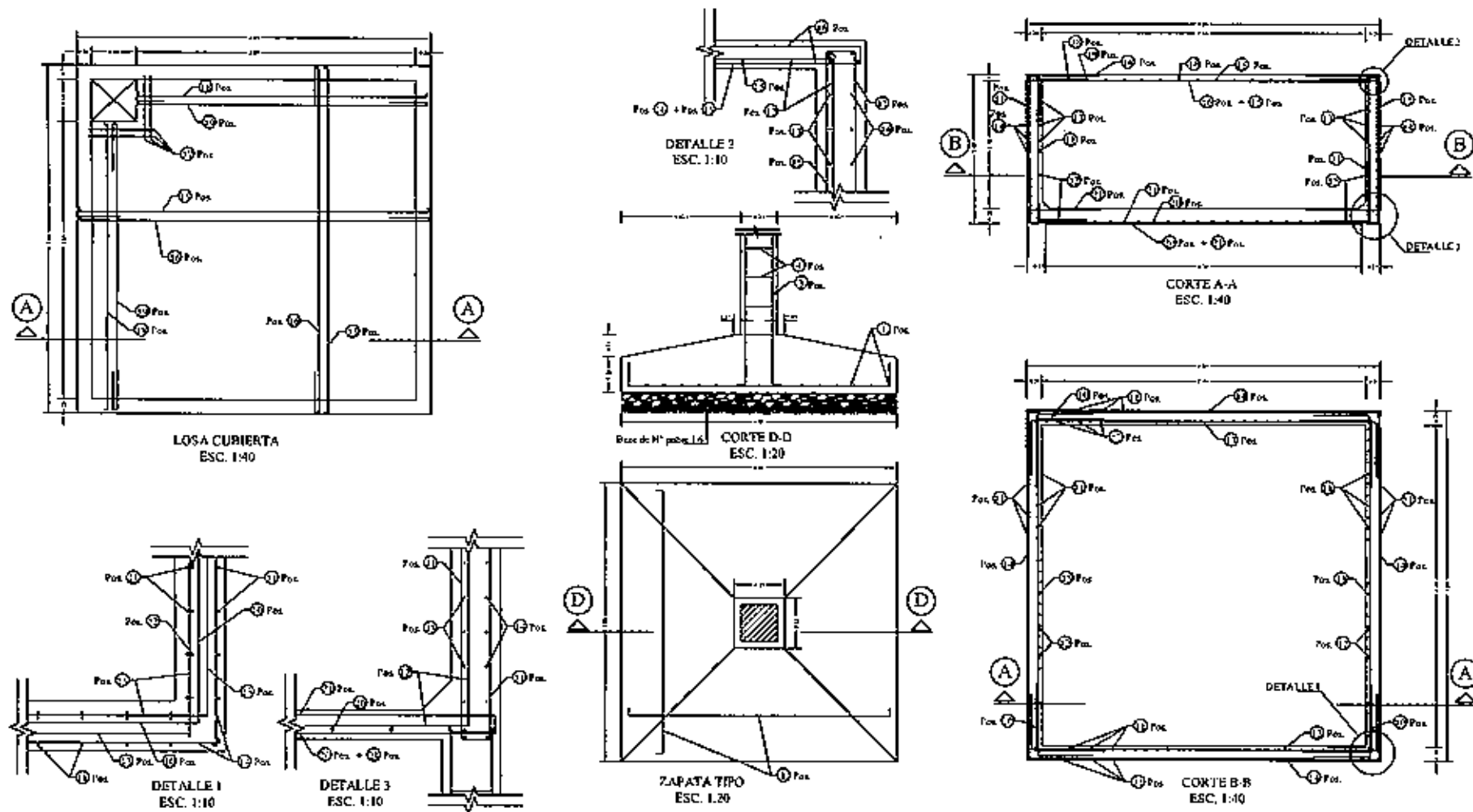
PLANILLA DE ACCESORIOS

REF.	UBICACION	DETALLE	UNID.	CANT.	o pulg
1	Bypass	Válvula de paso de Br.	Pza	1	
2		Unión Universal FG	Pza	1	
3		Tee FG	Pza	2	
4		Transición PVC-FG	Pza	2	
5		Mulo Hexagonal FG	Pza	5	
6	Ingreso	Tubería FG	m	18	
7		Válvula de paso de Br.	Pza	1	
8		Unión Universal FG	Pza	2	
9		Codo 90° FG	Pza	2	
10	Salida	Cabidor Br.	Pza	1	
11		Codo 90° FG	Pza	2	
12		Tubería FG	m	16.50	
13		Válvula de paso de Br.	Pza	1	
14		Unión Universal FG	Pza	2	
15	Rebose y Limpieza	Tubería PVC E-40	m	1.50	
16		Transición PVC-FG	Pza	1	
17		Tubería FG	m	18.50	
18		Codo 90° FG	Pza	2	
19		Unión Universal FG	Pza	2	
20		Válvula de paso de Br.	Pza	1	
21		Tee FG	Pza	1	
22		Tubería PVC	m	6	
23	Ventilación	Tubería FG	m	0.60	1 1/2
24		Codo 90° FG	Pza	2	1 1/2
25		Tee FG	Pza	1	1 1/2
26		Malla Metálica	m ²	0.2	
27	Seguro	Candado Br.	Pza	2	
28		Tapa Metálica 0.51x0.51 m=15"	Pza	1	
29		Tapa Metálica 1.16x0.86 m=18"	Pza	1	
30		Piedra = 2 Pisos	litro	24	
31	Arco	Tubería FG Escalera	m	29.00	1 1/2
32	y Protección	Tubería FG Protección	m	38.40	3/4
33		Tubería FG Protección Escalera	m	30.50	3/4
34		Tubería FG Baranda	m	23.20	1 1/2



Estudio sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en Área Rurales de los Departamentos de Beni y Pando

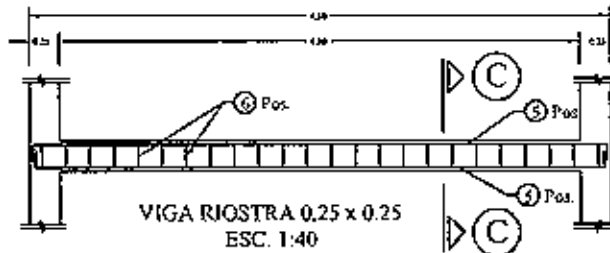
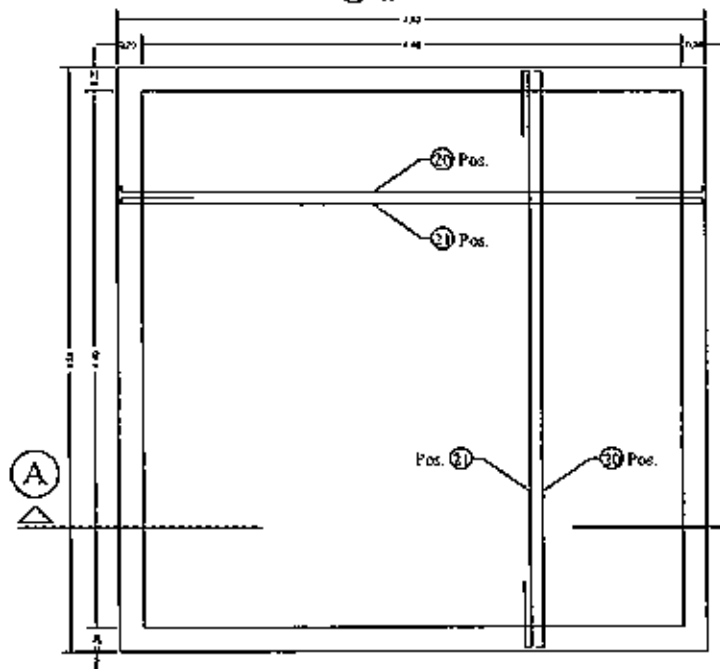
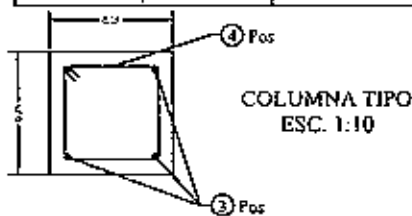
NO	MUNICIPIO	
	TANQUE ELEVADA DE AGUA POTABLE (30M3)	
PROYECTO	MUNICIPIO	
FECHA	BOYBA CERRONDO CONSULTING CO., LTD.	DEPARTAMENTO DE BENI DEPARTAMENTO DE PANDO



Estudio sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en Área Rural de los Departamentos de Serr y Pando		
FECHA		
PROYECTO	TANQUE ELEVADA DE AGUA POTABLE (30M ³)	
CLIENTE	AYUDA OPERACIONAL	MINISTERIO DE SOC. ECONOMICA
ELABORADO	EDUARDO SANTI COLO, L.T.A.	BOVENHOFER DE PERU

CONDICIONES TÉCNICAS DE DISEÑO

CARACTERÍSTICA	VALOR
Capacidad portante de suelo	1 Kg/cm ²
Sobrecarga de servicio	100 Kg/m ²
Velocidad máxima del viento	120 Km/h
Resistencia Hormigón H20	204 Kg/cm ²
Resistencia Acero AII 400	4080 Kg/cm ²
Dosificación H ^o A ^o	1:2:3
Dosificación H ^o C ^o	1:3:3, 50% piedra desmenuzada
Dosificación H ^o S ^o	1:3
Recubrimiento zapatas	5 cm
Recubrimiento losas	3 cm
Recubrimiento vigas y columnas	2 cm
Recubrimiento paredes	3 cm



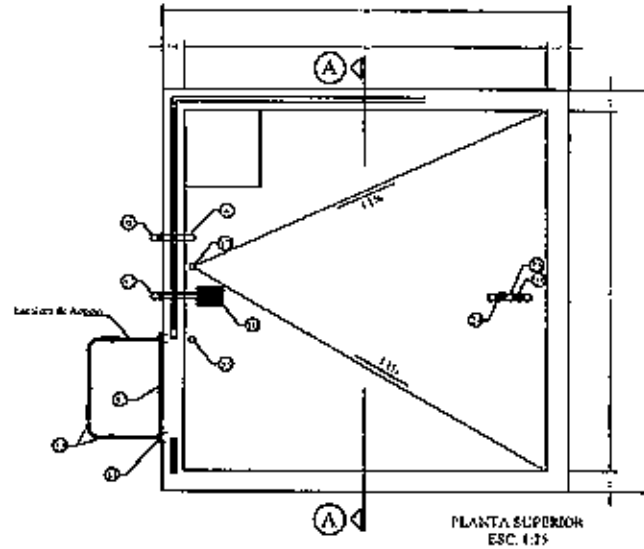
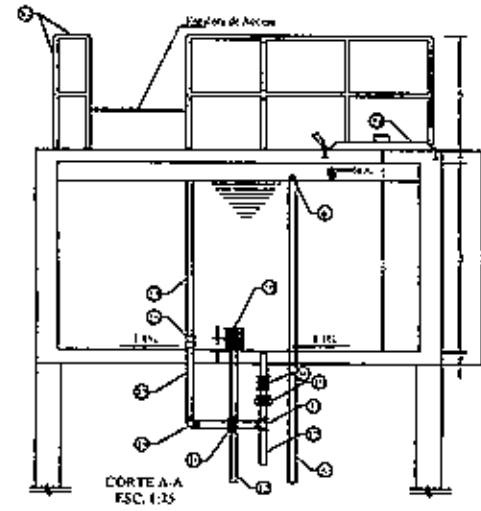
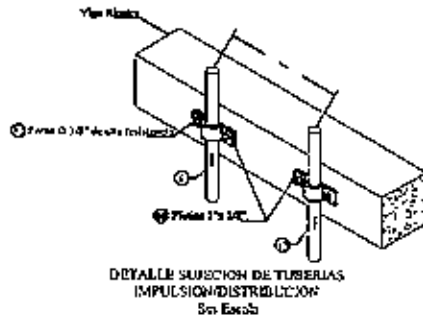
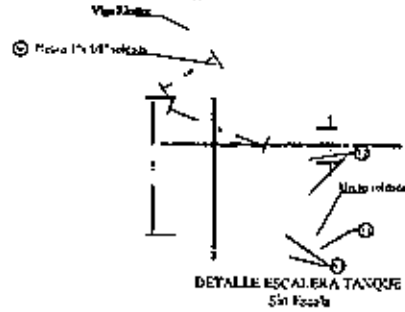
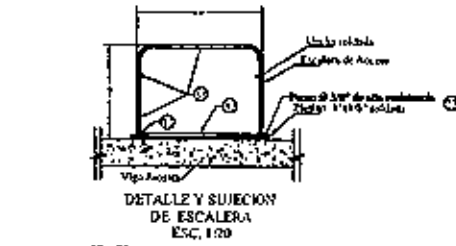
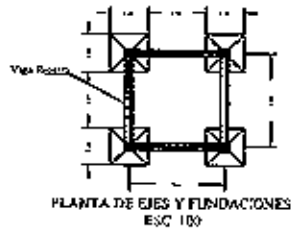
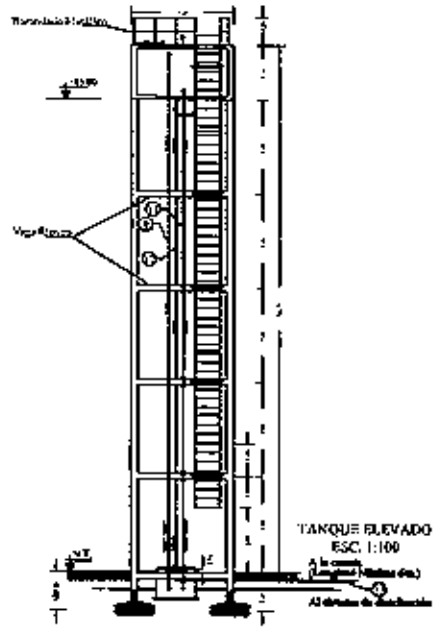
PLANILLA DE FIERROS

POS.	ESQUEMA	DISTANCIA m	Ø mm	CANTIDAD	LONGITUDES (m)				PARCIAL	TOTAL	kg/m	PESO T. kg
					a	b	c	d				
1		0.15	12	13 x 8	0.15	1.8	-	-	2.10	218.40	0.59	194.38
3		-	12	4 x 4	0.15	16.5	-	-	16.65	266.40	0.59	237.10
4		0.20	6	53 x 4	0.05	0.21	-	-	0.94	512.08	0.22	68.66
5		-	12	4 x 20	0.1	4.76	-	-	4.96	396.80	0.89	353.15
6		0.20	6	25 x 20	0.05	0.21	-	-	0.94	470.00	0.22	103.40
10		0.20	6	11 x 4	1.13	1.13	-	-	2.26	99.44	0.23	21.38
11		0.12	8	41 x 4	0.1	0.16	2.02	-	4.56	747.84	0.40	299.14
12		0.12	8	41 x 4	1.3	1.95	-	-	4.55	746.20	0.40	298.48
13		0.12	8	18 x 4	1.12	4.6	-	-	6.34	492.48	0.40	196.99
14		0.12	8	18 x 4	4.76	-	-	-	4.76	342.72	0.40	137.09
15		0.25	10	17 x 2	0.05	4.76	-	-	4.86	165.24	0.62	102.45
16		0.25	10	17 x 2	1.12	0.08	4.76	-	7.16	243.44	0.62	150.93
17		0.05	10	2 x 2	0.85	-	-	-	0.85	3.40	0.62	2.11
18		0.25	10	4 x 2	0.05	3.94	-	-	4.04	32.32	0.62	20.04
19		0.25	10	3 x 2	1.12	0.08	3.94	-	6.34	35.04	0.62	23.58
20		0.175	10	28 x 2	0.1	4.76	-	-	4.96	277.76	0.62	172.21
21		0.175	10	28 x 2	1.12	0.16	4.76	-	7.52	409.92	0.62	254.13

Total Ø 6	582	194
Total Ø 8	2329	932
Total Ø 10	1170	725
Total Ø 12	882	785
Total de Fe (Kg):		2636

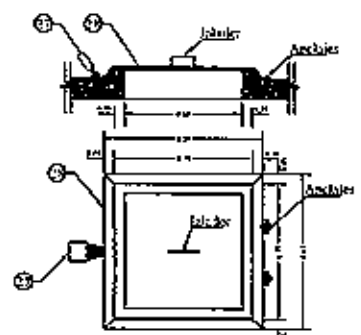
Estudio sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en Área Rurales de los Departamentos de Beni y Pando

PROYECTO	TANQUE ELEVADA DE AGUA POTABLE (30M3)
CLIENTE	COMUNIDAD LOCAL DE AGUA POTABLE
PROYECTISTA	INGENIERO CIVIL
FECHA	2010/04
EMPRESA	INGENIERIA CONSULTORA S.R.L.
DEPARTAMENTO DE BENI	DEPARTAMENTO DE PANDO

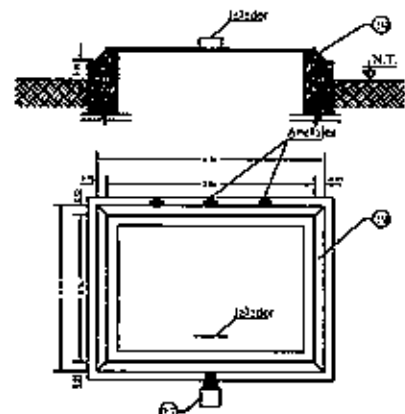


Estudio sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en Área Rural de los Departamentos de Beni y Pando

Esc.:	TANQUE ELEVADO DE AGUA POTABLE (D H25)	
Proyecto No.:		
Alumno No.:		
Fecha:	11/09/2011	Elaborado por: EDUARDO DE JESUS BARRALDO DE JESUS
		Correspondencia: 02, 4, 14



TAPA SANITARIA - TANQUE
ESC. 1:20



TAPA SANITARIA
CÁMARA DE VÁLVULAS
ESC. 1:20

COMPUTOS METRICOS

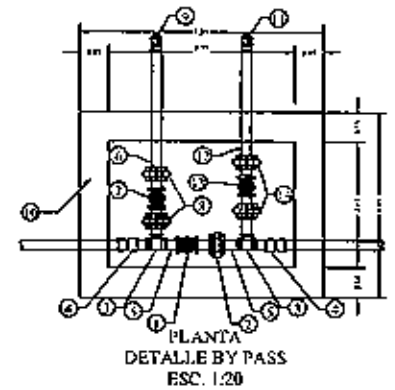
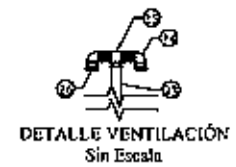
DESCRIPCION	UNID.	CANT.	CODIGO
H*Ac	m3	10.96	ET-CO-09-01
H*Ca	m3	0.61	ET-CO-09-01
Revoque Interior (10cm espesor)	m2	25.34	ET-CO-12-01
Revoque Exterior	m2	134.98	ET-CO-12-01
Bacación	m3	7.20	ET-CO-04-01

PLANILLA DE MATERIALES

DESCRIPCION	UNID.	CANT.	CODIGO
Cerámica	Dofa	124	ET-MP-01
Acero	m3	13.10	ET-MP-02-01
Grasa	m3	9.53	ET-MP-03-02
Yeso	m3	0.30	ET-MP-03-01
Aditivo Impermeabilizante	Kg	12.07	ET-MP-05
Alcorno de Anclaje	Kg	15.41	ET-MP-07

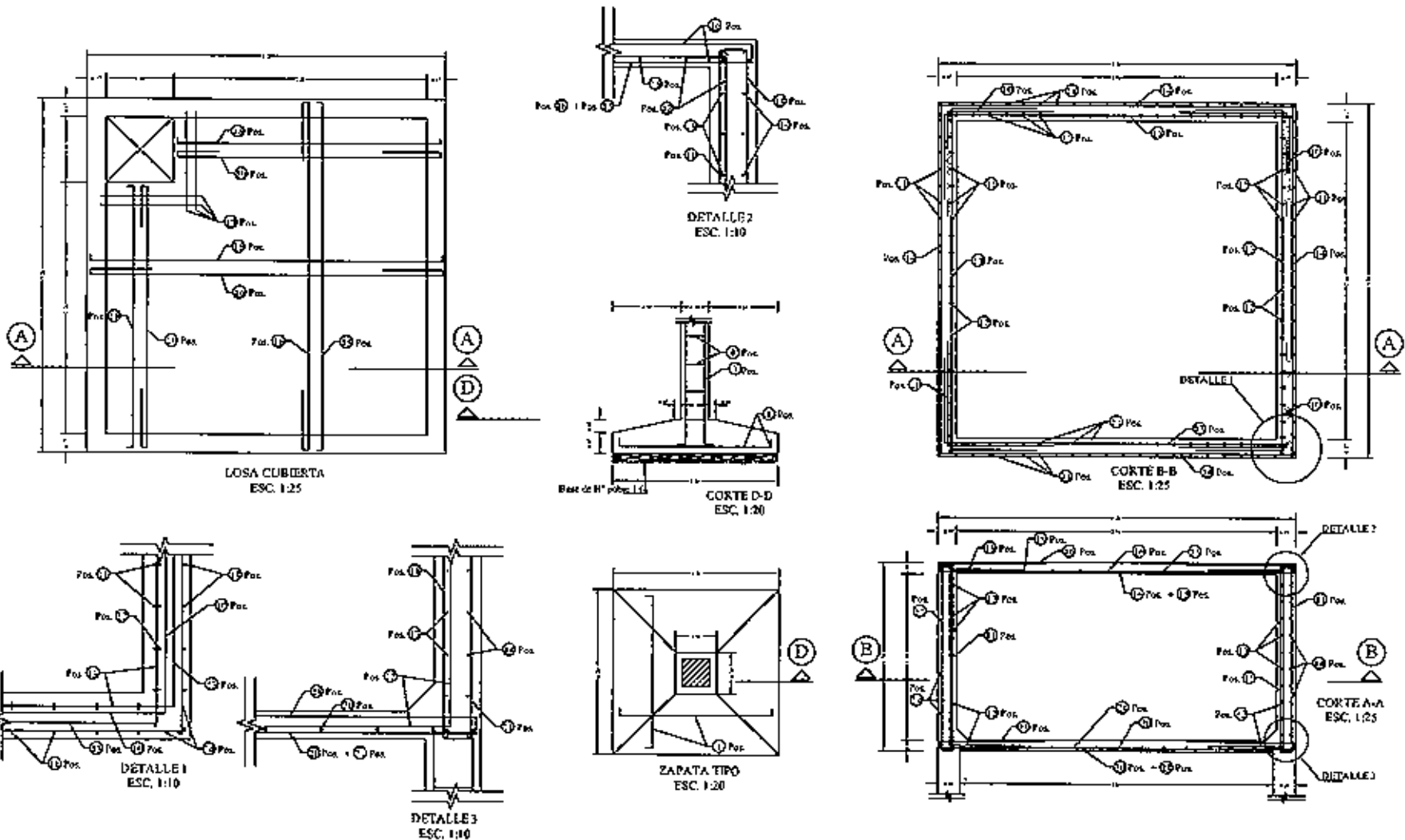
PLANILLA DE ACCESORIOS

REF.	UBICACION	DETALLE	UNID.	CANT.	Ø (P.S)
1	By-pass	Válvula de paso de Br.	Pza.	1	
2		Unión Universal FG	Pza.	1	
3		Tee FG	Pza.	2	
4		Transición PVC-FG	Pza.	2	
5		Nglo hexagonal FG	Pza.	5	
6	Ingreso	Tubería PD	m	18	
7		Válvula de paso de Br.	Pza.	1	
8		Unión Universal FG	Pza.	2	
9		Codo 90° FG	Pza.	2	
10	Salida	Codo Br.	Pza.	1	
11		Codo 90° FG	Pza.	2	
12		Tubería FG	m	16.50	
13		Válvula de paso de Br.	Pza.	1	
14		Unión Universal FG	Pza.	2	
15	Redes y Limpieza	Tubería PVC E-40	m	1.50	
16		Transición PVC-FG	Pza.	1	
17		Tubería PD	m	18.50	
18		Codo 90° FG	Pza.	2	
19		Unión Universal FG	Pza.	2	
20		Válvula de paso de Br.	Pza.	1	
21		Tee FG	Pza.	1	
22		Tubería PVC	m	6	
23	Ventilación	Tubería FG	m	0.60	1 1/2
24		Codo 90° FG	Pza.	2	1 1/2
25		Tee FG	Pza.	1	1 1/2
26		Malla Alimétrica	m2	0.2	
27	Seguro	Candado Br.	Pza.	2	
28		Tapa Metálica Ø 83x0.81 e=3/8"	Pza.	1	
29		Tapa Metálica 1.16x0.86 e=1/4"	Pza.	1	
30		Resaca + 2 Pernos	Acop.	24	
31	Acero	Tubería FG Escalera	m	29.60	1 1/2
32	Protección	Tubería FG Protección	m	38.40	3/4
33		Tubería FG Protección Escalera	m	80.50	3/4
34		Tubería FG Barrera	m	23.20	1 1/2



Estudio sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en Área Rural de los Departamentos de Beni y Pando

NO.:	TANQUE ELEVADO DE AGUA POTABLE (Ø 30")	
PROYECTO:		
FECHA:		
ELABORADO POR:	AYDA GARCERAN	REVISADO POR: DR. EDUARDO GARCERAN
APROBADO POR:	AGUIRRE COL. S.P.A.	



Estudio sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en Areas Rurales de los Departamentos de Meri y Parí

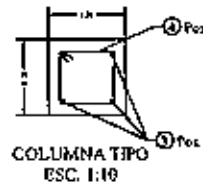
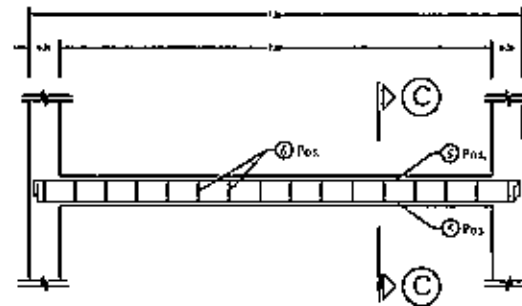
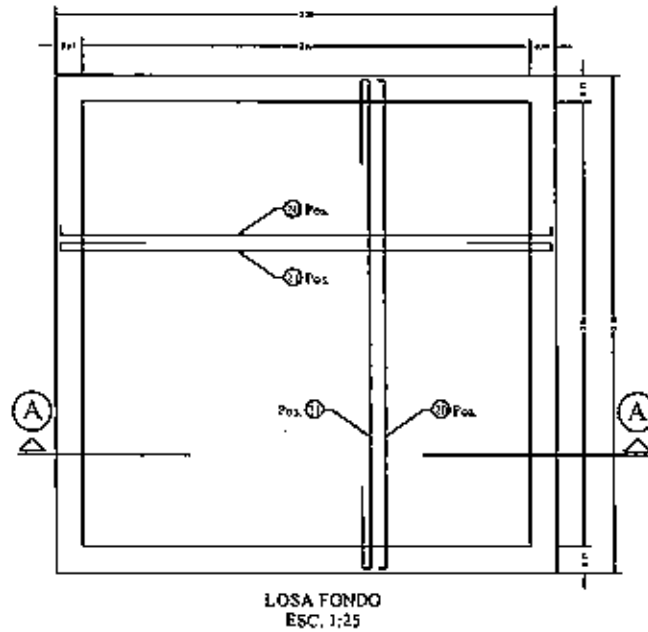
<table border="1"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>					TANQUE ELEVADO AGUA POTABLE (10 M³)	
<table border="1"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>					INGEN. GEORGINO CONSULTOR C.O. 478	DEPARTAMENTO DE MERI BOMBAYCASA DE PERU

CONDICIONES TÉCNICAS DE DISEÑO

CARACTERÍSTICA	VALOR
Capacidad portante de suelo	1 Kg/cm ²
Sobrecarga de servicio	100 Kg/m ²
Velocidad máxima del viento	120 Km/h
Resistencia Hormigón H30	300 Kg/cm ²
Resistencia Acero AII 600	6000 Kg/cm ²
Densificación IP A*	1:2:1
Densificación IP C*	1:3:1, 50% piedra desplazada
Densificación IP B*	1:3
Recubrimiento zapatas	5 cm
Recubrimiento bases	3 cm
Recubrimiento vigas y columnas	2 cm
Recubrimiento paredes	1 cm

PLANILLA DE FIERROS

POS.	ESQUEMA	DISTANCIA m	Ø cm	CANTIDAD	LONGITUDES (m)				PARCIAL	TOTAL	kg/m	PESO T. kg
					a	b	c	d				
1		0.15	10	9 x 8	0.1	7.1	-	-	1.30	93.60	0.62	58.01
3		-	12	4 x 4	0.15	16.5	-	-	10.65	266.40	0.80	237.10
4		0.20	6	8 x 4	0.05	0.16	-	-	0.74	245.68	0.22	64.05
5		-	10	4 x 20	0.1	3.16	-	-	3.35	268.20	0.62	165.66
6		0.20	6	17 x 20	0.05	0.56	-	-	0.74	251.60	0.22	55.35
10		0.20	6	9 x 4	0.78	0.78	-	-	1.56	56.16	0.22	12.36
11		0.15	6	22 x 4	0.1	0.12	1.68	-	2.82	226.16	0.22	73.96
12		0.15	6	22 x 4	0.9	1.6	-	-	3.40	299.20	0.22	65.82
13		0.15	6	12 x 4	0.77	3.00	-	-	4.57	219.26	0.22	48.26
14		0.15	6	12 x 4	3.16	-	-	-	3.16	151.68	0.22	33.37
15		0.25	6	10 x 2	0.05	3.16	-	-	3.26	65.20	0.22	14.34
16		0.25	6	10 x 2	0.77	0.08	3.16	-	4.01	97.20	0.22	21.36
17		0.05	10	2 x 2	0.85	-	-	-	0.85	3.40	0.62	2.11
18		0.25	6	4 x 2	0.05	2.04	-	-	2.44	18.52	0.22	4.29
19		0.25	6	1 x 2	0.77	0.85	2.34	-	4.04	24.23	0.22	5.33
20		0.20	10	17 x 2	0.05	3.16	-	-	3.26	110.34	0.62	68.72
21		0.20	10	17 x 2	0.77	0.08	3.16	-	4.01	165.24	0.62	102.45
Total Ø 6									1766		369	
Total Ø 10									640		396	
Total Ø 12									264		237	
Total de Fe (kg)											1021	



Total Ø 6	1766	369
Total Ø 10	640	396
Total Ø 12	264	237
Total de Fe (kg)		1021

Calculo sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en Área Rural de los Departamentos de Beni y Pando

FECHA:		
PROYECTO:	TANQUE ELEVADO AGUA POTABLE (10 M ³)	
ESTADO:		
FECHA:	11/10/20	
INGENIERO:	INGENIERO CIVIL GONZALEZ DE LIMA	INGENIERO DE OBRAS BENIGNO DE LIMA

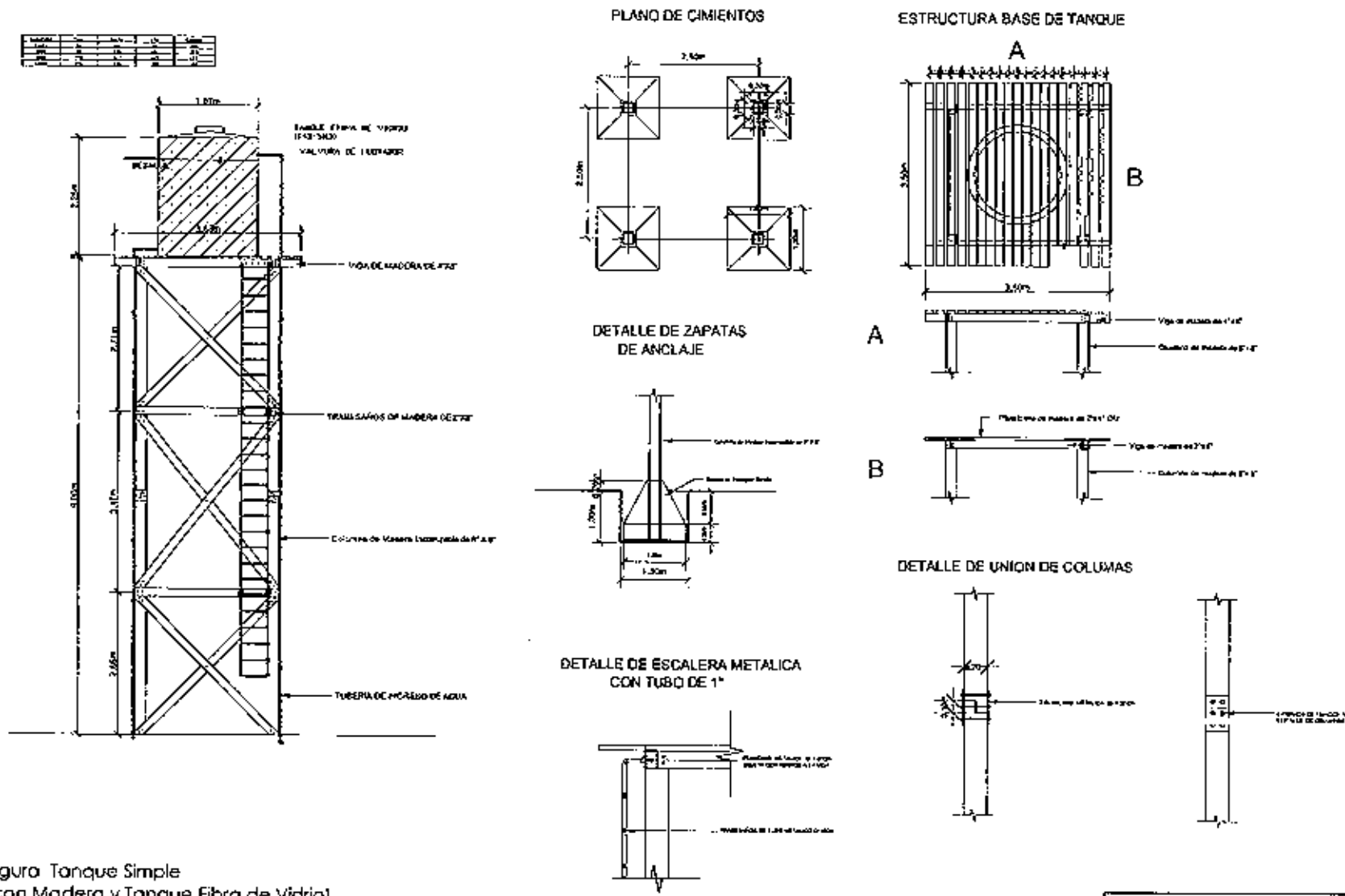
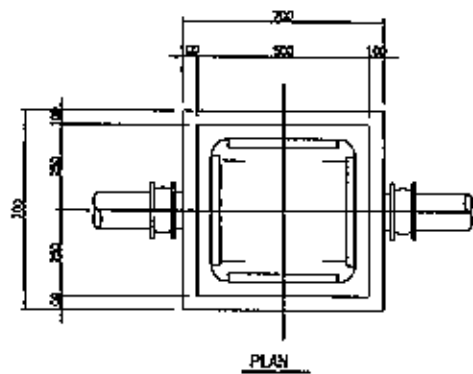


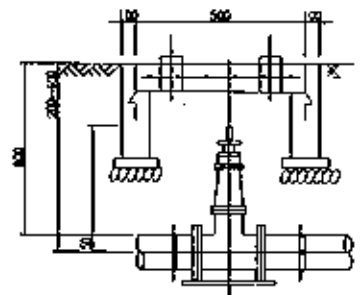
Figura Tanque Simple (con Madera y Tanque Fibra de Vidrio)

Fig. 7.3.1 DISEÑO TÍPICO DE INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE(4)

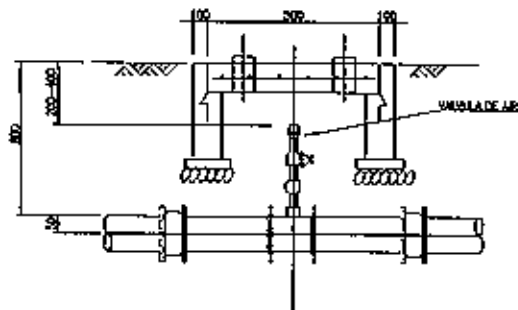
Estudio sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en Área Rural de los Departamentos de Jaz y Pando	
TANQUE ELEVADA TIPO HADERA CON TANQUE DE FV	
FECHA DE ELABORACION	FECHA DE APROBACION
ELABORADO POR	APROBADO POR
REVISADO POR	REVISADO POR
SECCION DE ELABORACION	SECCION DE APROBACION
SECCION DE CONSULTORIA	SECCION DE APROBACION



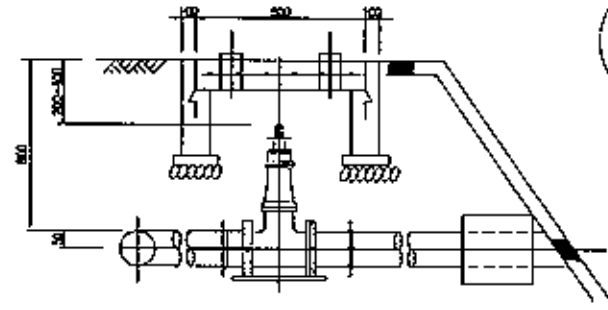
PLAN



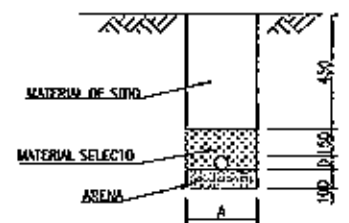
VALVULA DE COMPUERTA Y MARIPOSA



CORTE
VALVULA DE AIRE

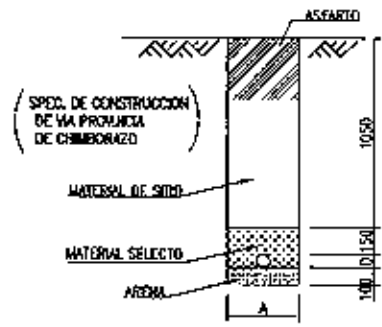


DRENAJE



SECCION DE ZANJA PARA VIA SIN PAVIMENTO (TIPO DE TUBERIA: PVC, HG)

NOTA: PARA TUVO DE POLIETILENO, PROFUNDO DE CUBRIMIENTO ES 30CM, O DEBE APROBADO POR SUPERVISOR



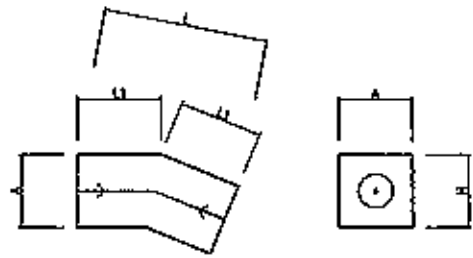
SECCION DE ZANJA PARA VIA CON PAVIMENTO (PUNIN) (TIPO DE TUBERIA: HG)

DIAMETRO (D)	ANCHO (A)
50	400
75	400
100	500

SECCION DE ZANJA

Estudio sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en Area Rural de los Departamentos de Beni y Pando

TITULO	
INSTALACION DE TUBERIA	
PROYECTO	
ESTADO	
FECHA	
ELABORADO POR	
REVISADO POR	
APROBADO POR	
ESTADO	CONSEJO NACIONAL DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS	CONSEJO DEPARTAMENTAL DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS

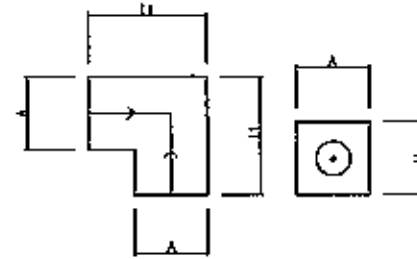


Ø : 22 1/2"

PRESION : 20 M

UNIDAD : mm

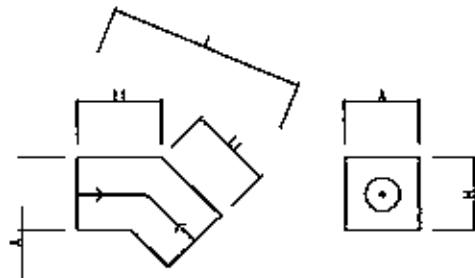
	A	H	L ₁	L
50	80	80	80	150
75	100	100	100	200
100	130	130	130	250



Ø : 90

UNIDAD : mm

	A	H	L ₁	L
50	150	150	150	220
75	200	200	200	280
100	300	300	300	420



Ø : 45

UNIDAD : mm

	A	H	L ₁	L
50	100	100	100	190
75	120	120	120	230
100	170	170	170	320

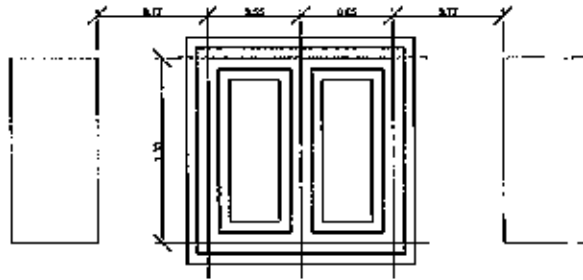
Estudio sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en Área Rural de los Departamentos de Beni y Pando

CONCRETO DE ANCLAJE PARA TUBERIA

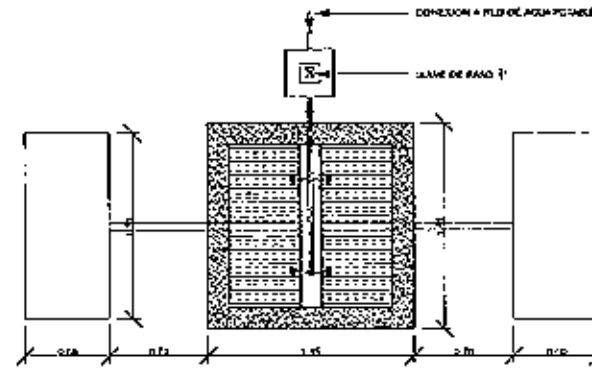
INVER. CONSORCIO DESARROLLO CH. LTD. INSTITUCION DE BOM. BENTONITICOS DE PANDO

PILETA PUBLICA

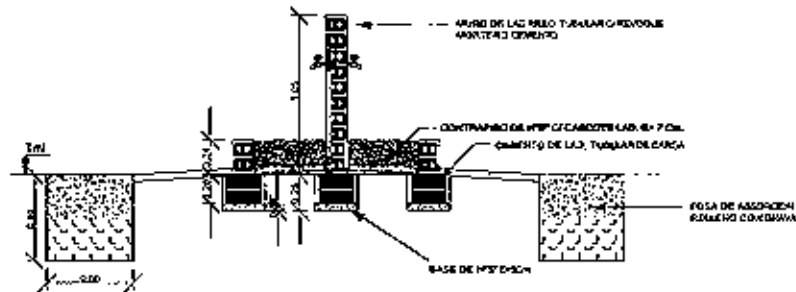
CIMENTOS



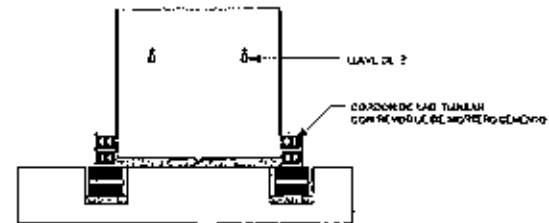
PLANTA ACOTADA



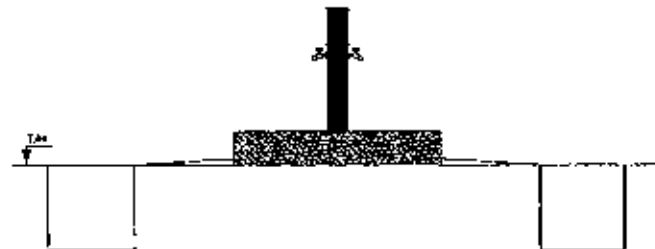
CORTE A - A'



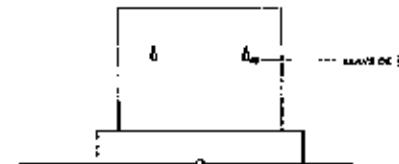
CORTE B - B'



VISTA A



VISTA B



6-101

Fig. 7.3.1 DISEÑO TIPICO DE INSTALACION DE AGUA POTABLE(6)

Estudio sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en Área Rurales de los Departamentos de Beni y Pando		
PILETA PUBLICA TIPO 4 GRIFOS		
PROYECTO POR		
DISEÑO POR		
ELABORADO POR	HYVAL INGENIEROS CONSULTORES CO., S.R.L.	DEPARTAMENTO DE BENI DEPARTAMENTO DE PANDO

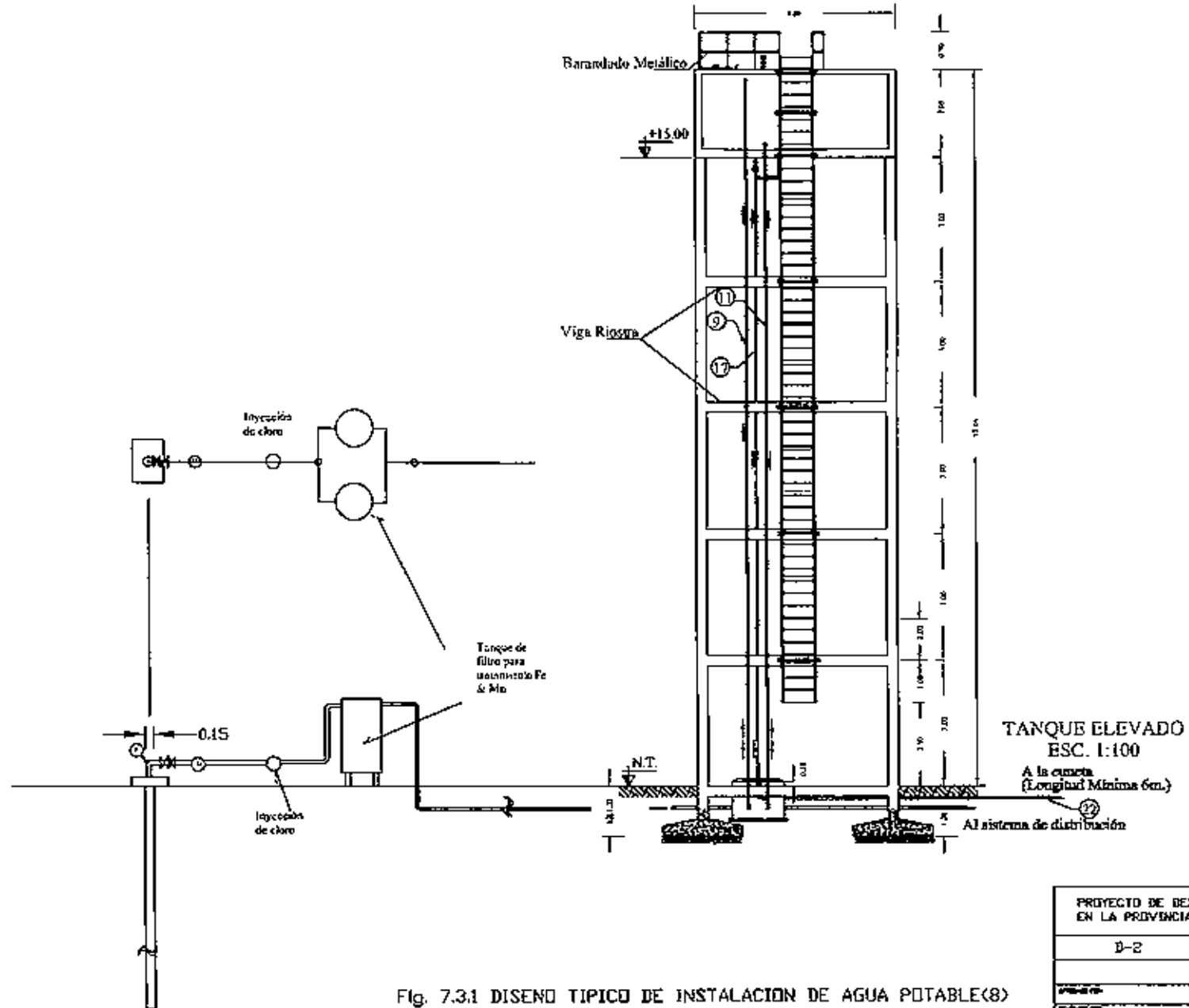
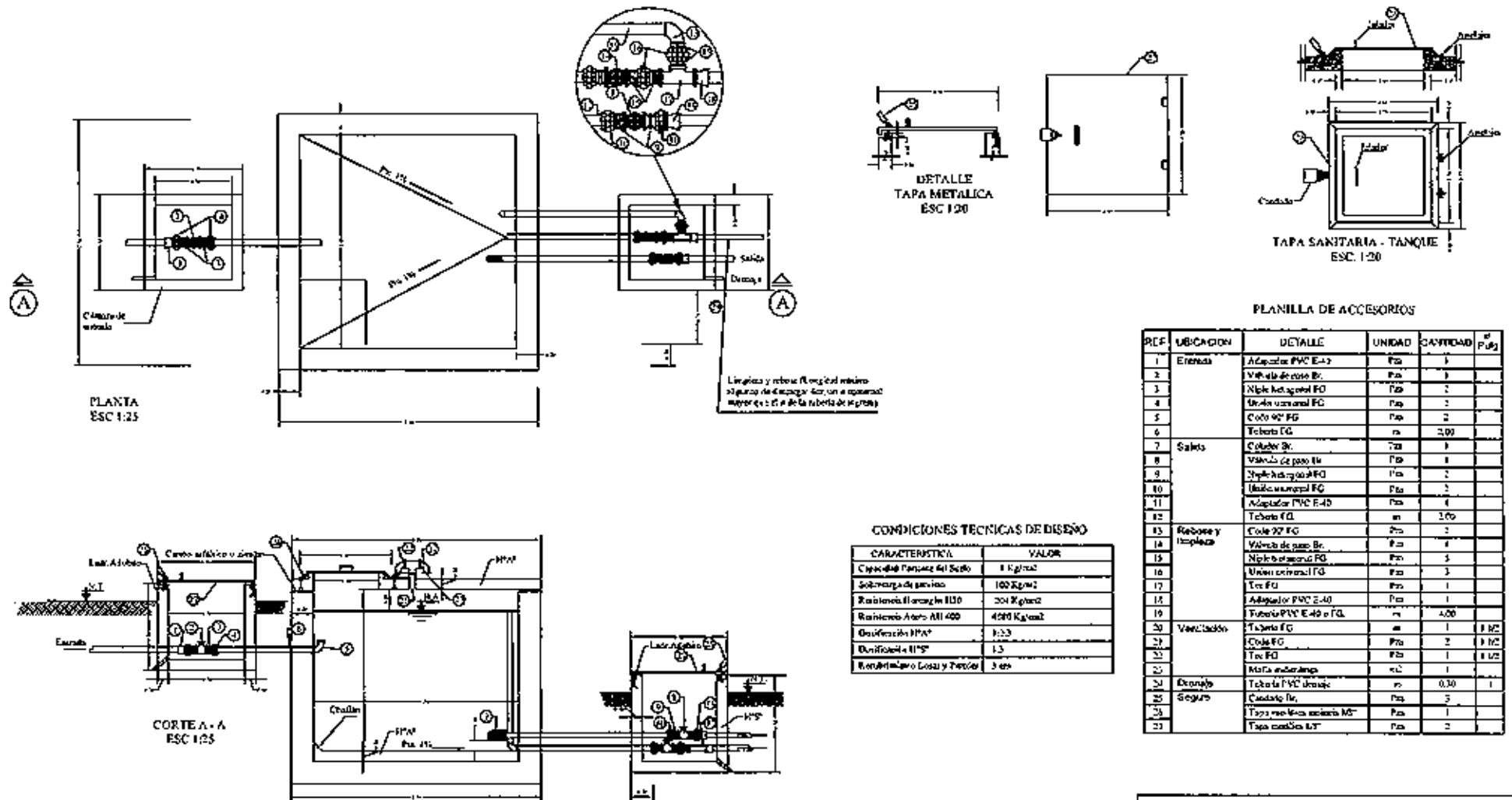


Fig. 7.3.1 DISEÑO TÍPICO DE INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE(8)

PROYECTO DE DESARROLLO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO	
D-2	ESQUEMA DE INSTALACION DE BOMBA SUMERGIBLE
ESTADISTICO	
FECHA	OCT / 1984
OTRA DISEÑADOR CONSULTOR DEL I.T.B.	HERRANZ GONZALEZ PROVINCIA DE CHIMBORAZO



PLANILLA DE ACCESORIOS

REF.	UBICACION	DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	# PUNTO
1	Entrada	Adaptador PVC E-40	Pza	1	
2		Válvula de paso Br.	Pza	1	
3		Niple hexagonal FG	Pza	2	
4		Unión universal FG	Pza	2	
5		Codo 90° FG	Pza	2	
6		Tubería FG	m	3,00	
7	Salida	Caudal Br.	Pza	1	
8		Válvula de paso Br.	Pza	1	
9		Niple hexagonal FG	Pza	2	
10		Unión universal FG	Pza	2	
11		Adaptador PVC E-40	Pza	1	
12		Tubería FG	m	3,00	
13	Rebose y limpieza	Codo 90° FG	Pza	2	
14		Válvula de paso Br.	Pza	1	
15		Niple hexagonal FG	Pza	3	
16		Unión universal FG	Pza	3	
17		Tee FG	Pza	1	
18	Adaptador PVC E-40	Pza	1		
19	Tubería PVC E-40 o FG	m	3,00		
20	Ventilación	Tubería FG	m	1	1 R2
21		Codo FG	Pza	2	1 R2
22		Tee FG	Pza	1	1 R2
23		Malla enderlamp	m ²	1	
24	Oscilante	Tubería PVC 1/2" x 1/2"	m	0,30	1
25		Caudal Br.	Pza	3	
26		Tapa resaca exterior M ²	Pza	1	
27	Seguro	Tapa resaca M ²	Pza	2	
28		Tapa resaca M ²	Pza	2	

CONDICIONES TECNICAS DE DISEÑO

CARACTERISTICA	VALOR
Capacidad Tanque del Sedo	1 l/gal
Salida de servicio	100 l/gal
Resistencia al rasgado HD	204 Kg/cm ²
Resistencia a la tracción HD	4200 Kg/cm ²
Clasificación HPS	1:23
Resistencia a la tracción HD	3 etc

NOTAS

Fig. 7.3.1 DISEÑO TÍPICO DE INSTALACION DE AGUA POTABLE(7)

Estudio sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en Área Rural de los Departamentos de Beni y Pando

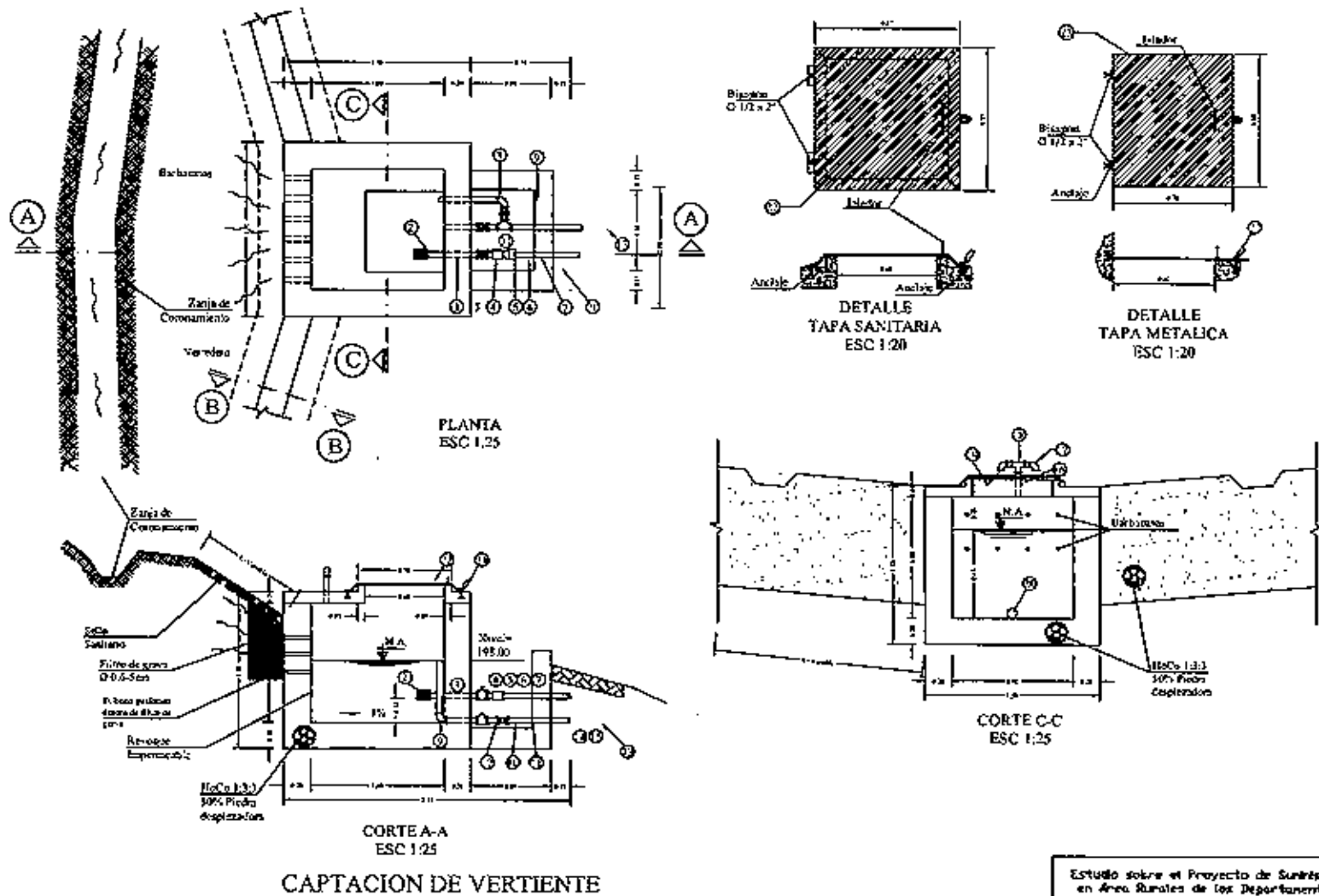
TANQUE SEMI-SUBTERRANEA

FECHA: 10/05/2010

COMPAÑIA: CONSULTING S.A.

DEPARTAMENTO DE BENI

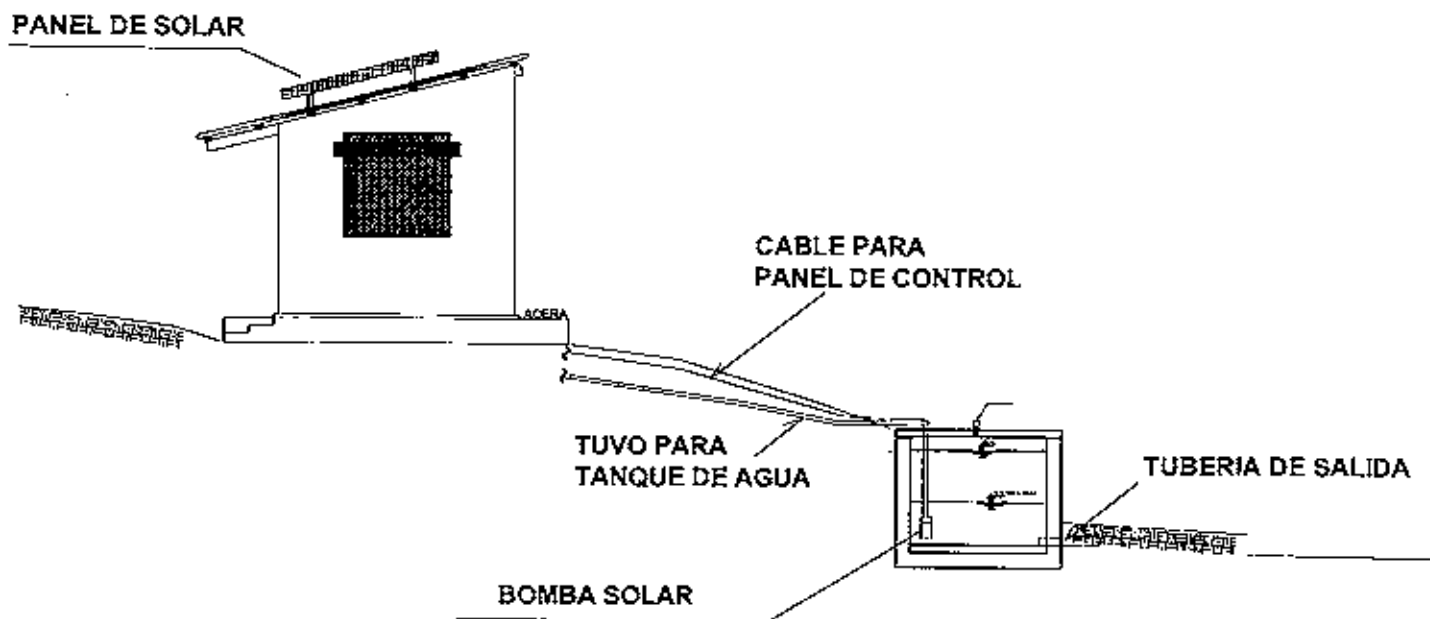
DEPARTAMENTO DE PANDO



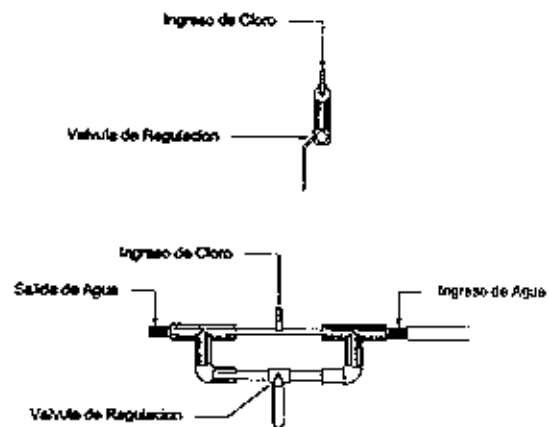
CAPTACION DE VERTIENTE

Fig. 7.3.1 DISEÑO TÍPICO DE INSTALACION DE AGUA POTABLE(5)

Estudio sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en Área Rurales de los Departamentos de Beni y Pando		
TOMA DE AGUA DE VERTIENTE		
PROYECTO DE:		
ELABORADO POR:		
FECHA:	AYVO/04	DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CONSULTORÍA S.R.L.
		DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CONSULTORÍA S.R.L.



ESQUIMA DE INSTALACION DE BOMBA SOLAR



INYECTOR DE CLORO TIPO "VENTURY"

Estudio sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en Áreas Rurales de los Departamentos de Simi y Pando		
TÍTULO		
ESQUEMA DE INSTALACION DE BOMBA SOLAR Y INYECTOR DE CLORO TIPO VENTURY		
PROYECTO DE		
ESTUDIO DE		
FECHA	11/10/2011	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS TECNOLÓGICOS DEL IICA - DEPARTAMENTO DE PANDO

7. Plan de mejoramiento sanitario

7. Plan de mejoramiento sanitario

En el “Plan de sensibilización de los habitantes” del artículo 7.4.4, se ha mencionado que se clasifican en dos sectores las actividades para concientizar la población, uno de operación y mantenimiento del sistema de suministro de agua, y otro de mejoramiento sanitario, los temas particulares de ese último se describen en el Informe complementario.

7.1 Plan de sensibilización de los habitantes (Sector de mejoramiento sanitario)

El objetivo del plan de sensibilización a los habitantes en el sector de mejoramiento sanitario es despertarles “una conciencia de la problemática” para que se den cuenta ellos mismos de la situación actual y la conciencia que tienen como cosa natural de su vida de largos años, como por ejemplo, la conciencia de que el agua es gratuita y la poca higiene del ambiente y la costumbre cotidiana de beber el agua no tratada, hacerles sentir la necesidad de que cuenten con agua segura y la “necesidad de mejoramiento” de la conciencia higiénica y la costumbre sanitaria y motivarles a tener “voluntad de mejoramiento” a través de la sensibilización.

El plan de sensibilización a los habitantes (parte en color amarillo) está considerado como el primer paso de una serie de planes de mejoramiento sanitario y será ejecutado antes de la ejecución de la capacitación sobre el mejoramiento sanitario.

Cuadro 7.1.1 Plan de mejoramiento sanitario (plan de sensibilización a los habitantes)

Plan de mejoramiento sanitario

Celebración del taller de trabajo para los habitantes

Etapa preparativa (Actividades para sensibilizar a los habitantes)		1er año	2º año	Principales objetivos y contenido de actividades
1	Deliberaciones con los representantes municipales y comunitarios			Conversar con los representantes municipales y comunitarios, sensibilizarlos sobre los problemas actuales en la comunidad y la necesidad del mejoramiento y obtener su consentimiento al programa
2	Celebración de talleres para la sensibilización			Demstrar a los habitantes una visión de saneamiento comunitario, haciendo que analicen por sí mismos la situación actual (nivel de gravedad), concientizarlos sobre los problemas y sensibilizarlos sobre la voluntad de mejoramiento
3	Elección de dos líderes de habitantes: un hombre y una mujer			Elegir entre los habitantes los candidatos de los líderes del Comité de Agua Potable y Saneamiento "CAPYS" y el grupo de mejoramiento sanitario respectivamente
4	Identificación de personas relacionadas con el mejoramiento sanitario y establecimiento de un			Identificar las personas involucradas de las secciones encargadas de SEDES departamental, clínicas y escuelas y comprobar el sistema de apoyo al Comité de Agua Potable y Saneamiento
Etapa de organización				
1	Sensibilizar a los habitantes sobre la necesidad de la formación de grupo			Organizar un Comité de Agua Potable y Saneamiento encargado del sistema de suministro de agua potable y formar un grupo de mejoramiento sanitario compuesto
2	Explicación sobre el estatuto y el rol del Comité de Agua Potable y Saneamiento "CAPYS"			Comprobar el rol del Comité de Agua Potable y Saneamiento en las actividades de mejoramiento sanitario en la comunidad
3	Explicación sobre el estatuto y el rol del grupo de mejoramiento sanitario			Nombramiento de un líder (mujer) del mejoramiento sanitario y definir sus funciones
4	Celebración del 1er seminario de saneamiento básico			Celebrar un seminario para tener conocimiento de saneamiento básico
Etapa de planificación				
1	Determinación de los temas de actividades de mejoramiento en la capacitación para la ejecución			Los habitantes de la comunidad analizan por sí mismos la actualidad, elaboran un plan de mejoramiento sanitario para ellos mismos y lo ejecutan por su propia iniciativa
2	Planeamiento del plan de ejecución de los temas de actividades de mejoramiento			Determinar los temas de actividades de mejoramiento para aprovechar en la práctica el conocimiento de saneamiento adquirido
3	Análisis de las posibilidades de apoyo de las personas interesadas			Crear un ambiente sanitario a nivel comunitario mediante la construcción de instalaciones sanitarias y establecer un nivel de hogares una casa limpia y mantener las casas ordenadas y limpias
4	Análisis de los programas de apoyo público			Analizar el aprovechamiento de los recursos (humanos, materiales, información y funciones de coordinación) de las instituciones relacionadas como las
				Analizar conforme a las necesidades las posibilidades del aprovechamiento de los programas de apoyo público como el FPS
Etapa de ejecución				
1	Celebración de la 1ª capacitación tipo práctica			Elaborar un plan de actividades para la capacitación práctica por la propia iniciativa de habitantes y ejecutarla (1ª capacitación práctica)
	Establecimiento de un ambiente sanitario a nivel comunitario			Creación de un ambiente de mejoramiento sanitario a nivel comunitario (botaderos de basuras, letrinas comunes, construcción de llave pública de agua, tratamiento de aguas servidas)
	Mejoramiento del ambiente sanitario a nivel individual de cada habitante			Actividades de mejoramiento sanitario a nivel de cada hogar (Entrenamiento en la práctica para mantener la cocina y dormitorios ordenados y limpios y una costumbre sanitaria cotidiana)
Etapa de evaluación				
1	Actividades de evaluación por los habitantes por su propia iniciativa			Hacer prevalecer los resultados de la evaluación en el futuro mejoramiento y determinar los temas de las próximas actividades de mejoramiento
Mejoramiento continuo				
1	Determinación de los temas de actividades de mejoramiento sanitario a partir de la 2ª vez			Basándose en los resultados del análisis de la actualidad hecho por los habitantes, ellos mismos determinan los temas de actividades de mejoramiento
2	Planificación, ejecución y evaluación de los temas de actividades			Con el apoyo de UNASBVI departamental y los municipios, continuar las actividades de mejoramiento sanitario haciendo funcionar el ciclo del mejoramiento
3	Ejecución de actividades de difusión hacia otras comunidades			Organizar a los líderes y a los promotores del mejoramiento sanitario formados y aprovecharlos en las actividades de difusión

(Nota) La frecuencia de los talleres de trabajo en las comunidades dependerá de las condiciones reales de cada comunidad.

Hasta el 4º taller de trabajo en la etapa V, UNASBVI dirigirá la capacitación, tomando la iniciativa.

Respecto a las actividades después del mejoramiento sostenible de la etapa VI, en principio los habitantes determinarán los temas de actividades y las desarrollarán por su propia iniciativa.

Los encargados de UNASBVI y DESCOM municipal harán a su conveniencia monitoreos de las actividades de mejoramiento sanitario de los habitantes y darán apoyos necesarios rápidamente cuando sean necesarios.

Objetivo del taller de sensibilización

El objetivo del taller de sensibilización está en despertar en los habitantes la "conciencia de la problemática" sobre la actual costumbre sanitaria y el ambiente sanitario y "una voluntad de mejoramiento" reconociendo la necesidad de contar con agua segura. En general, una problemática se define como una diferencia entre una forma actual y una forma como tiene que

ser, por tanto, si los habitantes no tienen una “visión del futuro” para una forma de vida como tiene que ser, difícilmente tendrán una conciencia de la problemática en su vida cotidiana. Si no sienten problemática en la vida diaria, no se les ocurrirá la “necesidad de mejoramiento”. Si no hay necesidad de mejoramiento, no desarrollarán actividades de mejoramiento bajo su propia iniciativa. Por consiguiente, será importante el rol del encargado municipal, el administrador comunitario, los concejales municipales, la administración pública y los líderes comunitarios que muestren a los habitantes una visión del futuro de la comunidad como una “expectativa”.

En el plan de mejoramiento sanitario se requiere de los habitantes que son los protagonistas, de una participación bajo su propia iniciativa, pero si carecen de un sistema de apoyo solidario de las partes interesadas, los habitantes tendrán, antes de una “voluntad de mejoramiento”, una “resignación”. Por tanto, el taller de sensibilización a los habitantes estará enfocado hacia el reconocimiento de la situación actual, análisis de los factores de la actualidad, comprobación de la visión del futuro y un futuro sistema de apoyo a los habitantes. Cuando los habitantes tengan conciencia de la problemática de la actualidad, reconozcan la necesidad de mejoramiento y tengan la voluntad de mejorar la situación, se les incentivara y fomentará una voluntad de participar bajo su propia iniciativa en el plan de mejoramiento sanitario. Sobre el taller realizado véase el documento adjunto (Documento adjunto; Taller de trabajo en la comunidad piloto de Luz de América, Departamento de Pando).

**Cuadro 7.1.2 Proceso y contenido de la sensibilización a los habitantes
(Sector de mejoramiento sanitario)**

	Proceso	Objetivos y contenido de actividades	Indicadores de la evaluación
Etapa de sensibilización	Deliberaciones con los representantes municipales y comunitarios (Identificación y apoyo de las partes interesadas)	(Objetivo) Sensibilizar a las partes interesadas en el mejoramiento sanitario de la comunidad como el municipio, concejo municipal, representantes municipales, clínica y escuela, sobre la situación actual de la comunidad (nivel de gravedad) y la necesidad del mejoramiento y comprobar el rol de cada parte para fomentar la participación en el proyecto y la demostración de la capacidad dirigente.	Compromiso del municipio sobre un apoyo
		(Contenido) ① Identificar y visitar las partes interesadas como el alcalde, concejo municipal, administrador comunitario, clínica, escuela y explicarles sobre el actual ambiente sanitario de la comunidad, la necesidad del mejoramiento y el resumen del presente proyecto y comprometer al municipio a que asegure un presupuesto para la operación, mantenimiento y administración y la construcción de red de distribución domicilia de agua potable y consiga apoyo de otras organizaciones de asistencia.	Identificación de las partes interesadas
		② Determinar una hora y fecha del taller que puedan participar los habitantes y las partes interesadas.	Fecha de celebración
		③ Comprobar la coherencia entre el plan de desarrollo municipal PDM y POA.	Coherencia con el plan municipal
		④ Comprobar el rol de cada parte interesada.	Definición de los roles
		(Observaciones) ① Debido a que la municipalidad tiene un rol importante en la operación, mantenimiento y administración del suministro domiciliario de agua potable y la comité de agua y saneamiento, después de construidos los pozos y tanques de distribución de agua por UNASBVI departamental, desde el 1er taller de sensibilización participará el municipio.	Participación del encargado municipal
		② Comprobar la fecha de la celebración del taller de sensibilización a los habitantes y avisar a las personas interesadas.	Participación de las personas interesadas
		③ Las deliberaciones con las personas interesadas se harán en varios días según la conveniencia de cada una de las mismas.	Fecha de la visita
	1er taller de sensibilización (sensibilización a los habitantes)	(Objetivo) Sensibilizar a los habitantes para que tengan conciencia de la problemática del actual ambiente sanitario (nivel de gravedad) y una voluntad de emprender el mejoramiento con una esperanza hacia el futuro.	Voluntad de los habitantes
		(Contenido) ① Para celebrar el taller, se aprovecharán en lo posible ocasiones de la asamblea comunitaria y el municipio o el administrador comunitario mostrará una visión para el futuro de la comunidad (por ejemplo, crear una comunidad más higiénica y limpia de la región).	Visión del saneamiento comunitario

	<p>②Mostrar concisamente a los habitantes la situación actual (nivel de gravedad) en la comunidad presentando datos y llamarles la atención sobre la problemática actual.</p>	Conciencia de la problemática actual
	<p>③ La clínica explicará concretamente el ambiente sanitario de la comunidad y la morbilidad en conformidad con las circunstancias locales y sensibilizar a los habitantes sobre la necesidad del mejoramiento.</p>	Necesidad del mejoramiento
	<p>④Sensibilizar a los habitantes sobre la indispensabilidad del rol de la madre y el establecimiento de un ambiente sanitario en el hogar para prevenir la diarrea entre los niños menores de 4 años.</p>	Importancia del rol de la madre
	<p>⑤ Formar grupos entre los habitantes participantes (separarlos según características como por ejemplo, grupo de solo mujeres), hacer diagnóstico y hablar de las medidas de mejoramiento y el líder de cada grupo hace la presentación y un intercambio de opiniones mutuamente.</p>	Diagnóstico
	<p>⑥ Se puede adoptar el método de formar grupos por separado según los temas de los sectores de agua potable, costumbre sanitaria, educación, ambiente sanitario en viviendas y comunidad para hacer diagnóstico y conversar sobre los puntos a mejorar.</p>	Diagnóstico por los habitantes
	<p>⑦Sensibilizar a los habitantes sobre la importancia de formar no solamente un comité de agua y saneamiento sino también un grupo de mejoramiento sanitario (club de madres) para conseguir el mejoramiento sanitario en la comunidad.</p>	Importancia de la formación de grupo
	<p>⑧Elegir un líder y una líder como responsables de impulsar la formación de un comité de agua y saneamiento y un grupo de mejoramiento sanitario (club de madres, etc.).</p>	Elección de los líderes
	<p>⑨ Comprobar que el protagonista de las actividades de mejoramiento sanitario son los habitantes y la administración pública es para apoyar las actividades subjetivas de los habitantes.</p>	Iniciativa de los habitantes
	<p>⑩ Colaborando entre las personas interesadas de UNASBVI, municipio, clínica y escuela, muestran claramente a los habitantes que es un sistema de apoyo a las actividades de mejoramiento sanitario de los habitantes.</p>	Sistema de apoyo
	<p>El día de la celebración del taller, se acerca a la municipalidad para que al encargado municipal le sea más fácil participar.</p>	Participación del encargado municipal
	<p>Comprobar que es necesario un suministro de agua segura y sostenible para realizar un mejoramiento sanitario y a este efecto es indispensable el pago de las tarifas de agua.</p>	Necesidad de pago por un agua segura
	<p>Confirmar la hora, fecha, lugar y los temas del próximo taller.</p>	Fecha de la próxima celebración
	<p>(Observaciones) ①Preparar la información para la celebración del taller de trabajo y utensilios para escribir.</p>	Información relacionada
	<p>②Con UNASBVI, funcionarios encargados municipales, administrador comunitario, clínica, escuela y líderes de mujeres, confirmar y coordinar previamente el orden del día, el moderador, el encargado y el contenido de las presentaciones de las personas interesadas.</p>	Contenido presentado
	<p>③ El secretario de la comunidad elaborará un acta como un acto oficial comunitario.</p>	Acta
	<p>④ Se supone que un taller de trabajo termine en menos de 2 horas como máximo y puede que sea necesario celebrarlo varias veces según necesidad.</p>	Horas de la celebración

7.2 Sistema de ejecución del plan de mejoramiento sanitario

Hablando del sistema de ejecución del plan de mejoramiento sanitario, mencionado en el artículo 7.5.3, las funciones de los integrantes de este sistema se resume de la siguiente manera.

Cuadro 7.2.1 Personas relacionadas con el sistema de ejecución del plan de mejoramiento sanitario y sus funciones

Personas relacionadas	Función	Contenido de actividades
Personal administrativo de UNASBVI departamental, DESCOM y Municipios	Coordinador y facilitador.	1. Mostrar por parte del gobierno local departamental y municipal una visión a las comunidades sobre el mejoramiento sanitario, teniendo en cuenta las necesidades de los habitantes y la situación actual.
		2. Planificar proyectos (construcción de sistema de agua, adecuación de la red de distribución, etc.) para el logro de la visión, asegurar el presupuesto para la ejecución de los mismos.
		3. Conocer la situación actual de las comunidades y la necesidad de los habitantes, y atender rápidamente las demandas de apoyo técnico del comité de agua.
		4. Coordinar con los grupos de especialistas de asistencia médica, y apoyar a las actividades del comité de agua, junta comunitaria de saneamiento y grupo de mejoramiento sanitario (club de madres, etc.).
		5. Estudiar la posibilidad de aprovechamiento de los programas de apoyo oficial, tales como, FPS, PROPAIS, PROEMERGENCIA.
		6. Promover la coordinación con los recursos humanos, materiales de enseñanza, conocimientos técnicos, presupuestos, vehículos, etc., de que disponen otras entidades relacionadas, como por ejemplo, el proyecto SEDES-UNICEF.
		7. Aprovechar en las prácticas los efectos positivos del Proyecto de Agua es Vida, realizado por JICA
		8. Planificar y realizar intercambios entre las comunidades rurales para divulgar los efectos logrados.
Expertos Redes	Instructor de educación sanitaria y consultor.	<p>1. Participar como expertos (UNASBVI departamental, SEDES, otros expertos externos) en las actividades de mejoramiento sanitario cuyo plan será elaborado y realizado por los habitantes.</p> <p>2. Orientar a los habitantes sobre los temas de capacitación teórica en forma de conferencias y capacitación práctica de entrenamiento en trabajos reales.</p>
Líderes de la comunidad	Resumir la necesidad de los habitantes y apoyar las actividades del	1. Dirigir las juntas generales de la comunidad, y coordinar con la prefectura y los Municipios para que apoyen las actividades de las organizaciones vecinales, tales como comité de agua, junta comunitaria de saneamiento y grupo de mejoramiento sanitario (club de madres).

	comité de agua, y de otros grupos.	2. Las organizaciones oficiales de la comunidad, tales como Juntas Vecinales, OTB, SINDICATO deben estudiar la posibilidad de solicitar proyectos de construcción de infraestructuras sanitarias, tales como letrinas públicas, planta de tratamiento de basura, sistema de desagüe o recubrimiento de cemento en el suelo de todas las viviendas, mediante los programas de apoyo oficial, como FPS, PROPAIS, etc.
Comité de agua potable y saneamiento	Planificación y administración del sistema de suministro de agua y sistema de mejoramiento sanitario.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar el plan de mejoramiento sanitario y planear, realizar, evaluar y mejorar las actividades correspondientes. 2. Coordinar con los líderes de la comunidad y con las Prefecturas y Municipios, y apoyar la administración y mantenimiento adecuado del sistema de agua y las actividades de mejoramiento sanitario que se realizan con la iniciativa de los habitantes en calidad de junta comunitaria de saneamiento o de grupos de mejoramiento sanitario 3. Deliberar con los líderes de la comunidad sobre la posibilidad de aprovechamiento de los programas de apoyo oficial de FPS, etc. para el mejoramiento del ambiente sanitario. 4. Conocer la situación actual de la comunidad y las necesidades de los habitantes, y solicitar al Municipio y prefectura el apoyo técnico necesario.
Junta comunitaria de saneamiento y grupos de mejoramiento sanitario	Colaboración con los encargados comunitarios de saneamiento, elaboración y ejecución de plan de mejoramiento sanitario	1. Junta comunitaria de saneamiento (conformado por CAPyS, líderes mujeres, posta de salud, escuela, OTB, etc.) con el apoyo del municipio se seleccionará los temas de actividades para el mejoramiento sanitario a nivel comunitario y familiar, y se elaborará un plan de actividades para el mejoramiento sanitario en la comunidad. De la ejecución de las actividades a nivel familiar, se encargará los grupos de mejoramiento sanitario (club de madres por ejemplo). A pesar de que el líder de la junta de saneamiento se elige por elección interna entre los miembros de la junta, se da preferencia a una líder mujer.
Habitantes	Ejecutores y beneficiarios del mejoramiento sanitario.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Poner en práctica los conocimientos adquiridos sobre la higiene en cada familia. 2. Participar en la planificación, realización, evaluación y mejora de las actividades de mejoramiento sanitario de la comunidad.
Clínicas	Consulta, tratamiento médico, y capacitación sobre la prevención de enfermedades y sobre el mejoramiento sanitario.	<ol style="list-style-type: none"> 1. En calidad de miembro de la junta comunitaria de saneamiento, participar en la planificación, realización, evaluación y mejora de las actividades de mejoramiento sanitario de la comunidad. 2. Hacer a los habitantes tratamientos médicos, vacunación, reconocimientos médicos, etc. 3. Capacitar a los habitantes sobre la prevención de enfermedades, nutrición, salud, etc.
Escuela	Educación sanitaria a los alumnos y padres.	<ol style="list-style-type: none"> 1. En calidad de miembro de la junta comunitaria de saneamiento, participar en la planificación, realización, evaluación y mejora de las actividades de mejoramiento sanitario de la comunidad. 2. Enseñar a los alumnos sobre las costumbres higiénicas diarias, aprovechando la ocasión del desayuno y almuerzo en la escuela.

		3. Enseñar a los padres sobre las costumbres higiénicas y la mejora de la salud de los alumnos.
		4. Estudiar en la junta escolar la construcción de instalaciones sanitarias, aprovechando los programas de apoyo oficial, como FPS, PROPAIS, etc.
Otras entidades relacionadas	Recursos humanos, materiales de enseñanza, e intercambio de conocimiento técnico.	1. Promover que se compartan los efectos derivados del Proyecto de Agua de Vida, los recursos humanos, materiales de enseñanza, conocimientos técnicos, etc. con otros proyectos relacionados de UNICEF y de otras organizaciones.

7.3 Proceso de ejecución del plan de mejoramiento sanitario

Se refiere al resumen del proceso de la ejecución del plan de mejoramiento sanitario en el artículo 7.5.4, cuyo objetivo y contenido de actividades concretos se resume en la tabla siguiente.

Cuadro 7.3.1 Proceso del plan de mejoramiento sanitario
(Etapa de preparación, planificación, ejecución, evaluación-mejoramiento)

	Proceso	Objetivo y contenido de actividades	Indicador de evaluación
Etapa de preparación	Segundo taller de trabajo (Creación del comité de agua potable y saneamiento, grupo de mejoramiento sanitario, etc.)	(Objetivo) Crear un Comité de Agua Potable y Saneamiento, y un grupo de mejoramiento sanitario (club de madres, etc.).	Conformación del comité y grupo.
		(Contenido) 1. Importancia y función del comité de agua potable y saneamiento, y del grupo de mejoramiento sanitario, respecto a la mejora de higiene en la comunidad.	Reconocimiento de la necesidad de conformación de grupos
		2. Explicación sobre el reglamento del comité, nombramiento de los directivos y sus funciones.	Establecimiento del reglamento interno
		(Observaciones) 1. Tener en cuenta el sexo al seleccionar los miembros del comité de agua.	Consideración de género
		2. Confirmar la fecha y lugar del próximo taller de trabajo.	Fecha de celebración
Etapa de planificación	Tercer taller de trabajo (Celebración de seminario sobre el saneamiento básico y planificación de capacitación práctica)	(Objetivo) Realizar la capacitación sobre el conocimiento del saneamiento básico al comité de agua y todos los habitantes, de acuerdo con la situación actual. También, determinar los temas de capacitación práctica para saber aprovechar el conocimiento adquirido a través de la capacitación en la vida cotidiana, y elaborar un plan de actividades al respecto.	Realización de capacitación sobre la higiene y planificación de la capacitación práctica (Elaboración del plan de actividades para el mejoramiento sanitario de la comunidad.)

		(Contenido) 1. Importancia del agua segura para el mejoramiento sanitario y necesidad del pago de la tarifa de agua	Importancia del agua segura
		2. Actividades sanitarias y necesidad de mejorar el ambiente sanitario.	Contenido de la capacitación
		3. Asuntos relacionados con las costumbres higiénicas diarias dentro de la familia.	Contenido de la capacitación
		4. Causas de las enfermedades de origen hídrico, como diarrea, y método de prevención.	Contenido de la capacitación
		5. Determinar los temas de capacitación práctica para aprovechar el conocimiento adquirido en la vida cotidiana, y elaborar un plan de actividades al respecto.	Tema de la capacitación práctica
		(Observaciones) 1. Aprovechar de la mejor manera, como materiales de enseñanza, los productos obtenidos en el Proyecto de Agua es Vida, y otros materiales de los que disponen las clínicas y UNASBVI.	Coordinación con el Proyecto de Agua es Vida
		2. Confirmar la fecha, lugar y tema del próximo taller de trabajo.	Fecha de la siguiente celebración
Etapas de ejecución	Cuarto taller de trabajo (Realización de capacitación práctica)	(Objetivo) Realizar los temas de las actividades de capacitación práctica, determinados por los habitantes, de acuerdo con el plan correspondiente.	Realización de los temas de capacitación
		(Contenido) Temas de capacitación práctica con que se pueda comprender la importancia del agua segura, tomando como referencia los resultados del análisis de la situación actual realizado por los habitantes.	Comprensión de la importancia del agua segura
		(Observaciones) 1. No se debe dar por terminados los temas de las actividades de mejoramiento sanitario sólo en una vez, sino que se requiere seleccionar otros sucesivos, de acuerdo con las necesidades de los habitantes, para continuar las actividades de mejoramiento.	Continuidad del mejoramiento
		2. Una vez finalizada la capacitación, se hace una encuesta sencilla a los habitantes, para confirmar los conocimientos adquiridos y averiguar el grado de satisfacción.	Estudio sobre el grado de satisfacción
		3. Confirmar la fecha, lugar y tema del próximo taller de trabajo.	Fecha de la siguiente celebración

Etapa de evaluación y mejoramiento continuo	Quinto taller de trabajo (Presentación y evaluación de los efectos logrados, y actividades de mejoramiento continuo).	(Objetivo) Los habitantes presentan periódicamente el contenido de las actividades realizadas y los efectos obtenidos en el comité de agua potable y saneamiento o en la junta general, e intercambian opiniones sobre los aspectos a mejorar. UNASBVI y la municipalidad deberán realizar monitoreo y prestar apoyo oportunamente a la comunidad, de manera que los habitantes por su propia cuenta puedan seleccionar los temas futuros sobre el mejoramiento sanitario y hacer la planificación al respecto, repitiendo el ciclo de planificación, ejecución, evaluación y mejoramiento continuo.	Realización del ciclo de mejoramiento continuo
		(Contenido) 1. Evolución del número de diarreas detectadas en los últimos 3 meses en las clínicas, estado del orden y limpieza dentro de las viviendas (Comparación con las fotos), etc.	Número de diarreas producidas
		2. Determinar los próximos temas de mejoramiento sanitario, en función del resultado y evaluación.	Próximos temas de mejoramiento
		3. La comunidad solicita al Municipio el apoyo técnico necesario para llevar adelante las futuras actividades.	Solicitud de apoyo conforme a la situación actual y necesidades de los habitantes
		(Observaciones) 1. Tomar medidas para que a la presentación puedan asistir también los directivos y habitantes de otras comunidades cercanas e interesadas.	Difusión a las comunidades de los alrededores
		2. Reunir a los líderes de los habitantes y promotores en la Prefectura o Municipio para realizar una capacitación en grupo, dando lugar a una sensibilización recíproca entre ellos.	Lugar de sensibilización recíproca
		3. Confirmar la fecha, lugar y tema del próximo taller de trabajo.	Fecha de la siguiente celebración

7.4 Temas de capacitación del plan de mejoramiento sanitario

Los temas de capacitación que se tratarán en el plan de mejoramiento sanitario serán determinados, en principio, por las iniciativas del comité de agua potable y saneamiento y de los habitantes, con arreglo a las necesidades de los mismos al respecto, para continuar después con la elaboración y ejecución del plan correspondiente. La primera capacitación práctica será realizada en trabajos reales por UNASBVI, desplegando su liderazgo, con vistas también a entrenar al comité de agua y a los habitantes. En principio, los encargados de UNASBVI y del desarrollo comunitario de la municipalidad se encuentran en posición de prestar apoyo a la elaboración y ejecución del plan de mejoramiento sanitario, estimulando la voluntad de los propios habitantes para el mejoramiento, razón por la cual se espera que puedan ofrecer una facilitación adecuada, y determinar los temas de las actividades, sensibilizando a los habitantes, así como prestar los apoyos y consejos oportunos para que resulte efectiva la capacitación.

(1) Capacitación teórica tipo conferencia

En el cuadro de abajo se resumen los temas de capacitación teórica tipo conferencia (tentativos). Los temas serán seleccionados, modificados y añadidos debidamente, de acuerdo con la situación real del ambiente sanitario de cada comunidad y las necesidades de los habitantes.

Cuadro 7.4.1 Ámbito de capacitación del plan de mejoramiento sanitario y temas de actividades (tentativos)

Sector de la capacitación para el mejoramiento sanitario	Temas de la capacitación	Principales partes interesadas	Contenido de la capacitación	Lugar	Encargados ejecutores
Mejoramiento del ambiente sanitario en la comunidad	Campaña de limpieza en la comunidad	Departamentos, municipios, comité de agua y saneamiento, clínicas, y escuelas	<ul style="list-style-type: none"> * Limpieza periódica y reparación de fuentes de agua y tubería de agua * Limpieza simultánea de toda la comunidad por los habitantes * Celebración de conferencias de la educación sanitaria 	Casa comunal, visita a otras comunidades	Junta vecinal, junta de agua y saneamiento, clínica y escuela
	Construcción de instalaciones sanitarias	Departamentos, municipios y organizaciones comunitarias (Junta vecinal, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> * Limpieza de las instalaciones sanitarias existentes (botaderos de basuras y letrinas comunes) * Construcción de instalaciones sanitarias (letrinas comunes, drenaje de aguas servidas, instalación simultánea de cemento en el suelo de las casas de la comunidad) 		
	Educación sanitaria a los habitantes	Departamentos, municipios, comité de agua y saneamiento y clínicas	<ul style="list-style-type: none"> * Celebración de seminarios de educación saneamiento por un profesional en la junta vecinal (sobre la costumbre sanitaria cotidiana, mantenimiento de la casa ordenada, conocimiento preventivo de enfermedades con causas hídricas) 		
Mejoramiento del ambiente sanitario en las casas y terrenos (capacitación práctica incluida)	Mantenimiento de las casas ordenadas y limpias	Grupos de mejoramiento sanitario	<ul style="list-style-type: none"> Capacitación práctica del ordenamiento y limpieza de: * Cocina (vajilla, agua potable, drenaje, horno y alimentos) * Dormitorio (higiene, lavado de ropa) * Botadero de basuras en el terreno 	Casa comunal, clínica, escuela, casa de habitante modelo	Departamentos, municipios, junta de agua y saneamiento, enfermeros, maestros, moradores instructores
	Administración de los animales domésticos	Grupos de mejoramiento sanitario	<ul style="list-style-type: none"> * Instalación de cerco 		
	Instalación y limpieza de letrinas	Grupos de mejoramiento sanitario	<ul style="list-style-type: none"> * Instalación de letrinas en el terreno y darles limpieza y mantenimiento 		
	Educación sanitaria a cada habitante	Comité de agua y saneamiento y profesionales de clínicas y escuelas	<ul style="list-style-type: none"> * Seminario sobre costumbres sanitarias (lavado de las manos, ducha, lavado de ropa, cortar las uñas, cepillar los dientes y hacer gárgaras) * Conocimiento básico de enfermedades, prevención, nutrición y salud * Asesoramiento en la práctica de costumbres sanitarias (por ejemplo, educación sanitaria mediante el asesoramiento de la cocina) 		
Mejoramiento del ambiente sanitario de las escuelas primarias	Equipamiento de letrinas en las escuelas	Coordinación entre los encargados departamentales y el comité de agua y saneamiento Municipios, escuelas, clínicas, alumnos y grupos de padres	<ul style="list-style-type: none"> * Instalación, limpieza, reparación, mantenimiento y administración de letrinas * Construcción de instalaciones sanitarias aprovechando programas de apoyos públicos 	Escuela, visita a otras escuelas	Municipios, maestros, enfermeros, junta de agua y saneamiento
	Construcción de lavadero de manos	Escuelas, clínicas y encargados departamentales y municipales	<ul style="list-style-type: none"> * Aprendizaje de costumbres sanitarias cotidianas como el lavado de las manos 		
	Educación sanitaria a los alumnos	Escuelas, clínicas y encargados departamentales y municipales	<ul style="list-style-type: none"> * Adquisición de costumbres sanitarias cotidianas y asesoramiento en la práctica 		

- * Materiales de enseñanza, panfletos, etc. con posibilidad de aprovechar en las capacitaciones
 - Materiales de enseñanza desarrollados por el Proyecto Técnico “Agua es Salud y Vida”
 - DESCOM PRODUCTIVO 2008 CARTILLA EDUCATIVA
 - EDUCACIÓN SANITARIA Y AMBIENTAL
 - ADMINISTRACION
 - OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
 - Guía de Saneamiento
 - Guía de Higiene
 - Cuaderno de Capacitación para Visitas Domiciliarias
 - Guía de Agua
 - Guía de Medio Ambiente
 - Proyecto de Desarrollo Comunitario, etc.
 - Materiales de enseñanza desarrollados por UNICEF
 - Higiene y Salud, Aprendamos juntos
 - Agua, Uso, Calidad y medio ambiente, etc.
 - Materiales de enseñanza desarrollados por Kyowa Engineering Consultants
 - Manual de Saneamiento Básico, etc.

(2) Capacitación práctica en trabajos reales

La capacitación práctica se realiza con el objeto de que los habitantes aprendan a aprovechar los conocimientos adquiridos en la capacitación teórica tipo conferencia para las actividades de la vida cotidiana. Teniendo en cuenta que cuando se trata del conocimiento adquirido mediante conferencias, no es fácil cambiar las costumbres diarias y el ambiente de varios años con el esfuerzo de un solo individuo, se realiza la capacitación práctica en grupo. Si resulta que los habitantes de la comunidad rural son capaces de cambiar personalmente sus costumbres higiénicas y el ambiente actual de su vivienda mediante la capacitación teórica, conforme a la situación real y sus propias necesidades, será baja la necesidad de capacitación práctica. Por otra parte, para llevar a cabo esta capacitación práctica, se aprovecharán “DESCOM-Productivo” y “Aproximación a la mejora de la vida”, productos elaborados por JICA.

7.5 Resultado del monitoreo

El resultado del monitoreo, realizado sobre la ejecución del plan de mejoramiento sanitario en las comunidades piloto de los departamentos de Beni y Pando, es tal como se describe en el Informe Final. No obstante, se resume de la siguiente manera el resultado del análisis según los parámetros de evaluación en cada etapa de la ejecución.

7.5.1 Contenido del resultado del monitoreo en departamento de Beni

Se resume en la siguiente tabla el detalle del resultado del monitoreo en cada etapa: sistema de ejecución, actividades de concientización, etapa de institucionalización, etapa de planificación, en el departamento de Beni.

Cuadro 7.5.1 Detalle del resultado de monitoreo sobre el plan de mejoramiento sanitario en el departamento de Beni (Sistema de ejecución)

Resultado de monitoreo:

Está en ejecución

Tiene un plan de ejecución concreto, o está en ejecución pero deficiente

× No tiene un plan concreto para ejecutar, quedando pendiente

Interesados	Función	Contenido de monitoreo	Índices de evaluación	Indicador	Resultado	Contenido
Entes gubernamentales, tales como UNASBVI, DESCOM, Municipio	Coordinador, facilitador	Mostrar por parte de gobiernos, tanto departamentales como municipales, una perspectiva de mejoramiento sanitario en las comunidades, teniendo como base las necesidades del pueblo y sus situaciones actuales.	Visión de saneamiento	Palabras del encargado municipal		Los encargados departamentales y municipales participan en las reuniones comunitarias y explican las perspectivas de mejoramiento sanitario a través de los proyectos de suministro de agua. Además tienen preparado un acuerdo operativo para aclarar las funciones correspondientes.
		Planificar proyectos (construcción de sistema de agua, adecuación de la red de distribución, etc.) para el logro de la visión, asegurar el presupuesto para la ejecución de los mismos.	Administración y planificación de proyectos	POA municipal		En los talleres comunitarios, el encargado municipal declara las medidas presupuestarias y su ejecución a cerca de; instalación de red de distribución domiciliaria, colocación de cerca, etc.
		Conocer la situación actual de las comunidades y la necesidad de los habitantes, y atender rápidamente las demandas de apoyo técnico del comité de agua.	Atención precisa y rápida	Tiempo demorado		Se mostró la atención rápida del municipio en el caso de exterminación de ratas, sin embargo, será necesario verificar sobre la aportación de apoyo rápido y continuo a CAPyS y grupos ciudadanos.
		Coordinar con los grupos de especialistas tales como posta de salud, etc., y apoyar a las actividades del CAPyS y grupo de mejoramiento sanitario (club de madres, etc.).	Asistencia a las reuniones	Lista de asistencia		Tiene planeado impulsar las actividades de mejoramiento sanitario en colaboración con posta de salud y otros relacionados.
		Estudiar la posibilidad de aprovechar los programas de apoyo oficial, tales como, FPS, PROPAIS, PROEMERGENCIA.	Reuniones para realizar análisis	Acta de reunión	×	Es deseable que examine la posibilidad de acuerdo al plan de actividades para el mejoramiento sanitario por los habitantes (no elaborado aun).

		Promover la coordinación de recursos humanos, materiales de enseñanza, conocimientos técnicos, presupuestos, vehículos, etc., que disponen otras entidades relacionadas, como por ejemplo, el proyecto SEDES-UNICEF.	Actividades cooperativas	Lista de asistencia, etc.		El municipio está analizando la posibilidad de llevar a cabo la construcción de sanitarios con el apoyo de UNICEF. Se espera que se construya en el futuro una relación cooperativa mejor planificada.
		Aprovechar en la práctica los resultados de proyecto “Agua es Salud y Vida” realizado por JICA.	Aprovechamiento de resultados	Material didáctico, etc.		Tiene planeado llevar a cabo nuevas colaboraciones como por ejemplo el uso de materiales de texto hechos por JICA-DESCOM Productivo.
		Planificar y realizar intercambios entre las comunidades rurales para divulgar los efectos logrados.	Eventos de intercambio	Informe	x	Queda como tarea pendiente la difusión de actividades para el mejoramiento sanitario a las comunidades vecinas, capacitando a los habitantes promotores.
Red de expertos	Profesor de la educación de higiene, asesor	Participar como expertos en las actividades de mejoramiento sanitario cuyo plan será elaborado y realizado por los habitantes.	Realización de cursos	Contenido de curso		Tiene previsto crear un sistema (Junta de saneamiento) para realizar las actividades de mejoramiento sanitario en colaboración con posta de salud, escuela, etc.
		Orientar a los habitantes sobre los temas de capacitación tipo conferencia y/o tipo entrenamiento práctico en trabajos reales (OJT).	Cronograma de actividades de curso	Contenido de curso		Hay participación en los talleres. Se espera, de ahora en adelante, promover la colaboración por medio de consolidación funcional de CAPyS y grupo de mujeres.
Directivos de comunidad	Resumir las demandas de pueblo, dar apoyo a las actividades de organizaciones como CAPyS	Dirigir las juntas generales de la comunidad, y coordinar con la prefectura y los Municipios para que apoyen las actividades de las organizaciones vecinales, tales como comité de agua y grupo de mejoramiento sanitario (club de madres).	Deliberaciones para la colaboración	Acta de reunión		Está logrando dar apoyo a la coordinación entre los habitantes y municipio, como por ejemplo, entregar al municipio una petición sobre el proyecto de construcción de sanitarios, que fue reclamado en los talleres como necesidad de pueblo.
		Las organizaciones oficiales de la comunidad, tales como Juntas Vecinales, OTB, SINDICATO deben estudiar la posibilidad de solicitar proyectos de construcción de infraestructuras sanitarias, tales como letrinas públicas, planta de tratamiento de basura, sistema de desagüe o recubrimiento de cemento en el suelo de todas las viviendas, mediante los programas de apoyo oficial, como FPS, PROP AIS, etc.	Reuniones para realizar análisis	Acta de reunión		Está examinándose la posibilidad de pedir apoyo a UNICEF, aparte de las actividades de mejoramiento sanitario a nivel local con el propio presupuesto municipal, tales como construcción de sanitario, exterminación de ratas, etc.

Comité de Agua Potable y Saneamiento	Planificación y administración de los sistemas de suministro de agua y de mejoramiento sanitario	Elaborar el plan de mejoramiento sanitario y planear, realizar, evaluar y mejorar las actividades correspondientes.	Actividades de mejoramiento sanitario	Informe de actividades	×	Tiene planeado elaborar un plan de mejoramiento sanitario en la comunidad por la iniciativa de los habitantes.
		Coordinar con los líderes de la comunidad y con las Prefecturas y Municipios, y apoyar la administración y mantenimiento adecuado del sistema de agua y las actividades de mejoramiento sanitario que se realizan con la iniciativa de los habitantes y grupos de mejoramiento sanitario	Participación a las actividades de mejoramiento	Situación de participación		Para apoyar las actividades de CAPyS y de junta de mejoramiento sanitario, tiene previsto firmar un acuerdo operativo entre UNASBVI y municipio, y elaborar un programa de capacitación.
		Realizar análisis con los líderes de la comunidad sobre la posibilidad de aprovechamiento de los programas de apoyo oficial de FPS, etc. para el mejoramiento del ambiente sanitario.	Reuniones para realizar análisis	Acta de reunión		Está analizando la posibilidad de pedir apoyo de UNICEF en construcción de sanitarios y abrir cursos de capacitación, por mediación de departamento y municipio.
Grupo de mejoramiento sanitario (Club de madres)	Actividades de mejoramiento sanitario a nivel familiar principalmente	Planificar y realizar principalmente los temas de actividades de mejoramiento del ambiente sanitario a nivel de cada familia, contando con el apoyo del comité de agua potable y saneamiento.	Temas de actividades de mejoramiento sanitario	Informe de actividades	×	Tiene elegido una líder mujer de grupo de mejoramiento sanitario (Club de madres, etc.), dejando como una tarea pendiente elaboración de plan de actividades concretas.
Habitantes	Ejecutor y beneficiario de mejoramiento sanitario	Poner en práctica los conocimientos adquiridos sobre la higiene en cada familia.	Capacitación práctica en el trabajo real (OJT)	Visitar a las familias	×	La capacitación mediante OJT es la tarea pendiente. Se propone visitas a cada familia por líderes madres de familia, para lo cual se requiere capacitación de líderes.
		Participar en la planificación, realización, evaluación y mejora de las actividades de mejoramiento sanitario de la comunidad.	Participación en las actividades	Informe de actividades	×	Se encuentra en la etapa recién terminada de organizarse, por lo cual la planificación de actividades y ejecución son futuras tareas.
Posta de salud	Consulta médica y tratamiento Curso preventivo de enfermedades Curso de mejoramiento sanitario	Participar en la planificación, realización, evaluación y mejora de las actividades de mejoramiento sanitario de la comunidad.	Participación en las actividades de mejoramiento	Informe de actividades		Tiene ya una relación cooperativa, en participación y presentación e los talleres, etc., y se espera continuar con la colaboración. En la comunidad de Santa Rosa, una enfermera participa como miembro del comité encargada de trabajos administrativos, llevar acta de reunión, etc.
		Hacer a los habitantes tratamientos médicos, vacunación, reconocimientos médicos, etc.	Tratamiento médico	Mejoramiento de salud		Ya está en ejecución. Es deseable en el futuro consolidar la colaboración con las líderes mujeres y comité.

		Capacitar a los habitantes sobre la prevención de enfermedades, nutrición, salud, etc.	Medidas de prevención y cursos	Disminución de enfermedades		Ídem arriba.
Escuela	Educación de higiene para los alumnos y sus padres	Participar en la planificación, realización, evaluación y mejora de las actividades de mejoramiento sanitario de la comunidad.	Participación en las actividades de mejoramiento	Informe de actividades		Se puede observar la colaboración participando en los talleres de habitantes como facilitador, pero se espera aun más cooperación.
		Enseñar a los alumnos sobre las costumbres higiénicas diarias, aprovechando la ocasión del desayuno y almuerzo en la escuela.	Adquisición de costumbre de higiene	Informe de curso	x	Se espera educación alimenticia por SEDES, posta de salud, etc., según la necesidad.
		Enseñar a los padres sobre las costumbres higiénicas y la mejora de la salud de los alumnos.	Adquisición de costumbres de higiene	Informe de curso		Se espera la colaboración con CAPyS.
		Estudiar en la junta escolar la construcción de instalaciones sanitarias, aprovechando los programas de apoyo oficial, como FPS, PROP AIS, etc.	Reuniones para realizar análisis	Acta de reunión	x	Se señala la necesidad de proyectos tales como construcción de sanitarios en las escuelas, proyecto de limpieza, etc.
Otras entidades relacionadas	Compartir los recursos humanos, materiales de enseñanza, conocimientos técnicos	Promover que se compartan los efectos derivados del Proyecto "Agua es Salud y Vida", los recursos humanos, materiales de enseñanza, conocimientos técnicos, etc. con otros proyectos relacionados de UNICEF y de otras organizaciones.	Aprovechar los resultados	Estado de aprovechamiento		Está examinando colaborar con otras entidades, por ejemplo, tiene planeado solicitar a UNICEF la instalación de sanitarios.

**Cuadro 7.5.2 Detalle del resultado de monitoreo sobre el plan de mejoramiento sanitario en el departamento de Beni
(Actividades de concientización de los habitantes)**

	Proceso	Objetivos y contenido de actividades	Índices de evaluación	Indicador	Resultado	Contenido
Etapa de sensibilización	Deliberaciones con los representantes municipales y comunitarios (Identificación y apoyo de las partes interesadas)	(Objetivo) Sensibilizar a las partes interesadas en el mejoramiento sanitario de la comunidad como el municipio, concejo municipal, representantes municipales, clínica y escuela, sobre la situación actual de la comunidad (nivel de gravedad) y la necesidad del mejoramiento y comprobar el rol de cada parte para fomentar la participación en el proyecto y la demostración de la capacidad dirigente.	Compromiso del municipio sobre un apoyo	Acta de compromiso de apoyo		El municipio manifestó su apoyo en la instalación de la red de distribución domiciliaria, con el mismo el presidente del comité, concejo municipal y representantes de comunidad firmaron el acta de aprobación a cerca de la formación de CAPyS.
		(Contenido) ① Identificar y visitar las partes interesadas como el alcalde, concejo municipal, administrador comunitario, clínica, escuela y explicarles sobre el actual ambiente sanitario de la comunidad, la necesidad del mejoramiento y el resumen del presente proyecto y comprometer al municipio a que asegure un presupuesto para la operación, mantenimiento y administración y la construcción de red de distribución domicilia de agua potable y consiga apoyo de otras organizaciones de asistencia.	Identificación de las partes interesadas	Lista de personas relacionadas		De acuerdo a la deliberación previa con la parte municipal (municipio, concejo municipal, etc.), el encargado municipal explicó a los habitantes sobre los proyectos tales como instalación de la red de distribución domiciliaria, exterminación de ratas, etc., de lo cual una acta de reunión está descrita y firmada
		② Determinar una hora y fecha del taller que puedan participar los habitantes y las partes interesadas.	Fecha de celebración	Fecha de celebración		Establece la fecha de taller y se lo anuncia previamente.
		③ Comprobar la coherencia entre el plan de desarrollo municipal PDM y POA.	Coherencia con el plan municipal	Plan básico municipal		Hace preparativos para realizar proyectos municipales, como construcción de la red de distribución domiciliaria, asegurando partida presupuestaria para ellos.
		④ Comprobar el rol de cada parte interesada.	Definición de los roles	Lista de personas relacionadas		Va aclarando las funciones de cada organización pertinente. El municipio pone en consideración pedir el apoyo a UNICEF sobre la construcción de sanitarios, por ejemplo.

	(Observaciones) ① Debido a que la municipalidad tiene un rol importante en la operación, mantenimiento y administración del suministro domiciliario de agua potable y la comité de agua y saneamiento, después de construidos los pozos y tanques de distribución de agua por UNASBVI departamental, desde el 1er taller de sensibilización participará el municipio.	Participación del encargado municipal	Lista de asistencia		El encargado municipal toma en consideración las medidas para facilitar la participación de pueblo, procurando una reforma de conciencia de parte municipal en las deliberaciones previas, y en el taller haciendo a los participantes visitar al municipio.
	②Comprobar la fecha de la celebración del taller de sensibilización a los habitantes y avisar a las personas interesadas.	Participación de las personas interesadas	Lista de asistencia		Convoca a los habitantes al taller con anticipación por medio de la radio local (FM Radio Trópico).
	③Las deliberaciones con las personas interesadas se harán en varios días según la conveniencia de cada una de las mismas.	Fecha de la visita	Fecha de la visita (Acta de reunión)		Cambian los temas a tratar apropiados para cada taller, conforme al grado de comprensión del pueblo y a la situación actual.
1er taller de sensibilización (sensibilización a los habitantes)	(Objetivo) Sensibilizar a los habitantes para que tengan conciencia de la problemática del actual ambiente sanitario (nivel de gravedad) y una voluntad de emprender el mejoramiento con una esperanza hacia el futuro.	Voluntad de los habitantes	Materiales de presentación por habitantes		En el taller de los habitantes, realizan presentación en grupo, basando en su conciencia del problema y su voluntad para el mejoramiento.
	(Contenido) ①Para celebrar el taller, se aprovecharán en lo posible ocasiones de la asamblea comunitaria y el municipio o el administrador comunitario mostrará una visión para el futuro de la comunidad (por ejemplo, crear una comunidad más higiénica y limpia de la región).	Visión del saneamiento comunitario	Palabras de encargado municipal y etc.		En el taller para habitantes, el encargado municipal explica sobre el proyecto de suministro de agua, y el municipio y los directivos de comunidad expresan sus expectativas de que la comunidad y los habitantes tomen iniciativa en el mejoramiento sanitario.
	②Mostrar concisamente a los habitantes la situación actual (nivel de gravedad) en la comunidad presentando datos y llamarles la atención sobre la problemática actual.	Conciencia de la problemática actual	Presentación de habitantes		En el taller, los habitantes dan presentación en grupo en base a la situación actual y de acuerdo a su conciencia del problema
	③ La clínica explicará concretamente el ambiente sanitario de la comunidad y la morbilidad en conformidad con las circunstancias locales y sensibilizar a los habitantes sobre la necesidad del mejoramiento.	Necesidad del mejoramiento	Presentación de habitantes		UNASBVI explicó sobre la situación actual incluido los brotes de enfermedades, y los habitantes hicieron presentaciones expresando sus voluntades para el mejoramiento.

	④ Sensibilizar a los habitantes sobre la indispensabilidad del rol de la madre y el establecimiento de un ambiente sanitario en el hogar para prevenir la diarrea entre los niños menores de 4 años.	Importancia del rol de la madre	Presentación de habitantes		Los habitantes realizaron presentación sobre el padecimiento de enfermedades de los niños lactantes y la importancia del rol de madres, y formó un grupo de mujeres designando su líder mujer, cuya actividad principal es el mejoramiento sanitario dentro de la familia.
	⑤ Formar grupos entre los habitantes participantes (separarlos según características como por ejemplo, grupo de solo mujeres), hacer diagnóstico y hablar de las medidas de mejoramiento y el líder de cada grupo hace la presentación y un intercambio de opiniones mutuamente.	Diagnóstico	Materiales de presentación por habitantes		Los habitantes hicieron presentación en grupo sobre el análisis del estado actual y el resultado, e intercambiaron opiniones, llevando un acta de reunión en calidad de consenso popular.
	⑥ Se puede adoptar el método de formar grupos por separado según los temas de los sectores de agua potable, costumbre sanitaria, educación, ambiente sanitario en viviendas y comunidad para hacer diagnóstico y conversar sobre los puntos a mejorar.	Diagnóstico por los habitantes	Materiales de presentación por habitantes		Los habitantes dividiéndose en grupos, presentan sus opiniones resumiéndolas en papelógrafos.
	⑦ Sensibilizar a los habitantes sobre la importancia de formar no solamente un comité de agua y saneamiento sino también un grupo de mejoramiento sanitario (club de madres) para conseguir el mejoramiento sanitario en la comunidad.	Importancia de la formación de grupo	Presentación de habitantes		Está confirmada la necesidad del grupo para el mejoramiento sanitario. Formaron grupos: club de madres por ejemplo, eligiendo una líder mujer.
	⑧ Elegir un líder y una líder como responsables de impulsar la formación de un comité de agua y saneamiento y un grupo de mejoramiento sanitario (club de madres, etc.).	Elección de los líderes	Designación de líder		Confirmaron la importancia de las mujeres en el mejoramiento sanitario, a la vez que se eligió una líder mujer.
	⑨ Comprobar que el protagonista de las actividades de mejoramiento sanitario son los habitantes y la administración pública es para apoyar las actividades subjetivas de los habitantes.	Iniciativa de los habitantes	Presentación de habitantes		A través de la presentación, los habitantes comprendieron la necesidad del mejoramiento sanitario y acciones por iniciativa del pueblo
	⑩ Colaborando entre las personas interesadas de UNASBVI, municipio, clínica y escuela, muestran claramente a los habitantes que es un sistema de apoyo a las actividades de mejoramiento sanitario de los habitantes.	Sistema de apoyo	Palabras de encargado departamental y municipal		Se va estableciendo un sistema para apoyar las actividades de los habitantes para el mejoramiento sanitario: construcción de sanitarios, exterminación de ratas, etc.
	El día de la celebración del taller, se acerca a la municipalidad para que al encargado municipal le sea más fácil participar.	Participación del encargado municipal	Lista de asistencia		En principio el encargado municipal participa en el taller de los habitantes, realizando presentación y/o explicación.

	Comprobar que es necesario un suministro de agua segura y sostenible para realizar un mejoramiento sanitario y a este efecto es indispensable el pago de las tarifas de agua.	Necesidad de pago por un agua segura	Presentación de habitantes		En el taller de los habitantes se confirmó esta necesidad por medio de las presentaciones en grupo realizadas por ellos mismos.
	Confirmar la hora, fecha, lugar y los temas del próximo taller.	Acta de reunión	Fecha de la próxima celebración		Al término del taller se anuncia la fecha y los temas de próximo taller.
	(Observaciones) ① Preparar la información para la celebración del taller de trabajo y utensilios para escribir.	Información relacionada	Compra de materiales escolares		Las contrapartes (C/P) elaboran previamente los materiales según los temas a tratar en el taller: reglamento de CAPyS, etc.
	② Con UNASBVI, funcionarios encargados municipales, administrador comunitario, clínica, escuela y líderes de mujeres, confirmar y coordinar previamente el orden del día, el moderador, el encargado y el contenido de las presentaciones de las personas interesadas.	Contenido presentado	Presentación de cada integrante		Para convocar el taller de los habitantes, las personas relacionadas hacen preparativos reuniéndose previamente.
	③ El secretario de la comunidad elaborará un acta como un acto oficial comunitario.	Acta	Acta de reunión comunitaria		En el taller, el secretario comunitario lleva el acta de reunión, en la misma los responsables firman.
	④ Se supone que un taller de trabajo termine en menos de 2 horas como máximo y puede que sea necesario celebrarlo varias veces según necesidad.	Horas de la celebración	Tasa de participación del pueblo		Los talleres duran aproximadamente 1 hora y media, y hasta 2 horas, estableciendo el horario cómodo de participar.

**Cuadro 7.5.3 Detalle del resultado de monitoreo sobre el plan de mejoramiento sanitario en el departamento de Beni
(Etapa de institucionalización y planificación)**

	Proceso	Objetivos y contenido de actividades	Índices de evaluación	Indicador	Resultado	Contenido
Etapa de institucionalización	Segundo taller de trabajo (Creación del comité de agua potable y saneamiento, grupo de mejoramiento sanitario, etc.)	(Objetivo) Crear un Comité de Agua Potable y Saneamiento, y un grupo de mejoramiento sanitario (club de madres, etc.).	Conformación del comité y grupo.	Reglamento interior del grupo		En la junta general comunitaria (taller participativo de los habitantes), se eligieron los respectivos líderes de CAPyS y del grupo de mejoramiento sanitario, declarando la creación del grupo en el acta de reunión. Tiene planeado establecer los reglamentos del comité en cuanto se determine la tarifa de agua, etc. Se encuentra realizando preparativos para formar una junta comunitaria de saneamiento conformado por: CAPyS, posta de salud, escuela, directivos de comunidad, líderes mujeres.
		(Contenido) Importancia y función del comité de agua potable y saneamiento, y del grupo de mejoramiento sanitario, respecto a la mejora de higiene en la comunidad.	Reconocimiento de la necesidad de conformación de grupos	Formación de grupo		Se formó un grupo de mujeres, y se designaron un representante del comité y una líder mujer, en la elección de ella los hombres también participaron, esperando que tomen parte activa en las actividades de mejoramiento sanitario.
		Explicación sobre el reglamento del comité, designación de los directivos y sus funciones.	Función de miembro	Reglamento interior del grupo		Los elegidos por la junta general: presidente del comité, líder mujer y los miembros del comité, están registrados en el acta, la misma que fue firmada por los representantes departamentales, municipales y comunitarios.
		(Observaciones) Tener en cuenta el sexo al seleccionar los miembros del comité de agua.	Consideración de género	Libro de reglamento del comité		Para la designación de miembros del comité, se tomaron en cuenta de que más de 30% de ellos sean mujeres.
		Designar el encargado de mejoramiento sanitario entre los miembros de CAPyS, o en otros casos, el líder del grupo de mejoramiento sanitario forma parte del comité.	Designación del encargado de mejoramiento sanitario	Libro de reglamento del comité		El presidente del comité será encargado del saneamiento entre los miembros de CAPyS.
		Confirmar la fecha y lugar del próximo taller de trabajo.	Acta de reunión	Fecha de próximo taller		Al término del taller, los habitantes por su voluntad fijan la fecha y hora de próximo taller.

Etapa de planificación	<p>Tercer taller de trabajo (Celebración de seminario sobre el saneamiento básico y planificación de capacitación práctica)</p>	<p>(Objetivo) Realizar la capacitación sobre el conocimiento del saneamiento básico al comité de agua y todos los habitantes, de acuerdo con la situación actual. También, determinar los temas de capacitación práctica para saber aprovechar el conocimiento adquirido a través de la capacitación en la vida cotidiana, y elaborar un plan de actividades al respecto.</p>	<p>Realización de capacitación sobre la higiene y planificación de la capacitación práctica</p>	<p>Plan de actividades para el mejoramiento sanitario</p>		<p>Actualmente no tiene elaborado un plan de actividades para el mejoramiento sanitario en las comunidades. UNASBVI y el municipio preparan establecer una junta comunitaria de saneamiento y elaborar dicho plan incluido el programa de curso de capacitación sanitaria.</p>
		<p>(Contenido) Importancia del agua segura para el mejoramiento sanitario y necesidad del pago de la tarifa de agua</p>	<p>Importancia del agua segura</p>	<p>Informe de curso</p>		<p>Se han realizado presentaciones basadas en la comprensión de la importancia del agua segura y pagar la tarifa, mediante los seminarios de saneamiento básico sobre la prevención de diarrea y por medio de los materiales presentados en los talleres.</p>
		<p>Actividades sanitarias y necesidad de mejorar el ambiente sanitario.</p>	<p>Contenido de la capacitación</p>	<p>Informe de curso</p>		<p>Se puede valorar la atención municipal rápida satisfaciendo las demandas del pueblo: construcción de sanitarios, exterminación de ratas. Sin embargo, ésta no se basa en un programa de capacitación planificado.</p>
		<p>Asuntos relacionados con las costumbres higiénicas diarias dentro de la familia.</p>	<p>Contenido de la capacitación</p>	<p>Informe de curso</p>	<p>×</p>	<p>A pesar de que la líder mujer demuestra su habilidad de dirección, planificando realizar las actividades de mejoramiento sanitario dentro de hogar por iniciativa del grupo encargado, la realización del curso de OJT queda pendiente.</p>
		<p>Causas de las enfermedades de origen hídrico, como diarrea, y método de prevención.</p>	<p>Contenido de la capacitación</p>	<p>Informe de curso</p>		<p>Los primeros temas del seminario de saneamiento básico, enseñaron la causa de diarrea y método de prevención.</p>
		<p>Determinar los temas de capacitación práctica para aprovechar el conocimiento adquirido en la vida cotidiana, y elaborar un plan de actividades al respecto.</p>	<p>Tema de la capacitación práctica</p>	<p>Visita a las familias</p>	<p>×</p>	<p>Se encuentra analizando la ejecución de curso de OJT como una actividad de mejoramiento sanitario, pero su planificación concreta queda pendiente.</p>
		<p>(Observaciones) Aprovechar de la mejor manera, como materiales de enseñanza, los productos obtenidos en el Proyecto de Agua es Vida, y otros materiales de los que disponen las clínicas y UNASBVI.</p>	<p>Coordinación con el Proyecto de Agua es Vida</p>	<p>Materiales texto utilizado</p>		<p>Tiene planeado aprovechar los resultados del DESCOM-Productivo y del proyecto “Agua es Salud y Vida”.</p>
		<p>Confirmar la fecha, lugar y tema del próximo taller de trabajo.</p>	<p>Acta de reunión</p>	<p>Fecha de la próxima celebración</p>		<p>Ya que el encargado actual de UNASBVI renuncia el fin de 2008, el nuevo encargado está coordinando con las comunidades.</p>

7.5.2 Contenido de resultado de monitoreo en departamento de Pando

Se resume en la siguiente tabla el detalle de resultado de monitoreo en cada etapa: sistema de ejecución, actividades de concientización, etapa de institucionalización, etapa de planificación, en el departamento de Pando.

Cuadro 7.5.4 Detalle del resultado de monitoreo sobre el plan de mejoramiento sanitario en el departamento de Pando (Sistema de ejecución)

Resultado de monitoreo:

Está en ejecución

Tiene un plan de ejecución concreto, o está en ejecución pero deficiente

× No tiene un plan concreto para ejecutar, quedando pendiente

Interesados	Función	Contenido de monitoreo	Índices de evaluación	Indicador	Resultado	Contenido
Entes gubernamentales, tales como UNASBVI, DESCOM, Municipio	Coordinador, facilitador	Mostrar por parte de gobierno local, tanto departamental como municipal, una perspectiva de mejoramiento sanitario en las comunidades, teniendo como base las necesidades del pueblo y sus situaciones actuales.	Visión de saneamiento	Palabras de encargado municipal		Los encargados departamentales y municipales participan en las reuniones comunitarias para explicar una visión del mejoramiento sanitario por medio del proyecto de suministro de agua. En las áreas rurales también se prohíbe las reuniones.
		Planificar proyectos (construcción de sistema de agua, adecuación de la red de distribución, etc.) para el logro de la visión, asegurar el presupuesto para la ejecución de los mismos.	Administración y planificación de proyectos	POA municipal	×	Debido a la confusión de gobierno departamental y municipal, queda pendiente.
		Conocer la situación actual de las comunidades y la necesidad de los habitantes, y atender rápidamente las demandas de apoyo técnico del comité de agua.	Atención precia y rápida	Tiempo demorado	×	Debido a la confusión de gobierno departamental y municipal, queda pendiente
		Coordinar con los grupos de especialistas tales como posta de salud, etc., y apoyar a las actividades del CAPyS y grupo de mejoramiento sanitario (club de madres, etc.).	Asistencia a las reuniones	Lista de asistencia	×	No se ha formado una junta comunitaria de saneamiento, por lo cual se espera de ahora en adelante impulsar las actividades en colaboración con las entidades pertinentes: posta de salud, etc.

		Estudiar la posibilidad de aprovechar los programas de apoyo oficial, tales como, FPS, PROPAIS, PROEMERGENCIA.	Reuniones para realizar análisis	Acta de reunión	×	Es deseable que se realice el análisis de acuerdo al plan de actividades de mejoramiento sanitario por iniciativa de los habitantes, el cual aun no esta elaborado.
		Promover la coordinación con los recursos humanos, materiales de enseñanza, conocimientos técnicos, presupuestos, vehículos, etc., de que disponen otras entidades relacionadas, como por ejemplo, el proyecto SEDES-UNICEF.	Actividades cooperativas	Lista de asistencia, etc.	×	Se espera que el departamento y municipio demuestren sus habilidades de tomar dirección y coordinación, y que se construya un sistema cooperativo con otras entidades relacionadas como UNICEF, etc.
		Aprovechar en practica los resultados de proyecto "Agua es Salud y Vida" realizado por JICA.	Aprovechamiento de resultados	Material didáctico, etc.		Tiene planeado llevar a cabo la colaboración: aprovechar los materiales de texto hechos por JICA-DESCOM Productivo, etc.
		Planificar y realizar intercambios entre las comunidades rurales para divulgar los efectos logrados.	Eventos de intercambio	Informe	×	Queda pendiente la difusión de las actividades de mejoramiento sanitario mediante capacitación de los habitantes promotores.
Red de expertos	Profesor de la educación de higiene, asesor	Participar como expertos en las actividades de mejoramiento sanitario cuyo plan será elaborado y realizado por los habitantes.	Realización de cursos	Contenido de curso	×	Hasta el momento no ha alcanzado al nivel de poder elaborar un plan de actividades de mejoramiento sanitario con la iniciativa del pueblo.
		Orientar a los habitantes sobre los temas de capacitación tipo conferencia y/o tipo entrenamiento práctico en trabajos reales (OJT).	Cronograma de actividades de curso	Contenido de curso	×	Se espera promover la colaboración con la posta de salud y otras entidades y formar una junta comunitaria de saneamiento, fortaleciendo las funciones de CAPyS y grupo de mujeres.
Directivos de comunidad	Resumir las demandas de pueblo, dar apoyo a las actividades de organizaciones	Dirigir las juntas generales de la comunidad, y coordinar con la prefectura y los Municipios para que apoyen las actividades de las organizaciones vecinales, tales como comité de agua y grupo de mejoramiento sanitario (club de madres).	Deliberaciones para la colaboración	Acta de reunión	×	Debido a la confusión de gobierno departamental y municipal, queda pendiente la creación de una junta comunitaria de saneamiento, etc.

	como CAPyS	Las organizaciones oficiales de la comunidad, tales como Juntas Vecinales, OTB, SINDICATO deben estudiar la posibilidad de solicitar proyectos de construcción de infraestructuras sanitarias, tales como letrinas públicas, planta de tratamiento de basura, sistema de desagüe o recubrimiento de cemento en el suelo de todas las viviendas, mediante los programas de apoyo oficial, como FPS, PROPAIS, etc.	Reuniones para realizar análisis	Acta de reunión	×	Debido a la confusión de gobierno departamental y municipal, queda pendiente.
Comité de Agua Potable y Saneamiento	Planificación y administración de los sistemas de suministro de agua y de mejoramiento sanitario	Elaborar el plan de mejoramiento sanitario y planear, realizar, evaluar y mejorar las actividades correspondientes.	Actividades de mejoramiento sanitario	Informe de actividades	×	No se ha formado el comité aun. Debido a la confusión de gobierno departamental y municipal, queda pendiente.
		Coordinar con los líderes de la comunidad y con las Prefecturas y Municipios, y apoyar la administración y mantenimiento adecuado del sistema de agua y las actividades de mejoramiento sanitario que se realizan con la iniciativa de los habitantes y grupos de mejoramiento sanitario	Participación a las actividades de mejoramiento	Situación de participación	×	Debido a la confusión de gobierno departamental y municipal, queda pendiente la creación de una junta comunitaria de saneamiento, etc.
		Realizar análisis con los líderes de la comunidad sobre la posibilidad de aprovechamiento de los programas de apoyo oficial de FPS, etc. para el mejoramiento del ambiente sanitario.	Reuniones para realizar análisis	Acta de reunión	×	Debido a la confusión de gobierno departamental y municipal, queda pendiente.
Grupo de mejoramiento sanitario (Club de madres)	Actividades de mejoramiento sanitario a nivel familiar principalmente	Planificar y realizar principalmente los temas de actividades de mejoramiento del ambiente sanitario a nivel de cada familia, contando con el apoyo del comité de agua potable y saneamiento.	Temas de actividades de mejoramiento sanitario	Informe de actividades	×	Queda pendiente: la designación de una mujer (de club de madres) como líder del grupo de mejoramiento sanitario, creación de una junta comunitaria de saneamiento, etc.
Habitantes	Ejecutor y beneficiario de mejoramiento sanitario	Poner en práctica los conocimientos adquiridos sobre la higiene en cada familia.	Capacitación práctica en el trabajo real (OJT)	Visitar a las familias	×	Queda pendiente capacitación mediante OJT.
		Participar en la planificación, realización, evaluación y mejora de las actividades de mejoramiento sanitario de la comunidad.	Participación en las actividades	Informe de actividades	×	Está por terminar la institucionalización, quedando pendiente la planificación de actividades y su ejecución.

Posta de salud	Consulta médica y tratamiento Curso preventivo de enfermedades Curso de mejoramiento sanitario	Participar en la planificación, realización, evaluación y mejora de las actividades de mejoramiento sanitario de la comunidad.	Participación en las actividades de mejoramiento	Informe de actividades		Ya tiene una relación cooperativa, participando en los talleres y haciendo presentaciones en ellos. Se espera continuar con la colaboración.
		Hacer a los habitantes tratamientos médicos, vacunación, reconocimientos médicos, etc.	Tratamiento médico	Mejoramiento de salud		Se están realizando. Es deseable en el futuro consolidar el enlace con las líderes mujeres y con el comité
		Capacitar a los habitantes sobre la prevención de enfermedades, nutrición, salud, etc.	Medidas de prevención y cursos	Disminución de enfermedades		Ídem arriba.
Escuela	Educación de higiene para los alumnos y sus padres	Participar en la planificación, realización, evaluación y mejora de las actividades de mejoramiento sanitario de la comunidad.	Participación en las actividades de mejoramiento	Informe de actividades		Participa en los talleres de habitantes. Se espera aun más colaboración: participar en la junta comunitaria de saneamiento.
		Enseñar a los alumnos sobre las costumbres higiénicas diarias, aprovechando la ocasión del desayuno y almuerzo en la escuela.	Adquisición de costumbre de higiene	Informe de curso	×	Se espera la educación alimenticia por SEDES, posta de salud, etc., según la necesidad.
		Enseñar a los padres sobre las costumbres higiénicas y la mejora de la salud de los alumnos.	Adquisición de costumbre de higiene	Informe de curso		Es deseable que colaboren con el CAPyS.
		Estudiar en la junta escolar la construcción de instalaciones sanitarias, aprovechando los programas de apoyo oficial, como FPS, PROP AIS, etc.	Reuniones para realizar análisis	Acta de reunión	×	La mayoría de los padres participan en los talleres. Se aspira a las actividades en colaboración con las escuelas.
Otras entidades relacionadas	Compartir los recursos humanos, materiales de enseñanza, conocimientos técnicos	Promover que se compartan los efectos derivados del Proyecto "Agua es Salud y Vida", los recursos humanos, materiales de enseñanza, conocimientos técnicos, etc. con otros proyectos relacionados de UNICEF y de otras organizaciones.	Aprovechar los resultados	Estado de aprovechamiento	×	Se espera que participen como asesor en la junta comunitaria de saneamiento, sin embargo queda pendiente debido a la confusión de del departamento y municipio.

**Cuadro 7.5.5 Detalle del resultado de monitoreo sobre el plan de mejoramiento sanitario en el departamento de Pando
(Actividades concientización de los habitantes)**

	Proceso	Objetivos y contenido de actividades	Índices de evaluación	Indicador	Resultado	Contenido
Etapa de sensibilización	Deliberaciones con los representantes municipales y comunitarios (Identificación y apoyo de las partes interesadas)	(Objetivo) Sensibilizar a las partes interesadas en el mejoramiento sanitario de la comunidad como el municipio, concejo municipal, representantes municipales, clínica y escuela, sobre la situación actual de la comunidad (nivel de gravedad) y la necesidad del mejoramiento y comprobar el rol de cada parte para fomentar la participación en el proyecto y la demostración de la capacidad dirigente.	Compromiso del municipio sobre un apoyo	Acta de compromiso de apoyo	x	Queda pendiente: firma del acuerdo operativo, etc., debido a la confusión de gobierno departamental y municipal.
		(Contenido) ① Identificar y visitar las partes interesadas como el alcalde, concejo municipal, administrador comunitario, clínica, escuela y explicarles sobre el actual ambiente sanitario de la comunidad, la necesidad del mejoramiento y el resumen del presente proyecto y comprometer al municipio a que asegure un presupuesto para la operación, mantenimiento y administración y la construcción de red de distribución domicilia de agua potable y consiga apoyo de otras organizaciones de asistencia.	Identificación de las partes interesadas	Lista de personas relacionadas		Es deseable que se confirmen por medio de un acuerdo de colaboración operativa o alguna otra forma con la parte municipal: municipio, concejo municipal etc., sobre los proyectos de asistencia: construcción de red de distribución de agua domiciliaria.
	② Determinar una hora y fecha del taller que puedan participar los habitantes y las partes interesadas.	Fecha de celebración	Fecha de celebración	x	Se prohíbe las reuniones, por lo que no se permite abrir el taller en cada comunidad.	
	③ Comprobar la coherencia entre el plan de desarrollo municipal PDM y POA.	Coherencia con el plan municipal	Plan básico municipal	x	Debido a la confusión de gobierno departamental y municipal, queda pendiente.	
	④ Comprobar el rol de cada parte interesada.	Definición de los roles	Lista de personas relacionadas	x	Es deseable que UNASBVI y municipio firmen un convenio operativo aclarando los roles de cada parte.	
	(Observaciones) ① Debido a que la municipalidad tiene un rol importante en la operación, mantenimiento y administración del suministro domiciliario de agua potable y la comité de agua y saneamiento, después de construidos los pozos y tanques de distribución de agua por UNASBVI departamental, desde el 1er taller de sensibilización participará el municipio.	Participación del encargado municipal	Lista de asistencia		Se espera que los gobiernos departamental y municipal recuperen sus funciones, y que pronto esta parte ejecutiva participe.	

	②Comprobar la fecha de la celebración del taller de sensibilización a los habitantes y avisar a las personas interesadas.	Participación de las personas interesadas	Lista de asistencia		Convoca a los habitantes en el taller, anunciando a ellos la fecha y hora con anticipación.
	③Las deliberaciones con las personas interesadas se harán en varios días según la conveniencia de cada una de las mismas.	Fecha de la visita	Fecha de la visita (Acta de reunión)		Está prohibido reunirse en la zona rural también.
1er taller de sensibilización (sensibilización a los habitantes)	(Objetivo) Sensibilizar a los habitantes para que tengan conciencia de la problemática del actual ambiente sanitario (nivel de gravedad) y una voluntad de emprender el mejoramiento con una esperanza hacia el futuro.	Voluntad de los habitantes	Materiales de presentación de habitantes		En el taller de los habitantes, realizan presentación en grupo, de acuerdo a su conciencia de problema y su voluntad para el mejoramiento.
	(Contenido) ①Para celebrar el taller, se aprovecharán en lo posible ocasiones de la asamblea comunitaria y el municipio o el administrador comunitario mostrará una visión para el futuro de la comunidad (por ejemplo, crear una comunidad más higiénica y limpia de la región).	Visión del saneamiento comunitario	Palabras de encargado municipal y etc.		En el taller de los habitantes, el encargado municipal explica sobre proyecto de suministro de agua, y el municipio y los directivos de comunidad expresan sus expectativas de que la comunidad y los habitantes tomen iniciativa en el mejoramiento sanitario.
	②Mostrar concisamente a los habitantes la situación actual (nivel de gravedad) en la comunidad presentando datos y llamarles la atención sobre la problemática actual.	Conciencia de la problemática actual	Presentación de habitantes		En el taller, los habitantes dan presentación en grupo en base a la situación actual y de acuerdo a su conciencia de problema
	③ La clínica explicará concretamente el ambiente sanitario de la comunidad y la morbilidad en conformidad con las circunstancias locales y sensibilizar a los habitantes sobre la necesidad del mejoramiento.	Necesidad del mejoramiento	Presentación de habitantes		UNASBVI explicó sobre la situación actual incluido los brotes de enfermedades, y los habitantes hicieron presentaciones expresando sus voluntades para el mejoramiento.
	④Sensibilizar a los habitantes sobre la indispensabilidad del rol de la madre y el establecimiento de un ambiente sanitario en el hogar para prevenir la diarrea entre los niños menores de 4 años.	Importancia del rol de la madre	Presentación de habitantes		Los habitantes realizaron presentación indicando el estado del padecimiento de enfermedad de los niños lactantes y la importancia del rol de madres
	⑤ Formar grupos entre los habitantes participantes (separarlos según características como por ejemplo, grupo de solo mujeres), hacer diagnóstico y hablar de las medidas de mejoramiento y el líder de cada grupo hace la presentación y un intercambio de opiniones mutuamente.	Diagnóstico	Materiales de presentación por habitantes		Los habitantes presentan en grupo sobre el análisis del estado actual y el resultado, e intercambian sus opiniones

	⑥ Se puede adoptar el método de formar grupos por separado según los temas de los sectores de agua potable, costumbre sanitaria, educación, ambiente sanitario en viviendas y comunidad para hacer diagnóstico y conversar sobre los puntos a mejorar.	Diagnóstico por los habitantes	Materiales de presentación por habitantes		Los habitantes dividiéndose en grupo, presentan sus opiniones resumiéndolas en papelógrafo.
	⑦ Sensibilizar a los habitantes sobre la importancia de formar no solamente un comité de agua y saneamiento sino también un grupo de mejoramiento sanitario (club de madres) para conseguir el mejoramiento sanitario en la comunidad.	Importancia de la formación de grupo	Presentación de habitantes		Es deseable que se fortalezca la función de los grupos de mujer existentes: club de madres, por ejemplo.
	⑧ Elegir un líder y una líder como responsables de impulsar la formación de un comité de agua y saneamiento y un grupo de mejoramiento sanitario (club de madres, etc.).	Elección de los líderes	Designación de líder		En el taller se sabe que hay una mujer quien podría ser líder, pero por la prohibición de reunión y la confusión de gobierno, no se ha logrado designar en la junta general de comunidad.
	⑨ Comprobar que el protagonista de las actividades de mejoramiento sanitario son los habitantes y la administración pública es para apoyar las actividades subjetivas de los habitantes.	Iniciativa de los habitantes	Presentación de habitantes		A través de la presentación por los habitantes, comprendieron la necesidad de mejoramiento sanitario y acciones por iniciativa del pueblo.
	⑩ Colaborando entre las personas interesadas de UNASBVI, municipio, clínica y escuela, muestran claramente a los habitantes que es un sistema de apoyo a las actividades de mejoramiento sanitario de los habitantes.	Sistema de apoyo	Palabras de encargado departamental y municipal		Debido a la confusión de gobierno departamental y municipal, queda pendiente.
	El día de la celebración del taller, se acerca a la municipalidad para que al encargado municipal le sea más fácil participar.	Participación del encargado municipal	Lista de asistencia		Debido a la confusión de gobierno departamental y municipal, queda pendiente.
	Comprobar que es necesario un suministro de agua segura y sostenible para realizar un mejoramiento sanitario y a este efecto es indispensable el pago de las tarifas de agua.	Necesidad de pago por un agua segura	Presentación de habitantes		En el taller de los habitantes se confirmó esta necesidad por medio de las presentaciones en grupo realizadas por ellos mismos.
	Confirmar la hora, fecha, lugar y los temas del próximo taller.	Fecha de la próxima celebración	Fecha de la próxima celebración		Al término del taller se anuncia la fecha y los temas de próximo taller.
	(Observaciones) ① Preparar la información para la celebración del taller de trabajo y utensilios para escribir.	Información relacionada	Compra de materiales escolares		Las contrapartes (C/P) elaboran previamente los materiales según los temas a tratar en el taller: reglamento de CAPyS, etc.

	<p>② Con UNASBVI, funcionarios encargados municipales, administrador comunitario, clínica, escuela y líderes de mujeres, confirmar y coordinar previamente el orden del día, el moderador, el encargado y el contenido de las presentaciones de las personas interesadas.</p>	Contenido presentado	Presentación de cada integrante		Para convocar el taller de los habitantes, las personas relacionadas hacen preparativos reuniéndose previamente.
	<p>③ El secretario de la comunidad elaborará un acta como un acto oficial comunitario.</p>	Acta	Acta de reunión comunitaria		En el taller, el secretario comunitario lleva el acta de reunión, en la misma los responsables firman.
	<p>④ Se supone que un taller de trabajo termine en menos de 2 horas como máximo y puede que sea necesario celebrarlo varias veces según necesidad.</p>	Horas de la celebración	Tasa de participación del pueblo		Cada taller dura aproximadamente 1 hora y media hasta 2 horas, estableciendo el horario cómodo de participar.

**Cuadro 7.5.6 Detalle del resultado de monitoreo sobre el plan de mejoramiento sanitario en el departamento de Pando
(Etapa de institucionalización)**

(Nota) Las actividades de cada etapa: planificación, ejecución, evaluación y mejoramiento continuo, están por realizarse. (La situación hasta la fecha 30 de noviembre de 2008)

	Proceso	Objetivos y contenido de actividades	Índices de evaluación	Indicador	Resultado	Contenido
Etapa de institucionalización	Segundo taller de trabajo (Creación del comité de agua potable y saneamiento, grupo de mejoramiento sanitario, etc.)	(Objetivo) Crear un Comité de Agua Potable y Saneamiento, y un grupo de mejoramiento sanitario (club de madres, etc.).	Conformación del comité y grupo.	Reglamento interior del grupo		Tienen elegidos los miembros de CAPyS en la junta general comunitaria (taller participativo de los habitantes), pero por el desorden de gobierno y la prohibición de reunión, no se ha definido el reglamento del comité.
		(Contenido) Importancia y función del comité de agua potable y saneamiento, y del grupo de mejoramiento sanitario, respecto a la mejora de higiene en la comunidad.	Reconocimiento de la necesidad de conformación de grupos	Formación de grupo		Está prohibido reunirse en las comunidades también, por lo que no se permite reunir para deliberar sobre la formación del grupo.
		Explicación sobre el reglamento del comité, designación de los directivos y sus funciones.	Función de miembro	Reglamento interior del grupo		Tienen realizado ya la explicación del reglamento del comité y elección de los funcionarios. Debido a la prohibición de reunión, todavía no han logrado la designación oficial.
		(Observaciones) Tener en cuenta el sexo al seleccionar los miembros del comité de agua.	Consideración de género	Libro de reglamento del comité		Ya que se prohíbe la reunión, está por designar los miembros del comité oficialmente.
		Designar el encargado de mejoramiento sanitario entre los miembros de CAPyS, o en otros casos, el líder del grupo de mejoramiento sanitario forma parte del comité.	Designación del encargado de mejoramiento sanitario	Libro de reglamento del comité	x	Queda pendiente la designación del encargado de saneamiento, incluido el presidente del comité.
		Confirmar la fecha y lugar del próximo taller de trabajo.	Acta de reunión	Fecha de próximo taller	x	Se prohíbe las reuniones en las comunidades.
Se omite de la etapa de planificación en adelante, ya que queda como tarea pendiente.						

En el departamento de Pando, la construcción del sistema de ejecución cooperativa entre UNASBVI departamental, municipios y comunidades se encuentra insuficiente, debido a la proclamación de la ley marcial y prohibición de reunión. Los talleres realizados son tal como se muestra el siguiente cuadro.

Cuadro 7.5.1 Departamento de Pando: Resumen de Talleres Participativos

V e c e s	Ítem	Comunidad Luz de América (Municipio de Filadelfia)	Comunidad Pto. Copacabana (Municipio de San Lorenzo)	Comunidad Nueva Vida (Municipio Bella Flor)
1	Fecha y hora	2008/7/11 Hr. 10:00 ~ 12:30	2008/7/12 15:00 ~ 17:30	2008/7/13 9:00 ~ 11:00
	Participantes	Comunidad 15, UNASBVI 1, JICA 1, Total 17	Cmd. 20, UNASBVI 1, JICA 1, Otros 2 Total 27	Cmd. 16, UNASBVI 1, JICA 1, Otros 2, Total 20
	Tema	<ul style="list-style-type: none"> • Importancia del proyecto piloto de suministro de agua y la participación de la comunidad • Importancia de la situación de enfermedades en etapa de infancia y el rol de la mujer • Necesidad de establecer el Comité de Agua y Saneamiento y el mejoramiento del saneamiento • Trabajo en grupo sobre la administración del Comité • Explicación de las funciones de los miembros del Comité • Explicación del reglamento y normas del Comité 	Ídem izquierda	Ídem izquierda
	Productos	Materiales de capacitación	Ídem izquierda	Ídem izquierda
	Ítem especiales	Por la restricción de reuniones, aunque se haya solicitado por los pobladores la elección de las líderes mujeres, no se ha concretado.	Ídem izquierda	Ídem izquierda
2	Fecha y hora	2008/7/29 Hr. 12:10	2008/11/6	A ejecutar
	Participantes	Comunidad 40 personas	20 habitantes	
	Tema	<ul style="list-style-type: none"> • Elección del Presidente, vicepresidente, secretario de actas, secretario de hacienda y otros. • Aporte de la comunidad en mano de obra para la construcción del sistema de agua 	Ídem izquierda	
	Productos	Materiales de capacitación	Ídem izquierda	
	Ítem especiales	Dentro de los miembros del Comité, es necesario aclarar que el Vocal-vicepresidente se hará cargo del saneamiento.		
3	Fecha y hora	2008/8/4 Hr. 10:00 ~ 12:30	2008/11/6	A ejecutar
	Participantes	Comunidad 25, UNASBVI 1, JICA 1, Total 27	20 habitantes	
	Tema	<ul style="list-style-type: none"> Explicación sobre la administración centrada en la contabilidad del Comité de Agua y Saneamiento • Control de consumo de agua en cada vivienda • Registro de usuarios • Referente a tarifas de agua • Cobros de tarifas y libro de contabilidad • Referente a informes periódicos de contabilidad 	Ídem izquierda	
	Productos	Materiales de capacitación	Ídem izquierda	
	Ítem especiales	• Después de levantar la restricción de reuniones, se tiene previsto realizar los talleres para conformar el grupo de mejoramiento de la salud con la elección de las líderes mujeres	El gobierno municipal pretende retomar sus funciones a la normalidad	Ídem izquierda

4	Fecha	2008/11/10	2008/11/6	
	Participantes	23 habitantes (incluidos OTB, funcionarios de comunidad)	20 habitantes (incluidos docentes, OTB, funcionarios de comunidad), UNASBVI, DESCOM, Total 22	
	Tema	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración y suscripción del acta de nombramiento de los funcionarios del CAPyS. (4 mujeres entre los 8) • Establecimiento y suscripción el estatuto y reglamento del CAPyS. 	Ídem izquierda Funcionario del comité 7 (3 mujeres incluidos)	
	Resultado	Estatuto y reglamento del comité (firmados), lista de asistencia.	Ídem izquierda	
	Ítems de mención especial	<ul style="list-style-type: none"> • Al elegir los funcionarios del comité, se tomaron cuenta la cuestión de género. • Más tarde el municipio firmó en el estatuto del comité. (Hasta el presente, el 25 de noviembre) • En cuanto a la tarifa de agua y todo lo que debe definir en la reunión de usuarios, no se han definido por la ley de prohibición de reunión. 	Ídem izquierda	

7.6 Tareas pendientes y medidas a tomar, en consideración al resultado del monitoreo

Como resultado del monitoreo sobre; las actividades de CAPyS en las comunidades piloto, situación de asistencia de parte de UNASBVI departamental hacia municipio, y de municipio a CAPyS, etc., se puede considerar que para obtener el resultado: la disminución de los casos de diarrea a través de una ejecución precisa del plan de mejoramiento sanitario, es efectivo que se construya un sistema que impulsa las actividades de mejoramiento de una manera integral y planificada, en colaboración de los recursos locales de cada comunidad tales como: posta de salud, escuela, y otros Por consiguiente, se espera: que se realicen las actividades de mejoramiento sanitario en una comunidad, formando una “Junta comunitaria de saneamiento”, e involucrando toda la comunidad, que la ejecución sea bien planificada elaborando un “plan de actividades de mejoramiento sanitario en la comunidad”, que el municipio de direcciones adecuadas sobre cada actividad de; planificación, ejecución y mejoramiento, con la iniciativa del pueblo, y que UNASBVI en calidad de departamento ofrezca apoyo al municipio y a las comunidades de acuerdo a la necesidad.

Cuadro 7.6.1 Tareas pendientes en consideración al resultado del monitoreo

	Tareas	Contenido	Medidas
1	Fragilidad del sistema para realizar las actividades de mejoramiento sanitario de modo integral en la comunidad	Se ha realizado la elección del encargado de saneamiento y líder mujer dentro de CAPyS, sin embargo está indistinta la colaboración de las personas pertinentes como un sistema de ejecución para desarrollar las actividades de mejoramiento sanitario de un modo integral en la comunidad.	Formación de la junta comunitaria de saneamiento
2	Ejecución planificada de las actividades de mejoramiento sanitario	En cuanto a la educación de higiene, no es recomendable una manera de asistencia abriendo un seminario de saneamiento básico para los habitantes y encargando el resto al esfuerzo de ellos mismos, sino que es necesario discurrir otra forma para que las actividades del pueblo sean planificadas y continuas.	Elaboración del plan de actividades de mejoramiento sanitario

Mejoramiento continuo del plan municipal en sí

Se espera que de ahora en adelante el municipio realice el monitoreo periódicamente para acumular las informaciones sobre las comunidades donde realizaron adecuadamente la educación de higiene y otras donde no lo lograron, y la diferencia del efecto de disminución de los casos de diarrea y sus factores según los diferentes temas de actividad, que a la vez preste apoyo en elaborar un plan eficaz de actividades de mejoramiento sanitario de acuerdo a la actualidad de cada comunidad. En cuanto al objetivo numérico de la disminución de enfermedades (por ejemplo, reducir los 100 casos de diarrea en el año 2008 hasta los 50 para 2009 como objeto con un 50% de disminución), se deberá establecer un valor alcanzable dependiendo del esfuerzo de los habitantes. La junta comunitaria de saneamiento (o posta de salud) deberá informar periódicamente a los habitantes la realidad que ellos mismos enfrentan de cerca, como por ejemplo, historial mensual de número de casos de diarrea, causas, medidas de prevención, y otros, en la reunión ordinaria del CAPyS, junta general de comunidad, y de esta manera se deberá discurrir para seguir elevando la voluntad de los habitantes de alcanzar la meta y para llamar la atención de ellos.

Desarrollo y aprovechamiento de habilidad de las mujeres por parte del municipio

En cuanto a la importancia de los roles de mujeres en la prevención de diarrea de los niños lactantes, es tal como describe en el artículo 7.5 “Plan de mejoramiento sanitario”, pero cabe recomendar que las líderes mujeres realicen presentaciones periódicamente en la reunión ordinaria del comité o en la junta general de comunidad sobre las actividades que ellas hayan practicado diariamente, sus resultados, los ingenios aplicados, y otros. Esperaremos que las mujeres no solamente desempeñen el cargo como ejecutor de las actividades, sino también que sean sociables y tengan habilidad universal de resolver problemas desde reconocimiento, análisis hasta poner las medidas en práctica, y su afán por mejorar la vida. Para lograr esto, quisiera proponer: que de ahora en adelante el municipio y UNASBVI en calidad del departamento preparen una oportunidad para que los grupos de mujeres, los cuales alcanzaron a la meta de disminución de enfermedades, hagan público a nivel municipal y departamental sus experiencias exitosas y para intercambiar las opiniones con otras comunidades, que admiren los esfuerzos del pueblo, que fomenten aun más la voluntad de las mujeres para la mejoría, y que las capaciten a ellas como propulsor (habitante promotor) del movimiento de mejoramiento sanitario por los habitantes con motivo de suministro de agua segura en las áreas rurales para luego aprovechar su habilidad.

Junta comunitaria de saneamiento y plan de actividades de mejoramiento sanitario

La junta comunitaria de saneamiento se compone de; el encargado de saneamiento en el CAPyS, posta de salud, escuela, líder mujer, representantes comunitarios, y otros, y a pesar de que el presidente de la misma se elige por elección interna entre ellos, se da la preferencia a una líder mujer. El plan de actividades de mejoramiento sanitario en la comunidad se refiere a escala íntegra que permite fomentar el mejoramiento ambiental y reforma habitual para que dicha junta y otros integrantes, teniendo la meta de disminuir los casos de diarrea, garanticen la calidad segura de agua de llave en cada domicilio a lo largo del proceso en completo: desde la transmisión, conservación, en la cocina, y hasta ser consumido por los habitantes. En cuanto al DESCOM municipal, respetando la iniciativa del pueblo, dará dirección en elaborar el plan de mejoramiento apropiado a la localidad y que no sea una carga excesiva para el municipio,

empleando las personas relacionados con posta de salud o escuela como profesor de educación de higiene, por ejemplo. El encargado de UNASBVI departamental apoyará al municipio en orientar las comunidades. El borrador del plan en mención, a ser elaborado por la junta con el apoyo de municipio, es tal como se indica en el siguiente cuadro.

Cuadro 7.6.2 Resumen del taller participativo en el departamento de Pando

Numero de niños en gestión 2008 - fueron 125

Para conseguir el objetivo de disminución de Diarrea, haremos las siguientes actividades:

Actividades	
1 Formar Sub Comité de Saneamiento Comunitario	
1-1	Formar el sub comité de saneamiento
1-2	Elaborar el Plan de Actividades para mejorar la condición higiénica de comunic
1-3	Hacer reuniones cada mes o periódicamente
2 Hacer el Plan de Actividades	
2-1 Mejoramiento y/o Construcción de Ambiente Higiénico en la Comunidad	
Tema 1	Día de Limpieza en la Comunidad
	Hacer campaña de Limpieza en la Comunidad
Tema 2	Construcción de Instalaciones Sanitarias
	Letrina Ecológica
	Cemento en suelo de Casa para todas las familias
Tema 3	Mejoramiento del Ambiente Sanitario de los escuelas
	Capacitación para niños y sus madres
2-2 Buena Actividad y Costumbre Higiénica(Capacitación Tipo Seminario)	
Tema 1	Capacitación sanitaria a los habitantes
	Seminario "como prevenir Diarreas"
	Seminario "como preparar comida segura"