

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL**



**“PROBLEMÁTICA Y ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN DEL  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE  
EXCRETAS DE LA CIUDAD DE SORITOR, PROVINCIA DE  
MOYOBAMBA – DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN”**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**

***INGENIERO SANITARIO***

**PERCY ESTEBAN GONZALES SANCHEZ**

**PROMOCIÓN 89 II**

**LIMA - PERU**

**2001**

***DEDICATORIA:***

*A mis padres, mis hijos y hermanos, por el  
cariño, apoyo y comprensión que hicieron  
posible culminar mi trabajo de tesis,  
logrando de esta manera ir alcanzando mis  
objetivos en esta vida.*

*Percy*

## **AGRADECIMIENTO:**

***Quisiera expresar mi gratitud a las instituciones que me brindaron las facilidades necesarias para el desarrollo de la investigación en el distrito de Soritor, logrando los objetivos planteados en la tesis.***

***Así mismo, mi especial agradecimiento.....***

- ***A mi asesor Ing. Jorge Tello Cebreros por su valiosa colaboración.***
- ***A la institución Tecnología Intermedia – ITDG, por la información bibliográfica proporcionada.***
- ***Al Ing. Duval Sambrano P. y la Lic. Flor de María Monzón. por la orientación metodológica aplicada en la tesis.***
- ***A los Ing. Moises Mera Berrios y Gloria Loayza, por la información de la experiencia desarrollada por FONCODES en la zona selva del Perú.***
- ***Al Ing. Abel Bellido Torres, profesional joven del CEPIS por haberme facilitado información bibliográfica especializada.***
- ***A la zonal de FONCODES – Puno, por la oportunidad brindada para desarrollar la temática del saneamiento en la zona altiplánica del Departamento de Puno.***
- ***Al Circulo de Estudios Desarrollo XXI –Puno, y a la Dra. Teresa Bustinza Fernández, por su entusiasmo y apoyo en el logro de la tesis.***
- ***A Magda Soledad Nalvarte Quinteros, a mis hijos Vania y Carlos Gonzales Nalvarte, sin cuyo cariño y comprensión no hubiese alcanzado la culminación de la tesis.***
- ***A mis profesores de la UNI, por contribuir con mi formación profesional.***

## INDICE GENERAL

Pág.

### CAPITULO I.

#### MARCO DE DESARROLLO DEL ESTUDIO

1.1 Antecedentes .....	1
1.2 Concepto de saneamiento, abastecimiento de agua y disposición de excretas.....	3
1.3 Alcance de la tesis.....	4
1.4 Justificación.....	4
1.5 Objetivo.....	5
1.6 Metodología.....	6

### CAPITULO II.

#### CARACTERISTICAS DE LA CIUDAD Y DISTRITO DE SORITOR

2.1 Información general.....	10
2.1.1 Ubicación.....	10
2.1.2 Antecedentes históricos.....	10
2.1.3 Acceso a la ciudad.....	12
2.1.4 Extensión territorial.....	12
2.1.5 Clima.....	12
2.1.6 Topografía y suelo.....	12
2.1.7 Población.....	13
2.2 Estructura económica.....	15
2.2.1 Ocupación.....	15
2.2.2 Tenencia de la tierra.....	16
2.2.3 Producción agrícola.....	16
2.2.4 Producción pecuaria.....	17
2.2.5 Producción no – agrícola.....	17
2.2.6 Recurso minero.....	18
2.2.7 Recurso hídrico.....	18
2.3 Estructura social.....	18
2.3.1 Equipamiento educativo.....	18
2.3.2 Alfabetismo.....	19
2.3.3 Equipamiento de salud.....	20
2.3.4 Alimentación.....	21
2.3.5 Morbilidad.....	21
2.3.6 Vivienda.....	24
2.3.7 Alumbrado Público.....	25
2.4 Descripción de la ciudad.....	26
2.4.1 Crecimiento de la ciudad.....	27
2.4.2 Distribución barrial.....	29

## **CAPITULO III.**

### **CONDICIONES DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DISPOSICION DE EXCRETAS DE LA CIUDAD DE SORITOR.**

3.1	Introducción.....	30
3.2	Modelo analítico causal.....	30
3.3	Diseño de la entrevista no estructurada.....	31
3.3.1	Ejes problemáticos.....	32
3.3.1.1	Tratamiento comunal del agua.....	32
3.3.1.2	Disposición de excretas y aguas servidas.....	34
3.4	Fuentes de abastecimiento de la ciudad.....	35
3.5	Tratamiento comunal del agua.....	36
3.5.1	Aprovisionamiento.....	36
3.5.2	Almacenamiento.....	39
3.5.3	Consumo de agua.....	40
3.5.3.1	Para la bebida.....	40
3.5.3.2	Preparación de alimentos.....	41
3.5.3.3	Aseo personal.....	41
3.5.3.4	Lavado de ropa.....	42
3.5.4	Evacuación.....	42
3.5.5	Desinfección.....	43
3.5.5.1	Contaminación de los pozos.....	43
3.5.5.2	Relación con las enfermedades diarreicas.....	43
3.5.5.3	Propiedad del agua purificada.....	44
3.5.5.4	Métodos de purificación.....	45
3.5.6	Percepción de la población sobre el consumo de agua clorada.....	45
3.5.7	Preferencia del uso del agua de pozo y por tubería.....	48
3.6	Disposición de excretas y aguas servidas.....	48
3.6.1	Destino de las excretas y aguas servidas.....	48
3.6.2	Situación de las letrinas sanitarias.....	49
3.6.2.1	Cobertura.....	49
3.6.2.2	Ubicación.....	50
3.6.2.3	Excavación del hoyo.....	51
3.6.2.4	Inundación del hoyo de la letrina.....	52
3.6.2.5	Materiales locales empleados en el proceso constructivo.....	52
3.6.3	Construcción de la letrina.....	53
3.6.4	Nivel de asesoría para la construcción.....	54
3.6.5	Problemas en el uso de la letrina.....	55
3.6.5.1	Presencia de olores.....	55
3.6.5.2	Mantenimiento.....	55
3.6.5.3	Factores que limitan el uso de la letrina.....	56

## **CAPITULO IV.**

### **PARTICIPACION DEL CENTRO DE SALUD, MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SORITOR Y EPS. MOYOBAMBA – ADMINISTRACION SORITOR, EN EL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y LA DISPOSICION DE EXCRETAS.**

4.1	Centro de salud de Soritor.....	59
4.2	Municipalidad distrital de Soritor.....	61
4.3	EPS Moyobamba – Administración Soritor.....	62

## **CAPITULO V.**

### **FACTORES CONDICIONANTES EXTERNOS EN LA DEFINICION DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION.**

5.1 Introducción.....	67
5.2 Mecanismo de transmisión de las enfermedades.....	68
5.3 Participación comunitaria.....	69
5.4 Educación sanitaria.....	71
5.5 Tecnología apropiada.....	73

## **CAPITULO VI.**

### **PROPUESTAS PARA MEJORAR LA SITUACION DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DISPOSICION DE EXCRETAS EN LA CIUDAD DE SORITOR.**

6.1 Generalidades.....	74
6.2 Proyecto de abastecimiento de agua mediante pozos artesanales con sistema de bomba manual tipo Flexi – OPS, en la ciudad de Soritor.....	74
6.2.1 Antecedentes.....	74
6.2.2 Descripción del proyecto.....	76
6.2.3 Beneficiarios del proyecto.....	76
6.2.4 Objetivos.....	77
6.2.4.1 General.....	77
6.2.4.2 Específicos.....	77
6.2.5 Estrategias.....	78
6.2.6 Metas.....	79
6.2.7 Actividades.....	81
6.2.8 Cronograma.....	83
6.2.9 Presupuesto.....	84
6.2.9.1 Presupuesto desagregado por actividad.....	85
1. Identificar las viviendas que requieran de la instalación o mejora de los pozos de abastecimiento de agua, realizando los respectivos análisis y evaluación.....	85
2. Promoción e implementación de la construcción de pozos artesanales para la extracción de agua con bomba manual.....	85
3. Formación y capacitación de promotores comunales en la temática de salud, saneamiento básico y tecnología apropiada de bajo costo.....	85
4. Establecer espacios de información y difusión de técnicas apropiadas para el mantenimiento de los pozos artesanales y la desinfección de agua a nivel familiar.....	86
5. Monitoreo y vigilancia de la calidad del agua para consumo Humano a nivel domiciliario.....	86
6. Recursos humanos para la ejecución del proyecto (contratación de personal).....	86
6.3 Proyecto de construcción de letrinas sanitarias de cámara seca ventilada elevada en la ciudad de Soritor.....	86
6.3.1 Antecedentes.....	86
6.3.2 Descripción del proyecto.....	87
6.3.3 Beneficiarios del proyecto.....	89
6.3.4 Objetivos.....	90
6.3.4.1 General.....	90
6.3.4.2 Específicos.....	90
6.3.5 Estrategias.....	90
6.3.6 Metas.....	92
6.3.7 Actividades.....	93

6.3.8 Cronograma.....	96
6.3.9 Presupuesto.....	97
6.3.9.1 Presupuesto desagregado por actividad.....	97
1. Identificar las viviendas que carecen del servicio de letrina sanitaria y de las que tengan problemas constructivos y de funcionamiento.....	97
2. Promoción y construcción de las letrinas sanitarias de cámara Seca ventilada elevada. entre las viviendas participes del proyecto.....	98
3. Formación y capacitación de promotores comunales en la temática de salud, saneamiento y tecnologías apropiadas de bajo costo para la disposición de excretas.....	98
4. Establecer espacios de información y difusión para el conocimiento de técnicas apropiadas en la construcción y mantenimiento de las letrinas a nivel familiar.....	98
5. Monitoreo y supervisión de la construcción de letrinas y su funcionamiento.....	99
6. Recursos humanos para la ejecución del proyecto (contratación de personal).....	99

## **CAPITULO VII.**

### **PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA MEDIANTE POZOS ARTESANALES CON SISTEMA DE BOMBA MANUAL.**

7.1 Generalidades de las bombas manuales.....	100
7.2 Antecedentes de las bombas manuales en zona selva del Perú.....	101
7.2.1 Bomba manual Heuser o tipo Puno.....	101
7.2.2 Bomba manual Flexi – OPS.....	102
7.2.2.1 Componentes de la bomba manual Flexi – OPS.....	106
7.3 Procedimiento constructivo en la perforación del pozo profundo.....	107
7.4 Procedimiento constructivo del pozo artesanal.....	108
7.4.1 Limpieza, trazo y replanteo preliminar.....	108
7.4.2 Excavación.....	109
7.4.3 Revestimiento de la pared del pozo.....	110
7.4.4 Colocación del filtro de grava.....	111
7.4.5 Preparación de la base de apoyo y chaflán.....	111
7.4.6 Losa de cubierta del pozo.....	112
7.4.7 Pedestal de la bomba manual.....	112
7.4.8 Equipamiento del pozo mediante bomba manual Flexi – OPS.....	113
7.4.9 Desinfección del pozo.....	113
7.5 Mantenimiento de la bomba Flexi – OPS.....	115
7.5.1 Desmontaje total.....	115
7.5.2 Reparación por problema de endurecimiento del mango o manubrio durante el bombeo.....	117
7.5.3 Reparación por imposibilidad de mover el mango o manubrio.....	118
7.5.4 Reparación por disminución de la cantidad de agua bombeada.....	119
7.5.5 Reparación por presencia de óxido en el agua.....	119
7.6 Justificación tecnológica de la bomba manual Flexi – OPS, para la ciudad de Soritor.....	121
7.7 Presupuesto general.....	122

## **CAPITULO VIII**

### **PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LETRINAS SANITARIAS**

8.1 Generalidades.....	124
8.2 Antecedentes de las letrinas sanitarias en zona selva del Perú.....	125
8.2.1 Letrina de hoyo seco.....	125
8.2.2 Letrina sanitaria en zonas inundables.....	127
8.3 Características de las letrinas.....	129
8.3.1 Letrina de hoyo seco ventilado (excavado).....	130
8.3.2 Letrina de cámara seca ventilada elevada.....	131
8.3.3 Letrina abonera.....	132
8.3.4 Letrina de sello hidráulico y descarga manual reducida.....	134
8.4 Componentes de la letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada.....	136
8.4.1 Cámara.....	136
8.4.2 Losa de piso.....	137
8.4.3 Asiento con su tapa.....	137
8.4.4 Caseta o garita.....	138
8.4.5 Tubería de ventilación.....	138
8.4.6 Escalera.....	139
8.4.7 Chaflán o terraplén.....	139
8.5 Procedimiento constructivo de la letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada.....	139
8.5.1 Limpieza, trazo y replanteo preliminar.....	139
8.5.2 Excavación para solado.....	140
8.5.3 Vaceado de solado.....	140
8.5.4 Losa de fondo.....	140
8.5.5 Cámara.....	141
8.5.6 Enlucido.....	141
8.5.7 Losa de piso.....	142
8.5.8 Caseta o garita.....	142
8.5.9 Tubería de ventilación.....	143
8.5.10 Escalera.....	143
8.6 Mantenimiento de la letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada.....	144
8.6.1 Posición correcta de defecación.....	144
8.6.2 Disposición del material de limpieza anal.....	144
8.6.3 Higiene del interior de la caseta o garita.....	144
8.6.4 Limpieza del aparato sanitario.....	145
8.6.5 Tubería de ventilación.....	145
8.6.6 Control de insectos.....	145
8.6.7 Sellado de la letrina.....	145
8.6.8 Limpieza de la cámara.....	146
8.6.9 Conservación del terraplén y alrededores de la caseta.....	146
8.7 Justificación tecnológica de la letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada para la ciudad de Soritor.....	147
8.8 Presupuesto general.....	149

## **CAPITULO IX.**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

9.1 Conclusiones.....	150
9.1.1 En el abastecimiento de agua.....	150
9.1.2 En la disposición de excretas.....	151
9.1.3 En lo social.....	152



9.2 Recomendaciones.....	153
9.2.1 En el abastecimiento de agua.....	153
9.2.2. En la disposición de excretas.....	154
9.2.3 En lo social.....	155

<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>156</b>
---------------------------	------------

## **ANEXOS.**

Anexo 1.: Presupuesto general: Proyecto; pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi – OPS.....	160
Anexo 2.: Metrado; pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi – OPS.....	162
Anexo 3.: Análisis de costos: Proyecto; Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi – OPS.....	164
Anexo 4.: Presupuesto general: Proyecto; letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada.....	173
Anexo 5.: Metrado; letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada.....	175
Anexo 6.: Análisis de costos: Proyecto; letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada.....	178

## **RELACION DE CUADROS, FIGURAS, FOTOGRAFIAS Y GRAFICOS.**

1. Relación de cuadros.....	185
2. Relación de figuras.....	187
3. Relación de fotografías.....	188
4. Relación de gráficos.....	189

## **RELACION DE PLANOS**

1. Lámina N° 1.: pozo artesanal con sistema de bomba manual Flexi – OPS.
2. Lámina N° 2.: letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada



## **CAPITULO I.**

### **MARCO DE DESARROLLO DEL ESTUDIO**

## CAPITULO I.

### MARCO DE DESARROLLO DEL ESTUDIO

#### 1.1 Antecedentes.

El abastecimiento de agua potable y la disposición de excretas humanas en forma segura no es solo un servicio, sino principalmente una actividad fundamental en el control de la propagación y diseminación de una amplia gama de enfermedades diarreicas del tipo fecal – oral. Por eso, cuando la fuente de abastecimiento esta contaminada o la disposición de excretas se convierte en fuente contaminante, la prevalencia de las enfermedades diarreicas de origen fecal son elevadas.

La información de cobertura del servicio de agua potable y disposición de excretas que se muestra en el cuadro 1 y 2, fue obtenida en la encuesta nacional de hogares por el INEI a nivel nacional, urbano y rural; revelando lo siguiente:

CUADRO N° 1.

#### HOGARES EN VIVIENDAS PARTICULARES SEGUN TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y AREA DE RESIDENCIA.

DESCRIPCION	ZONA URBANA (%)	ZONA RURAL (%)
Red pública dentro de la vivienda	73.8	17.70
Red pública fuera de la vivienda	6.30	0.40
Pilón de uso público	4.10	4.90
Camión cisterna o similar	4.50	0.40
Pozo	2.00	13.60
Río, acequia, manantial o similar	3.10	58.00
Otro	6.20	5.00
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI; Encuesta Nacional de Hogares sobre Condiciones de Vida y Pobreza, 1997. IV Trimestre.

**CUADRO N° 2.**

**HOGARES EN VIVIENDAS PARTICULARES SEGUN DISPONIBILIDAD DE SERVICIO  
HIGIENICO Y AREA DE RESIDENCIA.**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>ZONA URBANA (%)</b>	<b>ZONA RURAL (%)</b>
Red pública dentro de la vivienda	67.00	4.10
Red pública fuera de la vivienda	6.50	0.40
Pozo ciego	16.00	35.40
Río, acequia, o canal	1.20	1.70
Sin servicio	9.30	58.40
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI; Encuesta Nacional de Hogares sobre Condiciones de Vida y Pobreza, 1997. IV Trimestre.

Esta encuesta se realizó sobre una base de 20,000 hogares distribuidos en todo el país, mostrando una tendencia de falta de acceso de agua segura y de adecuados sistemas de disposición de excretas, siendo el sector más crítico la población rural.

La política de ampliación de los servicios de agua y desagüe ha estado orientada a la construcción de los sistemas de agua y alcantarillado en la zona rural, y en muchos casos, por el tipo de tratamiento, la magnitud y el uso de la tecnología, son de alto costo. Esta situación se ve agravada por el deterioro de la condición económica y el crecimiento poblacional, siendo insuficientes los esfuerzos por cubrir la demanda de estos servicios.

El problema económico entre las familias de la ciudad de Soritor, quienes en promedio tienen un ingreso de 450.00 a 600.00 nuevos soles para una familia compuesta por 5 integrantes, se ha convertido en una restricción para las viviendas que contando con las redes de agua potable y desagüe frente a su domicilio, no pueden acceder a la conexión por el alto costo que estas significan, haciendo que las familias retornen a sus medios iniciales de abastecimiento de agua y disposición de los excrementos de calidad dudosa.

A esta situación se suma la falta de estrategias y facilidades financieras por parte de la empresa administradora de los servicios de agua y alcantarillado EPS. Moyobamba; para ampliar la cartera de usuarios, evidenciando por el contrario, retraso de los pagos de agua y desagüe, el incremento de conexiones clandestinas, o simplemente el abandono del servicio. Actualmente cuenta con 1958 conexiones de agua y 1362 conexiones de desagüe.

En general, la población que no cuenta con estos servicios recurren a las fuentes existentes (pozos) para conseguir el líquido elemento, con los riesgos que esta acarrea, y a disponer sus excretas a campo abierto, ocasionando de esta manera el deterioro de la calidad del medio ambiente y propiciando la diseminación de las enfermedades gastro-intestinales.

## **1.2 Concepto de saneamiento, abastecimiento de agua y disposición de excretas.**

Son diversas las connotaciones que puede tener un término, especialmente si lo ubicamos en determinado tiempo y contexto. Para muchos técnicos y especialistas el término “saneamiento”<sup>1</sup> se refiere a todas las condiciones que afectan a la salud, especialmente cuando están relacionadas con la falta de higiene y la infección, y en particular a la recolección y eliminación de aguas residuales y desechos de la vivienda.

La Organización Mundial de la Salud – OMS, en la década del 50’ interpretaba que el “saneamiento ambiental”<sup>2</sup> tenía que ver con la problemática de los sistemas de abastecimiento de agua, excretas, desagües, basuras, vectores de enfermedad, condiciones de la vivienda, suministro y manipulación de los alimentos, las condiciones atmosféricas y la seguridad del entorno laboral. De ellos, el abastecimiento de agua potable y la disposición de excretas y aguas servidas, toma mayor importancia por el rápido deterioro que ocasiona en el medio ambiente físico y social.

En 1986, un grupo de Estudio de la OMS, adoptó oficialmente la acepción del término “saneamiento”, definiéndola como: los medios de recoger y eliminar las excretas y las aguas residuales de la colectividad de una manera higiénica para no poner en peligro la salud de las personas y de la comunidad en su conjunto. Acepción que emplearemos en el presente estudio.

El abastecimiento de agua potable, lo definimos como el medio por el cual obtenemos agua en cantidad suficiente y que no contiene cuerpos extraños y sustancias químicas nocivas, o microorganismos en concentraciones tales que puedan causar enfermedades de cualquier índole, y que además es del agrado de quien la consume. Y la disposición de excretas, como la forma de confinar el excremento humano en forma segura, de manera que no contamine el

---

<sup>1</sup> Higiene del medio, Tomo 1, Dirección Nacional de Higiene – Ministerio de Salud Pública. La Habana, 1974.

<sup>2</sup> Tecnología del abastecimiento de agua y del saneamiento en los países en desarrollo. OMS. 1987.

suelo, agua o aire, y que además no entre en contacto con vectores que puedan vehicular los microbios causantes de enfermedad que en ella existan.

### **1.3 Alcance de la tesis.**

El trabajo de tesis está orientado a describir la problemática del abastecimiento de agua y la disposición de excretas de la ciudad de Soritor, y proponer a partir del análisis, alternativas y lineamientos que incorporen los componentes técnicos y sociales que potencien el desarrollo de los actores involucrados, y contribuya a mejorar la salud y calidad de vida de la población.

### **1.4 Justificación.**

Los lineamientos de los programas de agua y saneamiento que han alcanzado significativos cambios positivos y hasta éxito en sus objetivos, han estado orientados a:

Las poblaciones insuficientemente atendidas de las zonas rurales y urbanas.

La aplicación de programas autosuficientes y autosostenidos.

El uso de sistemas socialmente pertinentes.

La participación de la comunidad en todas las fases de desarrollo.

El carácter complementario del saneamiento y el abastecimiento de agua.

La asociación del abastecimiento de agua y el saneamiento con los programas del sector Salud y otros sectores.

En la ciudad de Soritor las condiciones económicas se han convertido en la mayor limitante para que las familias accedan al servicio existente de agua y desagüe, a esta situación se suma el incremento de las enfermedades diarreicas, 593 casos (en menores de cinco años de edad) en el año 2000, pese a que el 95% de las familias cuentan con agua en su domicilio.

Actualmente la necesidad de atender a un mayor número de personas con menores recursos de inversión, motiva en primer lugar, un cambio en la manera de enfocar el **“problema”**, para determinar el tipo de tecnología a emplear, y la mayor utilización de los recursos locales y materiales de la zona. En segundo lugar, la necesidad de ir incorporando componentes participativos y educativos que faciliten la apropiación y sostenimiento de la tecnología empleada.

Los retos planteados para el logro de un servicio de abastecimiento de agua y disposición de las excretas en forma segura y que brinde salud a la población de la ciudad de Soritor, ponen en evidencia la necesidad de que el acceso al agua y la disposición de excretas es prioritaria entre las familias, más que incorporarlas a un sistema convencional - empresarial, requiriendo mejorar la tecnología que viene empleando para hacerla segura, apropiada y apropiable a la realidad de la población.

### **1.5 Objetivo.**

Desarrollar lineamientos de propuestas tecnológicas y sociales que solucione la problemática sanitaria del abastecimiento de agua y disposición de excretas, contribuyendo a mejorar la salud y calidad de vida de la población, y fortaleciendo la participación de la organización comunal e instituciones de la ciudad de Soritor.

### **1.6 Metodología.**

La metodología empleada para el desarrollo de la presente tesis está constituida de las siguientes etapas:

#### **1. Definición del tipo de estudio:**

Según la problemática del abastecimiento de agua y la disposición de excretas, y el objetivo de la tesis, el estudio será de tipo descriptivo. Se considera descriptivo porque pretende conocer las deficiencias y prácticas sanitarias, así como los posibles factores condicionantes que motivan un inadecuado hábitat y nivel de vida de la población.

#### **2. Definición del área de estudio:**

La población sujeto del estudio es la ciudad de Soritor, que involucra a la zona urbana y la ubicada en la periferia, denominada asentamientos humanos. Esta compuesta por 2,308 viviendas distribuida en 6 barrios y 5 asentamientos humanos.

Los núcleos familiares de la zona urbana presentan características similares en su grado de consolidación e incorporación de servicios básicos, pudiéndose asumir para fines del

estudio como una zona homogénea. Las familias asentadas en la periferia de la ciudad presentan la necesidad de dotarse de los servicios básicos.

### 3. Determinación de la unidad de análisis:

La unidad de observación o de análisis es también la unidad de muestreo, o sea, la vivienda como núcleo familiar, ya que de ellos se recolecta la información requerida para el estudio, con una prioridad a la población asentada en la periferia de la ciudad.

### 4. Determinación de la información requerida para la selección de la muestra:

La selección de la muestra para nuestro estudio deberá responder a los criterios siguientes:

Distribución barrial en la ciudad.

Problemas comunes en el saneamiento.

Procedencia de los pobladores jefe de familia.

Referencias y documentación referente a la problemática en estudio.

### 5. Determinación del tamaño de la muestra:

El tamaño de la muestra se ha calculado basándose en los siguientes criterios:

- Tamaño de la población, viviendas en los asentamientos humanos.	350 viviendas
- Margen de error aceptable	10 %
- Nivel de confianza	95 %
- Ocurrencia favorable en contar con servicios básicos Y manejo adecuado del saneamiento a nivel familiar.	20 %
- Ocurrencia desfavorable al no contar con servicios básicos y manejo adecuado del saneamiento a nivel familiar.	80 %

Aplicando la metodología<sup>3</sup> de cálculo para un tamaño de muestra de un universo finito, siendo considerado como universo finito la población total de 100,000 elementos o menos. La fórmula empleada es la siguiente:

<sup>3</sup> Procedimiento para la realización de una investigación de mercados. Diseño, selección y muestra. Instituto Peruano de Administración de Empresas (IPAE – PEAD), 1988.



$$n = \frac{k \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 (N - 1) + k \cdot p \cdot q}$$

donde: n = tamaño de la muestra.  
 N = tamaño de la población.  
 K = nivel de confianza, siendo 1.96<sup>2</sup>., para un nivel de confianza del 95%.  
 e = margen de error.  
 p = ocurrencia favorable del fenómeno.  
 q = ocurrencia desfavorable del fenómeno.

Reemplazando los valores en la fórmula se ha obtenido un valor de 54 viviendas, pero para fines del estudio se a considerado 74 viviendas como tamaño muestral del universo de 350 viviendas ubicadas en la periferia de la ciudad de Soritor, con el propósito de afinar el valor asumido de la ocurrencia favorable del fenómeno (valor “p”).

#### 6. Determinación del método de selección de la muestra:

El método a aplicarse para cubrir el tamaño muestral de 74 viviendas, será el muestreo aleatorio simple utilizando una tabla de números aleatorios. En la zona de trabajo se utilizará el intervalo de 17 viviendas para la selección de cada unidad muestral.

#### 7. Unidad de la que se obtendrá la información y sus características:

El estudio está dirigido a obtener información del núcleo familiar, teniendo como unidad la vivienda e informante al padre o la madre, y los factores relacionados al abastecimiento de agua y la disposición de excretas, en base a las siguientes características:

Condición del sistema de abastecimiento de agua.

Condición de las letrinas sanitarias familiares como medio de disposición de las excretas.

Percepción sobre los riesgos para la salud por las deficiencias en saneamiento básico.

Percepción del consumo de agua clorada.

La forma en que se obtendrá la información será mediante la entrevista no estructurada, por las siguientes razones:

La elaboración de las preguntas se basa en las condiciones observadas previa a la encuesta.

Es adaptable y susceptible de aplicarse a toda clase de sujetos en diversas situaciones.

Facilita una adecuada relación de comunicación con el entrevistado, permitiendo ahondar sobre las preguntas.

El orden de las preguntas no limita al entrevistado poder manifestar su opinión, y además en la conversación puede volverse a retomar preguntas que no han sido adecuadamente entendidas.

Para contribuir a la percepción de los entrevistados se asumirá también las opiniones de informantes calificados y sus testimonios, bajo la misma metodología.

#### 8. Determinación de la información que se recogerá:

La información que se recopilará en la aplicación de las entrevistas tiene los siguientes ejes:

##### Abastecimiento de agua para el consumo humano:

Fuentes de abastecimiento.

Construcción y mantenimiento de la fuente de agua.

Consumo de agua.

Disposición de las aguas servidas.

Preferencia y posibilidad de pago por nuevo servicio.

Percepción sobre el consumo de agua clorada y las vías de contaminación.

##### Disposición de las excretas:

Localización y materiales empleados en la construcción de la letrina.

Participación en la construcción e información que maneja sobre el tema.

Problemas en la construcción, uso y mantenimiento.

Posibilidad de mejorar la letrina.

9. Tiempo de ejecución de la entrevista:

Por las condiciones de la zona y el ritmo de trabajo de los pobladores, se ha asumido un tiempo de 2.00 meses, el cual está distribuido en 6 entrevistas por día, realizándose sólo los días sábado y domingo.

10. Recolección y procesamiento de los datos:

Siendo un estudio descriptivo con entrevistas no estructuradas, se vio por conveniente que sea el propio tesista quien realice las entrevistas, por cuanto facilita una adecuada comprensión de las opiniones, y la facilidad de compenetrarse con la problemática social y la observación de las deficiencias sanitarias en las viviendas.

El ordenamiento y procesamiento de los datos recogidos en la entrevista han sido tabulados siguiendo los ejes descritos en el punto 8, los cuales son presentados en cuadros con información porcentual en el desarrollo del capítulo III de la tesis.



## **CAPITULO II.**

### **CARACTERISTICAS DE LA CIUDAD Y DISTRITO DE SORITOR**

## **CAPITULO II**

### **CARACTERISTICAS DE LA CIUDAD Y DISTRITO DE SORITOR**

#### **2.1 Información general.**

##### **2.1.1 Ubicación.**

El distrito de Soritor se encuentra ubicado en la jurisdicción de la provincia de Moyobamba del departamento de San Martín, emplazada entre los ríos Tónchima e Indoche, afluentes del río Mayo, a una altura de 887 metros sobre el nivel del mar; sus coordenadas geográficas son: 06°54'22" latitud sur y 77°05'30" longitud oeste. Ver gráfico N° 1.

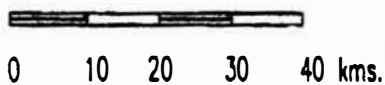
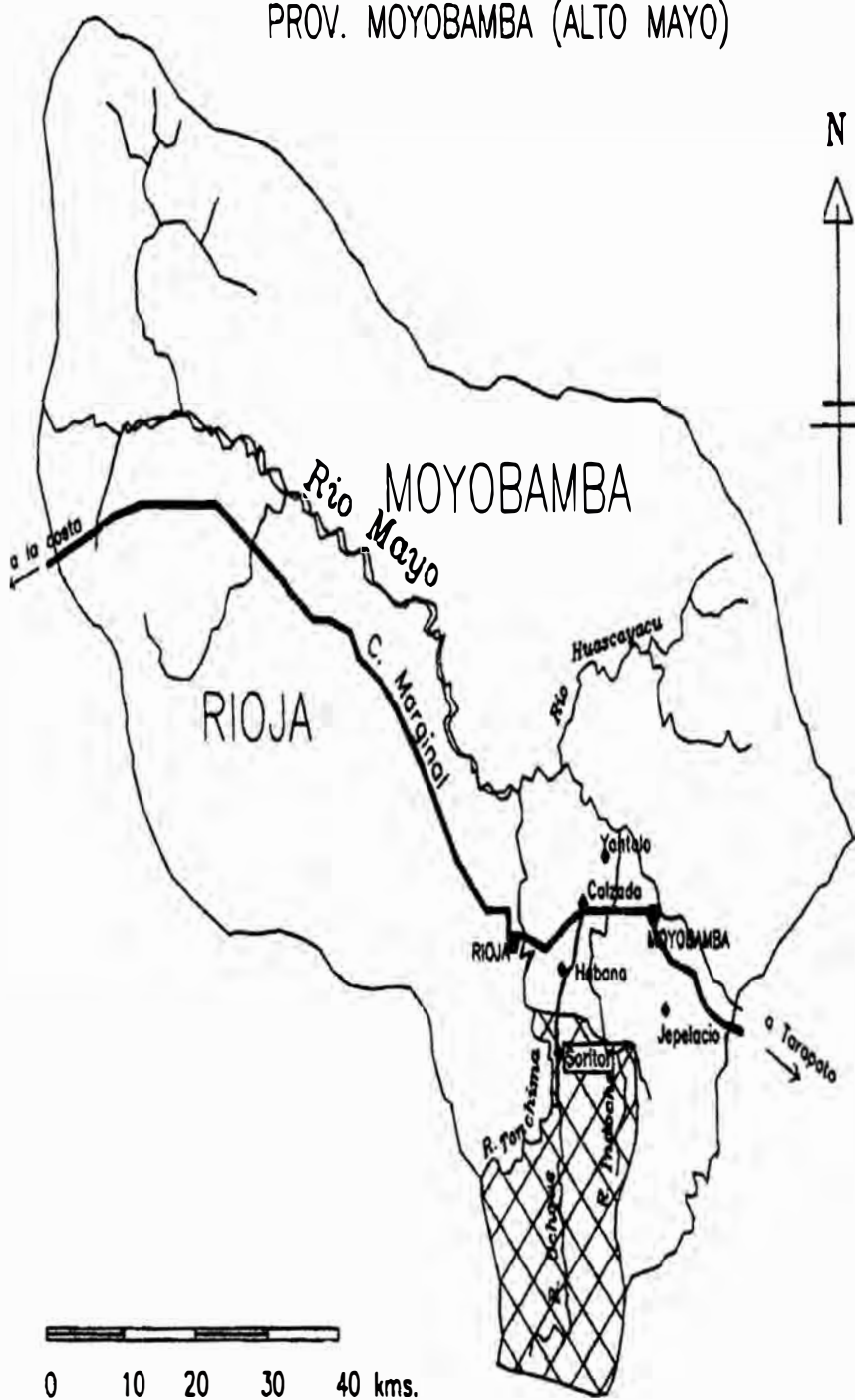
##### **2.1.2 Antecedentes históricos.**

Los primeros pobladores que ocuparon el territorio de San Martín fueron los grupos aborígenes, Caribes, Arawacas, y Topi -Guaraní que llegaron de la margen izquierda del río Amazonas, comprendida entre los ríos Orinoco y Amazonas y del norte del Brasil respectivamente. La diversidad lingüística de estos grupos aborígenes fue extinguiéndose por la necesidad de comunicarse en quechua. Estos grupos ocuparon las orillas de los ríos en la actual región del Alto Mayo; en Soritor los primeros asentamientos se establecieron a lo largo de la quebrada de Tangomí, dedicándose a la agricultura, caza, pesca y recolección de frutos.

En el año de 1818, Soritor fue fundado como caserío por Don Hipólito Rangel obispo de Moyobamba y por el Coronel español Don Manuel Fernández y Compagnon. Esta fundación probablemente estableció criterios hispanos en el diseño de la ciudad los cuales se fueron consolidando paulatinamente. En 1851, durante el gobierno del General Rufino Echenique,

Gráfico N° 1.

# MAPA DE UBICACION DEL DISTRITO DE SORITOR PROV. MOYOBAMBA (ALTO MAYO)



ESCALA GRAFICA

MAPA DEL PERU



MAPA DE LA REGION  
SAN MARTIN



recibe la denominación de Villa y se le reconoce como distrito de la provincia de Moyobamba el 2 de enero de 1857, durante el gobierno del Mariscal Ramón Castilla.

La denominación de Soritor responde a dos versiones que los antiguos pobladores narran, siendo una de ellas la que señalaba una abundancia de zorros y toros en la zona, considerado como un atractivo para los pobladores de Moyobamba quienes iban a cazar en Tangomí, decían omitiendo la segunda “o” de cada palabra, “vamos a cazar zorr’s y tor’s” y con el tiempo, por inercia se decía Soritor. La otra versión afirma que, cuando Toribio Rodríguez de Mendoza visitó Tangomí en compañía de una beata a la que llamaban sor y con las tres primeras letras del nombre del santo formaron la palabra Soritor.

### **2.1.3 Acceso a la ciudad.**

El acceso a la localidad es a través de la carretera Marginal, recorriendo una distancia de 12 kilómetros desde la ciudad de Moyobamba hasta la ciudad de Calzada, para luego continuar una carretera de 13 kilómetros aproximadamente.

### **2.1.4 Extensión territorial.**

Su extensión territorial es de 387.76 kilómetros cuadrados, siendo la ciudad de Soritor capital del distrito con una extensión de 780 hectáreas para el desarrollo urbano y protección ecológica. Actualmente ocupa 150 hectáreas en la cual se desarrolla el proceso de poblamiento.

### **2.1.5 Clima.**

El clima es húmedo y subtropical, siendo los meses de octubre a marzo los de mayor intensidad de lluvias, presentando una precipitación pluviométrica anual de hasta 1500 milímetros. La temperatura promedio es de 23°C y la humedad relativa de 90%.

### **2.1.6 Topografía y suelo.**

La característica topográfica es ligeramente accidentada con una constitución estratigráfica conformada por cantos rodados, arenas, arcilla y suelos orgánicos, originada por el antiguo cause del río Tónchima.

Según los estudios del Instituto Geofísico del Perú (IGP.), ha determinado que el nivel freático es alto, encontrándose entre 1 y 4 metros de profundidad. La geomorfología de la región muestra una estratigrafía formada por depósitos fluviales que corresponden al período cuaternario.

La ciudad de Soritor presenta una capacidad portante de 1.00 kg./cm<sup>2</sup>. con un suelo predominante arcilloso, y de 1.50 kg./cm<sup>2</sup>. para un suelo areno-arcilloso. No presenta problemas de licuación y erosión del suelo, así mismo no existen problemas de asentamiento de arcillas consolidadas.

### 2.1.7 Población.

Según información de censos oficiales a cargo del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), y el autocenso efectuado en el año de 1991, por el Frente de Defensa de Soritor (Fedip – S), las organizaciones de la comunidad, y con la asesoría de la institución Tecnología Intermedia (ITDG), la población ha tenido el siguiente crecimiento. Ver cuadros N° 3 y 4.

**CUADRO N° 3.**

**CRECIMIENTO POBLACIONAL SEGUN INFORMACION CENSAL - SORITOR.**

FUENTE	AÑO	POBLACION			TASA DE CRECIMIENTO (%)
		HOMBRES	MUJERES	TOTAL	
INE	1940	682	779	1461	
INTERPOLADA (INE)	1950	788	885	1673	1.36
INE	1961	923	1018	1941	1.36
INE	1972	1487	1462	2949	3.88
INE	1981	3367	2940	6037	8.81
AUTOCENSO	1991	4860	4626	9486	4.17
INEI	1993	5944	5015	10959	4.17

NOTA: La base del autocenso fue 1891 familias, distribuidas en 1103 de la zona urbana y 788 zona rural.

**CUADRO N° 4.**

**POBLACION URBANA, RURAL Y DISTRITAL - SORITOR.**

POBLACION	HABITANTES	
	AUTOCENSO 1991	INEI 1993
SORITOR (URBANO).	5396	6807
CASERIOS (RURAL)	4090	4152
<b>DISTRITAL (TOTAL)</b>	<b>9486</b>	<b>10959</b>



La misma fuente revela un mayor porcentaje de varones con respecto a las mujeres, teniendo la siguiente distribución en relación con el 100% de la población autocensada, según el cuadro:

**CUADRO N° 5.**  
**POBLACION POR SEXO EN SORITOR – INEI 1993.**

AREA	POBLACION DE HOMBRES		POBLACION DE MUJERES	
	HABITS.	(%)	HABITS.	(%)
SORITOR (URBANO)	3716	33.91	3091	28.21
CASERIOS (RURAL)	2228	20.33	1924	17.55
<b>DISTRITAL (TOTAL)</b>	<b>5944</b>	<b>54.24</b>	<b>5015</b>	<b>45.76</b>

Se puede observar de los cuadros que tuvo un mayor crecimiento en la década del 70', debido a los incentivos del Estado que se orientaron para el agro, el apoyo de programas especiales para el desarrollo, y la influencia de la carretera marginal para poder extraer sus productos hacia la costa.

En la década del 80', diversos problemas como la austeridad implementada por los gobiernos de turno afectaron la situación económica del país, incrementando el nivel de pobreza, la influencia del terrorismo en la zona de selva y el cierre de importantes empresas que adquirían los productos de la zona, han motivado una disminución en el crecimiento poblacional.

Hay que señalar que el crecimiento continúa en el distrito de Soritor, no tan acelerado como en la década del 70', pero con una presencia acentuada de inmigrantes y de población joven. En los cuadros N° 6 y 7, podemos apreciar una pronunciada presencia foránea y la distribución por edades según información del autocenso 1991.

**CUADRO N° 6.**  
**PROCEDENCIA DEL RESPONSABLE DE FAMILIA – AUTOCENSO 1991.**

DESCRIPCION	PORCENTAJE (%)
DEL MISMO DISTRITO	23.30
AMAZONAS, CAJAMARCA	61.50
RESTO DE SAN MARTIN	4.80
COSTA NORTE DEL PAIS	7.50
OTROS DEPARTAMENTOS DE SELVA	1.4
RESTO DEL PAIS	1.50
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

Es importante señalar que solo un 23% son nacidos en el mismo lugar, mientras que un 77% son inmigrantes procedentes de otros lugares, con marcada presencia de cajamarquinos, amazonenses y norteños.

### CUADRO N° 7.

#### DISTRIBUCION POR EDADES, SEGUN AUTOCENSO 1991 - INEI 1993 DISTRITO SORITOR

EDADES	AUTOCENSO 1991			CENSO INEI 1993.		
	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
MENORES DE 5 AÑOS	808	837	1645	941	855	1796
DE 5 A 14 AÑOS	1563	1700	3263	1640	1493	3133
DE 14 A 60 AÑOS	2311	1902	4213	3126	2425	5551
MAYORES DE 60 AÑOS	178	187	365	237	242	479
<b>TOTAL</b>	<b>4860</b>	<b>4626</b>	<b>9486</b>	<b>5944</b>	<b>5015</b>	<b>10959</b>

La población es bastante joven como se aprecia en el cuadro N° 7, y por lo tanto, en un futuro demandarán mayor espacio para vivienda, acceso a servicios básicos y educación.

## 2.2 Estructura económica.

La carretera marginal dio lugar a un nuevo ciclo económico en la agricultura al conectar al departamento de San Martín con ciudades importantes de la costa norte del país, facilitando la extracción de los productos predominantes como el arroz y maíz. Esta actividad incrementó el dinamismo de las ciudades en la provincia de Moyobamba y sus distritos, entre ellos Soritor, la cual se vio potenciada en la década del 70' con los incentivos y créditos que facilitaba el Estado para la actividad agrícola, convirtiéndose en un atractivo para los inmigrantes de los departamentos de Cajamarca, Amazonas, Piura y Lambayeque.

### 2.2.1 Ocupación.

La ocupación de los pobladores es primordialmente agrícola, existiendo aún la actividad artesanal de elaboración de sombreros de paja, la cual es efectuada por la mujer, también la producción de aguardiente, maní confitado, chancaca, extracción maderera, entre otros. En antaño la confección del sombrero de paja tuvo una importancia significativa llegando a exportar 191521 sombreros en 1870, con apoyo de los consulados de Italia, Francia y Brasil.

El poco peso de la actividad no-agrícola en esta década debe ser enmarcado en los cambios sociales y el proceso de urbanización por el que atraviesa el distrito.

### 2.2.2 Tenencia de la tierra.

Los inmigrantes tuvieron acceso a las tierras agrícolas que no eran consideradas aptas para la agricultura por el lugareño, accediendo a la ocupación de tierras mediante denuncia y el sistema de compra formal. Con el tiempo se desarrolló un proceso de tecnología y mecanización que motivó un crecimiento en el área agrícola, afectando las zonas de protección ecológica.

El 70% de los agricultores tienen sus chacras en el Distrito, siendo el 30% restante quienes la poseen en zonas cercanas.

Según el censo efectuado entre los agricultores, las tierras destinadas al cultivo asciende a 15035.93 hectáreas, distribuidas como se muestra en el siguiente cuadro.

**CUADRO N° 8.**

**DISTRIBUCION DE LA TIERRA DESTINADA A LA AGRICULTURA  
AUTOCENSO 1991 - DISTRITO SORITOR**

<b>DISTRIBUCION</b>	<b>HECTAREAS</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
POBLACION URBANA	7063.06	46.97
POBLACION RURAL	7972.87	53.03
<b>POBLACION TOTAL</b>	<b>15035.93</b>	<b>100.00</b>

Referente a la tenencia del terreno es predominante la propiedad privada en el ámbito urbano y rural, la cual se encuentra distribuida en propia 83.03%, alquilada 8.57%, prestada 8.40%.

### 2.2.3 Producción agrícola.

Para la producción agrícola los propietarios de las chacras han efectuado una clasificación según la condición del terreno de cultivo. Ver cuadro N° 9.

**CUADRO N° 9.**

**UTILIZACION DEL TERRENO AGRICOLA, SEGUN CLASIFICACION DEL CULTIVO  
AUTOCENSO 1991 – DISTRITO SORITOR**

<b>TERRENO</b>	<b>HECTAREAS</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
CULTIVO EN LIMPIO	2557.32	19.14
CULTIVO PERMANENTE	4447.02	33.28
NO CULTIVADO	6359.40	47.58
<b>TOTAL</b>	<b>13363.74</b>	<b>100.00</b>

El cultivo en limpio adquiere una importancia especial, por cuanto en ella se siembra el producto que más se comercializa con otros departamentos. Entre ellos tenemos el arroz con un 13.48%, y el maíz con 10.42%, la yuca y el frijol con el 6.95% y 4.11% respectivamente, del total de 13363.74 hectáreas disponibles.

Entre los cultivos permanentes, los pastos con el 31.19% y el café con el 13.02%, el plátano y cacao con un 7.63% y 4.10% respectivamente, tienen presencia principalmente en la zona rural del distrito.

El terreno no cultivado corresponde a las tierras denominadas montes altos y zona de reforestación, las que en algunos casos, son de fácil acceso para ser habilitadas en la agricultura. En estos terrenos, que por lo general están alejados, se realiza la caza de animales de monte, como también cultivos que son prohibidos por las autoridades.

#### **2.2.4 Producción pecuaria.**

Esta actividad económica aún es poco productiva por cuanto la mayor crianza de animales menores es destinada para el autoconsumo y la micro comercialización local. Según el autocenso, la producción en 1991 fue la siguiente:

**CUADRO N° 10.**

**PRODUCCION PECUARIA URBANA Y RURAL  
AUTOCENSO 1991 – DISTRITO SORITOR**

<b>ANIMALES</b>	<b>N° TOTAL</b>	<b>SORITOR</b>	<b>CASERIOS</b>
GALLINAS	19495	9016	10449
VACUNO	3163	1400	1763
PATOS	1922	1209	713
PORCINO	1607	916	691
PAVOS	612	369	243
CABALLAR	537	254	280
PECES (POZAS)	122	50	80

Cabe señalar que la producción de peces es una actividad reciente promocionada por el Ministerio de Agricultura, la cual se encuentra en proceso de adaptación y desarrollo.

#### **2.2.5 Producción no – agrícola.**

De las actividades productivas no-agrícolas son más significativas la extracción y aserrio de

madera con el 9.77% y 5.32% respectivamente, y la producción de chancaca y aguardiente en un 4.50% de un total de 768 pobladores dedicados a estas actividades.

Los efectos extractivos a través de la caza y la pesca se han visto disminuidos por el uso intensivo de dinamita para la pesca, y la tala indiscriminada de la flora. Ello a traído como consecuencia, un deterioro ecológico en estas actividades y el peligro de extinción de especies nativas como la Carachupa, Sajino, Añuje, Tigrillo, Venado, Cotolo, etc.

### **2.2.6 Recurso minero.**

Los recursos minerales en el distrito son básicamente no-metálicos y de naturaleza sedimentaria. Constituyen unidades rocosas como las calizas, areniscas y margas, así como depósitos en forma de domos de sal, yeso, anhidrita y acumulaciones de arena, gravas, etc.

En general el aprovechamiento de los recursos minerales es mínimo, debido a las dificultades de acceso, la cobertura vegetal y fragilidad del ecosistema del distrito. La actividad extractiva es exclusivamente local, aprovechándose los depósitos de grava, arena y arcilla para utilizarlos en la construcción de viviendas.

### **2.2.7 Recurso hídrico.**

El distrito se encuentra favorecido por los ríos Ochque, Inchoche y Tónchima, los cuales riegan importantes áreas de terrenos destinados al cultivo. También por su ubicación se convierten en potencial para diversos usos hidroenergéticos, pecuario, turístico, doméstico, industrial, entre otros. Sin embargo, su utilización deberá responder a un cuidadoso estudio de la cuenca que los alberga, para un racional aprovechamiento de ella.

## **2.3 Estructura social.**

### **2.3.1 Equipamiento educativo.**

Posee una infraestructura suficiente para albergar alumnos en los diversos niveles educativos. Además los locales disponen de áreas libres, que a medida que se incremente la población estudiantil, permitan construir aulas para atender la demanda.

La población escolar en la ciudad de Soritor en los años de 1991 y 2000, según se muestra en los cuadros N° 11 y 11 – A, es la siguiente:

**CUADRO N° 11.**

**POBLACION ESCOLAR Y CENTROS EDUCATIVOS EN ACTIVIDAD.  
CIUDAD DE SORITOR - 1991**

<b>NIVEL EDUCATIVO</b>	<b>POBLACION ESCOLAR</b>	<b>N° DE CENTROS EDUCATIVOS</b>	<b>N° DE AULAS</b>
INICAL	161	3	7
PRIMARIA	1392	4	28
SECUNDARIA	385	1	12
<b>TOTAL</b>	<b>1938</b>	<b>8</b>	<b>47</b>

Fuente: Instituto Nacional de Desarrollo Urbano (INADUR) – Supervisión escolar de educación N° 1. Ciudad de Soritor.

**CUADRO N° 11 - A.**

**POBLACION ESCOLAR Y CENTROS EDUCATIVOS EN ACTIVIDAD  
CIUDAD DE SORITOR - 2000**

<b>NIVEL EDUCATIVO</b>	<b>POBLACION ESCOLAR</b>	<b>N° DE CENTROS EDUCATIVOS</b>	<b>N° DE AULAS</b>	<b>N° DOCENTES</b>
INICIAL Y PRONEDI	432	7	9	9
PRIMARIA	2589	10	60	60
SECUNDARIA	432	2	15	2

Fuente: Centro de Salud de Soritor – Clas – Soritor. Año 2,000.

### 2.3.2 Alfabetismo.

Pese a existir locales suficientes para la asistencia de la población a recibir enseñanza educativa formal, el porcentaje de analfabetos es del 19.85% (1883 pobladores), de un total de 9486 personas entrevistadas por la comunidad en el autocenso de 1991, donde el 15.30% es de la población urbana, y 25.87% de la población rural. Esta realidad ha tenido poca variación porcentual según la información que maneja el Centro de Salud de Soritor.

El mayor número de analfabetos se encuentra en el grupo de mujeres mayores de 15 años, con un 64.20%, y los varones con un 35.80% de un total de 907 personas.

En lo que respecta a los responsables de familia, la mayoría no asiste a programas de alfabetización, debido a las labores de la chacra, la búsqueda de nuevos ingresos familiares.

Sin embargo existe un 10% que no tiene los medios suficientes para hacer estudiar a los hijos, tendiendo a incrementarse este porcentaje ante los problemas económicos en la zona.

### 2.3.3 Equipamiento de salud.

La ciudad de Soritor cuenta con un Centro de Salud con capacidad instalada para 15 camas y una Posta Sanitaria, la cual viene siendo utilizada para las campañas que se desarrollan en base a la programación anual del Centro e Salud.

El área del Centro de Salud es amplio, pudiendo incrementarse el número de camas hospitalarias para la atención de la demanda ciudadana. Pero la falta de equipamiento del local, la carencia de fármacos, el déficit de médicos y personal auxiliar para la atención de pacientes e internos, motiva a que la atención sea derivada a los hospitales de la ciudad de Moyobamba y Rioja.

El personal con el que cuenta el centro de salud para la atención en la zona urbana y apoyo en la zona rural, se muestra en el cuadro N° 12.

**CUADRO N° 12.**

**PERSONAL INTEGRANTE DEL CENTRO DE SALUD DE SORITOR  
CLASS – COMITE DE ADMINSTRACION DE SERVICOS DE SALUD - 2000**

<b>PERSONAL</b>	<b>N° DE INTEGRANTES</b>
MEDICO ASISTENCIAL / ADMINISTRATIVO	1
MEDICO ASISTENCIAL	1
OBSTETRICIA	2
ODONTOLOGIA	1
ENFERMERIA	1
NUTRICIONISTA	1
QUIMICO FARMACEUTICO	1
TECNICO DE FARMACIA	1
LABORATORISTA	2
TECNICO DE ENFERMERIA	11
TECNICO DE SANEAMIENTO	1
TECNICO ADMINISTRATIVO	3
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>

La infraestructura en la zona rural es mínima, existiendo para todo el ámbito rural un solo local ubicado en el centro poblado de San Marcos, que cuenta con un auxiliar de enfermería: Hay otros locales provisionales instalados por la población pero que no reúne las condiciones sanitarias suficientes y por el contrario, pone en peligro la salud del paciente.

### 2.3.4 Alimentación.

Los productos de mayor consumo por la población de Soritor muestran la tendencia al autoconsumo de la producción predominante de la zona, como el plátano, frijol, arroz, etc. Las cuales tienen un alto contenido de carbohidratos, también hay cierta presencia de proteínas y menos de grasas y vitaminas. Ver cuadro N° 13.

**CUADRO N° 13.**

**PREFERENCIA EN EL CONSUMO DE ALIMENTOS POR LA POBLACION URBANA  
AUTOCENSO 1991 – CIUDAD DE SORITOR.**

<b>ALIMENTO</b>	<b>PREFERENCIA DEL CONSUMIDOR POR FAMILIA</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
PLATANO	1604	84.80
ARROZ	1777	94.00
FRIJOL	1526	80.70
PESCADO	418	22.10
CARNE	845	44.70
POLLO	498	26.30
LECHE	497	26.30
OTROS	42	2.20

Nota: La encuesta se basó en 1891 familias del ámbito urbano del Distrito de Soritor.

### 2.3.5 Morbilidad.

Las variadas causas de morbilidad en la población Soritorina devienen del clima y la carencia de servicios básicos existentes. A ello se suma que por problemas de accesibilidad al Centro de Salud, muchos pobladores no recurren al servicio médico o paramédico, generando problemas de subregistro.

La información del cuadro N° 14, revela las enfermedades que más aquejan a los pobladores de la ciudad y del ámbito rural a nivel familiar en el año de 1991.

Es importante señalar que las enfermedades que ocupan el tercer y cuarto lugar, son el paludismo y las enfermedades diarreicas. Esto males, a diferencia de la gripe, no son motivados por problemas virales; la malaria está condicionado a factores climatológicos y hábitos agrícolas en los cultivos de arroz y la flora de la zona, también las diarreas presentan una correlación de los hábitos de la higiene y manejo ambiental de los pobladores.



## CUADRO N° 14.

**ENFERMEDADES QUE MAS AQUEJAN A LOS PABLADORES  
AUTOCENSO 1991 – SORITOR, AMBITO URBANO Y RURAL**

INFORMACION DE FAMILIAS ENCUESTADAS		URBANO	RURAL
ENFERMEDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD
GRIPE	1197	714	483
FIEBRE	504	264	240
PALUDISMO	325	163	162
DIARREA	235	106	129
REUMATISMO	194	104	90
ANEMIA	180	40	140
TOS	174	80	94
DOLOR DE CABEZA	171	108	63
RESFRIO	115	78	37
COLICO	121	59	62
BRONQUIOS	73	48	25
INFECCION	58	34	24
VOMITO	47	23	24
OTRAS	176	89	87

Se debe tener presente que las enfermedades relacionadas al saneamiento tienen una mayor incidencia de morbilidad en la población infantil, según nos muestra el cuadro N° 15. Así mismo se puede apreciar en el cuadro N° 15-A, que el comportamiento es parecido a los casos porcentuales de morbilidad en el departamento de San Martín.

## CUADRO N° 15

**DIEZ PRIMERAS CAUSAS DE MORBILIDAD INFANTIL EN CONSULTA EXTERNA  
REGION DE SALUD SAN MARTIN – 1993**

DAÑOS	TOTAL	
	NUMERO DE CASOS	(%)
1. ENFERMEDADES APRTO. RESPIRATORIO	8959	47.7
2. DISENTERIA Y GASTROENTERITIS	3229	17.20
3. ENF. PIEL Y TEJIDO C. SUBCUT.	1921	10.60
4. DEFICIENCIAS DE LA NUTRICION	1675	8.90
5. ENFERM. DEL APART. DIGESTIVO	586	3.10
6. ENFERM. DEL SIST. NERV. Y SENTIDO	352	1.90
7. ENFERM. DEL APART. GENITO URINARIO	297	1.60
8. CIERT. AFECC. ORIG. PER. PERIN.	306	1.60
9. HELMITIASIS	293	1.60
10. MICOSIS	204	1.10
* TODOS LOS DEMAS DAÑOS (OTRAS ENFER.)	974	5.20
TOTAL	18796	100.00

CUADRO N° 15-A.

**DIEZ PRIMERAS CAUSAS DE MORBILIDAD EN CONSULTA EXTERNA  
REGION DE SALUD SAN MARTIN – 1993**

DAÑOS	TOTAL	
	NUMERO DE CASOS	(%)
1. ENFERMEDADES APTO. RESPIRATORIO	34300	19.60
2. ENFERM. DEL APART. URINARIO	13040	7.50
3. ENFERM. DEL APART. DIGESTIVO	12389	7.10
4. DISENTERIA Y GASTROENTERITIS	12010	6.90
5. HELMINTIASIS	10660	6.10
6. ENF. PIEL TEJ. C. SUB CUTANEO	10593	6.10
7. ENF. SIST. NERV. Y SENTIDOS	8171	4.70
8. TRAUMATISMO Y ENVENENAMIENTO	7730	4.40
9. TODAS LAS DEMAS E. I. PARASIT.	7390	4.20
10. ENF. SIST. OSTEOM. Y T. CONJUN.	5255	3.00
* TODOS LOS DEMAS DAÑOS (OTRAS ENFER.)	53362	30.50
TOTAL	174900	100.00

CUADRO N° 16.

**SITUACION DE LA MORBILIDAD EN LA CIUDAD DE SORITOR  
CENTRO DE SALUD – AÑO 1998 A 2000**

CAUSA DE MORBILIDAD	1988	1999	2000
CASOS DE NEUMONIA EN MENORES DE 5 AÑOS	104	116	59
CASOS DE EDA EN MENOR DE 5 AÑOS	218	382	593
CASOS DE TBC. EN NIÑOS DE 5 A 14 AÑOS	2	2	2
CASOS DE TBC. EN MEF (MADRE EN EDAD FERTIL).	1	8	1
CASOS DE TBC EN POBLACION ADULTA	5	17	5
CASOS DIAGNOSTICADOS DE MALARIA VIVAX	16	21	4
CASOS DIAGNOSTICADOS DE MALARIA FALCIPARUM	3	2	0
CASOS DIAGNOSTICADOS DE LEISHMANIASIS	96	48	12
CASOS DIAGNOSTICADOS DE FIEBRE AMARILLA	0	0	0
CASOS DIAGNOSTICADOS DE DENGUE	0	0	0
CASOS DIAGNOSTICADOS DE ETS – EN MUJER	330	463	367
CASOS DIAGNOSTICADOS DE ETS – EN VARONES	14	22	28

ETS : Enfermedad de transmisión sexual.

La información presentada en el cuadro N° 16, muestra un incremento de la morbilidad de las enfermedades diarreicas agudas en los años de 1998 al 2000, en la población infantil menor de 5 años. Esta situación es singular y preocupante, por cuanto la población cuenta con el servicio de agua potable y alcantarillado desde el año de 1995, además la población adulta que presenta síntomas o sospecha de caso de diarrea, recurre a la automedicación generando un subregistro de la información.

### 2.3.6 Vivienda.

Antiguamente las viviendas que se construyeron en el distrito fueron del material existente en la zona, como los insumos de madera de las especies Moena, Azarquino, Huacapu, Shungo, Mashona, etc. También la utilización de la arcilla para el embarre de las paredes, la pajilla, la caña, el adobe, la palma y la calamina han sido componentes que se han ido incorporando en el proceso de poblamiento.

A raíz de los terremotos ocurridos en el Alto Mayo el 29 de mayo de 1990 y del 4 de abril de 1991, la ciudad de Soritor ingresa a un proceso de reconstrucción de las viviendas con incentivos estatales y privados, ejecutándose viviendas de material noble y quincha mejorada, además de los tradicionales. Ver cuadros N° 17, 18, 19 y 20.

Pese al apoyo que proviene del Estado, la construcción de viviendas por problemas climatológicos (temperatura elevada), busca que tener amplios espacios ventilados que faciliten la circulación del aire. Además la costumbre del lugareño es preparar sus alimentos en la parte posterior de la vivienda, muy cerca de la huerta.

**CUADRO N° 17.**

**MATERIAL EMPLEADO EN EL TECHO DE LA VIVIENDA  
AUTOCENSO 1991 – DISTRITO SORITOR**

<b>MATERIAL</b>	<b>URBANO (%)</b>	<b>RURAL (%)</b>	<b>TOTAL (%)</b>
CALAMINA	57.43	56.05	56.85
TEJA	30.81	2.11	18.85
PALMA	5.20	35.00	17.62
OTROS	6.56	6.84	6.68
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

**CUADRO N° 18**

**MATERIAL EMPLEADO EN LA PARED DE LA VIVIENDA  
AUTOCENSO 1991 – DISTRITO SORITOR**

<b>MATERIAL</b>	<b>URBANO (%)</b>	<b>RURAL (%)</b>	<b>TOTAL (%)</b>
QUINCHA	60.02	59.25	59.70
TAPIAL / ADOBE	7.56	5.80	6.83
LADRILLO	19.76	2.21	12.45
MADERA	10.93	25.69	17.08
OTROS	1.73	7.05	3.94
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

**CUADRO N° 19.****MATERIAL EMPLEADO EN EL PISO DE LA VIVIENDA  
AUTOCENSO 1991 – DISTRITO SORITOR**

<b>MATERIAL</b>	<b>URBANO (%)</b>	<b>RURAL (%)</b>	<b>TOTAL (%)</b>
CEMENTO	20.81	0.80	12.47
TEJA PLANA	1.10	3.72	2.19
TIERRA	77.44	95.21	84.84
OTROS	0.65	0.27	0.50
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

**CUADRO N° 20.****MATERIAL EMPLEADO EN LA BASE DE LA VIVIENDA  
AUTOCENSO 1991 – DISTRITO SORITOR**

<b>MATERIAL</b>	<b>URBANO (%)</b>	<b>RURAL (%)</b>	<b>TOTAL (%)</b>
SIN BASE	65.63	90.63	76.05
PIEDRA	3.68	4.76	4.13
CONCRETO	30.69	4.61	19.82
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

En el proceso constructivo se mantiene la forma tradicional de la autoconstrucción con el concurso familiar, teniendo el poblador un adecuado manejo de los materiales locales para la construcción. En menor caso recurren a la contratación de maestros constructores de la zona.

La participación de maestros de obra se viene incrementando lentamente, debido a la presencia del apoyo en la reconstrucción de viviendas incentivada por el Estado, quienes realizan los préstamos para casas de material noble. Pese a esta situación la vivienda conserva los espacios de las huertas amplias.

**2.3.7 Alumbrado público.**

La población entrevistada de Soritor cuenta con un sistema de alumbrado eléctrico proveniente de la central hidroeléctrica del Gera, contando con una cobertura del 49% de la población en 1991.

En la zona rural la utilización de lámparas a combustible es mayoritariamente el medio para alumbrarse, lo cual tiene una importante incidencia en la economía familiar por cuanto se encarece debido al abastecimiento y dificultad de acceso a estos poblados.

El cuadro N° 21, muestra en forma porcentual los medios que son utilizados para alumbrarse, tanto en la ciudad como en la zona rural.

**CUADRO N° 21.**

**DISPONIBILIDAD DE MEDIOS PARA EL ALUMBRADO EN LA VIVIENDA  
AUTOCENSO 1991 – DISTRITO SORITOR.**

<b>ILUMINACION</b>	<b>URBANO (%)</b>	<b>RURAL (%)</b>	<b>TOTAL (%)</b>
MOTOR	0.82	0.51	0.69
LAMPARA	49.09	98.34	69.62
VELAS	1.36	0.77	1.11
ALUMB. PUBLICO	48.73	0.38	28.58
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Esta realidad a cambiado significativamente en el año 2000, principalmente en la ciudad, donde tiene una cobertura de aproximadamente 95% de la población.

#### **2.4 Descripción de la ciudad.**

Las viviendas de la ciudad de Soritor se encuentran agrupadas por manzanas, obedeciendo su grado de consolidación a una expansión habitacional radial. Tiene como área de referencia la plaza de armas de la ciudad, en la cual se localizan los locales del municipio, mercado, gobernación e iglesia católica.

El estudio realizado en 1991 por Instituto Nacional de Desarrollo Urbano (INADUR), para el ordenamiento urbano de Soritor, señala la identificación de tres zonas diferenciadas que conforman el hábitat urbano. Siendo las siguientes:

- **Zona urbana central:**

Esta zona se organiza como una trama urbana en damero, tiene una superficie de 15 hectáreas y es ocupada por viviendas en cuya construcción se ha utilizado un significativo porcentaje de material noble, y cuenta en su mayoría con servicio eléctrico domiciliario, agua y desagüe.

- **Zona inmediata al casco urbano:**

Esta distribuida en una extensión de 12 hectáreas, presentando una densidad poblacional de 60 habitantes por hectárea.

La población en esta zona ocupa un 74.76% del área urbana de la ciudad, y que actualmente se encuentra en proceso de consolidación. A diferencia del casco urbano se encuentra en una situación de habilitación del servicio eléctrico, agua y desagüe.

- **Zona periférica.**

Esta zona se viene poblando a partir de invasiones, mediante la ocupación paulatina no violenta. La tendencia de ocupación del suelo se desarrolla a lo largo de las carreteras que conducen al caserío de San Marcos, la vía carrozable marginal, Rioja y el camino a Pongos.

Tiene una extensión de 23 hectáreas, con una densidad poblacional de 40 habitantes por hectárea. Presenta un deficiente crecimiento urbano, que no corresponde a criterios arquitectónicos y carece de los servicios básicos.

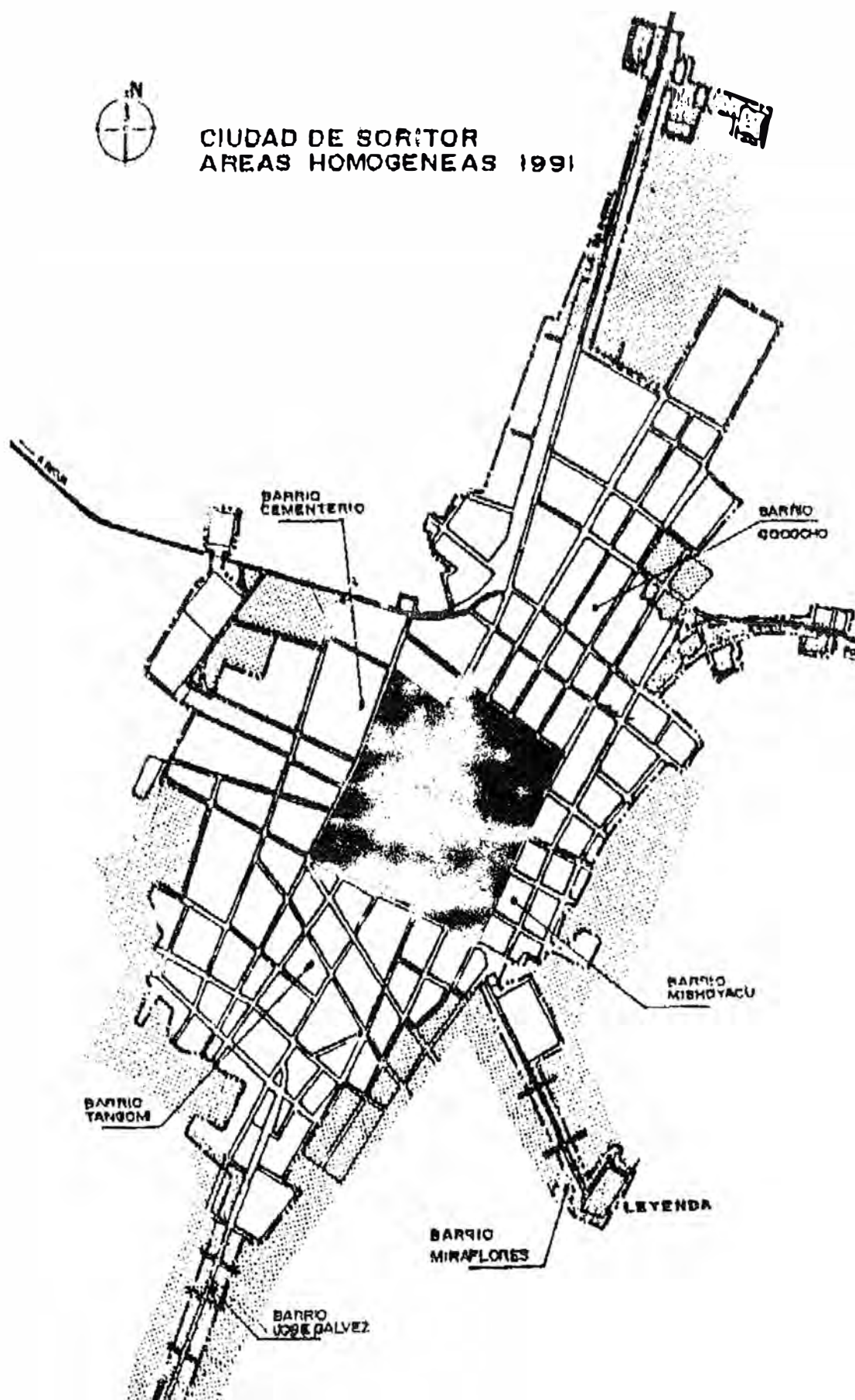
#### **2.4.1 Crecimiento de la ciudad.**

La tendencia de crecimiento en la ciudad, se orienta hacia los caminos que conectan a la ciudad de Soritor con los poblados vecinos de Calzada, Pongos, y hacia los caminos de herradura que conducen a los caseríos cercanos al poblado. Ver gráfico N° 2.

Como ejes principales del desarrollo de la ciudad se encuentran el acceso a la vía carrozable marginal, y el camino al caserío de Nueva Esperanza.

Cabe señalar que no existe un plan de desarrollo habitacional que se haya implementado por el municipio, pese a existir el plan de ordenamiento urbano por parte del INADUR. Esta situación motiva que el poblador venga ocupando espacios de la ciudad en los cuales muchas veces se ubica en zonas de difícil acceso, ocupando zonas de riesgo.

Gráfico N° 2.



### 2.4.2 Distribución barrial.

La población se encuentra distribuida en 6 barrios, los cuales tienen un crecimiento radial con respecto a la plaza de armas de la ciudad con una significativa cantidad de viviendas. A raíz de los terremotos ocurridos en los años de 1990 y 1991, se realizó un censo donde se identificó el número de viviendas por barrio, siendo las siguientes.

**CUADRO N° 22.**

**DISTRIBUCION BARRIAL Y NUMERO DE VIVIENDAS CENSADAS  
AUTOCENSO 1991 – CIUDAD SORITOR**

<b>BARRIO</b>	<b>LOCALIZACION</b>	<b>N° DE VIVIENDAS</b>
COCOCHO	Se extiende al nor-oeste, ocupando ambos lados de la salida a la carretera marginal.	513
TANGOMI	Al sur-oeste, extendiéndose por la quebrada de Tangomí.	300
MISHUYACU	Al sur-oeste de la ciudad.	189
CEMENTERIO	Al nor-oeste, colinda con el C.E.N. Alfredo Tejada.	183
JOSE GALVEZ	Al sur-oeste, ocupando la quebrada de Tangomí hasta la vía a San Marcos.	85
MIRAFLORES	Al sur-este de la ciudad, a partir del C.E.N. N° 00500	42
<b>TOTAL</b>		<b>1312</b>

El desarrollo de los barrios sigue la orientación de las zonas que conducen a las afueras de la ciudad. De parte del municipio no existe una delimitación formal de los barrios, pero la costumbre de los pobladores ha motivado una delimitación ancestral que obedece, ya sea a la antigüedad de algún poblador, o a un hecho religioso.

En el año 2000, se estima que hay 1958 viviendas distribuidas en los barrios, según información del Centro de Salud y la empresa de agua potable de Moyobamba. A estas viviendas se adiciona unas 350 viviendas que se ubican en la periferia de la ciudad, denominadas asentamientos humanos, aún no reconocidos por la municipalidad distrital de Soritor.





### **CAPITULO III.**

## **CONDICIONES DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DISPOSICION DE EXCRETAS DE LA CIUDAD DE SORITOR**

## **CAPITULO III**

### **CONDICIONES DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DISPOSICION DE EXCRETAS DE LA CIUDAD DE SORITOR**

#### **3.1 Introducción.**

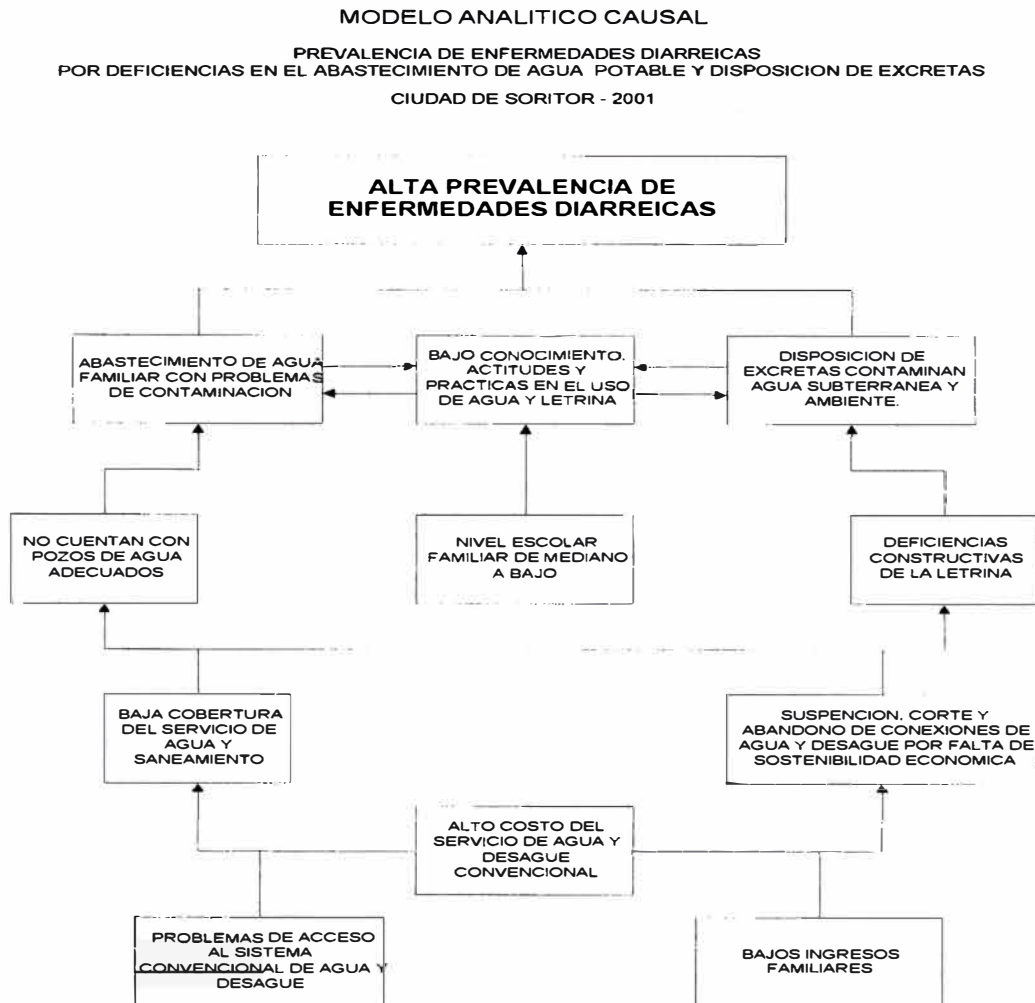
Son diversas las formas como la población de la ciudad de Soritor maneja el agua para consumo humano, evidenciándose desde su obtención hasta el consumo, problemas que la convierten en vehículo de enfermedades gastrointestinales por ingestión.

La realización del diagnóstico participativo entre los meses de abril y junio del 2001, dirigido a 74 familias de la ciudad de Soritor y la participación de informantes calificados, ha permitido identificar problemas y actitudes de la población que contribuyen a desproteger y contaminar el agua. Además los esfuerzos de transferir tecnologías por las diferentes instituciones para hacer posible la desinfección del agua que se consume, no alcanzan sus objetivos por diversos problemas que pasaremos a descubrir más adelante.

#### **3.2 Modelo analítico causal.**

El proceso exploratorio para determinar la orientación de las preguntas a los entrevistados, facilita obtener un modelo causal de los problemas que motivan la alta prevalencia de enfermedades diarreicas, las cuales son producidas por los factores económicos, educativos, deficiencias y carencias del servicio de agua y desagüe, entre otros

Gráfico N° 3.



### 3.3 Diseño de la entrevista no estructurada.

La entrevista no estructurada ofrece una mayor flexibilidad para la obtención de información, por cuanto se adecúa al tipo de respuesta que va proporcionando la persona entrevistada, facilitando el encauzamiento de las preguntas para recabar los datos e información que se propone en la tesis.

Para la ejecución del proceso de la entrevista, inicialmente se debe tener una idea de las preguntas que motivan la entrevista, para lo cual se realiza un ensayo de acondicionamiento de las preguntas y una categorización de las respuestas del entrevistado. Estas categorías deben ser significativas, debiendo ser excluyentes entre si, de tal manera que no quede la duda de inclusión en categorías diferentes.

### 3.3.1 Ejes problemáticos.

#### 3.3.1.1 Tratamiento comunal del agua.

Esta referido a conocer las condiciones de la protección del pozo de agua, los materiales que se han empleado en la construcción, el grado de participación de la familia, así como los recipientes y criterios de almacenamiento del agua. Otros aspectos como el uso y la aceptación del agua clorada, y las preferencias del sistema por tubería.

Orientación de la pregunta	Categorización
Condición de la protección del pozo de agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pozo desprotegido</li> <li>- Pozo protegido</li> <li>- No tiene pozo</li> </ul>
Materiales empleados en la protección de la boca del pozo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cemento</li> <li>- Madera</li> <li>- Ninguno</li> </ul>
Participación de la familia en el aprovisionamiento de agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El esposo</li> <li>- Los hijos</li> <li>- La esposa</li> <li>- Todos, según el momento</li> </ul>
Tiempo empleado en extraer el agua por familia al día.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasta 5 minutos</li> <li>- De 10 a 15 minutos</li> <li>- De 15 a 20 minutos</li> <li>- De 20 a 30 minutos</li> <li>- No lo tiene en cuenta</li> </ul>
Uso de recipientes para almacenar agua de pozo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si</li> <li>- No</li> </ul>
Criterios adoptados en el almacenamiento de agua de pozo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Por lejanía</li> <li>- Evitar esfuerzo</li> <li>- La prefiere del pozo</li> <li>- Solo la almacena</li> </ul>
Consumo por familia de agua para beber por día	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasta 6 litros</li> <li>- De 6 a 10 litros</li> <li>- De 10 a 12 litros</li> <li>- Más de 12 litros</li> <li>- No lo tiene en cuenta</li> <li>- Desconoce</li> </ul>
Consumo por familia de agua en la preparación diaria de alimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasta 8 litros</li> <li>- De 8 a 15 litros</li> <li>- De 15 a 20 litros</li> <li>- Más de 20 litros</li> <li>- No lo tiene en cuenta</li> </ul>
Volumen de agua que utiliza la familia en el asco personal por día	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasta 12 litros</li> <li>- De 12 a 45 litros</li> <li>- De 45 a 70 litros</li> <li>- De 70 a 100 litros</li> <li>- No lo tiene en cuenta</li> <li>- Desconoce</li> </ul>

<b>Orientación de la pregunta</b>	<b>Categorización</b>
Volumen de agua que utiliza la familia en el lavado de ropa por día.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasta 30 litros</li> <li>- De 30 a 60 litros</li> <li>- De 60 a 100 litros</li> <li>- De 100 a 150 litros</li> <li>- No lo tiene en cuenta</li> </ul>
Modalidad que utiliza en la evacuación del agua de lavado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lanza a la acequia</li> <li>- Al caño del huerto</li> <li>- Caño conectado a la calle</li> <li>- Lanza al huerto</li> </ul>
Motivos que atribuye a la familia para adquirir la diarrea	
Atribuye un factor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mala higiene</li> <li>- Alimentos contaminados</li> <li>- Agua sin hervir</li> <li>- Agua contaminada</li> </ul>
Atribuye 2 factores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agua y alimentos contaminados</li> <li>- Contaminación del ambiente, basura.</li> </ul>
Atribuye 3 factores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alimentos contaminados, contaminación ambiental, basura.</li> <li>- Agua sin hervir, agua y alimentos contaminados.</li> <li>- Agua contaminada, contaminación del ambiente, basura.</li> </ul>
Otros factores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exceso de alimentos</li> <li>- Resfrío, infección.</li> <li>- Por enfermedad</li> <li>- No sabe</li> </ul>
Razones que predomina entre las familias para purificar el agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mata microbios</li> <li>- Evita enfermedades</li> <li>- Evita contaminación</li> <li>- Solo cuando hay disponibilidad</li> <li>- Solo cuando es necesario</li> <li>- Sabe que hay que purificarla</li> </ul>
Métodos que conoce para desinfectar el agua de consumo humano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Por cloro y limpieza</li> <li>- Cloro y hervido</li> <li>- Cloro, hervido y cal</li> <li>- Hervido</li> <li>- Cloro</li> <li>- No conoce</li> </ul>
Opinión sobre el consumo de agua clorada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tomo para evitar el cólera</li> <li>- No le agradó el sabor</li> <li>- Le hizo daño</li> <li>- No le gusto el sabor, lo usa en lavar ropa.</li> <li>- Es saludable</li> <li>- Es saludable, sabor diferente</li> <li>- Toma agua hervida</li> <li>- No opina</li> <li>- No ha tomado</li> </ul>
Preferencia de la familia en el servicio de agua	
De pozo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Porque es filtrada y limpia</li> <li>- Porque es fresca</li> <li>- Esta protegida</li> <li>- Si fuese clorada</li> <li>- Cuesta menos</li> </ul>
Por tubería	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si estuviese purificada</li> <li>- Por facilidad</li> <li>- Por facilidad, si estuviese purificada</li> <li>- Si fuese clorada</li> <li>- Por que corre</li> </ul>
Otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El que sea mejor</li> </ul>

### 3.3.1.2 Disposición de excretas y aguas servidas.

Esta referido a conocer los criterios para depositar el agua servida, la ubicación de la letrina, los problemas constructivos y materiales empleados. También la utilización de productos para el mantenimiento de las letrinas y los problemas que de esta se generan, la aceptación de la letrina sin asiento, y las posibilidades de mejorar la letrina con material de apoyo.

Orientación de la pregunta	Categorización
Lugar donde depositan el agua servida	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A la zanja o acequia</li> <li>- Caño de la poza</li> <li>- Cano conectado a la vía pública</li> <li>- Al huerto</li> </ul>
Criterio utilizado para ubicar la letrina	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El terreno es mas duro</li> <li>- Alejado de la vivienda y pozo de agua</li> <li>- Recomendación del centro de salud</li> <li>- Alejado de la vivienda</li> <li>- Evitar contaminación del pozo de agua</li> <li>- Evitar insectos y olores</li> <li>- Tiene caída a la zanja (acequia)</li> <li>- Usa de un vecino. escuela</li> </ul>
Presencia de humedad al excavar el hoyo de la letrina	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No, filtro poco</li> <li>- No, había poquísima agua</li> <li>- Si, sale agua del suelo</li> <li>- Si, por eso lo cambio de lugar</li> <li>- No</li> <li>- No responde</li> </ul>
Ingreso del agua de lluvia al hoyo de la letrina	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si, porque no tiene tambo</li> <li>- Si, por encima de la letrina</li> <li>- Si, sale agua del subsuelo</li> <li>- Si, ingresa la lluvia</li> <li>- No, porque tiene tambo y posible cañito.</li> <li>- No, porque esta bien profundo el hoyo</li> <li>- No opina</li> </ul>
Materiales empleados en la construcción de la letrina	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cemento, ladrillo, tubo</li> <li>- Cemento, ladrillo, tubo, losa de concreto.</li> <li>- Madera, caña brava, calamina</li> <li>- Madera, caña brava, calamina, losa de concreto.</li> <li>- Palos. madera redonda</li> <li>- Palos. madera redonda, losa de concreto.</li> <li>- Madera, calamina</li> <li>- Cemento, tubo, calamina</li> <li>- No tiene letrina</li> </ul>

Orientación de la pregunta	Categorización
Participación de la familia en la construcción de la letrina	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Albañil</li> <li>- Esposo</li> <li>- Un familiar</li> <li>- Madre, padre con sus hijos</li> <li>- No tiene</li> </ul>
Recibió capacitación para construir su letrina	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No</li> <li>- No, construyo a mi criterio</li> <li>- Si, sugerencias del centro de salud</li> <li>- Si, iglesia evangélica, dirigentes.</li> </ul>
Considera como problema el olor de la letrina	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No</li> <li>- No, esta bien aseada</li> <li>- Si</li> <li>- Si, por eso se hizo lejitos</li> <li>- Si, por temporadas y cuando falta aseo</li> <li>- No responde</li> </ul>
Productos que usa para evitar el olor de la letrina	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ceniza</li> <li>- Ceniza, kerosene</li> <li>- Ceniza, kerosene, cal</li> <li>- Ceniza, kerosene, creso</li> <li>- Ceniza, kerosene, baldean</li> <li>- Ceniza, kerosene, petroleo, lejía</li> <li>- Ceniza, cal</li> <li>- Ceniza, lejía</li> <li>- Kerosene</li> <li>- Kerosene, petroleo</li> <li>- Kerosene, cal</li> <li>- Tierra</li> <li>- Lavan con agua y jabón</li> <li>- No le echa nada</li> <li>- No responde</li> </ul>
Posibilidad de construir la letrina con material de apoyo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si, mejorándola</li> <li>- Si, pero con nuevo sistema</li> <li>- Si, porque esta lleno</li> <li>- Si, porque mejora la higiene</li> <li>- Si</li> <li>- No</li> </ul>
Aceptación de la letrina sin asiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si, porque no tiene recursos</li> <li>- Si, por costumbre</li> <li>- Si, si la losa es de concreto</li> <li>- Si, habrá menos microbios</li> <li>- No, es un inconveniente</li> <li>- No, es dificultoso</li> <li>- No</li> </ul>

### 3.4 Fuentes de abastecimiento de la ciudad.

La población urbana de Soritor se encuentra localizada en un valle donde existen potenciales fuentes de agua, que bajo condiciones adecuadas de explotación cubren el requerimiento de la población urbana.

Las fuentes de agua son:

- Río Tónchima.
- Río Indoche.
- Río Manguyacu.
- Riachuelos diversos.

Estas fuentes a su vez son utilizadas por los campesinos para la irrigación de los terrenos agrícolas que se encuentran en la parte alta, media y baja del distrito.

Las características físicas como la turbiedad y el color están en relación con las épocas de sequía y estiaje de la zona. Siendo en verano, los meses de junio a agosto, donde se presenta la menor turbiedad. El color de té en el agua superficial, se debe a la descomposición de las plantas, y la turbiedad a la presencia de arcilla.

Otra de las fuentes de abastecimiento es la explotación del agua subterránea, la cual a comparación de las fuentes superficiales, es de mejor calidad por no presentar color y ser de baja turbiedad, debido al proceso natural de filtración en su recorrido por las capas del subsuelo. Mediante este proceso de filtrado, la presencia de bacterias causantes de enfermedades diarreicas es inexistente.

En las partes altas del distrito existen afloramientos de agua subterránea conocidos como manantiales u ojos de agua, los que son aprovechados por algunos caseríos para el consumo familiar.

### **3.5 Tratamiento comunal del agua.**

#### **3.5.1 Aprovechamiento.**

Es generalizada en las viviendas que no cuentan con el servicio de agua por tubería, la extracción de agua subterránea mediante los pozos excavados. Aún en las viviendas que cuentan con conexión a la red de agua, algunas familias todavía conservan sus pozos de agua.



Los pozos presentan deficiencias constructivas encontrándose en el 73% de las familias inspeccionadas, la falta de protección interna, faltándole un revestimiento, según se aprecia en el cuadro N° 23. Otro de los aspectos de los pozos desprotegidos es la referida al tipo de protección para evitar el ingreso de cuerpos extraños, insectos y animales domésticos.

**CUADRO N° 23.**

**CONDICION DE LA PROTECCION DEL POZO DE AGUA**

<b>CONDICION</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
POZO DESPROTEGIDO	73.00
POZO PROTEGIDO	24.30
NO TIENE POZO	2.70
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

Los pozos que cuentan con algún sistema de protección externo han utilizado materiales precarios que no garantizan su durabilidad. Otros pobladores en menor número han construido bases de concreto para evitar el desmoronamiento de la boca del pozo. Ver información en el cuadro N° 24.

**CUADRO N° 24.**

**MATERIALES EMPLEADOS EN LA PROTECCION DE LA BOCA DEL POZO**

<b>MATERIAL</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
CEMENTO	8.10
MADERA	18.90
NINGUNO	73.00
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

A la falta de protección, se asocia el momento en que el poblador extrae agua, incrementando la turbiedad debido a la erosión que se produce por los recipientes que utiliza. Se ha podido observar que la carencia de la plataforma facilita el ingreso de cuerpos extraños en el proceso de extracción del agua. Ver fotografía N° 1.

El aprovisionamiento de agua en las viviendas es una tarea cotidiana ejecutada por las mujeres que atienden el quehacer del hogar y preparan los alimentos, alcanzando un 56.80% las que efectúan esta labor. En segundo lugar se encuentran los integrantes de la familia que en diversos momentos se dedican a extraer agua, destacando el esfuerzo de los hijos menores de edad. En el cuadro N° 25, se puede apreciar los porcentajes de participación de los integrantes de la familia.



**Fotografía N° 1: Extracción del agua de pozo.  
Se aprecia las deficiencias del pozo.**

**CUADRO N° 25.**

**PARTICIPACION DE LA FAMILIA EN EL APROVISIONAMIENTO DE AGUA.**

<b>INTEGRANTE</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
EL ESPOSO	5.40
LOS HIJOS	13.5
LA ESPOSA	56.80
TODOS, SEGUN EL MOMENTO	24.30
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

Son pocas las familias que recurren a extraer agua de pozos vecinos, existiendo aún pozos comunales en las zonas de la periferia, pero que no se encuentran en funcionamiento debido al deterioro de la bomba de agua o su sustracción por personas vandálicas.

El tiempo que se invierte en la extracción de agua para consumo humano oscila entre los 10 a 15 minutos como promedio por día, dependiendo del requerimiento y los integrantes de la familia. Como extremo, para familias de pocos integrantes, es de 5 minutos, y para la familia

numerosa más de 20 a 30 minutos. Estos tiempos empleados en la extracción de agua por las familias se indican en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 26.**  
**TIEMPO EMPLEADO EN EXTRAER AGUA POR FAMILIA AL DIA.**

<b>TIEMPO EMPLEADO POR DIA</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
HASTA 5 MINUTOS	18.90
DE 10 A 15 MINUTOS	35.20
DE 15 A 20 MINUTOS	18.90
DE 20 A 30 MINUTOS	13.50
NO LO TIENE EN CUENTA	13.50
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

Algunas viviendas, en número muy reducido, han incorporado un sistema de polea que les facilita la extracción del agua y disminuir el esfuerzo físico.

### 3.5.2 Almacenamiento.

Existe una preferencia por la población entrevistada, en utilizar recipientes para el almacenamiento de agua, como se aprecia en el cuadro N° 27. Se ha podido observar que las dimensiones de los recipientes son variadas, desde las galoneras de plástico de cuatro litros de capacidad y las ollas de preparado de alimentos, hasta los cilindros de agua.

**CUADRO N° 27.**  
**USO DE RECIPIENTES PARA ALMACENAR AGUA DE POZO**

<b>UTILIZAN RECIPIENTES</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
SI	73.00
NO	27.00
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

Los que no almacenan agua para el consumo diario, justifican su comportamiento en que la prefieren directamente del pozo, con un 27%, debido a que se mantiene fresca. A ello obedece que existe una relación con el número de integrantes de la familia y la cercanía del pozo al lugar donde realiza su actividad cotidiana de la lavado y preparación de alimentos. En el cuadro N° 28, se muestra los criterios que predominan en el comportamiento de almacenar o no el agua para el consumo humano.

CUADRO N° 28.

## CRITERIOS ADOPTADOS EN EL ALMACENAMIENTO DEL AGUA DE POZO

CRITERIOS	PORCENTAJE (%)
POR LEJANIA	8.10
EVITAR ESFUERZO	24.30
LA PREFIERE EN EL POZO	27.00
SOLO LA ALMACENA	40.60
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

Un factor importante de contaminación en el proceso de extracción son los depósitos utilizados que no tienen mantenimiento, y la cuerda que se utiliza siempre está en contacto con el suelo, que generalmente se encuentra desaseado.

## 3.5.3 Consumo de agua.

Del estudio de campo efectuado entre las viviendas de la periferia y del análisis de los cuadros que a continuación se detallan, se ha determinado que el volumen de consumo de agua en la bebida, preparación de alimentos, aseo personal y lavado de ropa es de 196 litros por vivienda al día. Según se indica en el siguiente cuadro.

CUADRO N° 29

VOLUMEN DE AGUA CONSUMIDA POR VIVIENDA AL DIA		% MAXIMO CONSUMIDO
PARA BEBER (CUAD. N° 29-A)	6.00 lt/viv. día	56.80
PREPARACION DE ALIMENTOS (CUAD. N° 30)	20.00 lt/viv. día	37.90
ASEO PERSONAL (CUAD. N° 31)	70.00 lt/viv. día	32.40
LAVADO DE ROPA (CUAD. N° 32)	100.00 lt/viv. día	32.40
<b>TOTAL</b>	<b>196.00 lit/viv. dia</b>	

## 3.5.3.1 Para la bebida.

Los volúmenes de agua que en promedio utilizan las familias, varían según su requerimiento. El consumo de agua para la bebida es del 56.80%, para las familias que consumen hasta 6 litros de agua por día, esta cantidad responde al número de integrantes por familia.

Como extremos en la bebida del agua se tienen, el consumo de 2 litros por día para la familia poco numerosa compuesta por el núcleo familiar básico, y en el extremo superior el consumo de más de 10 litros para familias con 7 o más integrantes.

CUADRO N° 29-A.

## CONSUMO POR FAMILIA DE AGUA PARA BEBER POR DIA

VOLUMEN QUE CONSUME	PORCENTAJE (%)
HASTA 6 LITROS.	56.80
DE 6 A 10 LITROS	16.20
DE 10 A 12 LITROS	10.80
MAS DE 12 LITROS	2.70
NO LO TIENE EN CUENTA	10.80
DESCONOCE	2.70
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

## 3.5.3.2 Preparación de los alimentos.

En la preparación de alimentos el gasto de agua que se realiza en las viviendas también tiene relación con los integrantes de las familias.

Según la información del cuadro N° 30, el gasto de agua promedio para la preparación de alimentos asciende hasta 20 litros por día para el 54% de las familias entrevistadas, siendo un tercio de las familias que tienen un gasto mayor a los 20 litros por día.

CUADRO N° 30.

## CONSUMO POR FAMILIA DE AGUA EN LA PREPARACION DIARIA DE ALIMENTOS

VOLUMEN QUE UTILIZA	PORCENTAJE (%)
HASTA 8 LITROS	10.80
DE 8 A 15 LITROS	10.80
DE 15 A 20 LITROS	32.40
MAS DE 20 LITROS	37.90
NO LO TIENE EN CUENTA	8.10
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

## 3.5.3.3 Aseo personal.

Existe una significativa variación en el consumo de agua para el aseo personal de la familia, según se muestra en el cuadro N° 31, el 32.40% de las familias entrevistadas tiene un gasto de hasta 45 litros por día, existiendo el 32.40% que gasta hasta 70 litros, y el 21.70% llega al consumo de hasta 100 litros por día. También en el aseo personal la relación gasto y número de integrantes se mantiene.

Las familias que no tienen en cuenta el gasto de agua en el aseo personal, se deben posiblemente a la abundancia y facilidad de extraer agua del pozo y la cercanía en donde se asea.

CUADRO N° 31.

## VOLUMEN DE AGUA QUE UTILIZA LA FAMILIA EN EL ASEO PERSONAL POR DIA

VOLUMEN QUE UTILIZA	PORCENTAJE (%)
HASTA 12 LITROS	5.40
DE 12 A 45 LITROS	27.00
DE 45 A 70 LITROS	32.40
DE 70 A 100 LITROS	21.70
NO LO TIENE EN CUENTA	10.80
DESCONOCE	2.70
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

**3.5.3.4 Lavado de ropa.**

El gasto de agua por día de la familia en el lavado de ropa responde también al número de integrantes, así como también a la frecuencia de lavado y cantidad de ropa. En el cuadro N° 32, se aprecia que el 56.70% de las familias entrevistadas manifiestan tener un gasto de hasta 100 litros por día, y casi un 30% supera el gasto de 100 litros por día.

CUADRO N° 32.

## VOLUMEN DE AGUA QUE UTILIZA LA FAMILIA EN EL LAVADO DE ROPA POR DIA

VOLUMEN QUE UTILIZA	PORCENTAJE (%)
HASTA 30 LITROS	5.40
DE 30 A 60 LITROS	18.90
DE 60 A 100 LITROS	32.40
DE 100 A 150 LITROS	29.80
NO LO TIENE EN CUENTA	13.50
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

Se ha podido constatar como común denominador que la actividad del lavado de ropa se realiza cerca del pozo de agua, sacando para el enjuague pequeñas cantidades de agua. La frecuencia de extracción es mayor que en las otras actividades, incrementando los riesgos de erosión y contaminación antes señalados.

**3.5.4 Evacuación.**

Son dos las modalidades a las que recurre la población para eliminar las aguas de lavado, siendo una de las formas la evacuación mediante un caño (canaleta abierta, acequia o tubos) que desemboca a una zanja más grande dentro o fuera de la vivienda. La otra modalidad es la simple eliminación mediante el lanzamiento del agua al interior de la vivienda.

La entrevista nos muestra, que el 67.60% de las familias optan por evacuar las aguas de lavado al huerto, ya sea canalizada por un caño o arrojada. Existen familias que han

efectuado desde sus viviendas canalizaciones que desembocan en la vía pública, estando el 16.20% de los entrevistados en esta situación, según se muestra en el siguiente cuadro.

**CUADRO N° 33.**

**MODALIDAD QUE SE UTILIZA EN LA EVACUACION DEL AGUA DE LAVADO**

<b>DESCRIPCION</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
LANZA A LA ACEQUIA	16.20
AL CAÑO DEL HUERTO	37.90
CAÑO CONECTADO A LA CALLE	16.20
LANZA AL HUERTO	29.70
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

Se ha observado que el sistema de evacuación es precario, y por su condición sanitaria inadecuada, se convierte en un factor generador de olores desagradables y de insectos, entre ellos la mosca.

### **3.5.5 Desinfección.**

#### **3.5.5.1 Contaminación de los pozos.**

Los pozos de agua en las viviendas se encuentran localizados en las huertas, estando muchas de ellas cercanas a las letrinas. En los meses de lluvia, el nivel del agua subterránea se encuentra a un metro del nivel del terreno, ingresando a una etapa de riesgo de contaminación por la filtración de la excreta contenida en la letrina.

Este problema es identificado por los pobladores, dirigentes comunales y autoridades locales, quienes señalan que el problema de contaminación de los pozos de agua es generalizado, siendo las zonas pobladas de los barrios de José Gálvez, Mishoyacu y parte del barrio Cococho las de mayor riesgo.

#### **3.5.5.2 Relación con las enfermedades diarreicas.**

La percepción de la población entrevistada atribuye a la inadecuada condición sanitaria del agua y los alimentos, como las causantes de enfermedades diarreicas, englobando esta problemática como una deficiencia ambiental, ya que íntimamente relacionado al agua y los alimentos se encuentra el problema de la basura. Esta opinión según se indica en el cuadro N° 34, alcanza un 70% de los entrevistados, existiendo un 13.50% que no relaciona las causas del problema de contaminación y las enfermedades diarreicas.

**CUADRO N° 34.****MOTIVOS QUE ATRIBUYE LA FAMILIA PARA ADQUIRIR LA DIARREA**

<b>DESCRIPCION</b>		<b>PORCENTAJE (%)</b>
ATRIBUYE 1 FACTOR	MALA HIGIENE	5.40
	ALIMENTOS CONTAMINADOS	10.80
	AGUA SIN HERVIR	2.70
	AGUA CONTAMINADA	10.80
ATRIBUYE 2 FACTORES	AGUA Y ALIMENTOS CONTAMINADOS	21.70
	CONTAMINACION DEL AMBIENTE, BASURA	5.40
ATRIBUYE A 3 FACTORES	ALIMENTOS CONTAMINADOS, CONTAMINACION AMBIENTAL, BASURA.	5.40
	AGUA SIN HERVIR, AGUA Y ALIMENTOS CONTAMINADOS.	2.70
	AGUA CONTAMINADA, CONTAMINACION DEL AMBIENTE, BASURA	5.40
OTROS FACTORES	EXCESO DE ALIMENTOS	5.40
	RESFRIO, INFECCION	8.10
	POR ENFERMEDAD	2.70
	NO SABE	13.50
<b>TOTAL</b>		<b>100.00</b>

**3.5.5.3 Propiedad del agua purificada.**

Existe la opinión generalizada de que el agua de consumo humano debe ser “purificada” para evitar enfermedades, contaminación y microbios.

**CUADRO N° 35.****RAZONES QUE PREDOMINA ENTRE LAS FAMILIAS PARA PURIFICAR EL AGUA**

<b>DESCRIPCION</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
MATA MICROBIOS	27.00
EVITA ENFERMEDADES	27.00
EVITA CONTAMINACION	5.40
SOLO CUANDO HAY POSIBILIDAD	2.7
SOLO CUANDO ES NECESARIO	5.40
SABE QUE HAY QUE PURIFICARLA	32.50
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

De las razones expuestas en el cuadro N° 35, se puede apreciar que casi la tercera parte de la población, maneja el conocimiento de la necesidad de purificarla, esta situación obedece a la información y difusión desarrollada por las instituciones que participan en la ciudad de Soritor, entre ellas el Centro de Salud. La opinión de los otros pobladores pone de manifiesto una cualidad al acto de purificar el agua, protegiendo su salud.



### 3.5.5.4 Métodos de purificación.

A raíz de la presencia del cólera en enero de 1991, el Centro de Salud desarrolló una intensiva campaña de desinfección del agua mediante la aplicación del producto clorado en diversas presentaciones como la pastilla y polvo granulado, con participación de las delegadas de salud para la preparación y distribución.

En la promoción de consumir agua desinfectada se sumaron algunos organismos no gubernamentales de desarrollo (ONG), que reforzaron esta actividad con educación sanitaria, información y difusión. También abordaron la temática de preparación y dosificación del cloro.

El conocimiento de la población acerca de los métodos de purificación del agua, otorgan un alto valor a la utilización del producto clorado y hervido del agua, que alcanza a un 81% de los entrevistados, y el conocimiento de uno u otro método alrededor del 8%. Las personas que desconocen algún método de desinfección, están por debajo del 2.70%.

**CUADRO N° 36.**

#### **METODOS QUE CONOCE PARA DESINFECTAR EL AGUA DE CONSUMO HUMANO**

<b>DESCRIPCION</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
POR CLORO Y LIMPIEZA	5.40
CLORO Y HERVIDO	78.40
CLORO. HERVIDO Y CAL	2.70
HERVIDO	8.10
CLORO	2.70
NO CONOCE	2.70
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

Actualmente la actitud de la gente en algunos casos es consumir agua hervida, alrededor del 8.10%. Otros pobladores que aplicaron por lo menos en una oportunidad cloro al agua han abandonado este método por problemas diversos, principalmente por inadecuado abastecimiento por parte del Centro de Salud.

### 3.5.6 Percepción de la población sobre el consumo de agua clorada.

La difusión de utilizar cloro se dio en los momentos alarmantes en que apareció el Cólera en el país, que tuvo en la tercera semana del mes de enero de 1991 su inicio epidemiológico.

En la ciudad de Soritor se realizaron diversas campañas de utilización del producto clorado “hipoclorito de calcio”, dirigido por el Centro de Salud, las ONG’s, entre otros. La información fue diversa y variada, desde el consumo del agua con cloro, agua hervida, hasta las recomendaciones de dosificación por el propio consumidor. Teniendo esta información diferentes efectos en la población.

La población es consciente que el agua hay que purificarla, pero su comportamiento ante un efecto externo como la utilización del cloro, ajeno a su vida cotidiana, revela las opiniones de rechazo, sabor no agradable, uso para otras actividades como el lavado de ropa, etc.

Según la información del cuadro N° 37, el 75.60% de los entrevistados manifestó que ha consumido agua con cloro. De los consumidores de agua con cloro, el 27% le atribuye un sabor diferente asociado al producto lejía que se utiliza en el lavado de ropa.

El 21.60% de los que consumieron agua con cloro reconocían en el producto clorado la virtud de hacer saludable el agua de consumo humano, pero el 13.50% de ellos señalaron el sabor diferente del agua.

**CUADRO N° 37.**

**OPINION SOBRE EL CONSUMO DE AGUA CLORADA**

<b>OPINION</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
TOMO PARA EVITAR EL COLERA	5.40
NO LE AGRADO EL SABOR	27.00
LE HIZO DAÑO	5.40
NO LE GUSTO EL SABOR, LO USA EN LAVAR ROPA	13.50
ES SALUDABLE	2.70
ES SALUDABLE, SOBOR DIFERENTE	13.50
TOMA AGUA HERVIDA	10.90
NO OPINA	8.10
NO HA TOMADO	13.50
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

Los que no han consumido agua con cloro alcanzan un 24.40%, en la que se incluyen los entrevistados que no consumieron agua clorada y las que exclusivamente consumen agua hervida, siendo este último grupo alrededor del 10.90%.

Se puede apreciar del cuadro N° 37, que existe una asociación del sabor y la causa de enfermar por el consumo del agua clorada.

Los informantes calificados de la población, profesores y autoridades, señalan que en la población infantil que estudia se hicieron esfuerzos para que consuman agua con cloro. Obteniendo resultados negativos por el sabor desagradable en el agua que es parecido a la lejía, prefiriendo los escolares salir del colegio y tomar agua de un pozo vecino.

Las siguientes opiniones de los informantes calificados pone de manifiesto que la población se orienta hacia una preferencia de tomar agua directamente del pozo, evitando el consumo de agua clorada:

- **“es más fresca”**
- **“ni hierven, así nomás se han acostumbrado”.**
- **“mas antes no había eso (cólera), tomamos agua cruda, no caemos enfermos”.**
- **“hay gente que se está acostumbrando al agua hervida”.**
- **“no han usado porque es gente que no ha salido, por eso hacían desaire del cloro”.**
- **“el agua natural, porque es mas cochina, nos gusta ¿no?”.**
- **“se enferman”.**
- **“dicen que da cólico, derrepente mucha dosis, posiblemente porque no ha echado bien, si le echa más puede romper la tripa, por eso venía el retorcijón”.**
- **“al echar mucha dosis se siente”.**
- **“el cloro han inventado para que nos maten”.**

Estas opiniones refuerzan que actualmente cerca del 90% de la población está consumiendo agua directamente de los pozos, existiendo un porcentaje de familias que recurren al hervido de agua pero con resistencia a consumirla por problemas de sabor diferente al agua de pozo.

El efecto causado en un exceso de dosis en la cloración del agua ha motivado que la población desarrolle un proceso de resistencia al consumo del agua clorada, pese a que evidencian la necesidad de purificarla y atribuirle aspectos que contribuyen a la salud.

### 3.5.7 Preferencia del uso del agua de pozo y por tubería.

Como preferencia de utilización entre el sistema de agua que tiene la ciudad de Soritor, y los pozos que actualmente se viene utilizando en la periferia de la ciudad y en algunas viviendas de la zona centro, hay una tendencia a que sea por tubería, siempre y cuando esta sea de buena calidad. De lo contrario seguirían usando el agua de los pozos por razones organolépticas y facilidades de obtención.

Al respecto, la información de opinión sobre la opción de uso entre el agua de pozo y por tubería, revela la siguiente información, según el cuadro N° 38.

**CUADRO N° 38.**

#### **PREFERENCIA DE LA FAMILIA EN EL SERVICIO DE AGUA**

<b>SERVICIO DE AGUA</b>	<b>RAZONES</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
DE POZO	PORQUE ES FILTRADA Y LIMPIA	8.10
	PORQUE ES FRESCA	2.70
	ESTA PROTEGIDA	5.40
	SI FUESE CLORADA	5.40
	CUESTA MENOS	2.70
POR TUBERIA	SI ESTUVIESE PURIFICADA	32.50
	POR FACILIDAD	13.50
	POR FACILIDAD, SI ESTUVIESE PURIFICADA	10.80
	SI FUESE CLORADA	10.80
	POR QUE CORRE	5.40
OTROS	EL QUE SEA MEJOR	2.70
<b>TOTAL</b>		<b>100.00</b>

Nota: Cuando se formuló la pregunta, no se consideró el costo del agua entubada, sino la opción de agua limpia y facilidad de obtención.

### 3.6 Disposición de excretas y aguas servidas:

#### 3.6.1 Destino de las excretas y aguas servidas.

Las familias entrevistadas no disponen de un sistema de alcantarillado que le facilite la evacuación de las aguas servidas que se generan en la actividad cotidiana de las familias. Existiendo un anhelo de contar con el servicio de alcantarillado, siendo percibido como una necesidad, pero con limitaciones financieras para alcanzarla.

Para la disposición de las excretas han recurrido muchas de ellas a la construcción de letrinas, y otras a la utilización de las acequias que atraviesan la ciudad.

La modalidad de utilización de las acequias es mediante la construcción de baños encima del canal, donde depositan las excretas y aguas servidas, también desde las huertas han conectado tuberías que desembocan a las acequias. En otros casos evacúan el agua servida lanzándola en las huertas y/o pequeños canales abiertos hacia las cunetas de la calle, según se aprecia en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 39.**

**LUGAR DONDE DEPOSITAN EL AGUA SERVIDA**

<b>DESCRIPCION</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
A LA ZANJA O ACEQUIA	16.20
CAÑO DE LA POZA	37.90
CAÑO CONECTADO A LA VIA PUBLICA	16.20
AL HUERTO	29.70
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

Este problema se manifiesta con mayor intensidad en los meses de verano, desde junio a setiembre, donde existe un mayor consumo de agua y en consecuencia una mayor cantidad de agua servida. A esta situación se agrega la presencia de insectos transmisores de enfermedades diarreicas como las moscas.

Existen viviendas que son pequeñas y cuyos propietarios solicitan al municipio la autorización para realizar conexiones hacia las acequias. Al no ser autorizadas, la familia procede clandestinamente a la conexión de la tubería de desagüe a la acequia.

Es vigente la preocupación de los dirigentes barriales quienes han solicitado al municipio la clausura de estas conexiones por contaminar las aguas que corren por las acequias, ya que aguas abajo son utilizadas para el regadío de los terrenos agrícolas. También la presencia de las aguas negras son propicias para la proliferación de insectos y roedores, además de generar olores desagradables.

### **3.6.2 Situación de las letrinas domiciliarias.**

#### **3.6.2.1 Cobertura.**

La cobertura de letrinas sanitarias en la zona de la periferia de la ciudad alcanza unas 280 unidades, con deficiencias constructivas y problemas en el funcionamiento. En la zona urbana, según información del Centro de Salud, casi un 50% de la población viene utilizando

las letrinas por problemas económicos, pese a contar con las redes de alcantarillado. En suma las familias que no tienen letrinas en buen estado de funcionamiento ascienden a 944 unidades, distribuida entre los barrios y asentamientos humanos.

### **3.6.2.2 Ubicación.**

A la falta de letrinización en la población de la periferia y la conexión a la red de alcantarillado, se suma el humedecimiento del terreno en los barrios, siendo las viviendas ubicadas en el barrio de José Gálvez, Tangomí, y Coccocho las más problemáticas, por elevarse la napa freática. Esta situación se vuelve crítica en los meses de lluvia.

Los criterios de ubicación de las letrinas han buscado que evitar problemas de contaminación del pozo de agua y la vivienda, la presencia de roedores e insectos, y el humedecimiento de la letrina.



**Fotografía N°2: Letrina sanitaria ubicada en la periferia de la ciudad de Soritor.**

El nivel de asesoría en la ubicación de letrinas familiares es proporcionado por el Centro de Salud en forma restringida. Se puede apreciar en el cuadro N° 40, que solo el 8.10% de las familias entrevistadas recibieron este tipo de orientación.

**CUADRO N° 40.**

**CRITERIOS UTILIZADOS PARA UBICAR LA LETRINA**

<b>CRITERIOS</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
EL TERRENO ES MAS DURO	2.70
ALEJADO DE LA VIVIENDA Y POZO DE AGUA	24.40
RECOMENDACION DEL CENTRO DE SALUD	8.10
ALEJADO DE LA VIVIENDA	32.40
EVITAR CONTAMINACION DEL POZO DE AGUA	18.90
EVITAR INSECTOS Y OLORES	8.10
TIENE CAIDA A LA ZANJA (ACEQUIA)	2.70
USA DE UN VECINO, ESCUELA	2.70
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

La lógica que ha predominado en la ubicación de la letrina responde a las necesidades de seguridad, protección de la vivienda y del pozo de agua, así como evitar la molestia que pudiese generar su uso.

Existe un porcentaje menor entre los entrevistados que usa la letrina del vecino o de algún local público como la escuela, por carecer de letrina.

**3.6.2.3 Excavación del hoyo.**

La presencia de agua subterránea a la hora de excavar el hoyo no ha sido motivo de importancia para que el poblador construya su letrina, pese a su conocimiento sobre el riesgo de contaminar el agua del subsuelo. El siguiente cuadro nos señala las opiniones sobre la excavación del hoyo de la letrina.

**CUADRO N° 41.**

**PRESENCIA DE HUMEDAD AL EXCAVAR EL HOYO DE LA LETRINA**

<b>OPINION</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
NO, FILTRA POCO	8.10
NO, HABIA POQUISIMA AGUA	2.70
SI, SALE AGUA DEL SUELO	16.20
SI, POR ESO LO CAMBIO DE LUGAR	8.10
NO	62.20
NO RESPONDE	2.70
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

El humedecimiento del terreno se produjo en un 35.10% de las letrinas de los entrevistados. Se puede apreciar que las familias que no respondieron a la pregunta coinciden con las que no tienen, o hacen uso de la letrina del vecino.

#### 3.6.2.4 Inundación del hoyo de la letrina.

Otra de las deficiencias en la construcción se evidencia en el ingreso del agua de lluvia al hoyo de la letrina, donde el 45.90% de los entrevistados lo señala como problema. Ver cuadro N° 42.

La falta de un tambo o techo que proteja el espacio donde se ocupa la persona facilita el ingreso del agua de lluvia, así como tener la base del piso al ras del suelo o por encima con un material que no evite el ingreso de agua superficial.

Otro de los problemas evidenciado por el 10.80% de los entrevistados es la filtración del agua del subsuelo en la época de lluvia, debido a que el nivel de la napa freática se eleva con la consiguiente inundación del hoyo de la letrina.

**CUADRO N° 42.**

#### **INGRESO DEL AGUA DE LLUVIA AL HOYO DE LA LETRINA**

<b>OPINION</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
SI, PORQUE NO TIENE TAMBO	5.40
SI, POR ENCIMA DE LA LETRINA	8.10
SI, SALE AGUA DEL SUBSUELO	10.80
SI, INGRESA LA LLUVIA	21.60
NO, PORQUE TIENE TAMBO Y POSIBLE CAÑITO	43.30
NO, PORQUE ESTA BIEN PROFUNDO EL HOYO	8.10
NO OPINA	2.70
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

La construcción de un techo o tambo por el 43.30% de las familias entrevistadas les permite una protección en la época de lluvia, a ello se suma el sistema de evacuación por medio de un caño (canaleta excavada) que circunda a la letrina y transporta el agua de lluvia hacia una acequia.

#### 3.6.2.5 Materiales locales empleados en el proceso constructivo.

La población hace uso diverso de los materiales de construcción según sus recursos económicos, pero la mayoría, el 86.49%, utilizó en forma intensiva la madera del lugar, ya



sea en la construcción de la caseta o base del piso y la madera rolliza como vigas para soportar la base de la caseta.

**CUADRO N° 43.**

**MATERIALES EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCION DE LA LETRINA**

<b>MATERIALES</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
CEMENTO, LADRILLO, TUBO	2.70
CEMENTO, LADRILLO, TUBO, LOSA DE CONCRETO	2.70
MADERA, CAÑA BRAVA, CALAMINA	40.60
MADERA, CAÑA BRAVA, CALAMINA, LOSA DE CONCRETO	5.40
PALOS, MADERA REDONDA	13.50
PALOS, MADERA REDONDA, LOSA DE CONCRETO	10.80
MADERA Y CALAMINA	16.20
CEMENTO, TUBO, CALAMINA	5.40
NO TIENE LETRINA	2.70
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

El 18.90% de los entrevistados hizo uso del material prefabricado losa de concreto armado para el piso, y el resto ha usado la madera.

Las observaciones efectuadas en algunas letrinas familiares muestran que el uso del cemento en mezcla con la arcilla es para cubrir las aberturas, tanto del piso y la caseta.

### **3.6.3 Construcción de la letrina.**

La construcción de la letrina se realiza como una actividad de autoconstrucción donde el concurso de la familia compuesta por el esposo, la madre y los hijos, alcanza en su conjunto el 89.20% de participación.

La entrevista muestra que la construcción de la letrina es una necesidad colectiva del núcleo familiar, destacando el esposo con un 40.60% de participación como responsable de la construcción. Cabe señalar que el acopio de los insumos en la construcción es efectuado por el conjunto de la familia.

En otras familias, la construcción involucra el concurso de la madre y los hijos hasta la culminación, convirtiéndose en una jornada de trabajo solidario. A este nivel alcanza el 35.10% de las familias entrevistadas. Según se indica en el siguiente cuadro.

**CUADRO N° 44.****PARTICIPACION DE LA FAMILIA EN LA CONSTRUCCION DE LA LETRINA**

<b>DESCRIPCION</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
ALBAÑIL	8.10
ESPOSO	40.60
LOS HIJOS	8.10
UN FAMILIAR	5.40
MADRE, PADRE CON SUS HIJOS	35.10
NO TIENE	2.70
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

La intervención de un albañil en la construcción de la letrina ha estado orientado hacia las familias cuya actividad involucra mayor tiempo de trabajo, menor permanencia en la vivienda, es de solvencia económica o está compuesta de pocos integrantes, quienes recurren a este tipo de servicio. Además su participación involucra la utilización de materiales como el ladrillo y cemento.

**3.6.4 Nivel de asesoría para la construcción.**

La influencia de la información especializada no alcanza a la totalidad de familias para construir técnicamente la letrina, sólo un 27% ha recibido información y asesoría del Centro de Salud, la iglesia evangélica, promotor del barrio. Lo cual implica que se debe reforzar esta actividad para superar las deficiencias constructivas de las letrinas.

**CUADRO N° 45.****RECIBIO CAPACITACION PARA CONSTRUIR SU LETRINA**

<b>OPINION</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
NO	46.00
NO, CONSTRUYO A MI CRITERIO	27.00
SI, SUGERENCIA DEL CENTRO DE SALUD	16.20
SI, IGLESIA EVANGELICA. DIRIGENTES	10.80
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

Esta modalidad supone que en el proceso constructivo de las letrinas es posible ir introduciendo cambios que mejoren el diseño y amplíen el conocimiento de los integrantes de la familia, sobre todo a la niñez, que mas adelante será adulta y constituirá su familia ocupando otros espacios del ámbito urbano.

### 3.6.5 Problemas en el uso de la letrina.

#### 3.6.5.1 Presencia de olores.

La presencia de olores que emana de la letrina es considerada por la familia como un factor que condiciona su utilización, siendo en otros casos un motivo para decidir su localización. Además evidencia el hábito de aseo por el usuario.

El cuadro N° 46, nos muestra que para el 40.50% de las familias no es una molestia el olor de la letrina, debido en muchos casos a la limpieza que se realiza. Sin embargo el 59.50% de los entrevistados lo identifica como un problema, motivando su ubicación lejos de la vivienda, y en otros, reconoce que es por falta de continuidad en la limpieza.

Debemos tener presente que no todas las viviendas poseen una huerta amplia, además su actividad cotidiana en el día la realiza con mayor tiempo en este lugar.

**CUADRO N° 46.**

#### **CONSIDERA COMO PROBLEMA EL OLOR DE LA LETRINA**

<b>OPINION</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
NO	29.70
NO, ESTA BIEN ASEADA	10.80
SI	40.60
SI, POR ESO SE HIZO LEJITOS	8.10
SI, POR TEMPORADAS Y CUANDO FALTA ASEO	8.10
NO RESPONDE	2.70
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

#### 3.6.5.2 Mantenimiento.

Uno de los problemas que comúnmente se generan entre los usuarios de letrinas es el conocimiento acerca de qué productos utilizar para la limpieza de la letrina y que se debe echar en el hoyo para que disminuya el olor del mismo, que en una letrina no debería ser excesiva como para causar un rechazo en su utilización.

Un aspecto importante en el mantenimiento de la letrina, además de limpiar la caseta, es el uso de algunos productos que utilizan cotidianamente las familias para evitar los olores. La entrevista nos muestra la siguiente información.

**CUADRO N° 47.****PRODUCTOS QUE USA PARA EVITAR EL OLOR EN LA LETRINA**

<b>OPINION</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
CENIZA	2.70
CENIZA, KEROSENE	2.70
CENIZA, KEROSENE, CAL	21.60
CENIZA, KEROSENE, CRESO	5.40
CENIZA, KEROSENE, BALDEAN	10.80
CENIZA, KEROSENE, PETROLEO, LEJIA	2.70
CENIZA, CAL	2.70
CENIZA, LEJIA	5.40
KEROSENE	2.70
KEROSENE, PETROLEO	21.70
KEROSENE, CAL	2.70
TIERRA	10.80
LAVAN CON AGUA Y JABON	2.70
NO LE ECHA NADA	2.70
NO RESPONDE	2.70
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

El 43.20% de las familias utilizan la ceniza y el kerosene para evitar los olores, echándolo al interior del hoyo de la letrina. Sin embargo, la cantidad que se aplica de ceniza y kerosene es desconocida, posiblemente el exceso del kerosene, no contribuya a eliminar los olores, y por el contrario interrumpa el adecuado proceso de descomposición de las excretas (heces), incrementando el olor.

También el uso de productos inapropiados como la lejía, creso y el agua de lavado que contiene detergente, contribuyen al incremento del olor por ser productos que eliminan a los microorganismos que metabolizan (digieren) las excretas.

Cabe destacar que los productos utilizados son los que a diario maneja la familia, destacando la ceniza que es obtenida por la utilización de la leña en la preparación de alimentos.

### **3.6.5.3 Factores que limitan el uso de la letrina.**

Hay una adecuada aceptación de las letrinas por muchos pobladores, utilizando materiales a su alcance. Pero todavía hay un sector que tiene una fuerte influencia cultural y religiosa que hacen lenta su aceptación.

La opinión de informantes calificados como el técnico de saneamiento, señalan algunos factores que los considera como impedimento para la construcción de letrinas, siendo las siguientes:

- Muchos pobladores no son natos del lugar, proceden de la sierra, donde tienen otras costumbres, y las condiciones sanitarias son más deficientes.
- Hay resistencia a construir letrinas, a ponerse zapatos, en las charlas que se realizan, se sienten atacados por los factores culturales y la costumbre.
- La influencia de la religión, donde el poblador asume que **“a mí me cuida Dios, aunque no haga mi letrina, yo voy a morir o Dios me va a cuidar”**.
- **“Si no se tiene fe en la salud, Dios me va a cuidar”**.
- **“Para que, si mucho monte hay”**.

A nivel de dirigentes y autoridades de la ciudad de Soritor, sugieren que las charlas educativas deben realizarse con mayor continuidad, buscando que llegue a los pobladores que ofrecen mayor resistencia al uso de la letrina.

La opinión de algunos profesores señalan que **“no debe ser la fuerza, ni la imposición para conseguir que se construyan las letrinas, por cuanto es un problema cultural que requiere una adecuada comunicación y persuasión con el poblador”**.

Otro de los factores que se ha identificado entre las familias entrevistadas, es que su construcción es posible si recibiesen apoyo con materiales. Siendo la opinión favorable en la mayoría de los entrevistados para volver a construir la letrina, pero mejorándola con un nuevo sistema, y otros ven en esta la posibilidad de acceder a una mejora en la higiene.

**CUADRO N° 48.**

**POSIBILIDADES DE CONSTRUIR LA LETRINA CON MATERIAL DE APOYO**

<b>OPINION</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
SI, MEJORANDOLA	32.40
SI, PERO CON NUEVO SISTEMA	24.40
SI, PORQUE ESTA LLENO	2.70
SI, PORQUE MEJORA LA HIGIENE	10.80
SI	27.00
NO	2.70
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

Queda explícito en las entrevistas, la necesidad del manejo de técnicas constructivas adecuadas, así como la mejora de higiene, en la cual un aspecto importante es la utilización o no de una taza o asiento. Según la información del siguiente cuadro se tiene:

**CUADRO N° 49.**  
**ACEPTACION DE LA LETRINA SIN ASIEN TO**

<b>OPINION</b>	<b>PORCENTAJE</b>
SI, PORQUE NO SE TIENE RECURSOS	32.50
SI, POR COSTUMBRE	27.00
SI, SI LA LOSA ES DE CONCRETO	2.70
SI, HABRA MENOS MICROBIOS	8.10
NO, ES UN INCONVENIENTE	8.10
NO, ES DIFICULTOSO	13.50
NO	8.10
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

La opinión del 70.30% de los entrevistados que no usan taza revela que han venido aceptando la letrina tipo turco (sin taza), ya sea por problemas de recursos para construirla, o por el temor de incrementar la falta de higiene.

También el uso de la letrina sin asiento responde a la costumbre del poblador, actitud muy acentuada en las personas que provienen de la serranía, quienes recurren al “**monte**” para defecar, efectuando el acto de cuclillas. Esta posición requiere un menor pujo al defecar.

El grupo que prefiere incorporar la taza justifica su opinión basándose en la facilidad de uso, observándose en algunas viviendas la presencia de excrementos depositados por los niños fuera del hoyo de la letrina, pese a que tienen taza o asiento.



#### **CAPITULO IV.**

### **PARTICIPACION DEL CENTRO DE SALUD, MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SORITOR Y EPS. MOYOBAMBA – ADMINISTRACION SORITOR, EN EL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y LA DISPOSICION DE EXCRETAS**

## **CAPITULO IV**

### **PARTICIPACION DEL CENTRO DE SALUD, MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SORITOR Y EPS. MOYOBAMBA – ADMINISTRACION SORITOR, EN EL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y LA DISPOSICION DE EXCRETAS.**

#### **4.1 Centro de Salud de Soritor.**

Su participación es con el concurso de un técnico en saneamiento, quien realiza labores de educación sanitaria, supervisión de locales comerciales, instalación y supervisión de letrinas sanitarias.

En su competencia ha desarrollado labores de orientación en la construcción y desinfección del agua de los pozos domiciliarios excavados artesanalmente. También la formación y capacitación de promotores comunales en salud.

Parte de su capacitación como técnico la recibió de las instituciones no gubernamentales de desarrollo, las cuales en la región realizan actividades demostrativas en la salud y saneamiento, pero con permanencias cortas en las zonas donde realizan sus experiencias. De igual forma la relación que mantiene el técnico con el hospital de Moyobamba, es principalmente para la ejecución de actividades tipo campaña y barrido para la vacunación y control del niño menor de 5 años, y el reporte de actividades programadas anualmente.

La participación del técnico ha facilitado la conformación de una red de promotores comunales en la ciudad, los cuales tienen una participación con interrupciones por motivos de disponibilidad de tiempo, participación en actividades de comercio y la agricultura. Estos factores hacen que la actividad en saneamiento no sea sostenida.



Los problemas que también atraviesa el técnico para incrementar su labor se encuentran focalizados en la falta de personal, carencia de insumos y equipos, capacitación para desarrollar una metodología que le permita generar información para actuar en forma ordenada y oportuna en la población.

Pese a estas limitaciones, la forma de apoyo que realiza a través del centro de Salud, se expresa en las siguientes actividades:

Asesoría en la localización del lugar donde deben construir sus letrinas y pozos de agua.  
Mensaje radial para la promoción del abastecimiento de agua y letrinas.

El personal técnico señala que según evaluaciones efectuadas en familias que desean tener su letrina, esta se demora dos días en construirla, este tiempo considera la excavación del hoyo y la colocación de la losa. Para el caso de los pozos de agua, estos se realizan también en dos días en los cuales se excava el hoyo del pozo de agua y se construye una caja de madera como sistema de protección.

Como factores limitantes en su actividad cotidiana, se identifican los siguientes:

Falta de personal técnico para profundizar la promoción y asesoría en la construcción de letrinas y pozos de agua.

Escasos recursos económicos para proseguir con el muestreo de agua para la verificación de la calidad del agua y campañas de letrinización.

Falta de apoyo y continuidad de las secretarías de saneamiento y promotores comunales.

Problemas de terreno por humedecimiento, la cual deteriora el hoyo de la letrina derrumbándose en un tiempo de 3 a 4 meses.

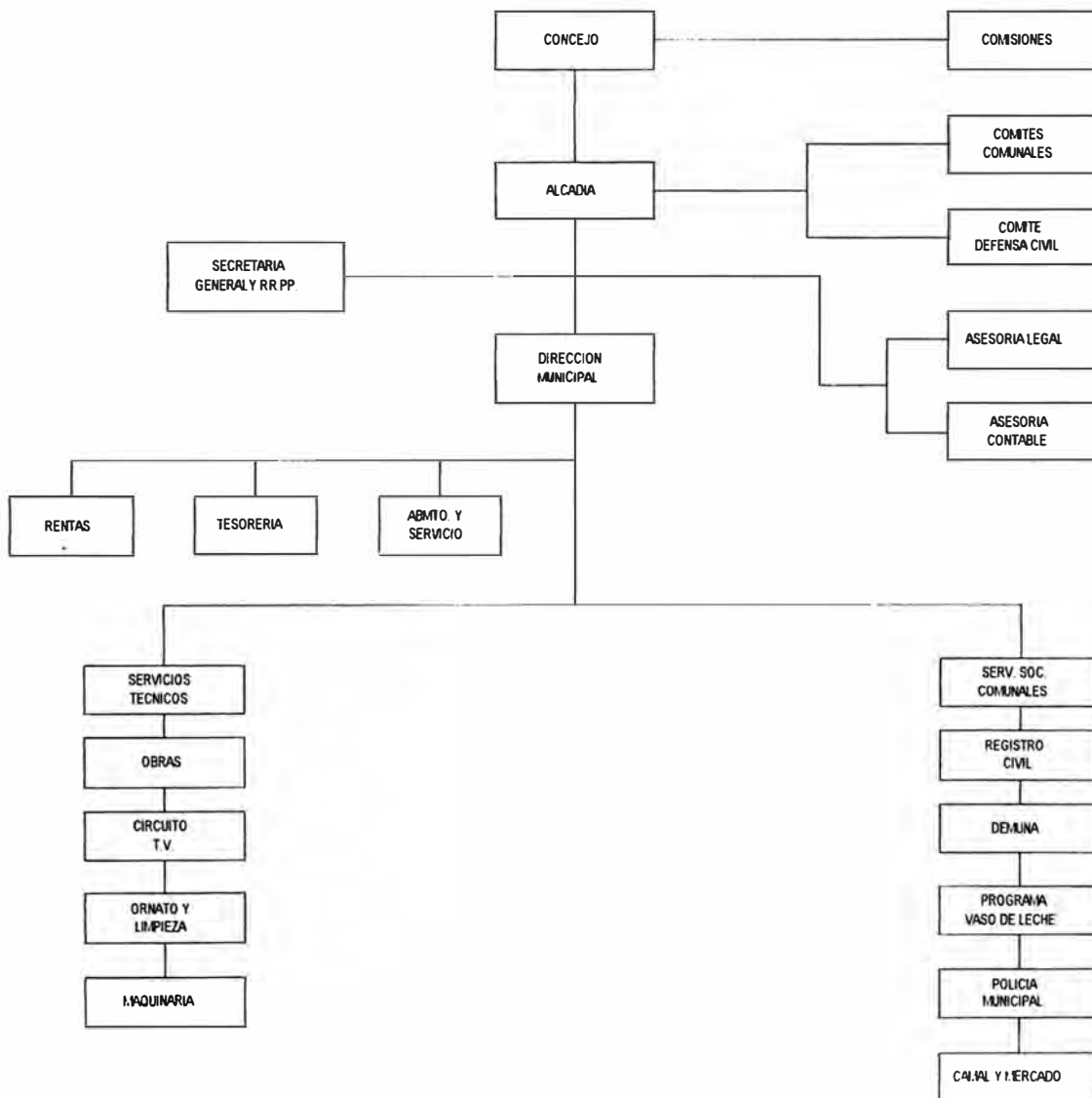
Los insumos que son proporcionados por el hospital de Moyobamba, son mínimos, y en otros casos inexistentes. Esta situación obedece a los problemas que atraviesa el sector Salud.

## 4.2 Municipalidad distrital de Soritor.

Es el gobierno local del Distrito, desarrolla labores de ornato en la ciudad actuando a través de su regidor de saneamiento, quien es elegido en asamblea de regidores, actualmente según su organigrama funcional esta considerado como un órgano de línea. Ver estructura orgánica.

Gráfico N° 4.

### ORGANIGRAMA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SORITOR



La participación del regidor en saneamiento esta orientada al apoyo que presta a los caseríos en el ámbito rural, la cual se hace efectiva en la donación de materiales, según la capacidad económica del municipio.

Otro de los ejes de trabajo del regidor es la coordinación y gestión de recursos ante las entidades públicas y privadas para canalizar apoyo para el desarrollo del Distrito, labor que es compartida con el alcalde.

Actualmente el municipio tiene una débil articulación con el Centro de Salud y las organizaciones barriales, encontrándose en proceso de consolidación de las relaciones y funciones formales con los dirigentes barriales, y el responsable del Centro de Salud – técnico en saneamiento.

La gestión del servicio de agua potable y alcantarillado fue promovida por la municipalidad distrital de Soritor, consiguiendo el préstamo del Fondo Nacional de Vivienda (FONAVI), monto ascendente a más de dos millones de soles (año de 1995). El municipio al transferir el sistema a la Empresa de Agua potable y alcantarillado – EPS Moyobamba, también ha transferido la deuda contraída, no efectuando a la fecha la devolución del préstamo al Estado.

Otro de los problemas que presenta el municipio es la falta de recursos económicos para implementar acciones de saneamiento básico en la ciudad, dirigiendo su labor al control de peso en el abastecimiento de alimentos, aseo del mercado y mantenimiento del parque de la plaza de armas.

A esta situación se suma la falta de asesoría y planes de desarrollo que le permita identificar problemas y definir sus intervenciones en el campo del saneamiento, especialmente para dirigir sus esfuerzos a las zonas de expansión urbana denominados asentamientos humanos, los cuales se desarrollan a continuación de los barrios y que en la actualidad son 5, pero sin reconocimiento por parte del municipio.

#### **4.3 EPS Moyobamba – Administración Soritor.**

La ciudad de Soritor cuenta en la actualidad con el servicio de agua potable y alcantarillado, ambas con sistemas de tratamiento. Una planta de tratamiento para el agua captada en la

quebrada del río Tónchima, en la parte alta del centro poblado menor de San Marcos, y la otra es la planta de tratamiento de desagüe tipo laguna de oxidación, ambas en funcionamiento.

La gestión municipal canalizó el apoyo financiero del Estado a través del préstamo del Fondo Nacional de Vivienda, culminando las obras de abastecimiento de agua potable y alcantarillado y su puesta en funcionamiento en el año de 1995. Para el año 2000, alcanzó la siguiente cobertura según se indica a continuación.

**CUADRO N° 50.**

**COBERTURA DE SERVICIO EN AGUA POTABLE – CIUDAD DE SORITOR  
AÑO 2000 - ENERO A DICIEMBRE**

MESES	POBLAC. URBANA	N° DE CONEXIONES	COBERTURA EN %
ENERO	9467	1820	91.12
FEBRERO	9494	1827	91.22
MARZO	9521	1830	91.11
ABRIL	9549	1840	91.34
MAYO	9576	1847	91.42
JUNIO	9603	1865	92.06
JULIO	9631	1893	93.17
AGOSTO	9659	1916	94.02
SETIEMBRE	9686	1937	97.79
OCTUBRE	9714	1946	94.96
NOVIEMBRE	9741	1953	95.03
DICIEMBRE	9769	1958	95.00

Referencia: EPS. Moyobamba, documento de Indicadores de Gestión 2000.

La planta de tratamiento de agua de la ciudad de Soritor tiene una capacidad de tratamiento de 25 litros por segundo, planta que trabaja con un sistema de filtros rápidos modificados y en su proceso de tratamiento utilizan la cloración al ingreso y salida de la planta, registrándose una concentración de 0.80 partes por millón de cloro residual libre en el punto más alejado de la red de distribución. Para el tratamiento de agua con turbiedad utilizan el producto sulfato de aluminio.

En el cuadro N° 51, se indican los volúmenes de agua producida en los años de 1999 al 2000, siendo los siguientes:

**CUADRO N° 51.**  
**VOLUMEN DE PRODUCCION DE AGUA EN M<sup>3</sup>. – CIUDAD DE SORITOR**  
**AÑO 1999 – 2000**

MESES	AÑO 1,999	AÑO 2,000
ENERO	51270.00	47552.00
FEBRERO	47179.00	45860.00
MARZO	57050.00	46564.00
ABRIL	50846.00	43704.00
MAYO	50121.00	49099.00
JUNIO	56549.00	47798.00
JULIO	50468.00	48624.00
AGOSTO	49536.00	52348.00
SETIEMBRE	46285.00	52295.00
OCTUBRE	42626.00	54248.00
NOVIEMBRE	39918.00	53468.00
DICIEMBRE	43704.00	52794.00
<b>TOTAL</b>	<b>585552.00</b>	<b>594354.00</b>

Referencia: EPS. Moyobamba, documento de Indicadores de Gestión año 2000.

Pese a contar con una planta de tratamiento de agua, la ciudad de Soritor tiene interrupciones del servicio en la temporada de fuertes precipitaciones pluviales, motivando el corte del suministro de agua. Esta situación ha generado paralizaciones del sistema hasta por dos días consecutivos, tiempo en el que se repara la zona de captación.

Por otro parte la información proporcionada por la Gerencia Operacional de la EPS Moyobamba, manifiesta tener una pérdida en el proceso de distribución, que alcanza al alrededor del 40% del agua producida en la planta de tratamiento.

Referente al sistema de alcantarillado, la información proporcionada muestra una cobertura del 69.53% de las conexiones de agua, siendo el 58.75% las que se encuentran activas. Esta situación revela que alrededor de 1151 viviendas se encuentran conectadas al sistema de alcantarillado recibiendo tratamiento en la laguna de oxidación, y aproximadamente 211 están conectadas pero sin servicio, y que 594 viviendas sólo cuentan con el servicio de agua potable, mas no con conexión al alcantarillado.

El consumo de agua a nivel domestico es variado, dependiendo del número de integrantes y del hábito de higiene y costumbres en la familia, pero que en promedio según estimados de la Administración de Soritor, está no es mayor a 14 M<sup>3</sup>. por familia.

CUADRO N° 52

REGISTRO DEL CONSUMO DE AGUA POTABLE – ALCANTARILLADO  
USUARIOS CIUDAD DE SORITOR – AÑO 2001

N°	N° MEDIDOR	APELLIDOS Y NOBRES	DIRECCION	MES								OBSERVACION
				FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		
				VOL (M <sup>3</sup> .)	COSTO S/.	VOL (M <sup>3</sup> .)	COSTO S/.	VOL (M <sup>3</sup> .)	COSTO S/.	VOL (M <sup>3</sup> .)	COSTO S/.	
01	14090	GARATE LABAJOS, MARTHA	JOSE OLAYA N° 910	28.00	20.60	31.00	24.10	35.00	28.70	36.00	30.60	RESTAURANTE
02	168087	PLANTA LECHERA ALTO MAYO	JR. SAN JOSE S/N.	76.00	77.00	70.00	68.80	79.00	79.10	157.00	170.70	INDUSTRIAL
03	27302313	AQUINO GIL, MARIA	JR. MIGUEL GRAU N° 1440	18.00	10.30	16.00	9.20	21.00	9.70	16.00	9.20	DOMESTICO
04	13571	GUGUERA MORI, EFIO	JR. MIGUEL GRAU N° 1487	4.00	4.70	0.00	4.60	2.00	4.60	2.00	4.60	DOMESTICO
05	13572	GRANEZ TANTAHUATAY, ANTONIO	JR. MIGUEL GRAU 1496	10.00	5.70	8.00	4.60	16.00	9.30	12.00	6.90	DOMESTICO
06	S/M	LOPEZ PIEROLA, GANIDOR	JR. MIGUEL GRAU N° 914	20.00	11.50	20.00	11.50	20.00	11.50	20.00	11.50	SIN MEDIDOR

Información: EPS. Moyobamba – Administracion Soritor.

S/M.: Sin medidor.

NOTA: El consumo de la conexión sin medidor es un consumo asignado por la EPS., considerado como promedio para los usuarios que no poseen medidor. y que cuentan con conexión de desagüe.

Información aleatoria extraída de los padrones del consumo de agua de la Administración de Soritor (cuadro N° 52), nos revela los consumos y el costo del servicio, esta información incorpora el pago por el servicio de alcantarillado y los impuestos. El pago del servicio de alcantarillado es un 30% del pago por consumo de agua, siendo el costo del M<sup>3</sup>. de agua equivalente a S/. 0.50 nuevos soles, hasta un consumo de 20 M<sup>3</sup>.

Una explicación por la cual muchos usuarios solo obtienen el servicio de agua potable, más no el de desagüe, es debido al factor económico, por cuanto se ahorran en pagar el 30% por el servicio de desagüe, recurriendo a la utilización de letrinas y evacuando las aguas servidas a los caños y canales naturales que atraviesan la ciudad. A ello se agrega que la ampliación de las redes de agua y desagüe son de alto costo, motivando que muchos pobladores opten por utilizar los pozos domiciliarios de agua y letrinas al interior de sus viviendas. Los costos de pago por los derechos de instalación y otros, son los siguientes:

#### CUADRO N° 53

##### **COSTO DE INSCRIPCION Y SERVICIOS DE AGUA Y DESAGUE EPS. MOYOBAMBA - ADMINISTRACION DE SORITOR – SET. 2000**

CONCEPTO	COSTO (S/.)
CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA	58.00
CONEXION DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO	58.00
REAPERTURA DEL SERVICIO DE AGUA	15.00
CORTE TEMPORAL DEL SERVICIO	15.00
CAMBIO DE TITULARIDAD DE LA CONEXION	15.00
DESATORO DE DESAGÜE	30.00
MARCO Y TAPA DE CONEXION DE AGUA	15.00
MARCO Y TAPA DE CONEXION DE DESAGÜE	25.00

Un costo estimado de la conexión de agua es de S/. 120.00 nuevos soles, el cual involucra los materiales, la mano de obra y la adquisición de la caja y tapa, no incluye el medidor, y el costo de la conexión de desagüe que asciende a la cantidad de S/. 170.00 nuevos soles. Actualmente la Administración de Soritor, vende el servicio sin la instalación de medidor de agua. Obteniendo una ventaja económica por cuanto cobra el consumo mínimo de 20 M<sup>30</sup>, siendo el consumo promedio para una familia de 5 integrantes no mayor a 14 M<sup>3</sup>.

En lo que respecta a la parte promocional y educativa la EPS. Moyobamba – Administración Soritor, no realiza campañas en el campo de la salud y el saneamiento, dedicándose únicamente a la venta de servicio, operación y mantenimiento del sistema de agua y desagüe, así como la facturación y cobranza. Sus relaciones con el Centro de Salud de Soritor en muchos casos han sido de confrontación por motivos de la falta de cloración del agua, y en otros por el exceso de cloro, por cuanto genera problemas de sabor y malestar estomacal entre los pobladores.



## **CAPITULO V.**

### **FACTORES CONDICIONANTES EXTERNOS EN LA DEFINICION DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION**



## **CAPITULO V.**

### **FACTORES CONDICIONANTES EXTERNOS EN LA DEFINICION DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION**

#### **5.1 Introducción.**

A partir de la información obtenida en los capítulos precedentes, se procederá a realizar un análisis de los condicionantes externos que faciliten la determinación de propuestas a implementarse para el logro de los objetivos, dotando no solamente de un sistema seguro de abastecimiento de agua y disposición de excretas a nivel familiar, sino también que facilite la participación de los beneficiarios y el sostenimiento de las propuestas que se implementen.

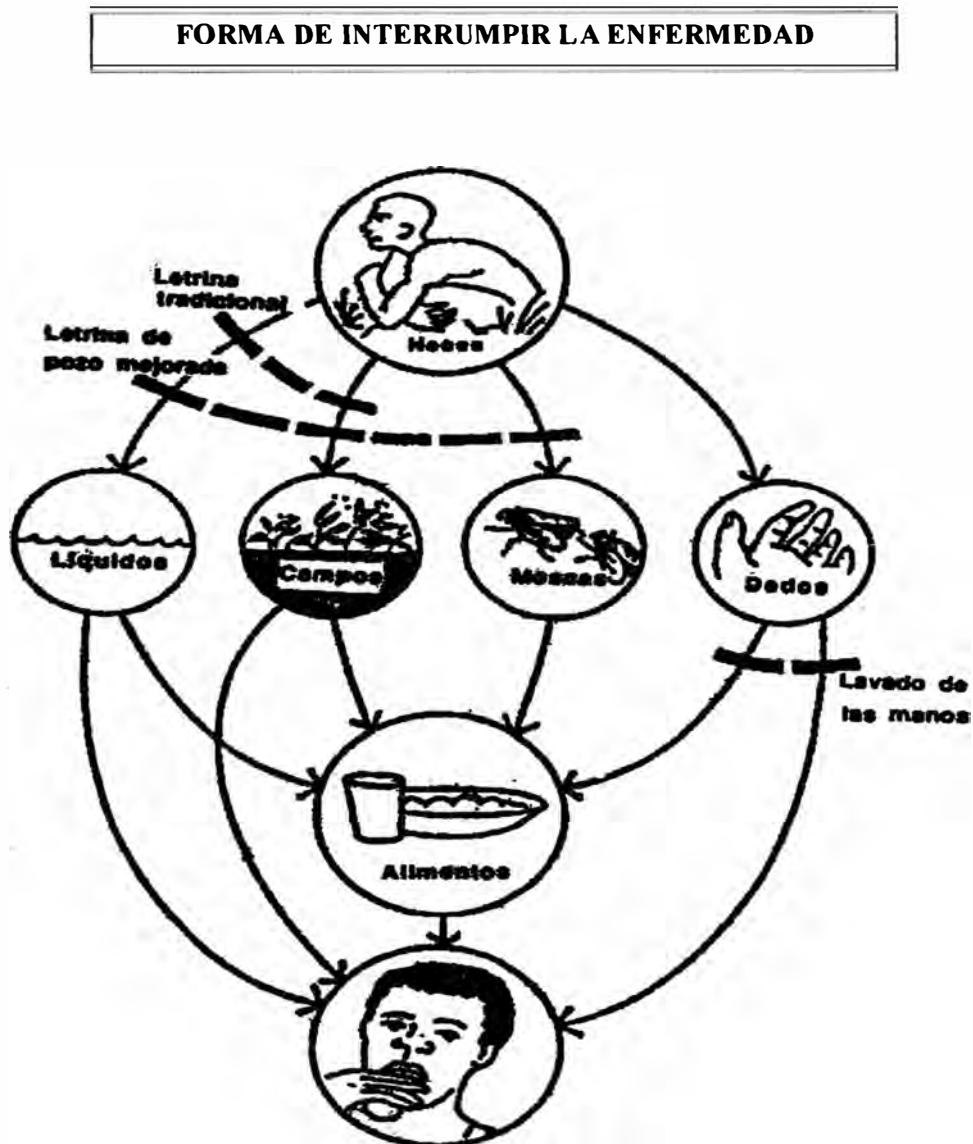
Hay que tener presente que las propuestas deberán tener un criterio de integralidad, esta se manifiesta en que las familias deben contar con los servicios de agua y eliminación de excretas, por cuanto un domicilio que solamente cuente con agua y no tenga una adecuada disposición de excretas, no estaría cubriendo los objetivos que permitan tener una población con un nivel bajo en la incidencia de enfermedades por deficiencias en el saneamiento.

En las posibles soluciones que puede tener una familia de Soritor se encuentra el contar con la conexión de agua potable y alcantarillado del actual sistema en funcionamiento, pero las condiciones reales de casi un tercio de la población Soritorina, ha optado por mantener el sistema de abastecimiento de agua por pozos excavados y la disposición de las excretas en letrinas o silos. Esta situación evidencia que las propuesta deben orientarse en el nuevo contexto social y económico, condicionado por los hábitos y costumbres del poblador.

## 5.2 Mecanismo de transmisión de las enfermedades.

La eliminación segura de las heces fecales es sin lugar a dudas una prioridad para evitar las enfermedades diarreicas. Importantes estudios señalan que el saneamiento, principalmente la disposición de excretas, tiene un impacto mayor en la salud de los niños que la provisión de agua. Pero actualmente los programas gubernamentales dan mayor prioridad y concentrado sus esfuerzos en lograr agua segura, mas que la disposición de excretas, considerando importante el concepto de integralidad de proyectos.

Figura N° 1.



En la ciudad de Soritor parte del mecanismo de contaminación del agua que se consume por pozos excavados queda evidenciado por las letrinas construidas que infiltran el líquido contaminado hacia el agua subterránea. Por lo tanto, una forma de interrumpir la transmisión de enfermedades sería haciendo uso de una letrina adecuadamente construida.

La cantidad de excrementos eliminados por una persona depende mucho de los hábitos alimenticios, pero en líneas generales se puede decir que esta varía entre 150 a 300 gramos por día. Los microorganismos patógenos eliminados conjuntamente con los excrementos están relacionados con determinados tipos de enfermedades, ya sea vehiculada por el agua, alimentos, suelo e insectos, según se muestra en el siguiente cuadro.

**CUADRO N° 54.**

**CLASIFICACION AMBIENTAL RELACIONADA CON LOS EXCREMENTOS.**

<b>CATEGORIA</b>		<b>ENFERMEDAD</b>
I	Fecal – Oral (no bacteriano)	Poliomielitis Hepatitis Diarrea virales y amebiana
II	Fecal – Oral (bacteriana)	Cólera, Tifoidea Diarrea bacilares
III	Helmintos transmitidos por el suelo	Ascaris Trichuriasis
IV	Helmintos transmitidos por las carnes	Teniasis
V	Helmintos que se desarrollan en el agua	Faciolapsis
VI	Insectos vectores	Cualquiera de las categorías I y II

Fuente: Feachem, R. G. Infections Related to Water and Excreta: The Health Dimension of the Decade. En Water Supply and Sanitation in Developing Countries. Documento Guía para la selección y diseño de letrinas, Red Regional de Agua y Saneamiento para Centro América (RRAS-CA. 1994).

De mantener un sistema seguro de evacuación de las excretas en las viviendas, el problema del consumo de agua con posible contaminación fecal en los pozos disminuiría grandemente, quedando por mejorar los hábitos de higiene personal, y el consumo de agua hervida o clorada.

### **5.3 Participación comunitaria.**

La aplicación de soluciones técnicas ha estado orientada siempre a cubrir metas programadas por los sectores, y han tenido en la mayoría de los casos escasa participación de los

beneficiarios del proyecto, encontrando a corto plazo por parte de los usuarios desinterés en mantener los sistemas, abandono o la no-utilización de los recursos materiales para la implementación de los proyectos. Y en otros casos, los recursos son utilizados según el momento y la necesidad del usuario, muy ajeno para el fin que se perseguía.

Pese a que la participación de los ejecutores de los proyectos es una actividad motivada, caso del técnico de saneamiento, la sostenibilidad y seguimiento encuentra obstáculos por lo general de tipo económico, tecnológico y de concertación con el municipio y los beneficiarios.

Debemos comprender que la “participación” es un proceso mediante el cual se genera la presencia e intervención de un grupo, no siempre organizado, en la planificación, ejecución y evaluación de cualquier actividad humana. Esta participación está condicionado por las situaciones económicas y sociales, así como de los procesos de cambio o mantenimiento de las mismas. De hay que la participación tiene una connotación eminentemente política, mas que técnica, en la cual pueden decidir que hacer y en qué momento, mostrando un accionar propositivo, conflictivo, gestor o concertador entre ellas y las instituciones o el Estado, buscando que obtener un beneficio particular o colectivo.

La participación comunitaria como proceso en el saneamiento, implica las siguientes etapas:

- Conciencia Social, para el cual contribuye la capacitación.
- Participación en la ejecución de las acciones.
- Reconocimiento social.
- Supervisión de estas acciones y ejecución de otras de mayor complejidad.
- Control de los recursos y servicios.
- Decisión y planificación.

La definición de participación comunitaria expuesta en la Conferencia Internacional sobre la Atención Primaria de Salud (APS.) Alma Ata, URSS - Ginebra, 1978, muestra que la participación es de connotación política, siendo la siguiente:

“ La participación de la comunidad es el proceso en virtud del cual los individuos y las familias asumen responsabilidades en cuanto a su salud y bienestar propios y los de la colectividad y mejoran la capacidad de contribuir a su propio desarrollo económico. Llegan a

conocer mejor su propia situación y encontrar incentivo para resolver sus problemas comunes. Esto le permite ser agentes de su propio desarrollo, en vez de beneficiarios de la ayuda al desarrollo.

Para ello, han de comprender que no tienen por que aceptar soluciones convencionales inadecuadas sino que pueden improvisar e innovar para hallar soluciones convenientes. Han de adquirir la aptitud necesaria para evaluar una situación, ponderar las diversas posibilidades y calcular cuál puede ser su propia aportación”.

#### **5.4 Educación sanitaria.**

La actividad de las personas se manifiesta siempre relacionada a su vida cotidiana, del quehacer diario en su medio físico y social en el cual se desenvuelve. Y a través de sus experiencias positivas y negativas, ya sea en forma individual o colectiva, desarrolla una percepción de sí mismo y del mundo que lo rodea.

Si bien la percepción no puede ser directamente observada, sí puede ser inferida de la conducta, ya que las percepciones generalmente guían las acciones, significando que algo que no es percibido por el individuo no existe para él.

Muchos individuos y colectividades no perciben una relación entre su estado de salud, las prácticas sanitarias, y el desarrollo individual y colectivo, debido a que la salud puede ser percibido de diversas formas ante su necesidad, los hábitos y costumbres que manifiesta.

Es importante que el individuo vaya asumiendo cambios en su comportamiento, a partir de ir incorporando conocimientos sean de carácter formal y/o de un intercambio reflexivo y crítico que facilite el análisis y desarrollo de sus capacidades para modificar sus hábitos y creencias. De esta manera la educación se convierte en un instrumento que modifica e innova las relaciones económicas y sociales de su hábitat.

**“La educación sanitaria”<sup>4</sup>**, es por lo tanto asumida como un proceso por el cual se ayuda a la comunidad a encontrar y entender sus problemas sanitarios, a organizarse para resolverlos, y a crear actitudes, hábitos y comportamientos que permitan la recuperación, el

<sup>4</sup> Ing. Luis Alfonso Alvéstegui Mayor. Participación sanitaria en obras de saneamiento básico. La Ingeniería Sanitaria y el Desarrollo. pag. 204. Lima, Perú. 1989.

mantenimiento y la protección de la salud individual, familiar y colectiva, coadyuvando a su proceso de construcción del desarrollo.

El niño como participe de la educación, adquiere cambios socio culturales mediante el proceso del aprendizaje, donde el “cambio” adquiere una connotación formativa, original, inicial. La mayoría de los hábitos de higiene se adquieren a una edad temprana, y cuando, por ejemplo, se le enseña el uso de la letrina y la necesidad de lavarse las manos, naturalmente le transmitirán estos mensajes a sus hijos cuando crezcan.

En el adulto el proceso de aprendizaje implica tener que cambiar en el pensar y actuar, tiene connotación de innovación. El adulto prefiere basarse en sus propias experiencias y acepta con desconfianza las ajenas, mientras no las vea demostradas y útiles, además aprende en un ambiente informal, haciendo con sus propias manos más que memorizando. Si se le demuestra que el proceso educativo le traerá prestigio, le reportará un beneficio como la salud, mejorará su economía, recién entonces se logrará un cambio con participación consciente.

Antes de pretender implantar nuevos conocimientos y prácticas con relación a la protección de la salud a partir de las intervenciones en saneamiento, es importante aprender las bases de la organización social y los patrones socio culturales predominantes, como se entrelazan entre ellos y que significan. Para ello, es necesario mantener una comunicación horizontal que permita percibir y conocer las razones que expliquen sus actitudes y puntos de vista, sus estilos de vida y nivel de aspiraciones.

La enseñanza sobre la temática del saneamiento, exige que se entienda las creencias, los valores y las prácticas entre los individuos de una comunidad, siendo requisito que los participantes externos desarrollen sus habilidades de comunicación y métodos didácticos innovadores que le facilite la participación de las personas. Las actividades didácticas deben estar orientadas a los grupos estratégicos como son los niños, ya que los cambios de comportamiento a menudo tardan una generación entera en implantarse. Otro grupo importante es la participación de la mujer, quien tiene la responsabilidad económica doméstica, el saneamiento, la higiene personal y alimentación de los niños, debiendo motivarla a que participe en la formulación, promoción y toma de decisiones sobre el saneamiento.

## 5.5 Tecnología apropiada.

La “tecnología” se puede definir como los métodos, instrumentos o enfoques que se introducen en una situación con el objeto de facilitar el resultado. Así mismo la Conferencia Internacional Sobre Atención Primaria en salud, define a la tecnología en salud como la asociación de métodos, técnicas y equipos, que junto con las personas que lo utilizan, pueden contribuir en gran medida a resolver problemas de salud.

Para que un servicio proyectado sea factible, aceptado y eficaz, las pautas de diseño deberán responder a las necesidades y limitaciones del contexto en donde se aplique. Esto supone que los criterios de diseño deben involucrar los factores técnicos y sociales, económicos, financieros, institucionales y ambientales que determinan las características y costo del sistema proyectado.

Toda tecnología apropiada deberá estar orientado a:

- Ser lo menos costosa posible, sin perder los objetivos de funcionalidad y eficiencia.
- Fácil de operar y mantener, sin exigir complejos conocimientos técnicos o una fluida intervención de los técnicos y profesionales.
- Estar basada, siempre que sea posible, en materiales de producción local que en equipos y materiales importados.
- Utilizar al máximo los recursos locales, como la mano de obra y los materiales, principalmente los que más abundan, sin desmedro del medio ambiente.
- Ser compatible con los valores y preferencias sociales, cuidando de ser persuasivo en el cambio de hábitos y costumbres de la población.

Para el caso del contexto en donde el factor económico es preponderante, la introducción de una tecnología debe mantener el objetivo de funcionalidad y eficiencia, esto implica que no siempre se podrá cubrir el 100% de lo ideal en una tecnología.



## **CAPITULO VI.**

### **PROPUESTAS PARA MEJORAR LA SITUACION DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DISPOSICION DE EXCRETAS EN LA CIUDAD DE SORITOR**



## **CAPITULO VI**

### **PROPUESTAS PARA MEJORAR LA SITUACION DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DISPOSICION DE EXCRETAS EN LA CIUDAD DE SORITOR**

#### **6.1 Generalidades.**

En este capítulo se presenta una propuesta para mejorar el abastecimiento de agua y alcantarillado entre las familias que no cuentan con estos servicios básicos, y en las que presentan deficiencias de funcionamiento y riesgo de contaminación. Para lo cual se tendrá en cuenta la condición del servicio actual y los factores externos para garantizar una sostenibilidad de las propuestas presentadas.

La propuesta esta compuesta de dos proyectos en los cuales se involucra la participación de la comunidad beneficiaria, la educación sanitaria y tecnología apropiada, a la realidad de los beneficiarios.

#### **6.2 Proyecto de abastecimiento de agua mediante pozos artesanales con sistema de bomba manual tipo Flexi – OPS, en la ciudad de Soritor.**

##### **6.2.1 Antecedentes.**

La ciudad de Soritor cuenta con el servicio de abastecimiento de agua potable cubriendo el requerimiento de las viviendas de los barrios, pero la expansión urbana se ha desarrollado hacia la parte periférica en la cual el servicio de abastecimiento de agua no puede extender su cobertura por el alto costo que esta significa.

Se estima que alrededor de 350 familias que conforman los denominados asentamientos humanos que se desarrollan en la periferia de la ciudad, viviendas asentadas que todavía no cuentan con reconocimiento de la municipalidad distrital de Soritor, carecen de este servicio básico, teniendo que recurrir al abastecimiento mediante pozos de agua excavados, con funcionamiento precario y alto riesgo de contaminación por la cercanía de letrinas de inadecuado funcionamiento.

La extracción del agua en los pozos excavados, se realiza en forma muy precaria, recurriendo al uso de sogas, baldes y bidones, actividad que es compartida por la madre y los hijos en las huertas de las viviendas. Generalmente los medios de extracción del agua se encuentran en contacto con el suelo, además la protección del pozo de agua es de forma precaria utilizando madera de la zona, no logrando evitar el ingreso de cuerpos extraños, insectos y animales domésticos.

Una Experiencia de suma importancia en la zona del Alto Mayo, ha sido desarrollada por la institución de cooperación técnica internacional “ Tecnología Intermedia – ITDG.”, validando el uso de la Bomba de agua tipo Flexi – OPS; la cual es fácil de instalar y mantener. De igual forma estas bombas vienen siendo utilizadas por el Fondo Nacional de Compensación y Desarrollo Social (FONCODES) zonal Puno, en comunidades del altiplano andino, con significativo éxito en el funcionamiento, pero con problemas de uso y mantenimiento por parte de los campesinos. Este problema obedece a que la capacitación que se imparte por los promotores institucionales es de corta duración, siendo una labor no sostenida.

Existe un hábito adecuado por parte de las familias que vienen usando pozos de agua, evitando las enfermedades hídricas, ya que recurren al hervido de agua para la bebida, y otros manejan una experiencia importante en desinfectar el agua utilizando productos clorados como la lejía y el hipoclorito de calcio. Esta última, la de clorar el agua, no es una actividad sostenida, debido a que el proveedor del producto clorado hipoclorito de calcio es el Centro de Salud, quien por períodos muy frecuentes y problemas económicos ya no distribuye dicho producto.

### **6.2.2 Descripción del proyecto.**

El proyecto busca garantizar un abastecimiento de agua seguro, tanto en cantidad como en calidad, a las familias ubicadas en la periferia de la ciudad de Soritor. Involucrando para el logro de los objetivos la participación del Centro de Salud y la municipalidad distrital de Soritor.

El proyecto contempla la construcción de pozos excavados con base de concreto reforzado e instalación de una bomba tipo Flexi – OPS. La cual es fácil de mantener y reparar por el usuario.

Inicialmente el proyecto deberá complementar el análisis de las características físico, químico y bacteriológico del agua, como información de entrada, para posteriormente definir si es necesario ejercer una cloración en los pozos de agua a nivel domiciliario.

En segundo lugar, la ejecución de las actividades y las obras estarán a cargo del Centro de salud y la municipalidad distrital de Soritor, siendo el primero quien desarrolle la temática de capacitación, el seguimiento y la supervisión del funcionamiento de los pozos y la calidad del agua, así como la incidencia de las enfermedades vehiculadas por el agua. La participación del municipio estará centrada en la construcción de los pozos, la organización de los eventos de capacitación y las facilidades de infraestructura y promoción.

### **6.2.3 Beneficiarios del proyecto:**

Se estima que los beneficiarios del proyecto serán 350 viviendas ubicadas en la periferia de la ciudad, además el proyecto alcanza a las instituciones participantes con beneficios colaterales, siendo los siguientes:

## CUADRO N° 55.

**BENEFICIOS COLATERALES DEL PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA  
MEDIANTE POZOS ARTESANALES CON SISTEMA DE BOMBA MANUAL  
TIPO FLEXI – OPS.**

<b>BENEFICIARIOS</b>	<b>VENTAJAS Y LOGROS ESPERADOS</b>
USARIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema seguro de abastecimiento de agua.</li> <li>- Cantidad suficiente de agua.</li> <li>- Calidad adecuada.</li> <li>- Manejo de información sobre las enfermedades por deficiencias del saneamiento básico.</li> <li>- Disminución de enfermedades diarreicas.</li> </ul>
PROMOTOR DE SANEAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación en la temática del saneamiento básico.</li> <li>- Capacidad de actuar con técnicas apropiadas a su realidad local.</li> <li>- Reconocimiento y prestigio social.</li> </ul>
CENTRO DE SALUD.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación del técnico sanitario y personal auxiliar.</li> <li>- Elaboración del catastro técnico.</li> <li>- Monitoreo y vigilancia del agua de consumo humano.</li> <li>- Control epidemiológico de las enfermedades diarreicas.</li> <li>- Reconocimiento y prestigio institucional.</li> </ul>
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SORITOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enriquecimiento del catastro en servicios de saneamiento.</li> <li>- Manejo de información para intervención oportuna y gestión en saneamiento básico.</li> <li>- Inversión de recursos en salud y desarrollo.</li> <li>- Reconocimiento y prestigio institucional.</li> </ul>

**6.2.4 Objetivos.****6.2.4.1 General.**

Elevar el estado de salud de los pobladores de la zona periférica de la ciudad de Soritor, mediante la construcción y mejoramiento de pozos artesanales con bomba manual, mejorando el abastecimiento en cuanto a cantidad y calidad del agua para consumo humano.

**6.2.4.2 Específicos.**

1. Identificar las viviendas que requieran de la instalación o mejora de los pozos de abastecimiento de agua, realizando los respectivos análisis y evaluación.
2. Promoción e implementación de la construcción de pozos artesanales para la extracción de agua con bomba manual.

3. Formación y capacitación de promotores comunales en la temática de salud, saneamiento básico y tecnologías apropiadas de bajo costo.
4. Establecer espacios de información y difusión de técnicas apropiadas para el mantenimiento de los pozos artesanales y la desinfección de agua a nivel familiar.
5. Monitoreo y vigilancia de la calidad del agua para consumo humano a nivel domiciliario.

#### **6.2.5 Estrategias.**

1. Realizar la inspección sanitaria en las viviendas que involucra el proyecto, clasificando los pozos de agua que requieren de mejoras y construcción del nuevo sistema. La información deberá ser registrada en fichas como información de base para el monitoreo, control de la construcción y la vigilancia de la calidad del agua.
2. Desarrollar procesos de sensibilización entre las viviendas beneficiarias del proyecto, mostrando las bondades del nuevo sistema de pozo de agua con bomba manual, sus beneficios económicos y de salud, así como la participación y tipo de aporte familiar para el logro del proyecto. Posteriormente se procederá a realizar las mejoras y nuevas construcciones, según la información reportada en las fichas de información de base.
3. Se motivará a la población a participar en las actividades de saneamiento, conformando grupos de personas entre las familias beneficiarias del proyecto, que actuarán como promotores comunales en saneamiento básico, los cuales serán capacitados mediante talleres participativos en la temática de salud, saneamiento básico y la implementación de tecnologías apropiadas de bajo costo. Los promotores capacitados gozaran de un reconocimiento formal por parte del Centro de Salud y la municipalidad distrital de Soritor.
4. Con la participación de los promotores comunales en saneamiento, se realizaran reuniones tipo talleres educativos de información entre las familias beneficiarias, relevando las bondades del proyecto en las siguientes etapas:

Importancia de contar con agua saneada a nivel familiar y su relación con la incidencia de enfermedades.

Proceso constructivo e instalación de la bomba manual.

Operación y mantenimiento del sistema de pozo – bomba manual de agua.

Como refuerzo de los temas desarrollados, se producirán folletos que refuercen los temas enseñados en los talleres educativos.

5. El Centro de Salud realizará las acciones mínimas de monitoreo y control de la calidad del agua a nivel familiar, generando información oportuna para la intervención de los correctivos necesarios para el mantenimiento de la calidad del agua de consumo humano.

#### **6.2.6 Metas.**

Las metas que se alcanzarán con el proyecto se realizarán en un plazo de 12 meses, siendo las siguientes:

##### **Objetivo 1.**

Creación de un banco de datos donde se registre la información actualizada de las viviendas con deficiencias sanitarias en los pozos de agua y sus posibilidades de mejora y/o construcción física, y de control de calidad del agua para consumo humano.

##### **Objetivo 2.**

Mejora y construcción de 350 pozos artesanales de agua potable con base de concreto armado e instalación de bomba manual tipo Flexi - OPS.

##### **Objetivo 3.**

Selección de 24 promotores comunales en saneamiento, basándose en el criterio de 2 promotores cada treinta viviendas beneficiarias del proyecto.

Realización de 6 talleres de capacitación para los promotores comunales, dos talleres por mes.

Elaboración de material educativo para los promotores comunales.

- 1 manual del promotor de saneamiento.
- 1 juego de rotafolios.
- 5 trípticos
- 3 afiches.

#### **Objetivo 4.**

Realización de 12 talleres de información, cada taller estará compuesto por 4 sesiones, con participación de 2 promotores y dirigido a 30 beneficiarios. Las sesiones estarán dirigidas a:

- Información de los alcances del proyecto y beneficios en la salud.
- Problemas de salud debidos al inadecuado abastecimiento de agua e higiene.
- Procedimiento constructivo de los pozos de agua, instalación de la bomba manual y medidas de seguridad en la obra.
- Operación y mantenimiento del pozo de agua, medidas de desinfección del agua.

Elaboración de 4 folletos como material de difusión para el refuerzo de los contenidos en el taller de información.

#### **Objetivo 5.**

Instalación de un equipo de laboratorio tipo portátil para la realización de los análisis físico – químico y bacteriológico del agua.

Aplicación 23.00 kg producto clorado HTH. al 60% (hipoclorito de calcio) en los 350 pozos de agua. como desinfección posterior a la mejora y construcción de la obra.

Realización de 20 muestras anuales, equivalente a 5 muestras cada 4 meses, para la determinación del análisis físico – químico y bacteriológico del agua de pozo.

### **6.2.7 Actividades.**

Las actividades a desarrollar contarán con un equipo conformado principalmente con personal de la zona, debiendo incorporarse los siguientes:

1 Ingeniero sanitario: a cargo de la ejecución y supervisión del proyecto.

1 Técnico de saneamiento: personal del Centro de Salud, que actualmente viene realizando las labores sanitarias.

1 Educador: podrá ser un profesor de la zona o de una especialidad a fin; como un trabajador social, sociólogo, antropólogo.

2 Auxiliares: pudiendo ser personal de la municipalidad distrital de Soritor.

#### **Objetivo 1.**

Recopilación y ordenamiento de la información existente sobre la distribución de la vivienda en la zona urbana y la condición del servicio de abastecimiento de agua y calidad del agua de pozo.

Verificación y registro de las condiciones constructivas y de funcionamiento, clasificándolas en función de las que requieren mejora y construcción nueva.

#### **Objetivo 2.**

Informar a los pobladores sobre la construcción de los pozos de agua con bomba manual, los beneficios que obtendrán, la forma de participar y los aportes necesarios.

Análisis del riesgo de contaminación en el interior de la vivienda e identificación de la ubicación donde se construirá los pozos de agua con bomba manual y las que requieren mejora.

Construcción de los pozos de agua con aporte familiar en la excavación, traslado de materiales y mano de obra no calificada. Contará con la dirección técnica por parte



del municipio y Centro de Salud.

### **Objetivo 3.**

Selección y formación de los promotores en saneamiento, con participación de la mujer en un 50%.

Capacitación de los promotores comunales en saneamiento empleando técnicas participativas, desarrollando la temática de saneamiento básico, salud y tecnología apropiada de bajo costo.

Elaboración de material educativo para los promotores comunales participantes, en la cual se entregue rotafolio, manual, trípticos y afiches, como material de consulta y difusión.

### **Objetivo 4.**

Organización de talleres educativos de información dirigido a los beneficiarios del proyecto. Los talleres serán dirigidos por los promotores comunales en saneamiento.

Elaboración de material informativo y de difusión a los asistentes al taller de información, para refuerzo de los contenidos enseñados.

### **Objetivo 5.**

Entrenamiento a los promotores comunales en saneamiento en las técnicas de muestreo, interpretación de análisis, cloro residual libre, y condiciones organolépticas para el consumo de agua.

Distribución y aplicación de producto clorado para la desinfección de los pozos de agua, después de haberse realizado la construcción y/o mejoramiento.

Control bacteriológico y medición del cloro residual a nivel de muestreo entre las viviendas involucradas en el proyecto.

## 6.2.8 Cronograma.

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Identificar las viviendas que requieran de la instalación o mejora de los pozos de abastecimiento de agua, realizando los respectivos análisis y evaluación	1.1 Recopilación y ordenamiento de la información existente sobre la distribución de viviendas en la zona urbana, y la condición del servicio de abastecimiento de agua y calidad del agua de Pozo.	XXXX	XXXX										
	1.2 Verificación y registro de las condiciones constructivas y de funcionamiento, clasificándolas en función de las que requieren mejora y construcción nueva.		XXXX	XXXX	XXXX	XXXX							
2. Promoción e implementación de la construcción de pozos artesanales para la extracción de agua con bomba manual.	2.1 Informar a los pobladores sobre la construcción de los pozos de agua con bomba manual, los beneficios que obtendrán, la forma de participar y los aportes necesarios		XXXX	XXXX	XXXX								
	2.2 Análisis del riesgo de contaminación en el interior de la vivienda e identificación de la ubicación donde se construirá los pozos de agua con bomba manual y las que requieren mejora.		XXXX	XXXX									
	2.3 Construcción de los pozos de agua con aporte familiar en la excavación, traslado de materiales y mano de obra no calificada. Contará con la dirección técnica por parte del municipio y Centro de Salud.		XX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
3. Formación y capacitación de promotores comunales en la temática de salud, saneamiento básico y tecnologías apropiadas de bajo costo.	3.1 Selección y formación de los promotores en saneamiento, con participación de la mujer en un 50%.	XX	XXXX										
	3.2 Capacitación de los promotores comunales en saneamiento empleando técnicas participativas, desarrollando la temática de saneamiento básico, salud y tecnología apropiada de bajo costo.		XXX	XXXX			XXXX			XXXX		XXXX	
	3.3 Elaboración de material educativo para los promotores comunales participantes, en la cual se entregue rotafolio, manual, trípticos y afiches, como material de consulta y difusión.	XX	XXXX										
4. Establecer espacios de información y difusión de técnicas apropiadas para el mantenimiento de los pozos artesanales y la desinfección de agua a nivel familiar.	4.1 Organización de talleres educativos de información dirigido a los beneficiarios del proyecto. Los talleres serán dirigidos por los promotores comunales en saneamiento			XXXX			XXXX			XXXX		XXXX	
	4.2 Elaboración de material informativo y de difusión a los asistentes al taller de información, para refuerzo de los contenidos enseñados.			XX			XX			XX		XX	
5 Monitoreo y vigilancia de la calidad del agua para consumo humano a nivel domiciliario.	5.1 Entrenamiento a los promotores comunales en saneamiento en las técnicas de muestreo, interpretación de análisis, cloro residual libre, y condiciones organolépticas para el consumo de agua.			XXXX	XXXX	XXXX	XXXX			XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
	5.2 Distribución y aplicación de producto clorado para la desinfección de los pozos de agua, después de haberse realizado la construcción y/o mejoramiento.			XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
	5.3 Control bacteriológico y medición del cloro residual a nivel de muestreo entre las viviendas involucradas en el proyecto.			XXXX		XXXX		XXXX		XXXX		XXXX	

### 6.2.9 Presupuesto.

En el diseño del presupuesto se tendrá en cuenta los siguiente criterios:

El presupuesto que se diseña es de carácter referencial con montos aproximados; por cuanto en un análisis minucioso de las actividades permitirá afinar el presupuesto.

La adquisición del laboratorio portátil será costado al 100%, incluyendo un juego de insumos básicos para su utilización por el Centro de Salud.

En el presupuesto no se considera el aporte de la mano de obra, traslado de los materiales y otros, que son responsabilidad de la familia beneficiaria, buscando de esta manera involucrarlo en el proyecto.

Se considera el costo de los contratos de todo el personal que ejecutará el proyecto.

<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
1. Identificar las viviendas que requieran de la instalación o mejora de los pozos de abastecimiento de agua, realizando los respectivos análisis y evaluación	225.00
2. Promoción e implementación de la construcción de pozos artesanales para la extracción de agua con bomba manual.	26245.39
3. Formación y capacitación de promotores comunales en la temática de salud, saneamiento básico y tecnologías apropiadas de bajo costo.	610.00
4. Establecer espacios de información y difusión de técnicas apropiadas para el mantenimiento de los pozos artesanales y la desinfección de agua a nivel familiar.	1370.00
5. Monitoreo y vigilancia de la calidad del agua para consumo humano a nivel domiciliario.	4507.50
6. Recursos humanos para la ejecución del proyecto (contratación de personal).	11200.00
<b>Total: USA \$.</b>	<b>44157.89</b>

Nota : Costo del dólar americano equivalente a S./ 3.60 nuevos soles – agosto del 2001.

### 6.2.9.1 Presupuesto desagregado por actividad.

#### 1. Identificar las viviendas que requieran de la instalación o mejora de los pozos de abastecimiento de agua, realizando los respectivos análisis y evaluación:

Descripción	Costo
1.1 Recopilación y ordenamiento de la información existente sobre la distribución de la vivienda en la zona urbana, y la condición del servicio de abastecimiento de agua y calidad del agua de pozo. Fotocopiado, viáticos, copia de planos	80.00
1.2 Verificación y registro de las condiciones constructivas y de funcionamiento, clasificándolas en función de las que requieren mejora y construcción nueva. Trabajo de campo.	145.00
<b>Total: USA \$.</b>	<b>225.00</b>

#### 2. Promoción e implementación de la construcción de pozos artesanales para la extracción de agua con bomba manual.

Descripción	Costo
2.1 Informar a los pobladores sobre la construcción de los pozos de agua con bomba manual, los beneficios que obtendrán, la forma de participar y los aportes necesarios. Diseño e impresión de material.	200.00
2.2 Análisis del riesgo de contaminación en el interior de la vivienda e identificación de la ubicación donde se construirá los pozos de agua con bomba manual y las que requieren mejora.	145.00
2.3 Construcción de los pozos de agua con aporte familiar en la excavación, traslado de materiales y mano de obra no calificada. Contará con la dirección técnica por parte del municipio y centro de Salud. Incluye losa de concreto armado, bomba Flexi - OPS.	25900.39
<b>Total: USA \$.</b>	<b>26245.00</b>

#### 3. Formación y capacitación de promotores comunales en la temática de salud, saneamiento básico y tecnologías apropiadas de bajo costo.

Descripción	Costo
3.1 Selección y formación de los promotores en saneamiento, con participación de la mujer en un 50%.	----
3.2 Capacitación de los promotores comunales en saneamiento empleando técnicas participativas, desarrollando la temática de saneamiento básico, salud y tecnología apropiada de bajo costo.	160.00
3.3 Elaboración de material educativo para los promotores comunales participantes, en la cual se entregue rotafolio, manual, trípticos y afiches, como material de consulta y difusión.	450.00
<b>Total: USA \$.</b>	<b>610.00</b>

**4. Establecer espacios de información y difusión de técnicas apropiadas para el mantenimiento de los pozos artesanales y la desinfección de agua a nivel familiar.**

<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
4.1 Organización de talleres educativos de información dirigido a los beneficiarios del proyecto. Los talleres serán dirigidos por los promotores comunales en saneamiento	720.00
4.2 Elaboración de material informativo y de difusión a los asistentes al taller de información, para refuerzo de los contenidos enseñados	650.00
<b>Total: USA \$.</b>	<b>1370.00</b>

**5 Monitoreo y vigilancia de la calidad del agua para consumo humano a nivel domiciliario.**

<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
5.1 Entrenamiento a los promotores comunales en saneamiento en las técnicas de muestreo, interpretación de análisis, cloro residual libre, y condiciones organolépticas para el consumo de agua.	120.00
5.2 Distribución y aplicación de producto clorado para la desinfección de los pozos de agua, después de haberse realizado la construcción y/o mejoramiento. (23 kg. de HTH. al 60%)	87.50
5.3 Control bacteriológico y medición del cloro residual a nivel de muestreo entre las viviendas involucradas en el proyecto. Incluye la adquisición de un laboratorio portátil para análisis físico – químico y bacteriológico del agua con paquete de insumos.	300.00 4000.00
<b>Total: USA \$.</b>	<b>4507.50</b>

**6. Recursos humanos para la ejecución del proyecto (contratación de personal).**

<b>Descripción</b>	<b>Und.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo Unit.</b>	<b>Costo Parc.</b>
1 Ingeniero Sanitario (1/2 tiempo)	Mes.	12	400.00	4800.00
1 Educador (1/2 tiempo)	Mes.	5	200.00	1000.00
1 Técnico en saneamiento (1/2 tiempo).	Mes.	12	200.00	2400.00
2 Auxiliares. (tiempo completo)	Mes.	10	300.00	3000.00
<b>Total: USA \$.</b>				<b>11200.00</b>

**6.3 Proyecto de construcción de letrinas sanitarias de cámara seca ventilada elevada en la ciudad de Soritor.**

**6.3.1 Antecedentes.**

Desde el año de 1995, la ciudad de Soritor cuenta con el sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas, administrado por la EPS. Moyobamba – filial Soritor; teniendo a la fecha una baja cobertura en el servicio de conexiones de desagüe. Según

información, se tiene 594 viviendas que cuenta con el servicio de agua sin tener conexión domiciliaria de desagüe, a ella se suma las 350 viviendas de la periferia, que involucra a los 5 asentamientos humanos que no son reconocidos por la municipalidad distrital de Soritor. En total a la fecha son 944 familias que no están conectados a la red de desagüe, principalmente por problemas económicos.

La incidencia de las enfermedades diarreicas agudas en niños menores de 5 años de edad en el año 2000, ascendió a 593 casos registrados en el Centro de Salud de Soritor, pese a contar un sistema de abastecimiento de agua por tuberías, motivados en gran parte por las inadecuadas condiciones en la disposición de excretas, contaminación del agua de pozo, falta de educación sanitaria y los malos hábitos de higiene.

Por lo general las familias construyen sus letrinas en forma precaria, excavando un hoyo, colocándole un piso de material de madera o losa de concreto armado que es proporcionado por el Centro de Salud, y una caseta con material rústico, con tal que le brinde privacidad al interior de su domicilio.

Los que no poseen una letrina recurren a la defecación a campo abierto, en la huerta de la vivienda, haciendo sus necesidades entre los matorrales o aledaño a los canales de evacuación de agua pluvial. Este grupo de familias, a comparación de los que cuentan letrinas, es minoritario.

La experiencia desarrollada por el Centro de Salud ha estado orientada a la construcción de letrinas de hoyo excavado manualmente, proporcionando la losa de concreto armado, en otros casos haciendo entrega de bacinetes de concreto, encontrando problemas de humedecimiento del terreno, y como consecuencia contaminando el agua subterránea que es utilizada por los pobladores para el consumo humano. Hubo casos en que la losa de letrina fue destinada para otros usos, muy ajeno para el fin propuesto.

### **6.3.2 Descripción del proyecto.**

El proyecto de letrinas sanitarias de cámara seca ventilada levada, busca garantizar la evacuación segura de las excretas a nivel familiar, requiriendo cubrir la demanda de 944 familias, distribuidas entre la zona centro de la ciudad y la periferia, denominada

asentamientos humanos de la ciudad de Soritor. Para el logro del proyecto se involucrará al Centro de Salud y a la municipalidad distrital.

Se generará una base de datos a partir de los beneficiarios del proyecto, el estado de las letrinas existentes y las familias que carecen de este servicio. La información de campo será elaborada por el Técnico sanitario, y la información existente como planos, catastro y otros, por la municipalidad distrital de Soritor.

Para la construcción de las losas sanitarias de concreto armado, se establecerá un taller de elaboración de componentes debidamente equipado:

Poza de fragua de losa.

Moldes metálicos.

Cemento.

Fierro de 3/8", alambre negro N° 16.

Agregados (hormigón).

Herramientas, tales como: pico, lampa, carretilla buggy,

Los materiales necesarios para la construcción de la cámara seca estarán depositados en el local del taller de fabricación de losas de letrina, para su adecuada administración por el Centro de Salud.

El taller funcionara en el local del Centro de Salud de Soritor, contará con un personal rentado, con conocimiento en construcción para la confección de las losas y cámara seca, teniendo una participación bajo la supervisión y responsabilidad del técnico sanitario del Centro de Salud.

La participación del usuario estará dirigida al aporte de la mano de obra en la construcción de la cámara seca, colocación de la losa, tubo de ventilación y armado de la caseta., así como el traslado de materiales a su vivienda y participación en los talleres educativos de información. El cronograma de instalación de las letrinas será definido por los propios beneficiarios.

Para el sostenimiento de la actividad constructiva y de seguimiento, así como los talleres informativos, se capacitará a 40 promotores comunales, donde la mujer tendrá una

participación del 50%. Estos promotores desarrollarán su actividad en las viviendas de la zona urbana, atendiéndose la zona periférica con los promotores comunales que participan en el proyecto de abastecimiento de agua.

### 6.3.3 Beneficiarios del proyecto.

Los beneficiarios del proyecto son 944 familias carentes del servicio de alcantarillado y las que tienen letrinas con deficiencias constructivas y de funcionamiento. La distribución espacial de los beneficiarios está localizada en 594 viviendas en la zona urbana, y 350 en la periferia de la ciudad, denominado asentamientos humanos.

Dentro de los beneficios del proyecto, más allá de la de cobertura, se tiene los beneficios colaterales, siendo los siguientes:

**CUADRO N° 56.**

**BENEFICIOS COLATERALES DEL PROYECTO DE LETRINAS SANITARIAS DE CAMARA SECA VENTILADA ELEVADA.**

<b>BENEFICIARIOS</b>	<b>VENTAJAS Y LOGROS ESPERADOS</b>
USUARIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema seguro de disposición de excretas.</li> <li>- Interrupción de la contaminación del agua subterránea por deficiencias en las letrinas.</li> <li>- Disminución de la defecación a campo abierto.</li> <li>- Manejo de información sobre las enfermedades por deficiencias del saneamiento.</li> <li>- Disminución de enfermedades diarreicas.</li> </ul>
PROMOTOR DE SANEAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación en la temática del saneamiento básico.</li> <li>- Capacidad de actuar con técnicas apropiadas a su realidad local.</li> <li>- Reconocimiento y prestigio social.</li> </ul>
CENTRO DE SALUD.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación del técnico sanitario y personal auxiliar.</li> <li>- Elaboración del catastro técnico en saneamiento.</li> <li>- Implementación de un taller de componentes de letrinas.</li> <li>- Monitoreo y vigilancia de las letrinas sanitarias.</li> <li>- Control epidemiológico de las enfermedades diarreicas.</li> <li>- Reconocimiento y prestigio institucional.</li> </ul>
MUNICIPALIDAD DISTRITAL SORITOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enriquecimiento del catastro en servicios de saneamiento.</li> <li>- Manejo de información para intervención oportuna y gestión en saneamiento básico.</li> <li>- Inversión de recursos en salud y desarrollo.</li> <li>- Reconocimiento y prestigio institucional.</li> </ul>



### **6.3.4 Objetivos.**

#### **6.3.4.1 General.**

Elevar el estado de salud de la población urbana de bajos recursos de Soritor, disminuyendo la incidencia de enfermedades diarreicas mediante la construcción de letrinas sanitarias de cámara seca ventilada elevada, como medio seguro de confinar las excretas humanas.

#### **6.3.4.2 Específicos.**

1. Identificar las viviendas que carecen del servicio de letrina sanitaria y de las que tengan problemas constructivos y de funcionamiento.
2. Promoción y construcción de las letrinas sanitarias de cámara seca ventilada elevada, entre las viviendas participes del proyecto.
3. Formación y capacitación de promotores comunales en la temática de salud, saneamiento y tecnologías apropiadas de bajo costo para la disposición de excretas.
4. Establecer espacios de información y difusión para el conocimiento de técnicas apropiadas en la construcción y mantenimiento de las letrinas a nivel familiar.
5. Monitoreo y supervisión de la construcción de letrinas y su funcionamiento.

#### **6.3.5 Estrategias.**

##### **Objetivo 1.**

Realizar la inspección a nivel familiar del estado de las letrinas o silos, incorporándose la información en una base de datos la situación de las letrinas por vivienda, la carencia del servicio y los riesgos sanitarios. La información registrada se utilizará para la identificación y construcción de las letrinas entre los beneficiarios.

**Objetivo 2.**

Se desarrollará actividades tendientes a motivar a las familias para la construcción y uso de la letrina, mostrando las ventajas en salud, el costo asequible y la participación de los beneficiarios para el logro del proyecto. Se utilizará la información generada en las inspecciones realizadas.

**Objetivo 3.**

Se conformará grupos de promotores para la promoción, construcción y mantenimiento de las letrinas, debiendo capacitarse en talleres participativos en la temática de salud, saneamiento básico y tecnologías apropiadas de bajo costo. Como incentivo los promotores contarán con un reconocimiento por parte del Centro de Salud y la municipalidad distrital de Soritor.

**Objetivo 4.**

Los promotores comunales capacitados realizarán talleres educativos de información entre las familias que se benefician con el proyecto, considerándose los siguientes temas:

- La letrina sanitaria, ventajas y su relación con la salud.
- Construcción de la letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada.
- Mantenimiento de la letrina y utilización del abono generado.

Como refuerzo de los temas tratados, se producirá folletos que refuercen los contenidos tratados en los talleres educativos.

**Objetivo 5.**

Se realizará acciones de monitoreo y supervisión en las etapas de construcción y uso de las letrinas construidas entre las familias participes del proyecto, generando información oportuna para realizar los correctivos necesarios en el uso y el seguimiento epidemiológico de casos de diarrea a nivel familiar.

### **6.3.6 Metas.**

Las metas que se alcanzarán con el proyecto se realizará en un plazo de 12 meses, siendo las siguientes:

#### **Objetivo 1.**

Creación de una base de datos donde se consigne la información actualizada de las viviendas que presenten deficiencias constructivas y de funcionamiento en las letrinas, así como las carentes de este servicio.

#### **Objetivo 2.**

Construcción de 944 letrinas sanitarias de cámara seca ventilada elevada entre las familias participes del proyecto.

Implementación de un taller de construcción de componentes de letrinas sanitarias.

#### **Objetivo 3.**

Selección y capacitación de 40 promotores comunales en saneamiento, basándose en el criterio de 2 promotores cada treinta viviendas beneficiarias del proyecto.

Realización de 6 talleres de capacitación para los promotores comunales, dos talleres por mes.

Elaboración de material educativo para los promotores comunales.

- 1 manual sobre construcción de letrinas, uso y mantenimiento.
- 1 juego de rotafolios
- 5 trípticos
- 3 afiches.

#### **Objetivo 4.**

Realización de 32 talleres de información, cada taller estará compuesto por 4 sesiones, con participación de 2 promotores y dirigido a 30 beneficiarios. Las sesiones estarán dirigidas a:

- Información de los alcances del proyecto de letrinas sanitarias de cámara seca ventilada elevada y los beneficios del proyecto
- Problemas de salud por la inadecuada disposición de excretas.
- Construcción de letrinas sanitarias con tecnología apropiada.
- Operación y mantenimiento de letrinas sanitarias de cámara seca ventilada elevada.

Elaboración de 4 folletos como material de difusión para el refuerzo de los contenidos en el taller de información.

#### **Objetivo 5.**

Realización de 5 supervisiones de las letrinas construidas y en funcionamiento; una al finalizar el proceso constructivo y los 4 restantes en forma trimestral para verificar el funcionamiento de las letrinas.

Registro de la información en la base de datos en forma trimestral para el monitoreo y seguimiento epidemiológico.

#### **6.3.7 Actividades.**

Las actividades a desarrollar contarán con un equipo conformado principalmente con personal de la zona, debiendo incorporarse los siguientes:

1 Ingeniero sanitario: a cargo de la ejecución y supervisión del proyecto.

1 Técnico en saneamiento: personal del Centro de Salud, que actualmente viene realizando las labores sanitarias.

1 Educador: podrá ser un profesor de la zona o de una especialidad a fin; como un trabajador social, sociólogo, antropólogo.

2 Auxiliares: 1 encargado de la construcción de las losas sanitarias, y el otro como apoyo en la construcción de las cámaras secas e instalación de las losas.

### **Objetivo 1.**

Recopilación y ordenamiento de la información existente sobre la distribución de viviendas en la zona urbana y periférica, que requieren servicio de letrina.

Levantamiento de información y registro de la situación de las letrinas en las viviendas participantes del proyecto, definiendo quienes requieren de nueva construcción.

### **Objetivo 2.**

Informar a los pobladores sobre la construcción de la letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada, los beneficios que obtendrán, la forma de participar y los aportes necesarios.

Construcción y equipamiento del taller de elaboración de componentes de letrina.

Análisis de riesgo de contaminación, ubicación y construcción de las letrinas sanitarias en el interior de la vivienda con aporte familiar en el traslado de materiales y mano de obra no calificada. Contará con dirección técnica por 2 auxiliares.

### **Objetivo 3.**

Selección y formación de promotores comunales en saneamiento, con participación de la mujer en un 50%.

Capacitación de los promotores comunales desarrollando la temática de saneamiento básico, letrina sanitaria, construcción con tecnología apropiada, uso y mantenimiento, empleando técnicas participativas.

Elaboración de material educativo para los promotores comunales participantes, en la cual se entregue rotafolio, manual, trípticos y afiches, como material de consulta y difusión.

#### **Objetivo 4.**

Organización de talleres educativos de información dirigido a los beneficiarios del proyecto. Los talleres serán dirigidos por los promotores comunales en saneamiento.

Elaboración de material informativo y de difusión a los asistentes al taller, para refuerzo de los contenidos enseñados.

#### **Objetivo 5.**

Seguimiento y evaluación de la construcción y uso de las letrinas sanitarias, manteniendo un registro trimestral por parte del técnico en saneamiento.

Realización de correctivos en letrinas que presenten deficiencias constructivas y riesgo de contaminar el agua subterránea.

Seguimiento de casos epidemiológicos por la presencia de diarreas reportadas entre los beneficiarios del proyecto.

### 6.3.8 Cronograma.

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Identificar las viviendas que carecen del servicio de letrina sanitaria y de las que tengan problemas constructivos y de funcionamiento	1.1 Recopilación y ordenamiento de la información existente sobre la distribución de viviendas en la zona urbana y periférica, que requieren servicio de letrina.	XXXX	XXXX										
	1.2 Levantamiento de información y registro de la situación de las letrinas en las viviendas participantes del proyecto, definiendo quienes requieren de nueva construcción.	XXXX	XXXX	XXXX									
2. Promoción y construcción de las letrinas sanitarias de cámara seca ventilada elevada, entre las viviendas participes del proyecto	2.1 Informar a los pobladores sobre la construcción de la letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada, los beneficios que obtendrán, la forma de participar y los aportes necesarios.		XXXX	XXXX	XXXX								
	2.2 Construcción y equipamiento del taller de construcción de componentes de letrina		XXXX	XX									
	2.3 Análisis de riesgo de contaminación, ubicación y construcción de las letrinas sanitarias en el interior de la vivienda con aporte familiar en el traslado de materiales y mano de obra no calificada. Contará con dirección técnica por 2 auxiliares			XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
3. Formación y capacitación de promotores comunales en la temática de salud, saneamiento y tecnologías apropiadas de bajo costo para la disposición de excretas.	3.1 Selección y formación de promotores comunales en saneamiento, con participación de la mujer en un 50%.		XXXX	XXXX									
	3.2 Capacitación de los promotores comunales desarrollando la temática de saneamiento básico, letrina sanitaria, construcción con tecnología apropiada, uso y mantenimiento, empleando técnicas participativas.			XXXX			XXXX			XXXX			XXXX
	3.3 Elaboración de material educativo para los promotores comunales participantes, en la cual se entregue rotafolio, manual, trípticos y afiches, como material de consulta y difusión.	XXXX	XXXX	XXX									
4. Establecer espacios de información y difusión para el conocimiento de técnicas apropiadas en la construcción y mantenimiento de las letrinas a nivel familiar.	4.1 Organización de talleres educativos de información dirigido a los beneficiarios del proyecto. Los talleres serán dirigidos por los promotores comunales en saneamiento.		XXXX	XXXX	XXXX								
	4.2 Elaboración de material informativo y de difusión a los asistentes al taller, para refuerzo de los contenidos enseñados		XXXX	XXXX	XXXX				XXXX	XXXX			
5. Monitoreo y supervisión de la construcción de letrinas y su funcionamiento.	5.1 Seguimiento y evaluación de la construcción y uso de las letrinas sanitarias, manteniendo un registro trimestral por parte de técnico en saneamiento			XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XX
	5.2 Realización de correctivos en letrinas que presenten deficiencias constructivas y riesgo de contaminar el agua subterránea.				XXXX			XXXX			XXXX		XX
	5.3 Seguimiento de casos epidemiológicos por la presencia de diarreas reportadas entre los beneficiarios del proyecto.			XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX

### 6.3.9 Presupuesto.

En el diseño del presupuesto se tendrá en cuenta los siguientes criterios:

El presupuesto que se diseña es de carácter referencial con montos aproximados, por cuanto en un análisis minucioso de las actividades permitirá afinar el presupuesto.

En el presupuesto no se considera el aporte de la mano de obra, traslado de los materiales y otros, que son responsabilidad de la familia beneficiaria, buscando de esta manera involucrarlo en el proyecto.

Se considera el costo de los contratos de todo el personal que ejecutará el proyecto.

<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
1. Identificar las viviendas que carecen del servicio de letrina sanitaria y de las que tengan problemas constructivos y de funcionamiento	225.00
2. Promoción y construcción de las letrinas sanitarias de cámara seca ventilada elevada, entre las viviendas participantes del proyecto	57389.94
3. Formación y capacitación de promotores comunales en la temática de salud, saneamiento y tecnologías apropiadas de bajo costo para la disposición de excretas.	610.00
4. Establecer espacios de información y difusión para el conocimiento de técnicas apropiadas en la construcción y mantenimiento de las letrinas a nivel familiar.	1370.00
5. Monitoreo y supervisión de la construcción de letrinas y su funcionamiento.	1370.00
6. Recursos humanos para la ejecución del proyecto (contratación de personal).	11200.00
<b>Total: USA \$.</b>	<b>72164.94</b>

Nota: Costo del dólar americano equivale a S/. 3.60 nuevos soles – agosto del 2001.

#### 6.3.9.1 Presupuesto desagregado por actividad.

##### 1. Identificar las viviendas que carecen del servicio de letrina sanitaria y de las que tengan problemas constructivos y de funcionamiento.

<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
1.1 Recopilación y ordenamiento de la información existente sobre la distribución de viviendas en la zona urbana y periférica, que requieren servicio de letrina.	80.00
1.2 Levantamiento de información y registro de la situación de las letrinas en las viviendas participantes del proyecto, definiendo quienes requieren de nueva construcción.	145.00
<b>Total: USA \$.</b>	<b>225.00</b>



**2. Promoción y construcción de las letrinas sanitarias de cámara seca ventilada elevada, entre las viviendas participes del proyecto.**

<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
2.1 Informar a los pobladores sobre la construcción de la letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada, los beneficios que obtendrán, la forma de participar y los aportes necesarios.	200.00
2.2 Construcción y equipamiento del taller de construcción de componentes de letrina	57,044.94
2.3 Análisis de riesgo de contaminación, ubicación y construcción de las letrinas sanitarias en el interior de la vivienda con aporte familiar en el traslado de materiales y mano de obra no calificada. Contará con dirección técnica por 2 auxiliares	145.00
<b>Total: USA \$.</b>	<b>57389.94</b>

**3. Formación y capacitación de promotores comunales en la temática de salud, saneamiento y tecnologías apropiadas de bajo costo para la disposición de excretas.**

<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
3.1 Selección y formación de promotores comunales en saneamiento, con participación de la mujer en un 50%.	---
3.2 Capacitación de los promotores comunales desarrollando la temática de saneamiento básico, letrina sanitaria, construcción con tecnología apropiada, uso y mantenimiento, empleando técnicas participativas.	160.00
3.3 Elaboración de material educativo para los promotores comunales participantes, en la cual se entregue rotafolio, manual, trípticos y afiches, como material de consulta y difusión.	450.00
<b>Total: USA \$.</b>	<b>610.00</b>

**4. Establecer espacios de información y difusión para el conocimiento de técnicas apropiadas en la construcción y mantenimiento de las letrinas a nivel familiar.**

<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
4.1 Organización de talleres educativos de información dirigido a los beneficiarios del proyecto. Los talleres serán dirigidos por los promotores comunales en saneamiento.	720.00
4.2 Elaboración de material informativo y de difusión a los asistentes al taller, para refuerzo de los contenidos enseñados	650.00
<b>Total: USA \$.</b>	<b>1370.00</b>

### 5. Monitoreo y supervisión de la construcción de letrinas y su funcionamiento.

<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
5.1 Seguimiento y evaluación de la construcción y uso de las letrinas sanitarias, manteniendo un registro trimestral por parte del técnico en saneamiento.	220.00
5.2 Realización de correctivos en letrinas que presenten deficiencias constructivas y riesgo de contaminar el agua subterránea.	1000.00
5.3 Seguimiento de casos epidemiológicos por la presencia de diarreas reportadas entre los beneficiarios del proyecto.	150.00
<b>Total: USA \$.</b>	<b>1370.00</b>

### 6. Recursos humanos para la ejecución del proyecto (contratación de personal).

<b>Descripción</b>	<b>Und.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo Unit.</b>	<b>Costo Parc.</b>
1 Ingeniero Sanitario (1/2 tiempo)	Mes.	12	400.00	4800.00
1 Educador (1/2 tiempo)	Mes.	5	200.00	1000.00
1 Técnico en saneamiento. (1/2 tiempo)	Mes.	12	200.00	2400.00
2 Auxiliares.	Mes.	10	300.00	3000.00
<b>Total: USA \$.</b>				<b>11200.00</b>



## **CAPITULO VII.**

### **PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA MEDIANTE POZOS ARTESANALES CON SISTEMA DE BOMBA MANUAL**

## **CAPITULO VII**

### **PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA MEDIANTE POZOS ARTESANALES CON SISTEMA DE BOMBA MANUAL**

#### **7.1 Generalidades de las bombas manuales.**

En la primera mitad del Decenio Internacional del Agua Potable y del Saneamiento Ambiental (1981-1990), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD; evaluó 70 tipos diferentes de bombas manuales para brindar servicio a nivel comunal y familiar, logrando importantes éxitos en el diseño y funcionalidad en 17 países de Africa, 8 en Asia y 1 de América Latina (Bolivia).

La mayoría de las bombas aplicadas en el Decenio Internacional, han sido de tipo aspirante que abastecen de agua a una o a unas pocas familias, son producidas a bajo costo, con materiales de hierro fundido, son suficientemente durables en condiciones de uso liviano a que se las somete y pueden ser mantenidas con facilidad por los usuarios. Principalmente se identifico como una limitante de las dificultades de mantenimiento, a las deficiencias institucionales o financieras que a dificultades técnicas de las propias bombas.

La aplicación de las bombas manuales en Latino América, muestran que los problemas más importantes en los programas de abastecimiento rural y urbano marginal, es el alto índice de averías de las bombas manuales tradicionales. Debiéndose las averías principalmente a que las bombas no han sido diseñadas para el nivel de resistencia y abuso a que han sido sometidas.

Los materiales con los que han sido fabricados son de hierro fundido y acero, los cuales no solo son caros sino difíciles de adquirir localmente. En consecuencia muchos países han

dependido de las bombas y repuestos importados suministrados por donantes internacionales, teniendo sus implicancias en el costo, mantenimiento y adquisición de repuestos.

## **7.2 Antecedentes de las bombas manuales en zona selva del Perú.**

Son pocas las referencias que se manejan de estas experiencias existiendo una bibliografía restringida de su aplicación para la zona de selva. Actualmente en la década de 1990-2000, la participación de importantes entidades como los organismo No Gubernamentales de Desarrollo (ONG.), la Cooperación Técnica Internacional y el Fondo de Compensación y Desarrollo Social (FONCODES); han aplicado y desarrollado la tecnología de las bombas manuales tanto en pozos excavados como en pozos profundos en los departamentos de Loreto y San Martín con éxitos significativos.

### **7.2.1 Bomba manual Heuser o tipo Puno.**

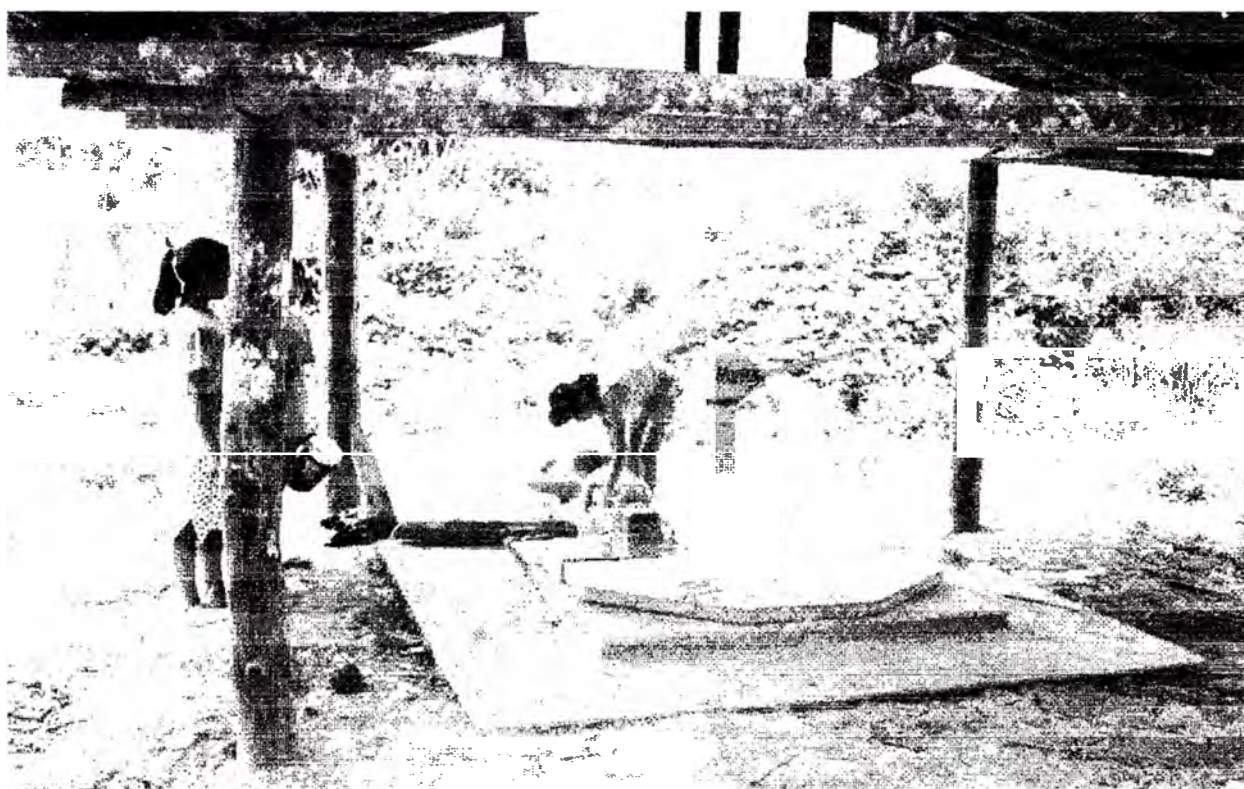
Este tipo de bomba manual fue introducido en el distrito de Soritor y en los poblados Agüarunas del Alto Mayo en el departamento de San Martín, por el Centro de Ingeniería Sanitaria Ciencias del Ambiente y Salud Pública (CISCAP), en el año de 1992 – 1994. Su aplicación estuvo dirigida a brindar servicio a nivel comunal, a grupos de familias en los barrios de la ciudad de Soritor y a los clanes familiares de la zona selvática

La bomba empleada se caracteriza por tener en sus componentes piezas de hierro fundido, la cual es adecuada para aguas corrosivas, los efectos de abrasión y uso intensivo por los usuarios. Su funcionamiento como bomba aspirante - impelente es mediante el accionamiento de una palanca succionando agua de un pozo excavado con revestimiento de concreto armado y/o mampostería.

Dentro de las limitantes que presenta este tipo de bomba, tanto en su aplicación y uso se tiene las siguientes:

- Requiere un mayor esfuerzo en el accionamiento de la palanca para succionar el agua.
- Siendo una bomba de tipo aspirante - impelente, solo extrae agua desde pequeñas profundidades creando un vacío parcial en la tubería de succión. Altura de succión no mayor a 15 metros.
- Trabaja en capas freáticas cuya profundidad no sea mayor a siete metros.

- Su instalación y mantenimiento de los componentes de la bomba requiere una capacitación especializada o un buen entrenamiento del personal local.
- Los repuestos no siempre se encuentran al alcance local, requieren de talleres o tomerías especializadas.
- No es de fabricación local, por cuanto es un producto patentado.
- Su costo se encarece por cuanto deben ser adquiridos en la ciudad de Puno, donde se encuentra el fabricante.



Fotografía N° 3: Bomba Heuser o tipo Puno. utilizada comunalmente en la ciudad de Soritor.  
Fue instalada por la ONG – CISCAP, en el año de 1993.

### **7.2.2 Bomba manual Flexi - OPS.**

Esta bomba tiene su origen en el programa de desarrollo de nuevas tecnologías de la Oficina Panamericana de Salud de Bolivia – OPS Bolivia; en cooperación con el Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Universidad Mayor de San Andrés, apoyando la formación del CIDEPTA (Centro de Investigación, Desarrollo, Evaluación y Promoción de Tecnología Apropriada).

Su aplicación en Bolivia estuvo a cargo del PROTESA (Unidad de Proyectos Tecnológicos en Saneamiento Ambiental), en cooperación con EMAS (Escuela Móvil de Agua y Saneamiento), desarrollando la tecnología para la perforación de pozos, y una bomba manual de bajo costo construida con tubo de polietileno, de instalación y mantenimiento sencillos, lo que asegura su sostenibilidad.

La aplicación de esta tecnología a alcanzado una cobertura de más de 3,000 bombas instaladas en la zona altiplánica de Bolivia, donde destaca los componentes de la excavación del pozo con una torre metálica móvil para la excavación en terrenos terciarios y cuaternarios, y la instalación de la bomba pudiendo succionar agua a niveles de 50 a 100 metros de profundidad.

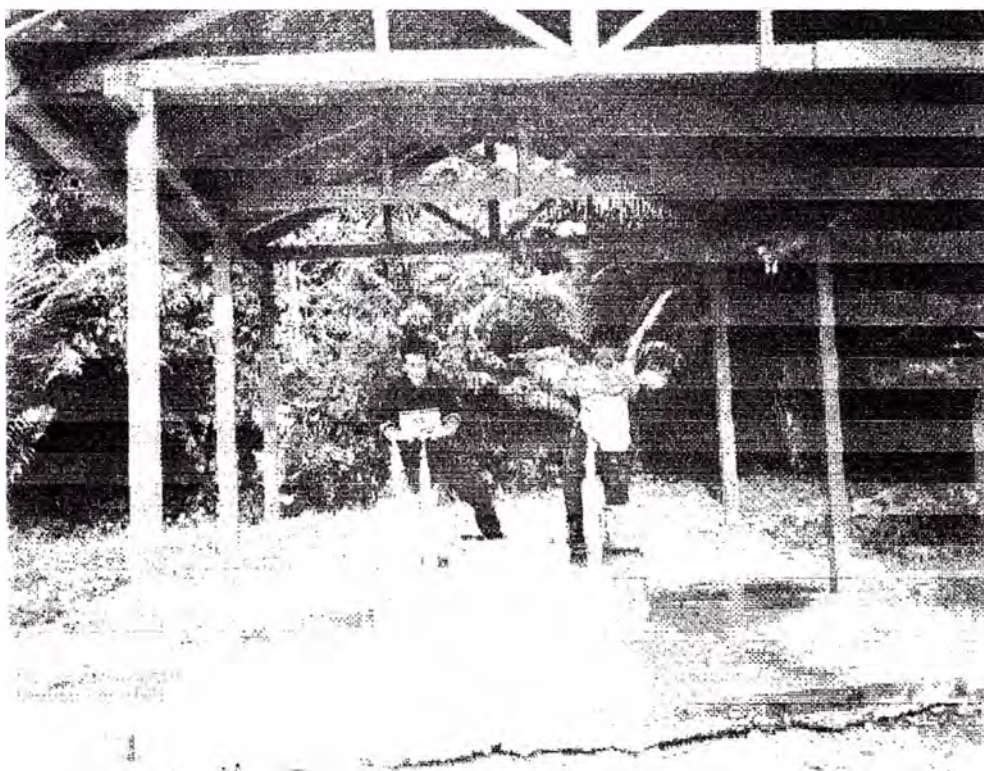
La difusión de esta tecnología en el Perú, a motivado que el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), mejore el equipo de perforación del pozo profundo, adecuándola a tres cuerpos y haciéndola manejable para su transporte a lugares lejanos. Así mismo su aplicación se viene realizando en el departamento de Puno, y la zona de selva.

Tanto el FONCODES y la institución de Cooperación Técnica Tecnología Intermedia – ITDG; han venido aplicando esta tecnología en el departamento de Loreto y San Martín desde el año de 1997, obteniendo significativos éxitos en la funcionalidad de la bomba manual.

De acuerdo a evaluaciones realizadas por estas instituciones, este tipo de bomba parece ser el adecuado para comunidades nativas de la selva, debido a su dispersión geográfica, a sus escasos recursos económicos, ya que el material empleado en las bombas resiste el elevado índice de corrosión de las aguas.



Fotografía N° 4: Perforación de un pozo profundo con el sistema EMAS, en la zona del Altiplano – Puno.



Fotografía N° 5: Funcionamiento de la bomba Flexi – OPS, en la zona de Loreto para uso comunal. La instalación fue hecha en un pozo excavado a tajo abierto. Obra ejecutada por FONCODES – Loreto.



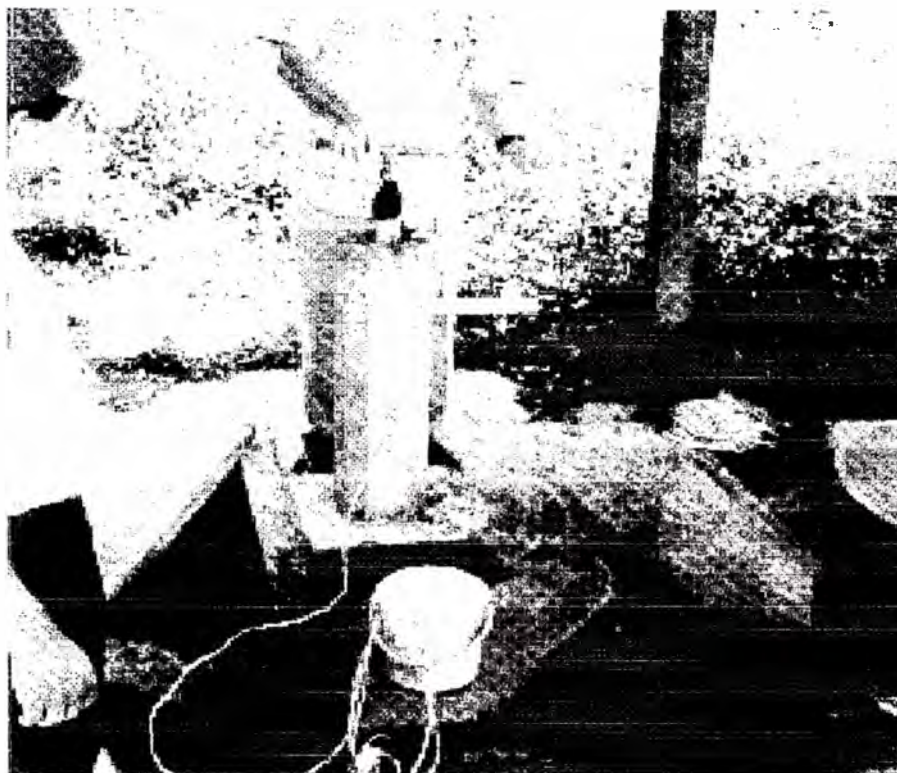
Los ensayos realizados por ITDG, señalan que esta bomba requiere un mantenimiento más continuo, y que su nivel de producción esta en relación al diámetro del tubo de succión. A continuación se muestra un cuadro de rendimientos y usos:

**Cuadro N° 57: Bombas de agua según volumen de producción.**

Diámetro (pulg.)	Volumen por golpe* (litros)	Producción diaria (metros cúbicos)	Uso	Comentario
	0.06			2 golpes/S.
½"	0.13	3.50	Familiar	(Flexi – OPS)
				2 golpes/S
¾"	0.24	7.30	Familiar	(Flexi – OPS)
2	0.38	28.00	Comunal	4 golpes/S.
2 ½"		44.00	Comunal	4 golpes/S.
				(Heuser, ITINTEC)

\* Golpe: Cada accionamiento de la palanca para descargar agua.

Fuente: Emilio Mayorga. ITDG, febrero del 2000 – Perú.



Fotografía N° 6: Bomba Flexi – OPS , en la selva, caserío de Naranjillo, distrito de Rioja, provincia de Rioja – Dpto. de San Martín.

Fuente: Boletín del Comité Sectorial de Agua y Saneamiento, N° 5 – febrero 2000. Referencia CEPIS.

Nota: El pedestal y la base del pozo fueron refaccionados por ITDG.

Dentro de las bondades de esta bomba, se tiene:

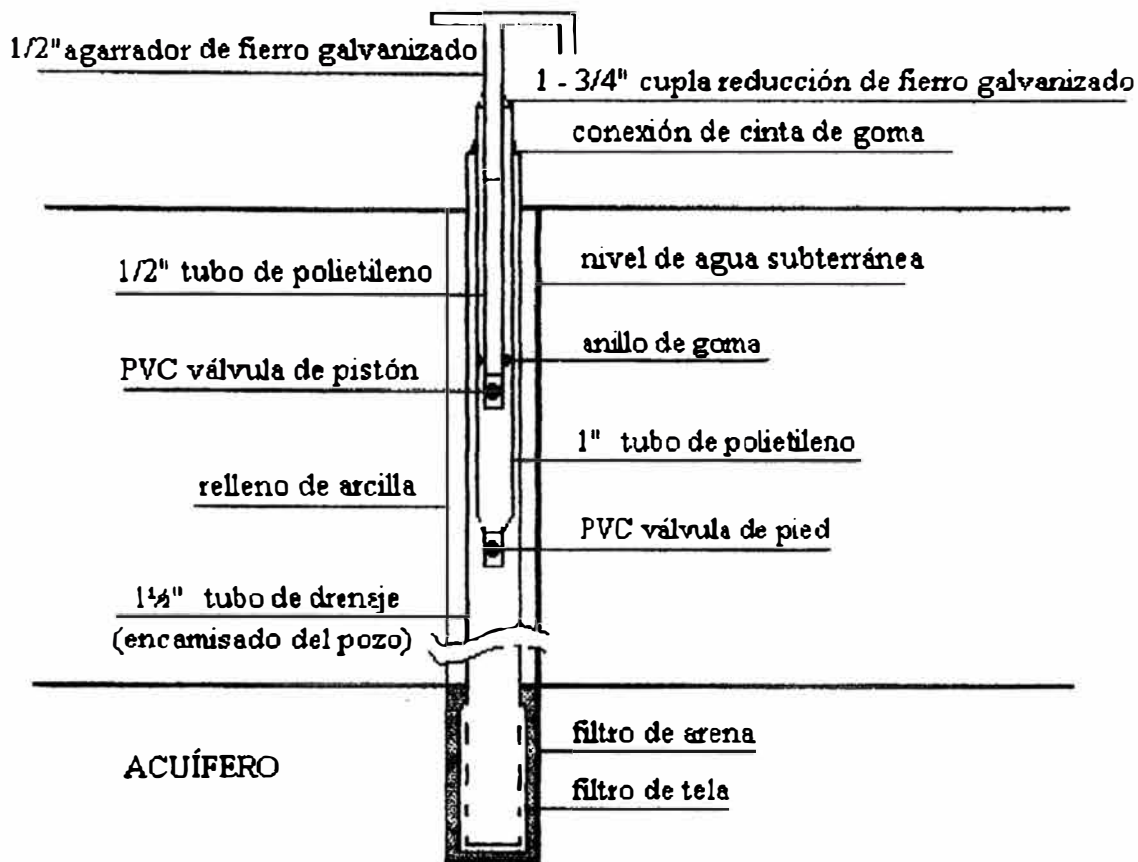
- Su funcionamiento es parecido al de la bomba pistón, con la única diferencia de que el agua se expulsa por la misma biela.
- La parte visible de la bomba es la “Te” del agarrador.
- Es de fabricación manual, es sencilla y de larga duración.
- Puede lograr una extracción de agua entre 15 y 20 litros por minuto.
- El bombeo puede alcanzar a la salida, presiones de hasta 2.90 kg/cm<sup>2</sup>., aproximadamente 29 metros de columna de agua, presión con la que es posible subir el agua hasta un tanque elevado.
- Principalmente el sistema del embolo de succión es de material PVC o polietileno, siendo el manubrio y la salida de material resistente como el fierro galvanizado.
- Aplicable a pozos de profundidad variable, hasta los 100 metros.
- No requiere de materiales importados, se construye fácilmente con materiales locales de ferretería.

#### **7.2.2.1 Componentes de la bomba manual Flexi-OPS.**

La bomba manual Flexi - OPS, se compone de un tubo de polietileno de 1” (pulgada), y un tubo de polietileno de ½” conectado a un agarradero de fierro galvanizado de ½”, a través del cual sale el agua que se bombea. Tiene también un sistema de válvula que permite el paso de agua en una sola dirección. Ver figura N° 2.

Esta configuración inicial de la bomba Flexi – OPS, puede estar sujeta a acondicionamientos locales, ya que la fabricación de la válvula que actúa de pistón y la válvula de pie son fabricadas con el moldeo de la tubería de plástico y la utilización de bolitas de vidrio. Para la facilidad constructiva se puede utilizar la válvula de pie de ½” con rosca como válvula de pistón.

Figura N° 2: Componentes de la Bomba Flexi – OPS.



### 7.3 Procedimiento constructivo en la perforación del pozo profundo.

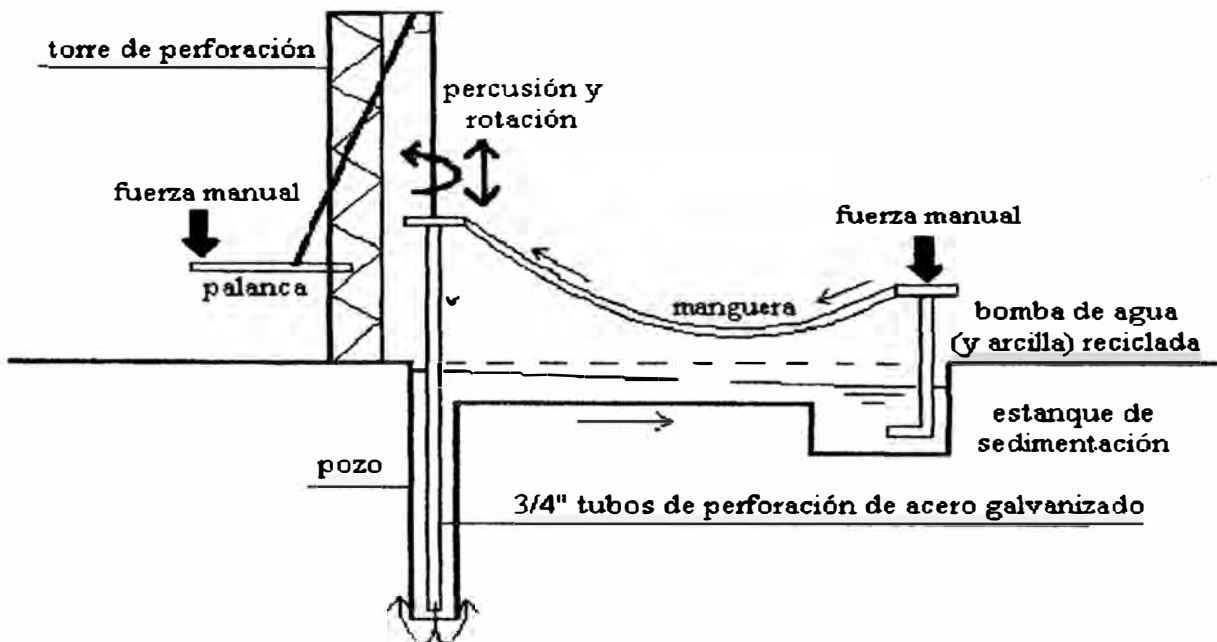
La perforación del pozo se basa en los mismos principios de la perforación hidráulica rotatoria utilizado en maquinas de perforación. La acción de la perforación es una combinación de percusión (con ayuda de una torre de perforación) y rotación, siendo las dos acciones manuales.

Por medio de estas acciones se consigue soltar la tierra al fondo del pozo, y al ser los tubos de perforación huecos, permiten la recirculación de una corriente de agua que ingresa por los tubos de perforación, sale y sube entre las paredes exteriores de los tubos y la pared del pozo, logrando extraer la tierra suelta del pozo de forma continua. El agua recirculada fluye a presión por los tubos de perforación.

Para el caso de tierra inestable se utiliza una mezcla de agua y arcilla, que tiene un peso específico alto, lo cual permite apoyar las paredes del pozo evitando deslizamientos. Este circuito se logra mediante una bomba manual de fierro galvanizado (denominado bomba de lodos), la cual es muy parecida a la bomba manual que se instala al finalizar el pozo.

El encamisado del pozo se compone de un tubo de drenaje de PVC, con diámetro de 1- ½". Dentro del acuífero el tubo de PVC (encamisado) tiene perforaciones hasta una altura de 6 metros más o menos. Un filtro de tela protege la parte perforada del encamisado. A lo largo de la parte perforada del encamisado del pozo, se llena con arena limpia, el resto se llena con arcilla.

Figura N° 3: Torre de perforación – componentes.



## 7.4 Procedimiento constructivo del pozo artesanal.

### 7.4.1 Limpieza, trazo y replanteo preliminar.

Consiste en determinar la ubicación del pozo de agua, limpiar el terreno y demarcarlo, para lo cual se tendrá en cuenta:

Se realizará la limpieza del terreno retirando todo tipo de vegetación que pueda obstaculizar el proceso constructivo del pozo. El material a ser eliminado será ubicado en un lugar propicio donde no ocasione riesgos ni molestias a los trabajadores y permita su fácil evacuación.

El pozo se ubicará en un lugar que no este sujeto a inundación o invasión de agua superficial, cercana a la vivienda para que facilite su uso. Se recomienda su ubicación en la huerta de la casa, alejado de las estructuras para no generar problemas de deslizamiento o hundimiento.

#### **7.4.2 Excavación.**

Consiste en ejecutar la excavación del hoyo del pozo, la cual deberá ser de forma circular, debiendo contar con un refuerzo en las paredes del hoyo para evitar problemas de contaminación y deslizamiento de la pared. La profundidad de la excavación del pozo será de 2.50 metros con respecto al nivel del terreno, y se tendrá en cuenta la siguiente secuencia en la construcción.

Con el terreno limpio y la ubicación demarcada, se procederá al trazo de un círculo con el diámetro del hoyo del pozo más el espacio que ocupará el revestimiento de la pared. El diámetro será de 1.15 metros, según se indica en los planos.

Para fijar el centro del círculo se utilizará cuatro estacas y cordel, cruzándolos perpendicularmente. En el punto de cruce se hincará una estaca de madera en el terreno, la cual sirve de referencia para el proceso de excavado y la verticalidad del pozo.

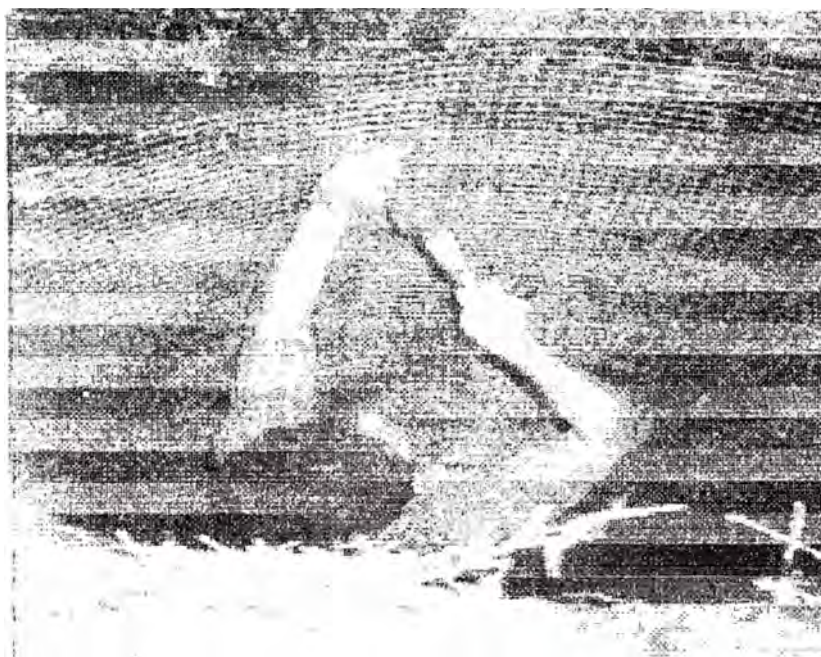
El material excavado será depositado a una distancia mayor a 2 metros de la boca del pozo, ubicándola en un lugar apropiado donde no genere problemas u obstaculice la labor del personal.

Para facilitar la extracción del material húmedo y el agua en la zona de capa permeable del pozo, se podrá utilizar dos tablonces de 4" x 4" x 3.00 metros, los cuales se ubicarán encima de la boca del pozo, a 0.20 metros del terreno natural. Así mismo, el uso de una lata concretera y sogas para retirar el material húmedo y el agua.

### 7.4.3 Revestimiento de la pared del pozo.

Se refiere a la colocación de un anillo de material consistente que impida el derrumbamiento de la pared del pozo, ya sea por ser suelo de poca estabilidad o presente humedad, también para protegerlo de la contaminación superficial por infiltración de microorganismos. Se deberá seguir el siguiente proceso:

En el terreno de consistencia aceptable se hincará varillas de fierro de diámetro  $\frac{1}{4}$ " de longitud 0.20 metros, con esquina en gancho, espaciándolas cada 0.40 metros una de otra. Seguidamente, se colocará una malla de alambre tipo gallinero (de diseño hexagonal, malla N° 19), manteniendo la verticalidad y dimensiones del hoyo del pozo. Esta malla sobresaldrá 0.20 metros sobre la boca del pozo, pudiendo llevar un traslape de 0.10 metros entre mallas.



Fotografía N° 7: Colocación de malla gallinero, fierro de  $\frac{1}{4}$ " en la pared del pozo, y empastado con mortero.

Referencia: FUNDATEC/ITCR. Fundación Tecnológica de Costa Rica, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Guía latinoamericana del agua. – Uso del ferrocemento en la construcción de pozos de agua excavados. 1998

Se aplicará una lechada de agua con cemento a la pared del pozo, posteriormente se colocará una mezcla de cemento-arena en la proporción 1:2, con un espesor de 3

centímetros. La mezcla deberá cubrir todo el cedazo o malla gallinero, quedando sujeta por las varillas de fierro que se hincaron en la pared del pozo.

En el terreno húmedo se utilizará el revestimiento prefabricado (anillo) de altura 0.90 metros y del mismo material (ferrocemento de espesor 3 centímetros), instalándose en forma telescópica a medida que se avance con la excavación, hincándose el anillo debido a su propio peso.

Los espacios que queden entre los anillos podrán ser rellenados con el propio material de la excavación, y rellenarse el espacio entre los traslapes de los anillos con la misma dosificación de mezcla. El traslape de los anillos será de 0.10 metros.

#### **7.4.4 Colocación del filtro de grava.**

Se refiere a la colocación de grava seleccionada en el fondo del pozo para evitar el succionamiento de partículas. Debiendo considerarse lo siguiente:

La grava será de diámetro ½” a 2”, de consistencia dura y limpia, libre de arenilla. En reemplazo a la grava se podrá usar trozos de ladrillo cocido, teja chancada u otro material de la zona que sea duro y no se deteriore con el agua.

La altura de la grava será de 0.20 metros y alejada de la canastilla de succión como mínimo unos 15 centímetros.

#### **7.4.5 Preparación de la base de apoyo y chaflán.**

Consiste en el relleno con material propio de la excavación, para alcanzar los niveles indicados en el plano, además servirá de base para la colocación losa de cubierta del pozo.

Haciendo uso de una horma de madera de diámetro exterior 1.15 metros, se procederá a rellenar con el material propio de la excavación la parte superior del pozo, humedeciéndola y compactándola manualmente, respetando las dimensiones indicadas en el plano. La parte exterior será achaflanada con una distancia de 0.20 mt. horizontal y 0.20 mt. vertical.

Con la pared formada por el relleno compactado y endurecido, se procederá a colocar la malla de gallinero y será revestida con el mortero cemento-arena en la proporción 1:2, hasta la altura de 0.20 metros con respecto al nivel del terreno.

#### **7.4.6 Losa de cubierta del pozo.**

Se refiere a la estructura que servirá de cubierta del pozo de agua y también de soporte para la bomba manual, y también como tapa de ingreso para el mantenimiento respectivo del equipo de bombeo y el pozo de agua. Esta losa tendrá las siguientes características constructivas:

Estará compuesta de tres cuerpos, losa de extremo, losa de centro y losa movable, con las medidas que se indique en los planos. La losa movable sirve como base del pedestal de la bomba manual.

El material de la losa de cubierta será de concreto armado de resistencia  $f'c = 175$  kg/cm<sup>2</sup>. Llevará varillas de fierro corrugado de ¼" de diámetro y resistencia  $f_y = 4200$  kg/cm<sup>2</sup>., distribuidos según se indique en los planos.

El concreto será en la proporción 1:2:3, con acabado pulido, y los amarres del fierro se harán con alambre negro N° 16. El batido de la mezcla se realizará manualmente en el lugar cerca de la obra.

En el caso de usar hormigón, se deberá zarandear para separar la arena de la piedra. La piedra a utilizar será de ½" de diámetro.

El encofrado de los cuerpos se realizará en la zona aledaña al pozo, debiendo darse la forma que se indica en los planos.

#### **7.4.7 Pedestal de la bomba manual.**

Se refiere al soporte de la bomba manual, es la estructura que le da consistencia y soporte al sistema de succión y manubrio de bombeo. Para su construcción se procederá de la siguiente manera:



En la losa removible se colocará 4 varillas de fierro de diámetro ¼” en forma vertical, que sobresale al exterior, 0.60 mt. por encima de la losa terminada.

Los fierros estarán cubiertos con la mezcla de la losa movible y servirán de apoyo para la colocación de la malla gallinero y anclaje del pedestal de la bomba. En la losa removible se practicará un orificio circular de 2” de diámetro, para facilitar el pase de la tubería de succión.

La altura del pedestal será de 0.60 mt. y de diámetro exterior de 4” e interior de 2”. El revestimiento del pedestal será con la mezcla cemento-arena, en la proporción 1:2.

El encofrado exterior será hecho con un tubo de PVC de 4” de diámetro, e interiormente se podrá usar un tubo de PVC de 2” de diámetro, ambos untados con aceite quemado para facilitar el desencofrado.

#### **7.4.8 Equipamiento del pozo mediante bomba manual Flexi-OPS.**

Consiste en la colocación de la bomba manual para la extracción de agua del pozo excavado. El procedimiento a seguir es el siguiente:

Se instalará la bomba Flexi-OPS, armándola previamente con los componentes indicados en el plano respectivo.

Se sujetará al pedestal ligándolo adecuadamente con una banda de jebe, evitando de esta manera que al manipularse esta no se deslice hacia el fondo del pozo.

Instalada la bomba, se probará repetidas veces para determinar si hay fuga de agua, dureza del manubrio, u otros defectos que amerite desmontarla para corregir las fallas.

#### **7.4.9 Desinfección del pozo.**

Consiste en la desinfección del agua y los componentes de la bomba para su puesta en uso. Para lo cual se deberá seguir los siguientes pasos:

Terminada la construcción del pozo y losa de techo, se procederá a desinfectar el agua de pozo, aplicando una solución de hipoclorito de calcio para obtener una concentración de 50 partes por millón, para un volumen de agua de 785.00 litros.

Para preparar la solución clorada, se dosificará 65.42 gramos de hipoclorito de calcio (HTH.) al 60%, disolviéndolo en 10 litros de agua contenido en un recipiente plástico. La solución será vertida al interior del pozo. Se procederá a limpiar con el agua clorada las paredes del pozo, por un tiempo de 15 minutos, debiéndose tomar las precauciones del caso para evitar accidentes en el manejo de este producto.

Las precauciones a tener en cuenta con el uso del producto clorado serán las siguientes:

- . Mantenga alejado a los niños y animales domésticos del lugar donde se prepare la solución clorada.
- . Utilizar anteojos protectores, guantes de plástico y una vara de madera o plástico para mezclar la solución.



Figura N° 4: Evitar la presencia de niños y animales domésticos a la hora de preparar la solución clorada. Usar anteojos protectores.

- . Preparar la solución clorada, realizando la actividad al aire libre y utilizando recipientes de plástico para la dosificación y mezclado.
- . No inhalar el polvo de hipoclorito de calcio ni la solución clorada, puede causar daños a las fosas nasales. Así mismo evitar el contacto de la solución con los ojos y la piel.
- . A la hora de limpiar las paredes utilizar los guantes y los anteojos de protección visual.
- . Realice la actividad de limpieza de las paredes del pozo con una persona que haga la labor de auxiliar en el exterior del pozo.
- . Se recomienda que la preparación de la solución clorada sea asistida por el técnico sanitario o personal de salud, debidamente entrenado en este tipo de actividad.
- . En caso de síntomas de intoxicación por inhalación o ingestión, ir al médico lo más pronto posible para su atención facultativa.

Dejar transcurrir un tiempo de 24 horas, y proceder a bombear el agua de pozo hasta que el olor a cloro (similar a la lejía) no sea ofensivo o cause rechazo al consumo. De esta manera se estará desinfectando el agua y los componentes de la bomba, estando apta para su uso.

## **7.5 Mantenimiento de la bomba Flexi – OPS.**

### **7.5.1 Desmontaje total.**

Para retirar la bomba del pozo, se procederá a retirar la banda de jebe o cinta que fija la bomba al pedestal del pozo.

Extraer el conjunto de la bomba con cuidado, evitando que realizar quiebres que pudiesen dañar los componentes de PVC o polietileno.

Con la bomba fuera del pozo, se utilizará dos llaves “Stilson” para desenroscar la campana o cupla de reducción de fierro galvanizado del tubo o cilindro, en la cual se encentra en el otro extremo la válvula de pie.

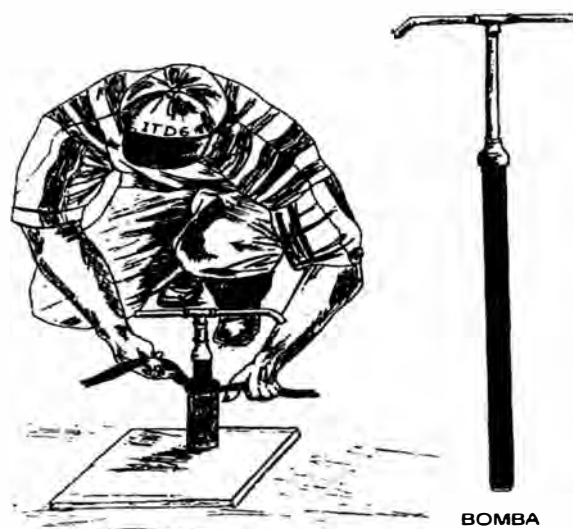


Figura N° 5: Desmontaje de la bomba manual Flexi – OPS.

El resto de componentes como el manubrio, la válvula de pistón y la de pie, se pueden desenroscar con la utilización de las 2 llaves Stilson.



Figura N° 6: Desarme del manubrio metálico (F° G°).



Figura N° 7: Desarme del cilindro, válvula de pie.

El retiro del anillo de jebes se realizará utilizando una navaja para limpiar el pegamento que sujeta al anillo. De igual forma se retirará con cuidado las válvulas de pie que actúan en el sistema de apertura y cierre.

### 7.5.2 Reparación por problema de endurecimiento del mango o manubrio durante el bombeo.

Este problema puede deberse a que se haya acumulado barro en el espacio que hay entre el manubrio y el tubo o cilindro. Para lo cual se procederá de la siguiente manera:

Tapar la salida del agua y proceder a bombear con fuerza, hasta que el barro salga por la campana o cupla de reducción de fierro galvanizado.



Figura N° 8: Purga del manubrio por endurecimiento.

### 7.5.3 Reparación por imposibilidad de mover el mango o manubrio.

La falla puede ser motivada por el atascamiento de la válvula pistón o la válvula de pie. Proceder de la siguiente manera:

El pistoncito que llevan las válvulas debe moverse ligeramente. De estar atascada o con barro el espacio de la válvula, se utilizará un alambre y agua para limpiar el interior de la válvula pistón o de pie.

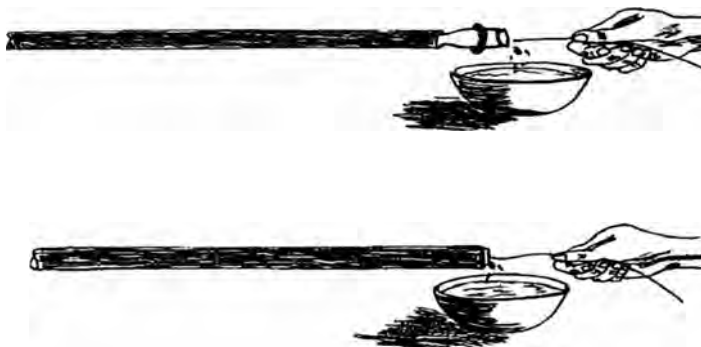


Figura N° 9: Limpieza de las válvulas de pistón y de pie.

#### 7.5.4 Reparación por disminución de la cantidad de agua bombeada.

Esta puede ser debida al desgaste del anillo de jebe, o al deterioro de una de las válvulas. Para su reparación proceda de la siguiente manera:

Retire el anillo desgastado y coloque un nuevo anillo de jebe, debiendo asegurarlo en forma horizontal usando pegamento para tubería de PVC.

De ser el problema una válvula deteriorada, retirela y cambíela por una nueva.

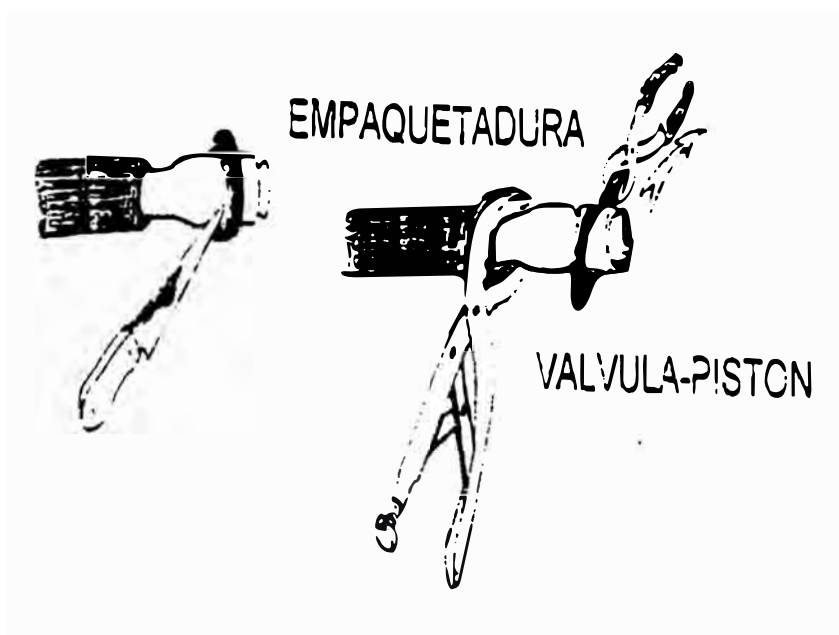


Figura N° 10: Retiro de la empaquetadura por deterioro.

#### 7.5.5 Reparación por presencia de óxido en el agua.

Este problema se manifiesta por el oscurecimiento del agua y el sabor desagradable por la presencia de óxidos. Para solucionar el problema realice el siguiente procedimiento:

Desarme las piezas metálicas, utilizando las llaves Stilson.

Proceda a revisar si tiene presencia de óxido, de darse el caso cambie las piezas por unas nuevas.



Figura N° 11: Reparación por presencia de óxido en el agua.

Realizada las reparaciones que hayan sido necesarias, vuelva a instalar la bomba manual Flexi-OPS en el pozo de agua para su funcionamiento.

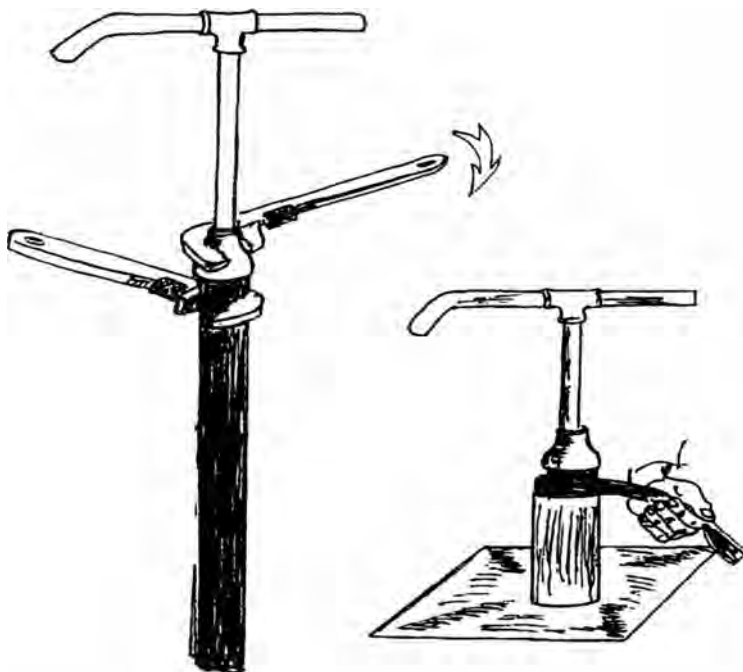


Figura N° 12: Reinstalación de la bomba manual Flexi – OPS.



## **7.6 Justificación tecnológica de la bomba manual Flexi-OPS, para la ciudad de Soritor.**

El desarrollo de una bomba manual que emplea componentes económicos de PVC o polietileno, que puede ser manufacturada localmente y que es suficientemente sencilla para poder recibir mantenimiento por el usuario, constituye un adelanto gigantesco en el abastecimiento de agua a nivel local para brindar agua segura.

La bomba manual Flexi – OPS, cubre estos aspectos que la hacen apropiada como tecnología para cubrir la necesidad del abastecimiento de agua. Además, su aceptabilidad pasa por haber sido probada en aplicaciones prácticas, entre ellas la zona de Selva en San Martín y Loreto. Las restricciones que se pueden presentar son principalmente las debidas a las características del suelo, ya que para el caso de pozos profundos esta es apropiada para suelos arenosos y arcillosos, más no para otros tipos de suelo donde haya presencia de piedras o rocas.

Para los pozos excavados, la bomba manual es adecuada por cuanto es de fácil instalación, utiliza materiales de ferretería que se encuentran fácilmente en la localidad, es de bajo costo constructivo y de mantenimiento sencillo, no requiriéndose de personal especializado.

En el cuadro N° 58, se presenta las ventajas de la bomba Flexi – OPS, según las condiciones locales de la ciudad de Soritor:

Por las características descritas de los pozos excavados para la extracción de agua en la ciudad de Soritor, esta es de una profundidad no mayor a 3 metros, donde la napa de agua subterránea se encuentra entre 1.00 a 1.50 metros con respecto al nivel del suelo. Esta situación pone de manifiesto que los pozos de agua existentes tengan que ser en algunos casos revestidos o reforzadas las paredes del pozo, y en otros casos, considerar una base resistente y segura para la bomba Flexi – OPS, evitando de esta manera el ingreso de cuerpos extraños al interior del pozo de agua.

## CUADRO N° 58.

**VENTAJAS DE LA BOMBA MANUAL FLEXI – OPS, SEGUN CONDICIONES  
LOCALES DE LA CIUDAD DE SORITOR**

<b>Característica local</b>	<b>Ventaja de bomba manual Flexi-OPS.</b>	<b>Observación</b>
Calidad química del agua	Resistente a la corrosión.	Los componentes de la bomba son de material PVC o polietileno, resistente a la corrosión.
Tipo de suelo	Apropiada para diversos tipos de suelos	Para pozos profundos, se limita su uso a suelos arenosos y arcillosos.
Disponibilidad de materiales para su construcción.	Utiliza materiales de ferretería de uso común y existencia local.	Algunos componentes pueden ser de metal, como la manija de fierro galvanizado.
Instalación por personal especializado	No es necesario la participación de personal especializado.	Requiere de personal con entrenamiento básico.
Mantenimiento de la bomba.	De fácil mantenimiento por la familia.	Requiere de una guía para efectos de reparación de las fallas más comunes. Existe guía desarrollada por ITDG, en idioma castellano y Agüaruna.
Requerimiento de equipos para excavación del pozo a profundidades no mayor de 3 metros.	En pozos excavados la participación es familiar, no requiriendo equipo sofisticado, solo herramientas locales.	Según el tipo de suelo esta requerirá de un revestimiento de las paredes del pozo y brocal. Pudiendo utilizarse la tecnología del ferrocemento y/o el concreto armado.
Requerimiento de equipo para pozos profundos.	Para pozos profundos los equipos son modulares y utiliza una punta como taladro.	Existe equipo modular del CEPIS, el cual facilita su instalación y traslado. También un manual de perforación del pozo por EMAS.
Riesgo de contaminación por manipulación.	La construcción adecuada del pozo y el equipo de bombeo evita el ingreso y contacto con cuerpos extraños y animales.	La persona que extrae agua no utiliza elementos expuestos a contaminación, como el caso de la cuerda y balde.

### 7.6 Presupuesto general.

El cuadro siguiente presenta el presupuesto de la construcción del pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi – OPS.

**CUADRO N° 59.****PRESUPUESTO DE LA CONSTRUCCION DEL POZO ARTESANAL DE AGUA  
CON BOMBA MANUAL FLEXI – OPS.**

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Metrado</b>	<b>Costo Unit.</b>	<b>Costo Total</b>
1. Trabajos preliminares	Glob.	1.000	5.421	5.421
2. Excavación del pozo	Glob.	1.000	28.703	28.703
3. Filtro de grava	M3.	0.200	13.997	2.799
4. Base de apoyo y chaflán	M3.	0.615	2.51	1.544
5. Losa de cubierta	Glob.	1.000	123.463	123.463
6. Pedestal	Unid.	1.000	11.179	11.179
7. Equipamiento del pozo	Unid.	1.000	88.527	88.527
8. Desinfección	Unid.	1.000	4.767	4.767
<b>Total</b>				<b>266.404</b>

Del costo total unitario para el pozo de agua, la losa de cubierta equivale al 46.34%, el equipamiento del pozo (la bomba manual) a un 33.23% y la colocación de la grava 10.77%. Siendo estos los costos más significativos del pozo de agua.



## **CAPITULO VIII.**

### **PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LETRINAS SANITARIAS**

## **CAPITULO VIII**

### **PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LETRINAS SANITARIAS**

#### **8.1 Generalidades.**

La preocupación por disminuir la incidencia de las enfermedades derivadas por la inadecuada disposición de excretas entre las poblaciones, no siempre las de menores recursos, motivó a que diversas instituciones dedicadas a la investigación en el campo del saneamiento, la salud, y el desarrollo económico y social investigaran las tecnologías que se venían empleando en el Decenio internacional del Agua Potable y del Saneamiento DIAPPS (1981 – 1990), para la solución del problema de los ambientes insalubres.

Como parte de las estrategias para alcanzar una cobertura en saneamiento que contribuya a disminuir la incidencia de las enfermedades diarreicas y la inadecuada disposición de excretas, fueron la puesta en práctica de la construcción de sistemas de bajo costo para poblaciones de escasos recursos, entre ellas la letrina que se construye en los lugares donde el suministro de agua es limitado o las condiciones socio-económicas no permiten a corto plazo la construcción de sistemas domiciliarios de alcantarillado.

Un importante estudio de sistematización fue el desarrollado por el Banco Mundial para contribuir con el DIAPPS; brindando un enfoque gradual de los sistemas de evacuación de desechos. En total 21 sistemas que incluye las letrinas de fosa seca, hasta los sistemas con infiltración del efluente en el terreno y la utilización de vehículos que faciliten la extracción del cieno acumulado en los depósitos, además varios de estos sistemas consideraban el uso de agua para el arrastre hidráulico de los excrementos.

Las experiencias de construcción de las letrinas sanitarias han estado orientadas a buscar que utilizar los recursos existentes en la zona, materiales locales de bajo costo, y que sobre todo sea apropiado a las costumbres de la población. Actualmente estos criterios vienen siendo recreados a partir de la experiencia de los organismos de cooperación técnica y los donantes financieros externos, quienes ven a las letrinas como productos de consumo, y su diseño y promoción deben guiarse por criterios de mercadotecnia, como son la variedad de las opciones, los diseños atractivos para el consumidor y basado en sus preferencias, la asequibilidad y la adecuación a las condiciones ambientales locales.

## **8.2 Antecedentes de las letrinas sanitarias en zona selva del Perú.**

Principalmente las experiencias de letrinas se han desarrollado en las poblaciones rurales de la sierra, posteriormente en los asentamientos humanos de las ciudades, y otros en lugares peri-urbanos de la costa. Entre ellas tenemos el “Proyecto de Tecnologías Apropriadas en Saneamiento Básico del Programa de Medidas Inmediatas de Agua Potable y Saneamiento en Trujillo, Ica y Pisco”, desarrollado con la colaboración del Servicio Nacional de Agua Potable y Alcantarillado – SENAPA, la República Federal Alemana (GTZ) – OPS/OMS y organismos locales, entre los años de 1986-1988.

Recientes evaluaciones de experiencias realizadas en la década del noventa, han sido las derivadas del “Proyecto de Ordenamiento y Saneamiento del medio en la Amazonia”, realizada en mayo de 1999 por la Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA. Esta experiencia implemento proyectos de saneamiento básico previa validación de experiencias pilotos en tecnología apropiada, para los departamentos de San Martín, Ucayali, Loreto y Madre de Dios.

### **8.2.1 Letrina de hoyo seco.**

La implementación de letrinas sanitarias en la zona de selva han tenido una fuerte influencia de las experiencias de la zona sierra y costa, orientando la construcción de estas a los modelos de letrinas de hoyo seco, como es el caso de la provincia de Rioja y Moyobamba en el departamento de San Martín, donde los técnicos de saneamiento a través del hospital de Moyobamba desarrollaban esta metodología haciendo uso de los materiales locales como es la madera.

Como aspectos que dificultan su aceptación por la población en la zona selva se tiene:

Utiliza materiales locales que en muchos casos son inapropiados, por cuanto no dan la privacidad debida facilitando el ingreso de insectos y animales domésticos.

El usuario no le incorpora tubería de ventilación, para disminuir el olor que emana de la letrina.

La excavación del hoyo en el terreno arcilloso o areno-arcilloso, se ve disminuida por el derrumbamiento de las paredes, y la facilidad del ingreso de agua de lluvia.

Al incrementarse el nivel del agua subterránea, esta entra en contacto con el excremento contaminándose. Pone en riesgo los pozos de agua domiciliario que utilizan para la bebida.

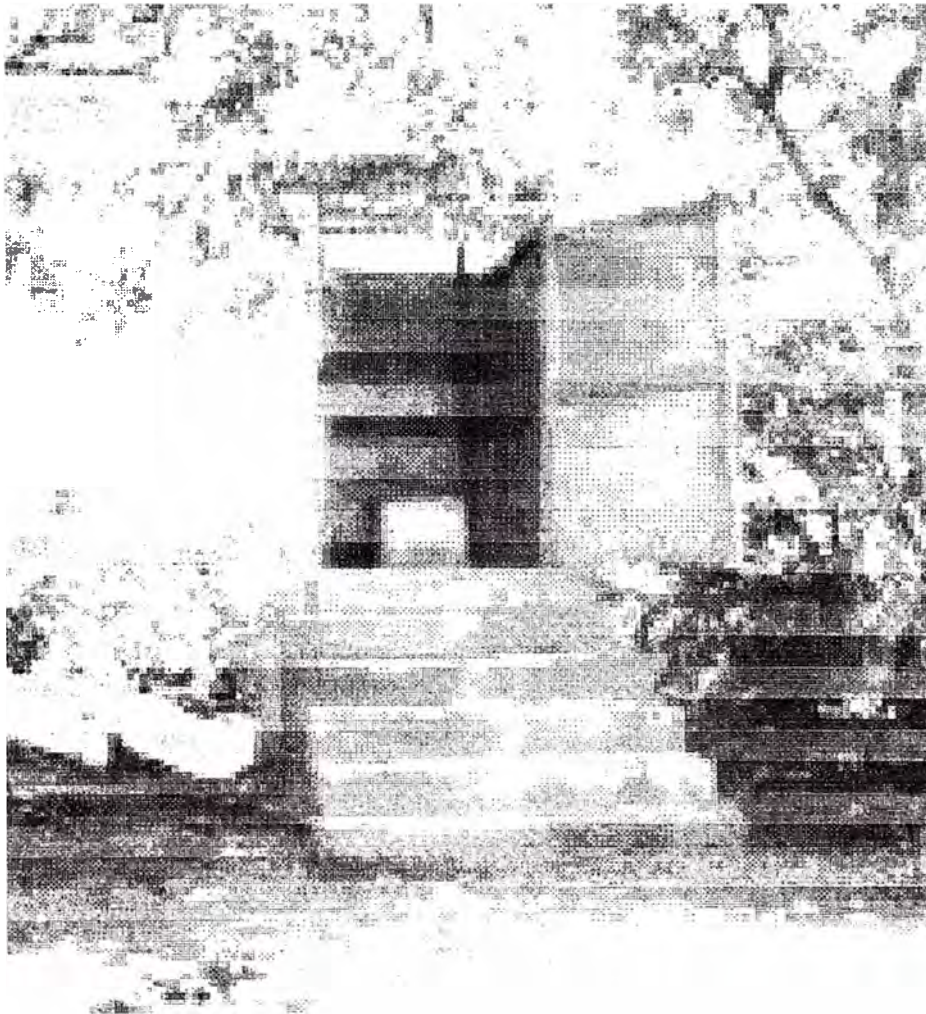


Fotografía N° 8: Letrina sanitaria de hoyo seco, en la provincia de Moyobamba.

Utiliza losa sanitaria tipo turco con caseta precaria.

### 8.2.2 Letrina sanitaria en zonas inundables.

Otra importante experiencia de la aplicación tecnológica en saneamiento, es la realizada en el departamento de Loreto por la institución FONCODES – Loreto, evaluándose en el año de 1999 la construcción y funcionamiento de letrinas sanitarias con diversas tecnologías en zonas inundables. Parte de la evaluación señala que estas han colapsado, siendo opinión de la EAWAG/SANDEG – Dübendorf / Suiza, que “no hay soluciones estandarizadas que puedan aplicarse en zonas inundables. Indican también que las letrinas de compostaje, construidas en forma elevada, podrían ser una solución desde el punto de vista teórico, pero que esto significaría un cambio importante de costumbres que implica un importante esfuerzo de comunicación, estudio de costumbres y deseos de futuros usuarios, etc.”



Fotografía N° 9: Letrina de compostaje construida en forma elevada.  
Referencia. FONCODES – Loreto.



Otra importante experiencia en Loreto, ha sido el ensayo de letrinas de compostaje, de doble cámara y separación de orina, en el barrio de Belén y zonas periféricas inundables por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental (DISA – Loreto). Estas experiencias fueron asesoradas por el CEPIS en el año de 1992, durante la epidemia del cólera, tuvo logros importantes mientras contaba con la asesoría técnica al no presentar problemas de olor.

La experiencia de DIGESA y DISA- Loreto, muestra algunos problemas que se presentaron en el proceso de funcionamiento de las letrinas de compostaje, siendo las siguientes:

Exige motivación de los cambios de hábitos, por cuanto el sistema exige una separación de orina y la aplicación de cenizas o cal después de defecar.

La dificultad de conseguir cenizas o cal para su aplicación en las heces; práctica que se recomienda en este tipo de letrinas para eliminar los problemas de olores y presencia de moscas y otros vectores. Los usuarios referían limitaciones económicas para conseguir cenizas (sin embargo, gran porcentaje de la población cocina con leña).

El material de construcción de las cámaras de las letrinas; se ensayo cajas de madera, cilindros de metal y plástico y bolsas de material sintético (“vinimanta”), éste último de mayor uso por su facilidad de instalación y poco peso. Las bolsas de material sintético fueron destruidas por las ratas.

La falta de capacidad del personal técnico de la DISA –Loreto, para mantener un programa sostenido de visitas a los usuarios para verificar el uso correcto de la letrina, por un período de tiempo en que se constata que exista un cambio de costumbres y que los usuarios han asimilado en forma efectiva la tecnología.



Fotografía N° 10: Letrina de arrastre hidráulico, FONCODES – Loreto.  
Utiliza un tanque de ferrocemento para  
Almacenar el agua de lluvia.

### **8.3 Características de las letrinas.**

Actualmente las letrinas que se han proyectado y construido, y además se pueden aplicar a diversos ámbitos regionales, son los siguientes cuatro tipos:

Letrina de hoyo seco ventilado (excavado).

Letrina de cámara seca ventilada (elevada).

Letrina abonera.

Letrina de sello hidráulico y descarga manual reducida.

Estas letrinas han sido evaluadas en su conveniencia de construcción y uso por la Red Regional de Agua y Saneamiento para Centro América – RRAS-CA. Esta red es administrada por el Programa PANUD- Banco Mundial de Agua y Saneamiento.

### 8.3.1 Letrina de hoyo seco ventilado (excavado).

Consiste en un hoyo excavado a mano, cubierto con una losa de concreto tipo turco o con material de la zona, en algunos casos provisto con un asiento, alrededor del cual se construye después una garita o caseta. Lleva conectado una tubería al hoyo o foso de la letrina para facilitar la evacuación de los olores que se producen por la descomposición de las excretas, siendo la presencia de insectos mínima.

Para su construcción utiliza por lo general materiales locales que le brinden durabilidad y seguridad al usuario. Su ubicación es cercana a la vivienda, a una distancia de 5 metros en promedio, facilitando su acceso por el usuario.

Una de sus mayores restricciones es que debe ser construido en suelos estables, con nivel de agua freática mayor a 2 metros con respecto del fondo del hoyo para evitar problemas de contaminación. Así mismo, en el caso de suelos inestables requiere de refuerzo de las paredes encareciendo su costo de construcción, y de un brocal para que soporte la losa de piso y caseta. También debe llevar un chaflán para evitar el ingreso de agua superficial.

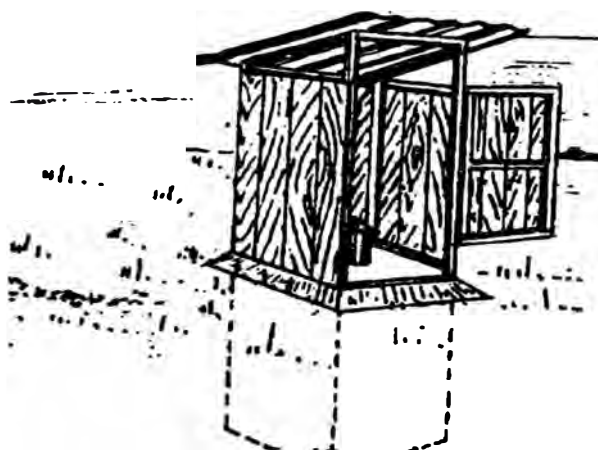


Figura N° 13: Letrina de fosa seca ventilada (excavada)

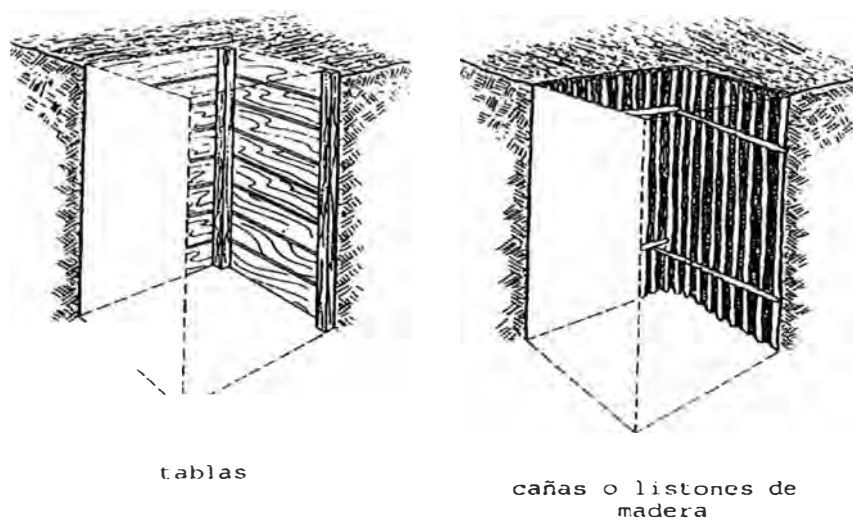


Figura N° 14: Recubrimiento o ademado del hoyo

### 8.3.2 Letrina de cámara seca ventilada elevada.

Este tipo de letrina tiene su aplicación en lugares donde el terreno es rocoso o el nivel de agua freática es muy superficial, impidiendo la excavación del hoyo. Como componente principal es la caja o cámara receptora de las excretas, la cual debe ser de material durable e impermeable, pudiéndose construir con concreto, piedra o ladrillo asentada con mortero. Pero en todo los casos no debe permitir la filtración, debiendo tener un comportamiento hermético.

El piso puede ser losa de concreto, menos de madera por cuanto esta se deteriora por la humedad de la cámara o depósito de excretas, también lleva una tubería de ventilación conectada a la cámara para facilitar la evacuación de los olores. La caseta puede ser construida con materiales de la zona, debiendo brindar la privacidad y seguridad del caso.

Su ubicación deberá ser cerca de la vivienda, no existiendo una restricción con respecto a los pozos de agua, por cuanto al no existir filtración de las excretas hacia el agua subterránea, el riesgo de contaminar el pozo de agua es inexistente. Una distancia prudencial de 3 metros con respecto al pozo de agua es aceptable.

Como ventaja presenta la posibilidad de utilizar el excremento digerido, por cuanto al cabo de 18 meses este está inocuo, no siendo un riesgo su uso en la huerta y jardín. Además en su diseño puede considerarse el uso de doble cámara, las cuales al cabo de 2 años pueda alternar su uso.

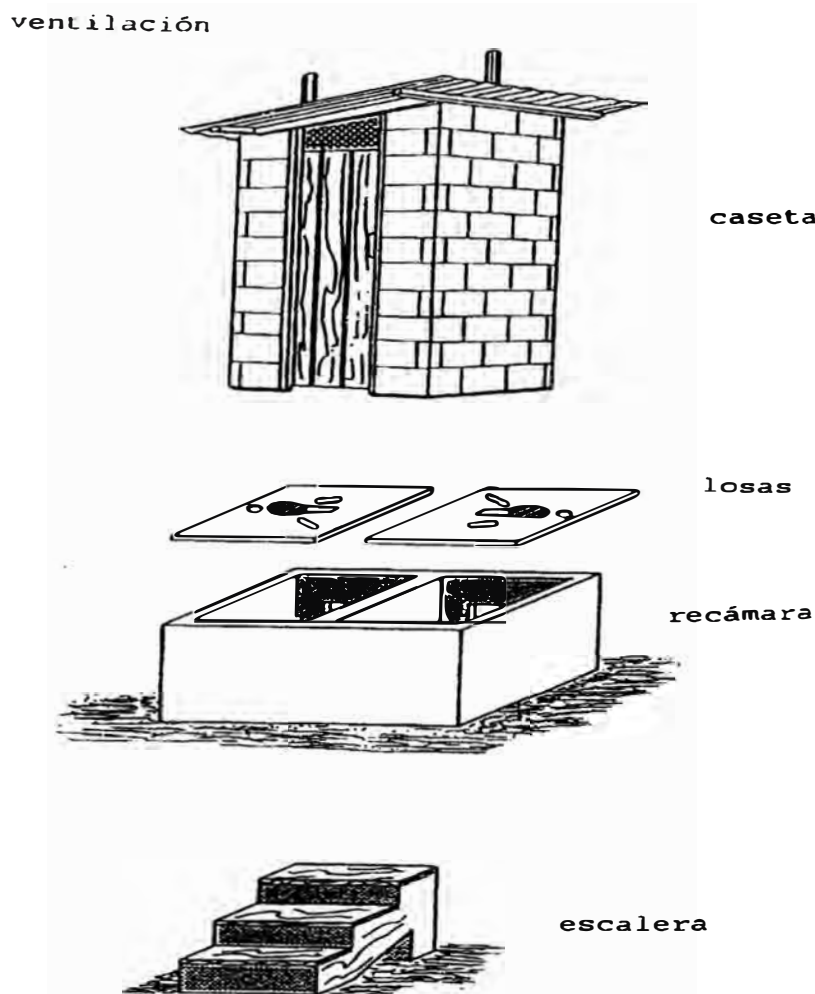


Figura N° 15: Componentes de la letrina de recámara seca ventilada elevada – doble cámara.

### 8.3.3 Letrina abonera.

Este tipo de letrina es apropiado para poblaciones que estén dispuestos a utilizar los excrementos humanos como abono. Para que la letrina sea abonera, la orina no debe ser introducida en la cámara o fosa hermética, requiriéndose para el caso disponer la orina en algún sistema de infiltración cercana a la letrina, en otros casos, su uso puede ser diluyéndolo en agua para utilizarlo como fertilizante en la agricultura. Para su funcionamiento como

letrina abonera, requiere de la aplicación de pequeñas cantidades de cal o ceniza después del acto de defecar.

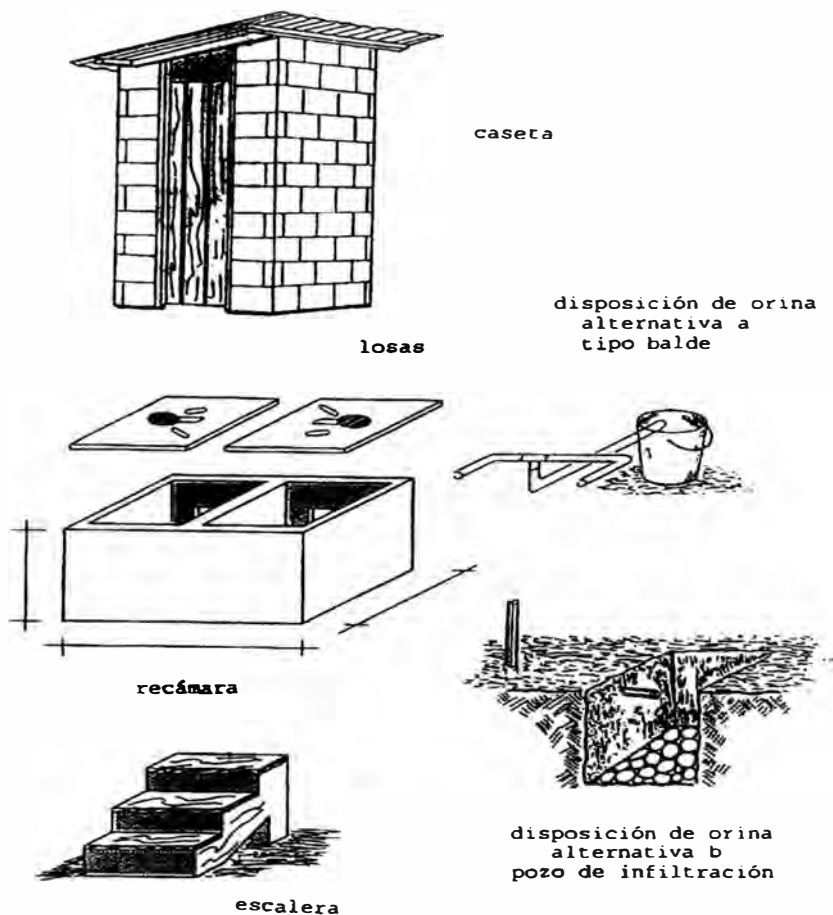


Figura N° 16: Componentes de la letrina abonera de doble cámara.

Tanto la caseta y la losa pueden ser de materiales locales, siempre conservando la durabilidad del material empleado y su disponibilidad en la zona. Por las características de la letrina, esta puede ser enterrada, semi-enterrada o elevada, y dependiendo del tipo de suelo, podrá requerir revestimiento de las paredes. La utilización de la tubería de ventilación es opcional.

Como restricción para ser una tecnología apropiada, es que requiere de un mantenimiento intensivo, por cuanto para funcionar como letrina abonera, debe echarse cal en el interior del foso o cámara, siendo una limitante para las zonas que no disponen de la cal o ceniza, y en otros casos la falta de costumbre por parte del poblador.

Al igual que la letrina de cámara seca ventilada elevada, su construcción podrá ser de una o dos cámaras y su ubicación a una distancia promedio de 5 metros de la vivienda y 3 metros del pozo de agua. El tiempo de estabilización del excremento será no menor a 18 meses, posterior al cual se podrá utilizar como abono en la agricultura, sin riesgos a la salud.

#### **8.3.4 Letrina de sello hidráulico y descarga manual reducida.**

Esta letrina también es conocida con el nombre de letrina sifón, lleva instalado un aparato sanitario de construcción especial, el cual permite mediante la aplicación de agua en cantidades no mayor a 4 litros, poder arrastrar el excremento y la orina hasta un punto de disposición.

Como punto de disposición se tiene el hoyo de la letrina, también el tanque séptico o estar directamente conectado al sistema de alcantarillado. El aspecto peculiar de este sistema radica en que posee una trampa de agua, que impide que los olores que emanan del hoyo o depósito del excremento saturen la caseta de la letrina, así como el ingreso de mosca y otros insectos voladores o rastreros.

Para el caso de tener hoyo, este debe estar alejado como mínimo dos metros con respecto al nivel del agua subterránea, para evitar problemas de contaminación, y según el tipo de terreno deberá llevar refuerzo para garantizar su estabilidad y facilidad de percolación. Como una restricción en su uso es que solo puede recibir papel higiénico, aunque es una práctica no recomendable por la dificultad que tiene para descomponerse, además deben construirse en lugares donde el suelo sea permeable.

Tanto la construcción de la caseta y el sistema de ventilación son similares a la letrinas de hoyo seco ventilado, la cual deberá ser de fácil construcción y que utilice materiales disponibles en la localidad. Su ubicación puede ser en el patio o la huerta, distante a 5 metros de la vivienda y pozo de agua. En el caso de poder ir conectado al alcantarillado, esta podrá ubicarse en el interior de la vivienda.

En lo que respecta a la construcción de la losa, esta debe estar diseñada para facilitar la instalación del aparato sanitario con trampa para agua, ya sea para la losa de concreto tipo turco o la que lleve asiento (taza o bacinete).

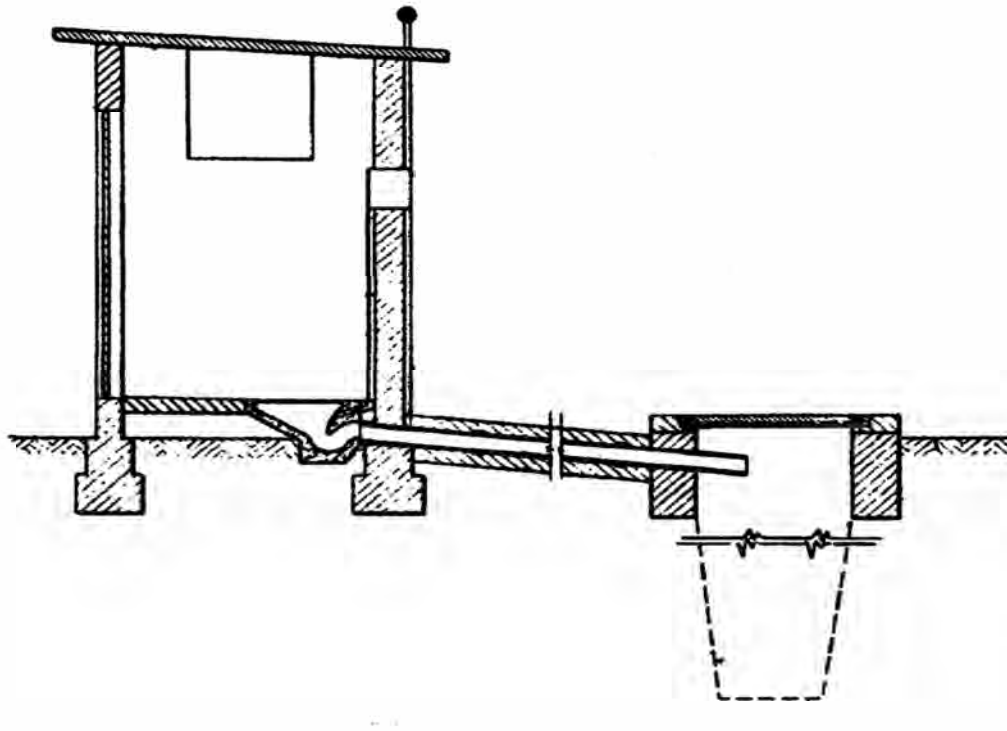


Figura N° 17: Letrina de sello hidráulico y descarga manual reducida conectada a un hoyo o pozo.

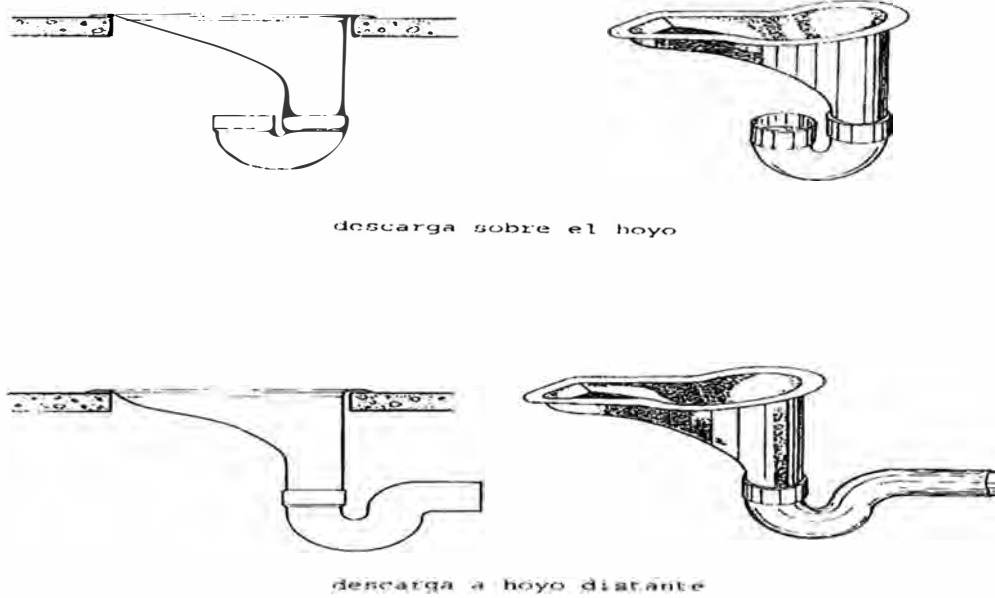


Figura N° 18: Accesorio sanitario de sello hidráulico para ser instalado en losa turca.



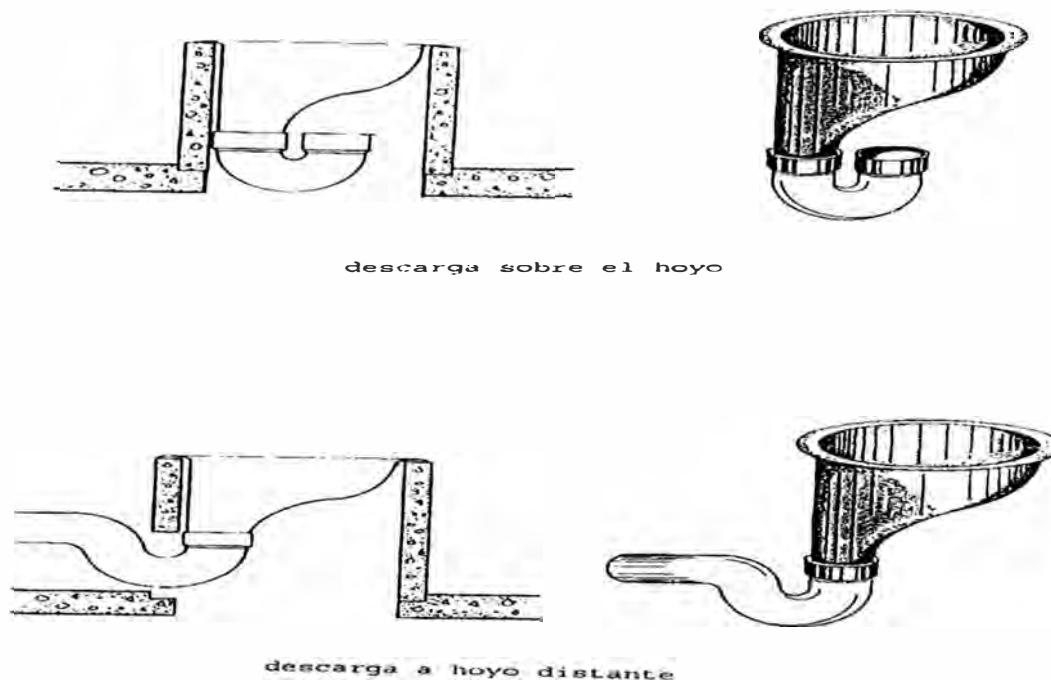


Figura N° 19: Accesorio sanitario de sello hidráulico para ser instalado en taza sanitaria o bacinete.

#### 8.4 Componentes de la letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada.

##### 8.4.1 Cámara.

Depósito destinado a recepcionar el excremento, orina, papel de limpieza anal, también debe resistir el peso de la losa y caseta. El material que se utiliza para su construcción debe ser estanco, resistente a la humedad y a la presencia de los ácidos que se forman por la descomposición de la materia orgánica.

Su dimensionamiento esta sujeto a los hábitos alimenticios y de higiene personal, pudiendo asumirse una tasa de 35 litros/habitante-año, cuando se emplea agua, papel u hojas en la limpieza anal; mientras que para el empleo de material voluminoso, la carga asumida es de 60 litros/habitante-año.

En el siguiente cuadro se muestra las dimensiones de la cámara de este tipo de letrina, según referencia de la Red Nacional de Agua y Saneamiento para Centro América (RRAS-CA, 1994). El ciclo de limpieza de la cámara es de dieciocho meses, debiendo cubrirse con una capa de material de sellado de 0.30 metros. (tierra y cal).

**CUADRO N° 60: DIMENSIONES DE LA CAMARA DE LA LETRINA SECA VENTILADA ELEVADA.**

Número de Usuarios	Métodos de limpieza anal					
	Papel u hojas			Material duro o voluminoso		
	Sección		Altura (1)	Sección		Altura (1)
	Largo *	Ancho		Largo *	Ancho	
5	0.80	0.80	0.75	0.80	0.80	1.00
7	0.80	0.80	0.90	0.80	0.80	1.30
10	0.80	0.80	1.15	0.80 @	0.80	1.75
12	0.80		1.30			

\* El largo total de la cámara está conformada por dos largos.

(1) Incluye 0.30 metros para el sellado del compartimento.

@ Construcción recomendada en casos excepcionales.

#### 8.4.2 Losa de piso.

Este componente sostiene al usuario y cubre la cámara, debiendo construirse de manera que encaje o descansa adecuadamente en las paredes de la cámara. No deberá presentar grietas o rajaduras que facilite la emanación de los gases de la materia orgánica, ni la presencia de insectos y gusanos como el necátor.

El material frecuentemente usado es la losa de concreto o mortero con refuerzo de acero, ya que la madera por la humedad existente en la cámara y la presencia de ácidos por la descomposición anaerobia que en ella se realiza, tiende a deteriorarse.

El diseño de la losa debe considerar la huella para ubicación del usuario, esto en caso de la losa tipo turco, facilitando de esta manera una mejor posición a la hora de defecar.

#### 8.4.3 Asiento con su tapa.

Situado sobre el orificio del piso, pudiendo ser de material de concreto, mortero, plástico. Las medidas del asiento deben permitir su uso para los integrantes de la familia, además de brindar seguridad y comodidad. Su uso es opcional según costumbre de la población.

El asiento debe llevar una tapa, que por lo general la hacen de madera, para evitar la emanación de los gases y el ingreso de insectos voladores y rastreros. Para el caso de la losa tipo turco, la tapa puede ser echa de madera con mango o asa para su manipulación.

#### **8.4.4 Caseta o garita.**

La función de la caseta es permitir el aislamiento y la protección del usuario, así como de la propia instalación contra la intemperie.

Las dimensiones de la garita son variadas, dependiendo de las costumbres de la zona, pero esta debe facilitar la comodidad del usuario. Los materiales empleados para su construcción son los disponibles en la zona, como puede ser la madera, caña brava, calamina, etc. No se recomienda el uso de costalillos y otros similares, ya que fácilmente se deterioran y no guardan seguridad ante el ingreso de insectos y animales domésticos.

Al ser un espacio de importancia, deberá contar con ventilación e iluminación adecuada, debiendo estar en lo posible orientado hacia un lugar de sombra. De esta manera se evita que los insectos que son atraídos por la luz se vean limitados a ingresar. También deberá contar con malla mosquitero para la retención de insectos y ventilación de la caseta. No se permitirá el ingreso de animales domésticos al interior de la letrina, ni tampoco su uso como habitación para guardar herramientas, guano seco, leña, fertilizantes, maleza, alimentos, etc.

#### **8.4.5 Tubería de ventilación.**

Su función es facilitar la evacuación de los gases que se producen en el interior de la cámara o receptáculo de excretas. La conexión con la cámara debe ser estanco, no evidenciándose rajaduras o fisuras que permitan el ingreso o salida de los insectos.

El material que frecuentemente se utiliza es la tubería de PVC de 4 pulgadas de diámetro, la cual lleva en su extremo externo una malla mosquitero y un sombrero de ventilación, evitando que ingrese los insectos y el agua de lluvia.

Alternativo a la tubería de plástico, puede utilizarse la caña de bambú, la cual deberá ser revestida interiormente con brea o pintura anticorrosiva. También deberá llevar malla mosquitero y sombrero de ventilación.

#### **8.4.6 Escalera**

Sirve para facilitar el ingreso del usuario al interior de la letrina elevada, esta puede ser construida con material local como la madera, ladrillos o piedra asentado con mortero de cemento – arena, etc.

Como medio de seguridad deberá llevar baranda a ambos extremos laterales de la escalera, la cual también servirá de apoyo a las personas y niños. Las dimensiones del paso y contrapaso serán las apropiadas no debiendo ser la altura mayor a 0.20 metros, y el paso será como mínimo 0.25 metros.

#### **8.4.7 Chaflán o terraplén**

La función del chaflán consiste en proteger la cámara donde se deposita los excrementos, de las corrientes de agua superficiales y de lluvia, ya que estas pueden ir erosionando el perímetro donde se ubica la cámara.

Normalmente el chaflán se construye con material de la zona, pudiendo reforzarse con un revestimiento de piedra, de existir esta última en abundancia.

### **8.5 Procedimiento constructivo de la letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada.**

#### **8.5.1 Limpieza, trazo y replanteo preliminar.**

Consiste en determinar la ubicación de la letrina, limpiar el terreno y demarcarlo, para lo cual se tendrá en cuenta:

Realizar la limpieza del lugar escogido con criterio técnico, retirando todo tipo de vegetación que pudiera obstaculizar el proceso constructivo. El material extraído será eliminado en un lugar adecuado donde no ocasione riesgos ni molestias a los trabajadores y permita su fácil evacuación.

La ubicación de la letrina no estará en zona de inundación o invasión de agua superficial, deberá estar cercana a la vivienda para que facilite su uso. Se recomienda su ubicación

en la huerta de la vivienda, en el patio, lugares de fácil acceso por el usuario sin que cause problemas sanitarios.

### **8.5.2 Excavación para solado.**

Consiste en ejecutar una excavación con las dimensiones de la losa de fondo de la cámara con el fin de vaciar un solado de concreto.

Con el terreno nivelado y firme, se procede a realizar la excavación según las dimensiones que se indique en el plano. Tendrá una dimensión igual al de la losa de fondo de la cámara y una profundidad de 0.05 metros.

Se procederá a compactar la zona excavada, de ser necesario se aplicará agua en cantidad suficiente para la compactación con pisón manual.

### **8.5.3 Vaceado de solado.**

Se refiere a la colocación de concreto de resistencia 140 kg/cm<sup>2</sup>. en el sitio de la excavación.

La preparación de la mezcla se realizará en la proporción 1:2:4. (cemento, arena, piedra). Debiendo adecuarse la dosificación al material existente en la zona.

Para el caso de utilizar hormigón, esta deberá ser zarandeada para separar la arena de la piedra. La piedra a utilizar será de ½ pulgada de diámetro.

El acabado del solado deberá ser achurado para facilitar la adherencia de la losa de fondo.

### **8.5.4 Losa de fondo.**

Es la losa de concreto en donde descansa la cámara.

Se vaceará una losa de concreto de las medidas especificadas en los planos, cuya resistencia será de 175 kg/cm<sup>2</sup>.

La dosificación de la mezcla será en la proporción 1:2:3, la cual será batida manualmente en el lugar cerca a la obra.

En el caso de usar hormigón, se deberá zarandear para separar la arena de la piedra. La piedra a utilizar será de ½ pulgada de diámetro.

El encofrado se armará teniendo en cuenta las dimensiones de la estructura, pudiendo desencofrarse a las 24 horas de haber vaciado el concreto.

#### **8.5.5 Cámara.**

Se refiere a la colocación de los muros de ladrillo king-kong, acomodados de “soga”.

Las dimensiones de la cámara serán las especificadas en los planos.

El ladrillo a utilizar es el tipo king-kong, de 18 huecos y dimensiones de 9 x 13x 24 centímetros o similar, según disponibilidad en la zona.

El mortero a emplearse para la unión de los ladrillos será en la proporción 1:5 (cemento, arena), el cual tendrá un espesor de 1cm.

#### **8.5.6 Enlucido.**

Sirve para dar protección a la cámara, evitando la filtración y el deterioro de los ladrillos y losa de fondo.

El revestimiento o enlucido interior de la cámara y fondo de la losa será ejecutado con mortero en la proporción 1:2, cuyo espesor será 1.50 cm. El tarrajeo exterior será con el mortero en las mismas proporciones y espesor.

Como protección adicional al enlucido interior de la cámara, se deberá pintar las paredes y el fondo con una pintura epoxica.

### **8.5.7 Losa de piso.**

Consiste en una losa de concreto armado, la cual soportará el peso del usuario, y está diseñada para recibir el anclaje de la caseta, la tubería de ventilación y la colocación opcional de un accesorio sanitario.

- Será fabricada de concreto armado con una resistencia de 175 kg/cm<sup>2</sup>., tendrá un espesor de 5 cm.
- La dosificación del concreto será en la proporción 1:2:3, y llevará varillas de fierro corrugado de 3/8" de diámetro, distribuidas según se indica en los planos.
- El hormigón deberá ser zarandeado para obtener la arena y la piedra de 1/2" necesaria para la preparación del concreto.
- La losa deberá llevar las huellas de pie, la cual facilita la ubicación de la persona para realizar la defecación de cuclillas.

### **8.5.8 Caseta o garita.**

Se refiere a la construcción de una caseta con el propósito de dar protección y privacidad al usuario.

- El armazón esta compuesto de maderas, según las medidas indicadas en los planos. La madera a utilizar debe ser dura, pudiendo usarse la existente en la zona como el tornillo, huacapú y el tiñaquiro. El armazón irá anclado en la losa de piso, en los espacios diseñados para este fin.
- Como revestimiento de los laterales y la puerta, se usará la caña brava entrelazada en la forma que se indica en los planos.
- La parte que no va cubierta servirá de ventilación, este espacio deberá ser cubierto con malla mosquitero para evitar el ingreso de los insectos voladores y rastreros.

La puerta deberá llevar bisagras y un cerrojo para evitar el ingreso de los animales domésticos.

El techo de la garita será de calamina galvanizada, de espesor 0.3 milímetros y de dimensiones 1.80 por 0.83 metros. Para sujetar la calamina se usará clavos con sombrero.

Podrá protegerse el techo de calamina y el armazón de la caseta con pintura tipo esmalte y preservante (curador) de madera.

#### **8.5.9 Tubería de ventilación.**

Consiste en la instalación de un ducto que facilite la evacuación de los gases que se producen por la descomposición de la materia orgánica.

Será de material de PVC liviano, de 4 pulgadas de diámetro.

Ira instalado en la ranura de la losa de piso, según las medidas indicadas en los planos. El pase por la calamina, será practicado antes de que esta sea instalada. Para evitar el ingreso de agua de lluvia se podrá usar pegamento y una banda de jebe.

En el extremo del tubo expuesto a la intemperie, se colocará una malla mosquitero para evitar el ingreso de los insectos. Así mismo, deberá instalarse un sombrero de ventilación de PVC para evitar el ingreso de agua de lluvia por el orificio de la tubería.

Se podrá pintar el exterior de la tubería de ventilación para protegerla de la intemperie, usando pintura tipo esmalte.

#### **8.5.10 Escalera.**

Consiste en la instalación de la escalera de madera con pasamanos para facilitar el acceso del usuario a la caseta.

La construcción de la escalera, será en base a las dimensiones que se especifican en el plano.



Se empleará en su construcción madera de la zona como el tomillo, huacapú y tiñaquiro, las cuales deben ser fuertes y durable. Como alternativa se puede usar ladrillos, piedra y otro material que preste la seguridad y durabilidad necesaria.

Deberá llevar pasamanos como medio de seguridad y facilidad de acceso del usuario hacia la caseta.

## **8.6 Mantenimiento de la letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada.**

### **8.6.1 Posición correcta de defecación.**

En las losas de tipo turco se deberá emplear las huellas de pie para obtener una adecuada posición de cuclillas. De esta manera se evitara ensuciar los bordes del hoyo de la losa de piso.

### **8.6.2 Disposición del material de limpieza anal.**

Se recomienda que en el interior de la caseta de la letrina se ubique un tacho para depositar los papeles de la limpieza anal. Este tacho deberá contar con tapa para evitar el ingreso de insectos.

También se puede depositar los papeles de la limpieza anal en el interior de la cámara, práctica que no es muy recomendable por cuanto es de lenta descomposición.

### **8.6.3 Higiene del interior de la caseta o garita.**

El interior de la caseta debe estar libre de papeles, excrementos y otros que sea motivo de la presencia de insectos y animales. La presencia de excrementos en la losa de piso, es un indicador que las personas no usan adecuadamente la huella de la losa turca, y falta de hábitos positivos de defecación.

La limpieza de la losa de piso podrá efectuarse con un barrido enérgico, utilizando poca cantidad de agua. En casos que sea necesario se utilizará kerosene, cera, etc. Pero nunca se deberá echar productos químicos y agua con detergente en el interior de la cámara.

#### **8.6.4 Limpieza del aparato sanitario.**

De llevar algún accesorio como la taza sanitaria, esta se limpiará con una escobilla y pequeñas cantidades de agua. Pero se evitará que ingrese soluciones o productos que interrumpan el proceso anaerobio en el interior de la cámara.

#### **8.6.5 Tubería de ventilación.**

Se revisará en forma periódica el ducto de ventilación para verificar que este funcionando la malla mosquitero y el sombrero de ventilación.

De existir obstrucciones en la malla mosquitero, se limpiará con cuidado retirando los insectos que en ella queden atrapados. De estar la malla o el sombrero de ventilación deteriorado, se procederá a su remplazo.

Por lo menos dos veces al año se aplicará un poco de agua por el extremo de la tubería donde se instala la malla mosquitero, para limpiarla de insectos y otros organismos que se puedan formar.

#### **8.6.6 Control de insectos.**

Si pese a todo los cuidados la presencia de insectos es persistente, se podrá aplicar cal o ceniza en el interior de la cámara. La aplicación de estos productos será en dosis pequeña, por el tiempo de tres días.

#### **8.6.7 Sellado de la letrina**

Cuando la letrina a culminado su período de servicio o el excremento se encuentre a 30 centímetros de la losa de piso, se procede al sellado de la letrina.

Para sellar la letrina se retira la caseta, losa de piso, tubería de ventilación, recubriéndose el espacio interior de la cámara con tierra y cal. La colocación será en el orden de tierra – cal – tierra; siendo el espesor de la tierra de 12.50 centímetros y de la cal 5 centímetros. La última capa de tierra deberá ser un poco abovedada con el propósito que el agua de lluvia discurra.

### **8.6.8 Limpieza de la cámara.**

El periodo de limpieza de la cámara se podrá efectuar a los 18 meses de haberse sellado. En este tiempo la materia orgánica depositada se habrá estabilizado, pudiéndose utilizar el producto seco como abono para la huerta y jardín, sin problemas para la salud de los manipuladores.

### **8.6.9 Conservación del terraplén y alrededores de la caseta.**

Los alrededores de la letrina deberán estar libres de arbustos y basura, por cuanto estos son atractivos para la presencia de animales y la proliferación de insectos.

Si el terraplén presenta huellas de erosión por la actividad del agua de escurrimiento y la lluvia, deberá procederse al resane con material local disponible.

### **8.7 Justificación tecnológica de la letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada para la ciudad de Soritor.**

La implantación de la propuesta tecnológica para el saneamiento, siempre está sujeta a diversos condicionantes para lograr su fin, ya que ella requiere del acompañamiento de cambios de comportamiento que afectan la higiene personal y las prácticas sanitarias, antes de que las enfermedades se puedan reducir considerablemente.

Los cambios con la implantación de un sistema de saneamiento como la letrina son complejos y no se producen espontáneamente, ya que se requiere suministrar al usuario de información de fácil comprensión sobre los beneficios del cambio, y convencerlos de adoptar nuevas normas de comportamiento y aceptar nuevas tecnologías.

El criterio tecnológico y sanitario para la selección del tipo de letrina que pueda adoptarse en un proyecto, debe cubrir en lo posible las siguientes condiciones:

El agua subterránea no debe contaminarse.

La capa superficial del suelo no debe contaminarse.

Las aguas superficiales no deben contaminarse.

Las excretas no deben ser accesibles a los insectos voladores, rastreros y animales domésticos.

Las excretas no deben manipularse, y de ser el caso esta deberá contar las medidas de seguridad necesaria.

Las instalaciones deben estar libres de olores y detalles repugnantes.

El sistema implementado debe ser sencillo, seguro, de bajo costo y apropiado a la zona.

Su mantenimiento debe ser sencillo.

Debe cubrir la expectativa del usuario, debiendo ser apropiada y apropiable.

A continuación se señala las ventajas y desventajas de las letrinas de mayor uso.

#### CUADRO N° 61: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS PRINCIPALES MODELOS DE LETRINAS.

TIPO DE LETRINA	VENTAJAS	DESVENTAJAS
ABONERA (de compostaje)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bajo costo de mantenimiento</li> <li>- Fácil de construir y mantener</li> <li>- Ausencia de malos olores</li> <li>- Ausencia de moscas y otros tipos de insectos.</li> <li>- Mínimo riesgo a la salud.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Costo constructivo elevado</li> <li>- Difícil de emplear en zonas densamente pobladas.</li> <li>- La orina debe ser separada</li> <li>- Se requiere agregar cal o cenizas después de cada uso</li> <li>- Homogenización periódica de los excrementos.</li> <li>- Riesgo a la salud por la exposición de la vara empleada en la homogenización.</li> <li>- Presentación</li> </ul>
HOYO SECO VENTILADO (excavado)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bajo costo de construcción y mantenimiento</li> <li>- Fácil de construir y mantener</li> <li>- Ausencia de malos olores</li> <li>- Ausencia de moscas y otros tipos de insectos.</li> <li>- Mínimo riesgo a la salud</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Difícil de utilizar en zonas densamente pobladas</li> <li>- Posibilidades de contaminación del agua subterránea.</li> <li>- Difícil de construir en suelos rocosos o en presencia de agua subterránea.</li> </ul>
CAMARA SECA VENTILADA (elevada)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bajo costo de mantenimiento</li> <li>- Fácil de construir y mantener</li> <li>- Ausencia de malos olores</li> <li>- Ausencia de moscas y otros tipos de insectos.</li> <li>- Mínimo riesgo a la salud</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Costo constructivo elevado</li> <li>- Difícil de utilizar en zonas densamente pobladas.</li> <li>- Presentación</li> </ul>
SELLO HIDRAULICO Y DESCARGA MANUAL. REDUCIDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posible de ubicar al interior de la vivienda.</li> <li>- Módulos adecuadamente ubicados permiten su fácil interconexión con el sistema de alcantarillado.</li> <li>- Ausencia de malos olores</li> <li>- Ausencia de moscas y otros tipos de insectos.</li> <li>- Bajo costo de mantenimiento</li> <li>- Posibilidad de disponer bajos volúmenes de aguas grises.</li> <li>- Mínimo riesgo a la salud.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No puede descargarse material voluminoso.</li> <li>- Solamente puede emplearse en zonas donde se disponen de agua todo el año.</li> <li>- No puede emplearse en suelos impermeables.</li> <li>- Costo constructivo ligeramente elevado por el recubrimiento del hoyo</li> </ul>

Fuente : Red Regional de Agua y Saneamiento para Centro América (RRAS-CA. 1994).

En base al criterio tecnológico y sanitario, se asume como propuesta la “**letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada**”, ya que se toma propicia a las condiciones locales de los pobladores de la ciudad de Soritor. Uno de los criterios de mayor peso para asumir esta opción tecnológica, es la presencia del agua subterránea elevada, situación que en Soritor es predominante, y que además es identificado por los pobladores como uno de los principales problemas para la construcción de las letrinas de hoyo seco y hoyo seco ventilado que vienen usando.

A continuación se presenta las ventajas de la letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada, según las condiciones locales de la ciudad de Soritor y preferencias del poblador.

**CUADRO N° 62: VENTAJAS EN EL USO DE LA LETRINA SANITARIA DE CÁMARA SECA VENTILADA ELEVADA PARA LA CIUDAD DE SORITOR.**

<b>Característica local y preferencia del poblador</b>	<b>Ventajas de la letrina elevada de cámara seca ventilada</b>	<b>Observación</b>
Material de limpieza anal	- Capacidad de recepcionar diversos materiales que usa el poblador.	- Existe la preferencia de uso de papel corriente y sanitario en la limpieza anal.
Disponibilidad de agua	- Limitada a recibir los excrementos, orina, papel, y no agua de lavado y otros.	- Asequible a las zonas que no disponen de agua en forma continua.
Demanda por el uso de excrementos.	- La materia depositada en la cámara, se estabiliza en un tiempo de 18 meses, posterior a su sellado.	- No existe una costumbre en la población de utilizar el residuo de la letrina en actividades agrícola.
Ubicación dentro de la vivienda	- Factible de localizarla al interior de la vivienda, en el patio o huerta.	- Las viviendas cuentan con huerta amplia. - Problema de olor por su ubicación es mínimo.
Tipo de suelo	- Fácil de construir en suelos estables de la zona, aún en suelos permeables.	- No presenta problemas para construirlo sobre el nivel del terreno.
Nivel de agua subterránea	- Limitado con respecto al nivel del agua subterránea.	- Posible de ser adaptado a una combinación entre hoyo y cámara.
Costo del sistema de disposición	- Incrementa el costo por llevar la cámara impermeable, a comparación de la letrina de hoyo.	- Posible de ser sufragado por el usuario, al ver los beneficios de no contaminar el agua subterránea.
Aparato sanitario	- Fácil de adaptar un aparato sanitario, como la taza o bacinete.	- La preferencia del usuario se orienta al tipo turco, más que al uso de la taza, debido a la costumbre y problemas de higiene.
Disponibilidad de material para su construcción.	- Requiere de materiales locales de construcción, de uso común en la zona y la vivienda.	- Adecuado manejo de la madera, cemento, ladrillo, fierro, etc. por el poblador.
Construcción por personal especializado	- Mínima participación de personal experto, y mediano conocimiento de albañilería.	- Predisposición a la auto-construcción por la familia, pero con asesoramiento de personal técnico.
Mantenimiento	- Requiere de mínimo mantenimiento, sobre todo cambio de actitud del usuario.	- Manejo adecuado en el uso de productos caseros para evitar olores. - Predisposición de cambiar de hábitos de higiene.
Privacidad y seguridad.	- Posible de ser adecuado a sistemas de protección como caseta de diversos materiales constructivos. - Requiere de techo para evitar el ingreso del agua de lluvia.	- Costumbre del poblador a usar elementos de bajo costo y de existencia local para construir su caseta. - Requiere de ventilación por ser zona cálida.

### 8.8 Presupuesto general.

El siguiente cuadro presenta el presupuesto de la construcción de la letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada.

#### CUADRO N° 63.

#### PRESUPUESTO DE LA CONSTRUCCION DE LA LETRINA SANITARIA DE CAMARA SECA VENTILADA ELEVADA

Descripción	Unidad	Metrado	Costo Unit.	Costo Total
1. Trabajos preliminares	Glob.	1.000	5.203	5.203
2. Excavación para solado	Glob.	1.000	1.017	1.017
3. Solado	M3.	0.072	160.332	11.544
4. Losa de fondo	Unid.	1.000	27.175	27.175
5. Cámara	Unid.	1.000	138.863	138.863
6. Losa de piso	Unid.	1.000	44.948	44.948
7. Caseta o garita	Unid.	1.000	199.160	199.160
8. Escalera de madera	Unid.	1.000	98.423	98.423
9. Ventilación	Unid.	1.000	18.784	18.784
10. Pintura	M2.	2.988	2.336	6.980
11. Curado de madera	M2.	16.215	2.137	34.651
<b>Total</b>				<b>586.748</b>

Se puede apreciar del presupuesto que la caseta o garita es el 33.94%, la cámara el 23.66% y la escalera de madera el 16.77%, del costo total de la letrina. Estos tres componentes son los de mayor costo significativo ( 74.37%).



## **CAPITULO IX.**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **CAPITULO IX**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **9.1 Conclusiones.**

##### **9.1.1 En el abastecimiento de agua.**

- a. El 73% de las familias que se abastecen de agua mediante pozos excavados no cuentan con la protección debida, tendiendo a incrementar la contaminación de la fuente y la incidencia de enfermedades vehiculadas por el agua, principalmente las diarreas. El hecho de mejorar la protección del pozo evitando el ingreso de cuerpos extraños y contaminantes, se ve favorecido al eliminar el uso de sogas y depósitos para extraer el agua.
- b. El tiempo que utiliza la familia en extraer el agua del pozo estará cubierto por el uso de la bomba Flexi – OPS., por cuanto las experiencias realizadas en la zona de selva por la institución Tecnología Intermedia (ITDG), muestra que la utilización de la bomba manual cubre satisfactoriamente la demanda del usuario. El 35.20% de las familias emplean en promedio de 10 a 15 minutos al día, en los cuales puede extraer entre 150 a 225 litros de agua con la bomba manual propuesta en el proyecto.
- c. Si bien el 78.40% de la población manifiesta tener un adecuado manejo del producto clorado hipoclorito de calcio y del hervido para desinfecta el agua, así como sus beneficios para la salud, pero existe un 59.40% de la población que le atribuye al agua clorada un sabor desagradable y hasta efectos que causan daño a la salud. Todavía falta profundizar las causas de su poca aceptación para el consumo humano, situación que



motiva a que el diseño del pozo de agua en lo posible no este afecto a factores de riesgo por contaminación.

- d. La ubicación del pozo de agua debe armonizar con las costumbres hogareñas para que el sistema sea accesible y utilizable. Su localización en la cercanía de la cocina debe facilitar un mayor consumo de agua y mejora en la salud.
- e. La realización de actividades alrededor del pozo de agua (como el lavado de ropa) se ve incrementado al llevar una cubierta (tambo). Esta situación a motivado que en el diseño no se considere la cubierta del pozo, de esta forma se disminuye la contaminación del pozo por las aguas servidas de lavado y aseo.

#### **9.1.2 En la disposición de excretas.**

- a. Dadas las características de la zona del proyecto y la metodología empleada en su construcción, las letrinas de hoyo seco han favorecido el incremento de la contaminación del agua subterránea. Ya sea por los materiales utilizados, las deficiencias constructivas, y la cercanía del fondo del hoyo con respecto al nivel del agua subterránea.
- b. La utilización de materiales precarios, mas que favorecer el uso de la letrina, se convierte en un factor de riesgo para el usuario. Esta situación motiva a que las personas dada las condiciones antihigiénicas de la letrina, tienda a utilizar los alrededores para defecar.
- c. Debido a que el nivel del agua subterránea se encuentra a un metro del nivel del terreno, se a propuesto la letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada que evita los riesgos de contaminación, ya que la cámara al utilizar materiales adecuados que aseguran su hermeticidad, evita el contacto de las excretas con el agua subterránea.
- d. Se ha verificado en las visitas de inspección que las letrinas que han empleado la madera como losa de piso, a comparación de las losas fabricadas de concreto armado, se deterioran rápidamente. Por este motivo el proyecto incorpora la losa de piso de concreto armado, ya que además de ser resistente el 24.30% de las familias la vienen empleando como un componente en la construcción de la letrina.

- e. Los materiales empleados por la población para construir la caseta, como los costalillos, el plástico y la palma, no han prestado la seguridad y privacidad al usuario de la letrina. Estos materiales se deterioran rápidamente permitiendo el ingreso del agua de lluvia, así como de los insectos y animales domésticos.
- f. La utilización de una taza o bacinete en las letrinas de hoyo, no ha ayudado a disminuir la presencia de excrementos en la losa de piso. Hecho que obedece a la dificultad que tienen los niños menores de 5 años de edad para usar la taza y defecar. Así mismo las limitantes para el adulto al momento del pujo, factor que motiva a que la propuesta apueste a la letrina de losa de piso turco
- g. Pese a que la población manifiesta tener un adecuado manejo en el empleo de diversos productos caseros para evitar el olor de la letrina, el 43.20% de la población utiliza la ceniza y el kerosene. Este último producto se aplica en cantidades no conocidas e interrumpe el adecuado proceso de digestión de la materia orgánica.

### **9.1.3 En lo social.**

- a. El factor económico se ha convertido en una limitante para que las familias accedan al sistema convencional de agua y alcantarillado de la ciudad, situación que se evidencia en el abandono de las familias que contaban con el servicio, recurriendo a los sistemas de pozos de agua y letrinas de condición sanitaria dudosa. Otro factor importante en los sistemas de pozo de agua es la calidad y cantidad.
- b. La participación del Centro de Salud y la municipalidad distrital de Soritor, están limitadas de actuar eficazmente, debido al escaso recurso económico y al proceso social que atraviesa el país. Situación que no contribuye a mejorar la condición sanitaria de la población.
- c. El contar con los servicios de agua y alcantarillado en la ciudad de Soritor, no ha cubierto la expectativa de disminuir el número de casos de la enfermedad diarreica entre los pobladores, manteniéndose la incidencia del 17% en los últimos diez años. Aún mas, desde 1998 al 2000, se viene incrementando los casos de diarrea en la población infantil menor de 5 años de edad.

- d. Es necesario la participación de los pobladores en las actividades de abastecimiento de agua y disposición de excretas, ya que existe la experiencia de participar en programas como el cólera, y las vacunaciones masivas. Esta situación beneficiará el accionar tanto del Centro de Salud como de la municipalidad distrital.
- e. El empleo de la tecnología apropiada debe entenderse como el uso adecuado de materiales de la zona, pero sin afectar la funcionalidad, seguridad y durabilidad del sistema empleado. Error muy común en los programas gubernamentales que han motivado a que la población oponga resistencia, y hasta rechazo.
- f. El tipo de propuesta planteado en la tesis requiere de co-financiamiento, por un lado el Estado mediante un programa local con recursos financieros que cubra los costos de materiales y personal necesario para ejecutar el proyecto. Y la participación de los pobladores con el aporte de mano de obra no calificada en el proceso constructivo.
- g. La actuación de la EPS. Moyobamba, es restringida en cuanto a dar solución al sector periférico de la ciudad (asentamientos humanos), situación que difícilmente se solucionará dada la condición económica de la empresa para invertir en cobertura de agua potable y alcantarillado.

## **9.2 Recomendaciones.**

### **9.2.1 En el abastecimiento de agua.**

- a. Previo a la ejecución del proyecto los pozos de agua que se vienen utilizando en la población deberán ser inventariados y evaluados para determinar el grado de riesgo al que han estado expuestos, posteriormente se podrá implementar la obra física. La información generada permitirá realizar el seguimiento epidemiológico de la población usuaria del sistema.
- b. La bomba Flexi – OPS, que se propone en el proyecto es adecuada, presenta la ventaja de adaptarse a la realidad de la zona, además es económica y sencilla de incrementar su longitud de trabajo en caso el nivel de agua subterránea se encuentre a mayor profundidad.

- c. Deberá profundizarse a nivel familiar el consumo de agua hervida entre los pobladores, por cuanto el proyecto de pozo de agua con bomba manual, disminuye el riesgo de contaminación de la fuente por manipulación, mas no por otros medios como el transporte y almacenamiento domiciliario.
- d. Se deberá analizar la opción de incorporar un sistema que facilite la cloración del agua de pozo y su almacenamiento, de ser lenta la incorporación del consumo de agua hervida entre los pobladores. Se sugiere profundizar la investigación de los sistemas que se viene implementando en el departamento de Puno por FONCODES, donde se construye un tanque elevado y lavadero en la cercanía de la vivienda conectado a la bomba manual, para su adaptación en la zona del proyecto.
- e. La construcción de los pozos que se propone deberán emplear materiales de la zona, durables y resistentes al uso intensivo de la población. En los casos que la napa freática se encuentre a una profundidad mayor a los 2.50 metros con respecto al nivel del terreno, se deberá profundizar la excavación utilizando los anillos de concreto en forma telescópica.

### **9.2.2 En la disposición de excretas.**

- a. Se recomienda que previo al inicio de la construcción, se realice una evaluación de las letrinas que se han venido utilizando, así como el grado de riesgo de contaminación de la fuente de agua y la vivienda. La información generada permitirá realizar el seguimiento epidemiológico de la población usuaria del sistema.
- b. En la construcción de la letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada, deberá utilizarse materiales resistentes y durables, para lo cual se contará con la participación de personal técnico en la construcción y garantice la hermeticidad de la cámara y buen uso de los materiales que se empleen.
- c. El proyecto contempla la utilización de la losa de piso tipo turco de concreto armado, pero para fines de un mejor uso de la letrina por la población infantil menor de 5 años de edad, se recomienda estudiar la posibilidad de incorporar una taza o bacinete que sea apropiado a los niños.

- d. Es importante que se incorpore el sistema de ventilación de la letrina, factor que ayuda a eliminar los olores que son causa de rechazo por parte de la población. Así mismo, se deberá profundizar el conocimiento sobre la utilización de la excreta estabilizada, ya sea para su uso en la huerta o en la agricultura, por cuanto es una actividad nueva que se incorpora en la población de Soritor.
- e. No es adecuado que la población incorpore productos químicos en el interior de la cámara, debido a que interrumpe el proceso de estabilización de la materia orgánica. Se deberá utilizar métodos de sensibilización dirigido a los pobladores para modificar los hábitos de higiene y corregir los errores de proyectos anteriores.

### **9.2.3 En lo social.**

- a. El nivel de concertación para la consecución de financiamiento externo, deberá involucrar la participación de la población, pudiendo establecer contactos con el programa de FONCODES, y la cooperación técnica internacional para su ejecución.
- b. Dado que el proyecto no involucra a la población que se encuentra con posibilidades de incorporarse al sistema de la red de agua, ni tampoco a los que han abandonado el sistema por problemas económicos para su sostenibilidad. Se sugiere que la EPS. Moyobamba desarrolle un proceso de reestructuración tarifaria para las familias de limitados recursos económicos.
- c. Se deberá profundizar la participación ciudadana y la educación sanitaria como complemento de importancia en la sostenibilidad de los sistemas propuestos. Involucrando al sector educación para que desde su ámbito incorpore y ejecute la temática del abastecimiento de agua y la disposición de excretas entre sus educandos.
- d. El personal técnico que involucre el proyecto, deberá tener experiencia en promoción comunal, habilidad de socializarse con los beneficiarios, y sobre todo manejar técnicas participativas en educación sanitaria para el logro de los objetivos.
- e. Se recomienda que el proyecto de abastecimiento de agua y disposición de excretas que dura un año, se potencialice para nuevas experiencias en el ámbito de la región.



## **BIBLIOGRAFIA**

## BIBLIOGRAFIA

1. QUINTANA AVILA, Virginia y VELASQUEZ LOPEZ, Jorge. "Hacia la meta del proyecto de estudio". Editorial Moshera S.R.L. Lima, Perú. 2000
2. NERMAN, Edgar G. "Participación popular y desarrollo". Publicación Alfalit Internacional. 1981
3. DR. ALISTER WHITE. "Participación comunitaria en abastecimiento de agua y saneamiento". Documento técnico N° 17, Centro internacional de referencia para abastecimiento público de agua y saneamiento. La Hay, Países Bajos. 1987.
4. CENTRO INTERNACIONAL DE REFERENCIA (CIR) / ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). "Participación y educación en programas de suministro comunitario de agua potable y de saneamiento". Documento técnico N° 12, Centro internacional de referencia para abastecimiento de agua y saneamiento. La Haya, Países Bajos. 1984.
5. INFORME DE UN GRUPO DE ESTUDIO DE LA ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. "Tecnología del abastecimiento de agua y del saneamiento en los países en desarrollo". Serie documentos técnicos N° 742. Organización Mundial de la Salud. Ginebra, 1987.
6. W.J. LEWIS, S.S.D. Foster, y B.S. Drasar. "Análisis de contaminación de aguas subterráneas por sistemas de saneamiento básico". Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS). 1988.
7. CENTRO INTERNACIONAL DE REFERENCIA – CIR. " Metodología aplicada para involucrar a la mujer en proyectos rurales de agua y saneamiento y protección de fuentes – Documento preparatorio previo". Centro Internacional de agua potable y saneamiento. La Haya. Holanda. 1993.
8. S. RAJAGOPALAN y M.A. SHIFFMAN. "Guía de medidas sanitarias simples para el control de enfermedades entéricas". Documento técnico N° 11. Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud, programa de salud ambiental. 1974.
9. MARROQUIN, José. "Introducción a la salud pública". Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), departamento de saneamiento. Lima, Perú. 1971.
10. ARLOSOROFF, Saúl; TSCHAMNERL, Gerhard, y otros. "Abastecimiento de agua a la comunidad: la opción de la bomba manual". Banco Mundial. Washington. D.C. 1988.
11. ASOCIACION PERUANA DE INGENIERIA SANITARIA – APIS. "La ingeniería ambiental y el desarrollo". Tomo I, Lima, Perú. 1989.

12. P. GIBSON, Ulric, y D. SINGER, Rexford. “Manual de los pozos pequeños”. Editorial Limusa, México. 1987
13. AVILA ACOSTA, Roberto B. “Introducción a la metodología de la investigación. La tesis profesional”. 1997.
14. GRUPO DE TECNOLOGIA INTERMEDIA PARA EL DESARROLLO - ITDG. “Plan de desarrollo integral del distrito de Soritor”. Documento preliminar. Grupo de Tecnología Intermedia para el Desarrollo. San Martín, Perú. 1992.
15. INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO URBANO – INADUR. “Plan de ordenamiento urbano de Soritor”. Instituto nacional de desarrollo urbano (INADUR). Ministerio de vivienda y construcción. 1991.
16. OFICINA PANAMERICANA DE LA SALUD - PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. “Situación del abastecimiento de agua potable y del saneamiento en la región de las Américas al finalizarse el decenio 1981 – 1990, y perspectivas para el futuro”. Vol. 1. Washington, D.C. 1990.
17. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU. FACULTAD DE EDUCACION. “Métodos y técnicas de investigación educativa, segunda unidad didáctica”. Proyecto “calidad de la educación y desarrollo regional”. Centro de investigación y servicios educativos de la Pontificia Universidad Católica del Perú. 1998.
18. MONZON, Flor de María. “Resistencia y cambio en tecnologías de vivienda”. Cuadernos urbanos N° 22. Pag. 32 – 34. 1988.
19. CONTRERAS B., Eduardo. “Planificación local”. Editorial Belen. Quito, Ecuador. 1988.
20. DEL AGUA – PERU. “Reunión de concertación para el mejoramiento de los servicios de abastecimiento de agua por camiones cisterna para el cono norte”. Documento fotocopiado. 1991
21. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD – OMS. “El cólera en las Américas. Actualización” Boletín epidemiológico. Vol 12, N° 2. 1991.
22. MINISTERIO DE SALUD – PERU. “Epidemiología del cólera en el Perú”. Boletín epidemiológico. Vol. 1, N° 1. Oficina general de epidemiología – Programa de entrenamiento en epidemiología de campo. Perú. 1991
23. RICE, Marllyn. “Educación en salud, cambio de comportamiento, tecnologías de comunicación y materiales educativos”. Documento de la Oficina Panamericana de Salud (OPS). 1985.
24. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD – OMS. “Medición del cambio del estado nutricional. Aspectos estadísticos de muestreo”. Documento en fotocopia. 1983
25. GRUPO DE TECNOLOGIA INTERMEDIA PARA EL DESARROLLO - ITDG. “Proyecto; apoyo al mejoramiento del saneamiento ambiental del Alto Mayo, región de San Martín y de Cajabamba y San Marcos, región nor-oriental del Marañón. Documento preliminar. 1994.
26. INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO CIUDAD. “Proyecto piloto de saneamiento ambiental en pueblos jóvenes”. Documento en fotocopia. 1990.
27. ROJAS, Ricardo. “Guía para la selección y diseño de letrinas”. Red Regional de Agua y Saneamiento para Centro América (RRAS-CA). 1994.



28. INSTITUTO PERUANO DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS – IPAE – PEAD. “Procedimiento para la realización de una investigación de mercados”. Documento fotocopiado. 1991.
29. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD – OFICINA PANAMERICANA DE LA SALUD. “Un programa exitoso de bombas de mano: aspectos básicos”. Documento impreso en el CEPIS. 1983.
30. MARRON, Cesar. “Sistemas de agua potable. Manual de administración, operación y mantenimiento”. Intermediate Technology Development Group. ITDG – Perú. 1998
31. ETERNIT. “Letrina sanitaria”. Documento en fotocopia. CEPIS.
32. REVISTA EMPRESA PUBLICA DE MEDELLIN. “ Características y ensayos en el suelo”. Capitulo 3. Revista empresa pública de Medellín. Vol. 10, N° 2. 1988.
33. NAVARRO, Erico. “Fuentes de abastecimiento y captación de agua, en el ámbito rural. Bomba manual Flexi – OPS”. PNUD – Banco Mundial. Programa de agua y saneamiento.
34. CENTRO PANAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA Y CIENCIAS DEL AMBIENTE. “Construcción de Pozos”. Capitulo II. Documento fotocopiado. Biblioteca CEPIS. Código 4105/c53/6008.
35. OROFINO, Enrico “Manual para una construcción de una letrina seca de pozo hermético (LESPHE)”. Documento fotocopiado. Biblioteca CEPIS. Código 5602/o71/1869.
36. CENTRO PANAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA Y CIENCIAS DEL AMBIENTE – CEPIS. “Factores económicos”. Documento fotocopiado. Biblioteca CEPIS.
37. MAYORG NAVARRO, Emilio. “Manual de mantenimiento de bombas de mano en comunidades nativas”. Folleto. ITDG. 1998.
38. CENTRO DE INGENIERA SANITARIA Y SALUD PUBLICA. CISCAP – PECEC. “Clorador artesanal con sistema de control por flotador”. Documento fotocopiado. Dirección Regional de Salud – San Martín.
39. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA – INEI. “Provincia de Moyobamba y distrito de Soritor”. Documento fotocopiado. Instituto nacional de estadística e informática. 1994.
40. FONDO NACIONAL DE COMPENSACION Y DESARROLLO SOCIAL- FONCODES. “Letrinas. Educación sanitaria y participación de la mujer”. Manual de capacitación.
41. LEON SUEMATSU, Guillermo. “Evaluación de las tecnologías de agua y saneamiento aplicadas en las zonas rurales del departamento de Loreto”. Documento fotocopiado. Informe técnico. 1999.
42. FONDO NACIONAL DE COMPENSACION Y DESARROLLO SOCIAL - FONCODES. “Diseño de letrina de caseta transportable”. Documento fotocopiado. 1999.
43. FONDO NACIONAL DE COMPENSACION Y DESARROLLO SOCIAL – FONCODES “Sistema de tratamiento de aguas residuales y disposición de excretas para el área rural”. Documento fotocopiado. 1998.
44. OTIS, Richard J. y MARA, D. Duncan. “Diseño de alcantarillado de pequeño diámetro”. Doc. fotocopiado. Nota técnica N° 14. PANUD. 1985.

45. IBARRA SANDOVAL., Carlos. "Tecnologías apropiadas. Diseño y construcción de tanque de ferrocemento". Documento fotocopiado. Ministerio de salud pública. Quito, Ecuador. 1999.
46. HOYOS P., Luis Fernando. v MORENO B. Guillermo. " Ferrocemento y sus aplicaciones en la ingeniería sanitaria". Documento fotocopiado.
47. MINISTERIO DE SALUD – PERU. " Vigilancia epidemiológica de las enfermedades diarreicas y el cólera". Comité técnico nacional del control de las enfermedades diarreicas y el cólera. 1995 – 1999.
48. SENAPA. "Agua en pueblos jóvenes. Manual del promotor de educación sanitaria". Impreso en los talleres de PROPACEB. S.A. Lima, Perú. 1990.
49. ESCUELA MOVIL DE AGUA Y SANEAMIENTO – EMAS. "Modulo de capacitación dirigido a: Maestros perforistas y obreros en saneamiento básico". Documento fotocopiado. 3ra. Edición. La Paz, Bolivia. 1998.
50. GRUPO DE TECNOLOGIA INTERMEDIA PARA EL DESARROLLO - ITDG. "Construyamos con quincha mejorada". Programa de vivienda, Intermediate Technology Development Group. Lima. ITDG. 1993.
51. COMITÉ LOCAL DE SALUD (CLAS) – RED MOYOBAMBA. "Construyendo con letrina". Documento fotocopiado. Cartilla de saneamiento. Moyobamba. Dirección ejecutiva de salud ambiental.
52. DIALOGO SOBRE LA DIARRREA. "Soluciones para el saneamiento". Boletín internacional sobre el control de enfermedades diarreicas. N° 51. 1995.
53. II. DE CANALES, Francisca, LUZ DE ALVARADO, Eva, y PINEDA, Elia Beatriz. "Metodología de la investigación. Manual para el desarrollo del personal de salud". OPS – OMS. Editorial LIMUSA S.A. 1986.
54. AMADO, José Luis y ESPARZA, Gabriela. "Construcción del núcleo sanitario BASON". Documento fotocopiado. SENCICO. Dirección de investigación y normalización. 1998.
55. AGUILERA A., Elena. "Higiene del medio". Dirección nacional de higiene. Ministerio de salud pública. La Habana. 1974.
56. VESCO, Nathalie y CASTILLO Oscar. " Los servicios de agua y saneamiento en la selva: El caso de ITDG en San Martín". Programa de agua y saneamiento del banco mundial – ITDG. 1999.
57. GUIA LATINO AMERICANA DE AGUA Y SANEAMIENTO. Documento por Internet. [Http:// www.idcr.ca/library/document](http://www.idcr.ca/library/document).
58. CENTRO PANAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA Y CIENCIAS DEL AMBIENTE - CEPIS. "Abastecimiento de agua potable y disposición sanitaria de excretas en áreas urbanas marginadas". Serie técnica N° 25. CEPIS. 1984.



## ANEXOS

## ANEXO 1.

**PRESUPUESTO GENERAL**  
**PROYECTO: POZO ARTESANAL DE AGUA CON BOMBA MANUAL FLEXI - OPS.**

FECHA: AGOSTO DEL 2001

Partida N°	Especificaciones	Unidad	Metrado	Costo Unit.	Costo Parc.	Sub-Total
<b>01.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>					
01.01	Limpieza del terreno.	M2	6.250	0.180	1.125	
01.02	Trazo y replanteo preliminar.	M2	6.250	0.327	2.044	
01.03	Eliminación de material excedente, dist 30.00 mt.	M3	0.938	2.401	2.252	<b>6.421</b>
<b>02.00</b>	<b>EXCAVACION DEL POZO</b>					
02.01	Excavación masiva manual.	M3	2.597	3.062	7.952	
02.02	Colocación de fierro de 1/4" - fy= 4200 kg/cm2	Kg.	1.984	0.744	1.476	
02.03	Revestimiento de pared, espesor 3.00cm., mortero cemento- arena, propor 1.2.	M3.	0.206	11.356	2.339	
02.04	Colocación anillo pre-fabricado, mortero cemento-arena propor 1.2., espesor 3.00 cm.	M3	0.085	50.145	4.262	
02.05	Encofrado y desencofrado, boca de pozo	M2	0.454	14.805	6.721	
02.06	Eliminación de material excedente, dist 30.00 mt.	M3	2.479	2.401	5.952	<b>28.703</b>
<b>03.00</b>	<b>FILTRO DE GRAVA</b>					
03.01	Colocación de grava seleccionada, diam. 1/2" a 2", h= 0.20 mt	M3	0.200	13.997	2.799	<b>2.799</b>
<b>04.00</b>	<b>BASE DE APOYO Y CHAFLAN</b>					
04.01	Relleno compactado manual, con material propio	M3	0.615	2.510	1.544	<b>1.544</b>
<b>05.00</b>	<b>LOSA DE CUBIERTA</b>					
05.01	Concreto f'c= 175 kg/cm2, sin mezcladora, losa extremos	M3	0.089	192.402	17.124	
05.02	Concreto f'c= 175 kg/cm2, sin mezcladora, losa centro	M3	0.044	192.402	8.466	
05.03	Concreto f'c= 175 kg/cm2, sin mezcladora, losa movable.	M3	0.027	192.402	5.195	
05.04	Acero fy= 4200 kg/cm2, diám. 3/8", losa extremos	Kg	10.836	1.337	14.488	
05.05	Acero fy= 4200 kg/cm2, diám. 3/8", losa centro	Kg	6.104	1.337	8.161	
05.06	Acero fy= 4200 kg/cm2, diám. 3/8", losa movable.	Kg.	3.752	1.337	5.016	

**PRESUPUESTO GENERAL**  
**PROYECTO: POZO ARTESANAL DE AGUA CON BOMBA MANUAL FLEXI - OPS.**

**FECHA: AGOSTO DEL 2001**

<b>Partida N°</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>Unidad</b>	<b>Metrado</b>	<b>Costo Unit.</b>	<b>Costo Parc.</b>	<b>Sub-Total</b>
05.07	Encofrado y desencofrado, losa extremos.	M2.	2.208	14.600	32.237	
05.08	Encofrado y desencofrado, losa centro.	M2.	1.315	14.600	19.199	
05.09	Encofrado y desencofrado, losa movable	M2	0.930	14.600	13.578	<b>123.463</b>
<b>06.00</b>	<b>PEDESTAL</b>					
06.01	Mortero cemento - arena, proporción 1 2	M3.	0.030	231.009	6.930	
06.02	Acero fy= 4200 kg/cm2., diám 1/4".	Kg.	1.560	1.330	2.075	
06.03	Malla gallinero hexagonal de 1"	M2.	0.131	1.102	0.144	
06.04	Encofrado y desencofrado de plastico	Unid.	1.000	2.030	2.030	<b>11.179</b>
<b>07.00</b>	<b>EQUIPAMIENTO DEL POZO</b>					
07.01	Instalación de bomba manual Flexi-OPS	Unid.	1.000	88.527	88.527	<b>88.527</b>
<b>08.00</b>	<b>DESINFECCION.</b>					
08.01	Aplicación hipoclorito de calcio al 60% (HTH)	Unid.	1.000	4.767	4.767	<b>4.767</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO:</b>						<b>S/. 266.404</b>

ANEXO 2.

METRADO  
POZO ARTESANAL DE AGUA CON BOMBA MANUAL FLEXI - OPS.

Partida N°	Especificaciones	N° de veces	Medidas				Parcial	Total	Unid.
			Diámetro	Largo	Ancho	Altura			
<b>01.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>								
01 01	Limpieza del terreno	1 00		2 500	2 500		6 250	6 250 M2	
01 02	Trazo y replanteo preliminar	1 00		2 500	2 500		6 250	6 250 M2	
01 03	eliminación de material excedente, dist 30 00 mt	1 00		2 500	2 500	0 150	0 938	0 938 M3	
<b>02.00</b>	<b>EXCAVACION DEL POZO</b>								
02 01	Excavación masiva manual	1 00	1 150			2 500	2 597	2 597 M3	
02 02	Colocación de fierro de 1/4" - fy= 4200 kg/cm2	1 00		1 984			1 984	1 984 Kg	
02 03	Revestimiento de pared, espesor 3 00cm , mortero cemento- arena, propor 1 2	1 00		3 613	0 030	1 900	0 206	0 206 M3	
02 04	Colocación anillo pre-fabricado, mortero cemento-arena propor 1 2 , espesor 3 00 cm	1 00		3 142	0 030	0 900	0 085	0 085 M3	
02 05	Encofrado y desencofrado, boca de pozo.	1 00	1 150			0 200	0 230		
		1 00	1 120			0 200	0 224	0 454 M2	
02 06	Eliminación de material excedente, dist 30 00 mt	1 00		1 250	1 983	1 000	2 479	2 479 M3	
<b>03.00</b>	<b>FILTRO DE GRAVA</b>								
03 01	Colocación de grava seleccionada, diam 1/2" a 2", h= 0 20 mt	1 00	1 000			0 200	0 200	0 200 M3	
<b>04.00</b>	<b>BASE DE APOYO Y CHAFLAN</b>								
04 01	Relleno compactado manual , con materal propio	1 00		1 000	3 076	0 200	0 615	0 615 M3	
<b>06.00</b>	<b>LOSA DE CUBIERTA</b>								
05 01	Concreto f'c= 175 kg/cm2 , sin mezcladora, losa extremos	2 00		1 550	0 525	0 050	0 081		
		2 00		1 550	0 050	0 050	0 008	0 089 M3	
05 02	Concreto f'c= 175 kg/cm2 , sin mezcladora, losa centro	2 00		0 600	0 050	0 100	0 006		
		2 00		0 600	0 050	0 050	0 003		
		2 00		0 600	0 575	0 050	0 035	0 044 M3	
05 03	Concreto f'c= 175 kg/cm2 , sin mezcladora, losa movable	1 00		0 700	0 600	0 050	0 021		
		2 00		0 600	0 050	0 100	0 006	0 027 M3	
05 04	Acero fy= 4200 kg/cm2 , diám 3/8", losa extremos	2 00		5 418			10 836	10 836 Kg	
05 05	Acero fy= 4200 kg/cm2 , diám 3/8", losa centro	2 00		3 052			6 104	6 104 Kg	
05 06	Acero fy= 4200 kg/cm2 , diám 3/8", losa movable	1 00		3 752			3 752	3 752 Kg	

**METRADO**  
**POZO ARTESANAL DE AGUA CON BOMBA MANUAL FLEXI - OPS.**

Partida N°	Especificaciones	N° de veces	Medidas				Parcial	Total	Unid.
			Diámetro	Largo	Ancho	Altura			
05 07	Encofrado y desencofrado, losa extremos.	2 00		1 550	0.525		1.628		
		2 00		1 550		0.100	0.310		
		2 00		1 550		0.050	0.155		
		4 00		0.525		0.050	0.105		
		4 00		0.050	0.050		0.010	2.208	M2
05 08	Encofrado y desencofrado losa centro.	2 00		0.600		0.150	0.180		
		2 00		0.600		0.100	0.120		
		2 00		0.600		0.050	0.060		
		2 00		0.600		0.100	0.120		
		2 00		0.575	0.600		0.690		
		4 00		0.575		0.050	0.115		
		4 00		0.050		0.050	0.010		
4 00		0.050		0.100	0.020	1.315	M2		
05 09	Encofrado y desencofrado, losa movable	1 00		0.700	0.600		0.420		
		2 00		0.600		0.100	0.120		
		2 00		0.600		0.150	0.180		
		2 00		0.700		0.150	0.210	0.930	M2
<b>06.00</b>	<b>PEDESTAL</b>								
06 01	Mortero cemento - arena, proporción 1:2	1 00		0.100		0.600	0.060		
		1 00		-0.050		0.600	-0.030	0.030	M3
06 02	Acero fy= 4200 kg/cm2., diám. 3/8".	1 00		1.560			1.560	1.560	Kg.
06 03	Malla gallinero hexagonal de 1".	1 00		0.210		0.625	0.131	0.131	M2
06 04	Encofrado y desencofrado de plástico.	1 00		1.000			1.000	1.000	Unid
<b>07.00</b>	<b>EQUIPAMIENTO DEL POZO</b>								
07 01	Instalación de bomba manual Flexi-OPS	1 00		1.000			1.000	1.000	Unid
<b>08.00</b>	<b>DESINFECCION.</b>			1.000					
08 01	Aplicación hipoclorito de calcio al 60% (HTH)	1 00		1.000			1.000	1.000	Unid

## ANEXO 3.

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi - OPS

Descripción: Limpieza del terreno  
Rendimiento: 80.00 M2./DiaPartida 01.01  
Unidad M2.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
<b>Mano de obra</b>						
CAPATAZ	H.H.	0.100	0.010	5.000	0.050	
PEON	H.H.	1.000	0.100	1.250	0.125	0.175
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	0.175	0.005	0.005
Costo unitario						0.180

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi - OPS

Descripción: Trazo y replanteo preliminar.  
Rendimiento: 300.00 M2/DiaPartida 01.02  
Unidad M2.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
WINCHA DE 50 M.	UNID.		0.003	40.000	0.12	
CORDEL	ML.		0.002	0.200	0.0004	
YESO, BOLSA DE 20 KG.	BLS.		0.005	5.000	0.025	
MADERA TORNILLO CEPILLADA	P2.		0.020	2.300	0.046	0.1914
<b>Mano de obra</b>						
CAPATAZ	H.H.	0.500	0.013	5.000	0.065	
PEON	H.H.	2.000	0.053	1.250	0.066	0.1313
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	0.131	0.004	0.0039
Costo unitario						0.327

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi - OPS

Descripción: Eliminación de material excedente, dist. 30.00 m.  
Rendimiento: 6.00 M3/DiaPartida 01.03  
Unidad M3.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
<b>Mano de obra</b>						
CAPATAZ	H.H.	0.100	0.133	5.000	0.665	
PEON	H.H.	1.000	1.333	1.250	1.66625	2.331
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	2.331	0.06993	0.06993
Costo unitario						2.401



## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi - OPS

Descripción: Excavación masiva manual, en terreno normal.  
Rendimiento: 3.50 M3./DiaPartida 02.01  
Unidad M3.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
<b>Mano de obra</b>						
CAPATAZ	H.H.	0.010	0.023	5.000	0.115	
PEON	H.H.	1.000	2.286	1.250	2.8575	2.9725
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	2.9725	0.089175	0.089175
Costo unitario						3.062

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi - OPS

Descripción: Colocación de fierro Ø 1/4", fy=4200kg/cm2.  
Rendimiento: 250.00 Kg/DiaPartida 02.02  
Unidad Kg.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
FIERRO CORRUGADO DE Ø1/4".	KG.		1.070	0.644	0.689	0.689
<b>Mano de obra</b>						
OPERARIO	H.H.	0.100	0.003	4.220	0.014	
PEON	H.H.	1.000	0.032	1.250	0.040	0.054
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	0.054	0.002	0.002
Costo unitario						0.744

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi - OPS

Descripción: Revestimiento de pared, e=3.00 cm., mortero 1:2  
Rendimiento: 8.00 M2./DiaPartida 02.03  
Unidad M2.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
MALLA TIPO GALLINERO, HEXAGONAL DE 1".	M2.		1.100	2.650	2.915	
ARENA FINA	M3.		0.024	8.000	0.192	
CEMENTO PORTLAND TIPO I.	BLS.		0.048	17.900	0.8592	
MADERA TORNILLO CEPILLADA	P2.		0.580	2.300	1.334	
CLAVOS CON CABEZA DE 2"	KG.		0.220	2.500	0.55	5.8502
<b>Mano de obra</b>						
CAPATAZ	H.H.	0.100	0.100	5.000	0.5	
OPERARIO	H.H.	1.000	1.000	4.220	4.22	
PEON	H.H.	0.500	0.500	1.250	0.625	5.345
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	5.345	0.16035	0.16035
Costo unitario						11.356

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi - OPS

Descripción: Colocación anillo pre-fabricado, mortero 1:2, e= 3.00 cm., Ø 1.00 mt. Partida 02.04  
 Rendimiento: 3.00 Unid./Dia Unidad Unid.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
MALLA TIPO GALLINERO, HEXAGONAL DE 1"	M2.		2.917	2.650	7.730	
ARENA FINA	M3.		0.068	8.000	0.542	
CEMENTO PORTLAND TIPO I	BLS.		1.360	17.900	24.344	
HORMA METALICA DE Ø1.00 M., H= 0.90 M.	UNID.		0.050	80.000	4.000	
ALAMBRE NEGRO N° 16	KG.		0.100	2.200	0.220	36.836
<b>Mano de Obra</b>						
OPERARIO	H.H.	1.000	2.667	4.220	11.255	
PEON	H.H.	0.500	1.333	1.250	1.666	12.921
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	12.921	0.388	0.388
<b>Costo unitario</b>						50.145

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi - OPS

Descripción: Encofrado y desencofrado, boca del pozo Partida 02.05  
 Rendimiento: 10.00 M2./Dia Unidad M2.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Material</b>						
ALAMBRE NEGRO N° 16	KG.		0.100	2.200	0.220	
CLAVOS CON CABEZA DE 3"	KG.		0.150	2.500	0.375	
MADERA TORNILLO, INCLUYE CORTE	P2.		2.800	2.500	7.000	7.595
<b>Mano de obra</b>						
CAPATAZ	H.H.	0.100	0.080	5.000	0.400	
OPERARIO	H.H.	1.000	0.800	4.220	3.376	
OFICIAL	H.H.	1.000	0.800	3.830	3.064	
PEON	H.H.	0.160	0.128	1.250	0.160	7.000
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	7.000	0.210	0.210
<b>Costo unitario</b>						14.805

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi - OPS

Descripción: Eliminación de material excedente, dist. 30.00 m. Partida 2.06  
 Rendimiento: 6.00 M3/Dia Unidad M3.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
<b>Mano de obra</b>						
CAPATAZ	H.H.	0.100	0.133	5.000	0.665	
PEON	H.H.	1.000	1.333	1.250	1.666	2.331
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	2.331	0.070	0.070
<b>Costo unitario</b>						2.401

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi - OPS

Descripción: Colocación de grava seleccionada, Ø 1/2" a 2".  
Rendimiento: 4.00 M3./DíaPartida 03.01  
Unidad M3.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
<b>Mano de obra</b>						
OPERARIO	H.H.	0.500	1.000	4.220	4.220	
PEON	H.H.	2.000	4.000	1.250	5.000	9.220
<b>Equipo</b>						
ZARANDA METALICA	H.M.		0.150	30.000	4.500	
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	9.220	0.277	4.777
<b>Costo unitario</b>						<b>13.997</b>

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi - OPS

Descripción: Relleno compactado manual con material propio.  
Rendimiento: 7.00 M3./DíaPartida 04.01  
Unidad M3.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
<b>Mano de obra</b>						
CAPATAZ	H.H.	0.100	0.114	5.000	0.572	
PEON	H.H.	1.000	1.143	1.250	1.429	2.000
<b>Equipo</b>						
PIZON	H.M.		0.03	15	0.450	
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	2.000	0.060	0.510
<b>Costo unitario</b>						<b>2.510</b>

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi - OPS

Descripción: Concreto 175 Kg/cm2., sin mezcladora, losa extremos  
Rendimiento: 10.00 M3./DíaPartida 05.01  
Unidad M3.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
ARENA GRUESA	M3.		0.510	8.000	4.080	
PIEDRA DE 1/2"	M3.		0.760	12.000	9.120	
CEMENTO PORTLAND TIPO I	BLS		8.660	17.900	155.014	
AGUA	M3.		0.210	1.000	0.210	168.424
<b>Mano de obra</b>						
CAPATAZ	H.H.	0.100	0.080	5.000	0.400	
OPERARIO	H.H.	2.000	1.600	4.220	6.752	
OFICIAL	H.H.	2.000	1.600	3.830	6.128	
PEON	H.H.	10.000	8.000	1.250	10.000	23.280
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	23.280	0.698	0.698
<b>Costo unitario</b>						<b>192.402</b>

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi - OPS

Descripción: Concreto 175 Kg/cm<sup>2</sup>., sin mezcladora, losa centro  
Rendimiento: 10.00 M3./DiaPartida 05.02  
Unidad M3.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
ARENA GRUESA	M3.		0.510	8.000	4.080	
PIEDRA DE 1/2"	M3.		0.760	12.000	9.120	
CEMENTO PORTLAND TIPO I	BLS		8.660	17.900	155.014	
AGUA	M3.		0.210	1.000	0.210	168.424
<b>Mano de obra</b>						
CAPATAZ	H.H.	0.100	0.080	5.000	0.400	
OPERARIO	H.H.	2.000	1.600	4.220	6.752	
OFICIAL	H.H.	2.000	1.600	3.830	6.128	
PEON	H.H.	10.000	8.000	1.250	10.000	23.280
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	23.280	0.698	0.698
Costo unitario						192.402

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi - OPS

Descripción: Concreto 175 Kg/cm<sup>2</sup>., sin mezcladora, losa movable  
Rendimiento: 10.00 M3./DiaPartida 05.03  
Unidad M3.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
ARENA GRUESA	M3.		0.510	8.000	4.080	
PIEDRA DE 1/2"	M3.		0.760	12.000	9.120	
CEMENTO PORTLAND TIPO I	BLS		8.660	17.900	155.014	
AGUA	M3.		0.210	1.000	0.210	168.424
<b>Mano de obra</b>						
CAPATAZ	H.H.	0.100	0.080	5.000	0.400	
OPERARIO	H.H.	2.000	1.600	4.220	6.752	
OFICIAL	H.H.	2.000	1.600	3.830	6.128	
PEON	H.H.	10.000	8.000	1.250	10.000	23.280
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	23.280	0.698	0.698
Costo unitario						192.402

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi - OPS

Descripción: Acero fy= 4200 Kg/cm<sup>2</sup>., losa de extremos  
Rendimiento: 250.00 Kg/cm<sup>2</sup>.Partida 05.04  
Unidad KG

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
ALAMBRE NEGRO N° 16	KG.		0.060	2.200	0.132	
FIERRO DE CONST. Ø 3/8"	KG.		1.070	0.878	0.939	1.071
<b>Mano de obra</b>						
OPERARIO	H.H.	1.000	0.032	4.220	0.135	
OFICIAL	H.H.	1.000	0.032	3.830	0.123	0.258
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	0.258	0.008	0.008
Costo unitario						1.337

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi - OPS

Descripción: Acero fy= 4200 Kg/cm2., losa centro  
Rendimiento: 250.00 Kg/cm2.Partida 05.05  
Unidad KG

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
ALAMBRE NEGRO N° 16	KG.		0.060	2.200	0.132	
FIERRO DE CONST. Ø 3/8"	KG.		1.070	0.878	0.939	1.071
<b>Mano de obra</b>						
OPERARIO	H.H.	1.000	0.032	4.220	0.135	
OFICIAL	H.H.	1.000	0.032	3.830	0.123	0.258
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	0.258	0.008	0.008
Costo unitario						1.337

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi - OPS

Descripción: Acero fy= 4200 Kg/cm2., losa movable  
Rendimiento: 250.00 Kg/cm2.Partida 05.06  
Unidad KG

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
ALAMBRE NEGRO N° 16	KG.		0.060	2.200	0.132	
FIERRO DE CONST. Ø 3/8"	KG.		1.070	0.878	0.939	1.071
<b>Mano de obra</b>						
OPERARIO	H.H.	1.000	0.032	4.220	0.135	
OFICIAL	H.H.	1.000	0.032	3.830	0.123	0.258
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	0.258	0.008	0.008
Costo unitario						1.337

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi - OPS

Descripción: Encofrado y desencofrad+B317o, losa extremos  
Rendimiento: 10.00 M2./DiaPartida 05.07  
Unidad M2.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Material</b>						
ALAMBRE NEGRO N° 16	KG.		0.100	2.200	0.220	
CLAVOS CON CABEZ DE 3"	KG.		0.150	2.500	0.375	
MADERA TORNILLO, INCLUYE CORTE	P2.		2.800	2.500	7.000	7.595
<b>Mano de obra</b>						
CAPATAZ	H.H.	0.100	0.080	5.000	0.400	
OPERARIO	H.H.	1.000	0.800	4.220	3.376	
OFICIAL	H.H.	1.000	0.800	3.830	3.064	
PEON	H.H.	0.160	0.128	1.250	0.160	7.000
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	0.158	0.005	0.005
Costo unitario						14.600

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi - OPS

Descripción: Encofrado y desencofrado, losa centro  
Rendimiento: 10.00 M2./DíaPartida 05.08  
Unidad M2.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Material</b>						
ALAMBRE NEGRO N° 16	KG.		0.100	2.200	0.220	
CLAVOS CON CABEZA DE 3"	KG.		0.150	2.500	0.375	
MADERA TORNILLO, INCLUYE CORTE	P2.		2.800	2.500	7.000	7.595
<b>Mano de obra</b>						
CAPATAZ	H.H.	0.100	0.080	5.000	0.400	
OPERARIO	H.H.	1.000	0.800	4.220	3.376	
OFICIAL	H.H.	1.000	0.800	3.830	3.064	
PEON	H.H.	0.160	0.128	1.250	0.160	7.000
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	0.158	0.005	0.005
Costo unitario						14.600

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi - OPS

Descripción: Encofrado y desencofrado, losa movable  
Rendimiento: 10.00 M2./DíaPartida 05.09  
Unidad M2.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Material</b>						
ALAMBRE NEGRO N° 16	KG.		0.100	2.200	0.220	
CLAVOS CON CABEZA DE 3"	KG.		0.150	2.500	0.375	
MADERA TORNILLO, INCLUYE CORTE	P2.		2.800	2.500	7.000	7.595
<b>Mano de obra</b>						
CAPATAZ	H.H.	0.100	0.080	5.000	0.400	
OPERARIO	H.H.	1.000	0.800	4.220	3.376	
OFICIAL	H.H.	1.000	0.800	3.830	3.064	
PEON	H.H.	0.160	0.128	1.250	0.160	7.000
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	0.158	0.005	0.005
Costo unitario						14.600

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi - OPS

Descripción: Mortero cemento-arena, 1:2.  
Rendimiento: 8.00 M3/DíaPartida 06.01  
Unidad M3.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
ARENA FINA	M3.		0.096	8.000	0.768	
CEMENTO PORTLAND TIPO I	BLS.		11.500	17.900	205.850	
AGUA	M3.		0.290	1.000	0.290	206.908
<b>Mano de obra</b>						
OPERARIO	H.H.	2.000	2.000	4.220	8.440	
OFICIAL	H.H.	2.000	2.000	2.830	5.660	
PEON	H.H.	8.000	8.000	1.250	10.000	24.100
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	0.030	0.001	0.001
Costo unitario						231.009

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi - OPS

Descripción: Acero fy= 4200 Kg/cm2., Ø 3/8", pedestal.  
Rendimiento: 250.00 Kg/cm2.Partida 06.02  
Unidad KKG.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
ALAMBRE NEGRO N° 16	KG.		0.060	2.200	0.132	
FIERRO DE CONST. Ø 3/8"	KG.		1.070	0.878	0.939	1.071
<b>Mano de obra</b>						
OPERARIO	H.H.	1.000	0.032	4.220	0.135	
OFICIAL	H.H.	1.000	0.032	3.830	0.123	0.258
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	0.030	0.001	0.001
Costo unitario						1.330

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi - OPS

Descripción: Malla tipo gallinero, hexagonal de 1".  
Rendimiento: 50.00 M2/DíaPartida 06.03  
Unidad M2.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
MALLA TIPO GALLINERO, HEXAGONAL DE 1"	M2.		0.171	2.650	0.453	
ALAMBRE NEGRO N° 16	KG.		0.050	2.200	0.110	0.563
<b>Mano de obra</b>						
OPERARIO	H.H.	0.500	0.080	4.220	0.338	
PEON	H.H.	1.000	0.160	1.250	0.200	0.538
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	0.030	0.001	0.001
Costo unitario						1.102

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi - OPS

Descripción: Encofrado y desencofrado de plástico.  
Rendimiento: 24 Unid./DíaPartida 06.04  
Unidad Unid.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
ACEITE QUEMADO	GLN.		0.050	1.500	0.075	
FORMA DE PLASTICO, Ø4" EXT., Ø2" INT., H= 0.60 MT.	UNID.		0.100	8.000	0.800	0.875
<b>Mano de obra</b>						
OPERARIO	H.H.	0.500	0.167	4.220	0.705	
PEON	H.H.	1.000	0.333	1.250	0.416	1.121
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	1.121	0.034	0.034
Costo unitario						2.030

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi - OPS

Descripción: Instalación de bomba manual Flexi - OPS  
Rendimiento: 6.00 Unid./DiaPartida 07.01  
Unidad Unid.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
TEE Ø1/2" - F°G°	UNID.		1.000	1.500	1.500	
TAPON Ø1/2" -F°G°	UNID.		2.000	1.200	2.400	
NIPLE Ø1/2" X 0.10 - F°G°	UNID.		2.000	2.000	4.000	
REDUCCION Ø1" A 3/4" - F°G°	UNID.		1.000	3.000	3.000	
VALVULA DE PIE Ø1/2" - BRONCE	UNID.		2.000	10.000	20.000	
NIPLE Ø1/2" X 1.00 - F°G°	UNID.		1.000	7.000	7.000	
EMPAQUETADURA 1-1/2" X 6MM.	UNID.		1.000	2.000	2.000	
REDUCCION P/R - Ø1" A 1/2" - PVC	UNID.		2.000	2.500	5.000	
UNION P/R - Ø1/2" - PVC	UNID.		1.000	1.500	1.500	
TRANSICION P/R - Ø1/2" - PVC	UNID.		1.000	1.500	1.500	
CINTA TEFLON	UNID.		1.000	1.500	1.500	
PEGAMENTO PARA TUBO PVC	GLN.		0.031	32.000	0.992	
BANDA DE JEBE DE 5.00CM. X ESPESOR 0.5 MM.	ML.		1.000	2.000	2.000	
TUBERIA PVC - C- 5, AGUA A PRESION, Ø1/2"	ML.		2.450	2.500	6.125	
TUBERIA PVC - C- 5, AGUA A PRESION, Ø1-1/2"	ML.		3.05	6.000	18.300	
MANGUERA Ø 1/2"	ML.		1.5	2.800	4.200	81.017
<b>Mano de obra</b>						
OPERARIO	H.H.	1.000	1.333	4.220	5.62526	
PEON	H.H.	1.000	1.333	1.250	1.66625	7.292
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	7.292	0.219	0.219
Costo unitario						88.527

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi - OPS

Descripción: Desinfección con hipoclorito de calcio, pozo de agua.  
Rendimiento: 20 Unid./DiaPartida 08.01  
Unidad Unid.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
HIPOCLORITO DE CALCIO AL 60% (HTH).	UNID.		0.066	35.000	2.310	
AGUA	M3.		0.010	1.000	0.010	2.320
<b>Mano de obra</b>						
CAPATAZ	H.H.	0.500	0.200	4.220	0.844	
OFICIAL	H.H.	1.000	0.400	3.830	1.532	2.376
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	2.376	0.071	0.071
Costo unitario						4.767



## ANEXO 4.

**PRESUPUESTO GENERAL**  
**PROYECTO: LETRINA SANITARIA DE CAMARA SECA VENTILADA ELEVADA**

FECHA: AGOSTO DEL 2001

Partida N°	Especificaciones	Unidad	Metrado	Costo Unit.	Costo Parc.	Sub-Total
<b>01.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>					
01.01	Limpieza del terreno	M2	6.000	0.180	1.080	
01.02	Trazo y replanteo preliminar	M2	6.000	0.327	1.962	
01.03	Eliminación de material excedente, dist. 30.00 mt	M3	0.900	2.401	2.161	<b>5.203</b>
<b>02.00</b>	<b>EXCAVACION PARA SOLADO</b>					
02.01	Excavación masiva manual	M3	0.072	3.062	0.220	
02.02	Refine y compactación manual.	M2	1.440	0.553	0.796	<b>1.017</b>
<b>03.00</b>	<b>SOLADO</b>					
03.01	Concreto f'c= 140 kg/cm <sup>2</sup> , sin mezcladora Esp = 5.00 cm	M3	0.072	160.332	11.544	<b>11.544</b>
<b>04.00</b>	<b>LOSA DE FONDO</b>					
04.01	Concreto f'c= 175 kg/cm <sup>2</sup> , sin mezcladora Esp = 7.50 cm	M3	0.108	192.402	20.779	
04.02	Encofrado y desencofrado, laterales losa de fondo	M2	0.432	14.805	6.396	<b>27.175</b>
<b>05.00</b>	<b>CAMARA</b>					
05.01	Muro de ladrillo King-Kong, con amarre de sogá Espesor de junta 1.00 cm	M2	3.360	18.219	61.216	
05.02	Tarrajeo interior y exterior, mortero cemento-arena, 1:2 Espesor 1.50 cm	M2	8.160	7.965	64.994	
05.03	Revestimiento interior con pintura epoxica	M2	3.690	3.429	12.653	<b>138.863</b>
<b>06.00</b>	<b>LOSA DE PISO</b>					
06.01	Concreto f'c= 175 kg/cm <sup>2</sup> , sin mezcladora Esp = 5.00 cm	M3	0.058	192.402	11.159	
06.02	Acero fy= 4200 kg/cm <sup>2</sup> , diám 3/8"	KG	6.890	1.337	9.212	
06.03	Encofrado y desencofrado de losa	M2	1.660	14.805	24.576	<b>44.948</b>
<b>07.00</b>	<b>CASETA O GARITA</b>					
07.01	Armazon de la caseta y puerta	UNID	1.000	119.455	119.455	

**PRESUPUESTO GENERAL**  
**PROYECTO: LETRINA SANITARIA DE CAMARA SECA VENTILADA ELEVADA**

**FECHA: AGOSTO DEL 2001**

<b>Partida N°</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>Unidad</b>	<b>Metrado</b>	<b>Costo Unit.</b>	<b>Costo Parc.</b>	<b>Sub-Total</b>
07.02	Colocación de calamina galvanizada y malla mosquitero	UNID.	1.000	38.088	38.088	
07.03	Revestimiento de caña brava	M2.	8.092	5.143	41.617	<b>199.160</b>
<b>08.00</b>	<b>ESCALERA DE MADERA</b>					
08.01	Instalación de escalera de madera, con pasa mano	UNID.	1.000	98.423	98.423	<b>98.423</b>
<b>09.00</b>	<b>VENTILACION</b>					
09.01	Instalación tubería de ventilación, diám. 4" - PVC	UNID.	1.000	18.784	18.784	<b>18.784</b>
<b>10.00</b>	<b>PINTURA</b>					
10.01	Pintado de calamina (esmalte y anticorrosivo)	M2.	2.988	2.336	6.980	<b>6.980</b>
<b>11.00</b>	<b>CURADO DE MADERA</b>					
11.01	Aplicación de preservante de madera.	M2.	16.215	2.137	34.651	<b>34.651</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO:</b>						<b>SI. 586.748</b>

ANEXO 6.

METRADO  
LETRINA SANITARIA DE CAMARA SECA VENTILADA ELEVADA

Partida N°	Especificaciones	N° de veces	Medidas				Parcial	Total	Unid.
			Diámetro	Largo	Ancho	Altura			
<b>01.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>								
01 01	Limpieza del terreno	1 00		3 000	2 000		6 000	6 000	M2
01 02	Trazo y replanteo preliminar	1 00		3 000	2 000		6 000	6 000	M2
01 03	Eliminación de material excedente, dist 30 00 mt.	1 00		3 000	2 000	0 150	0 900	0 900	M3
<b>02.00</b>	<b>EXCAVACION PARA SOLADO</b>								
02 01	Excavación masiva manual	1 00		1 200	1 200	0 050	0 072	0 072	M3
02 02	Refine y compactación manual	1 00		1 200	1 200		1 440	1 440	M2.
<b>03.00</b>	<b>SOLADO</b>								
03 01	Concreto f'c= 140 kg/cm2 , sin mezcladora Esp = 5 00 cm	1 00		1 200	1 200	0 050	0 072	0 072	M3
<b>04.00</b>	<b>LOSA DE FONDO.</b>								
0 4 01	Concreto f'c= 175 kg/cm2 , sin mezcladora Esp = 7 5 cm	1 00		1 200	1 200	0 075	0 108	0 108	M3
04 02	Encofrado y desencofrado, laterales losa de fondo	4 00		1 200	1 200	0 075	0 432	0 432	M2.
<b>06.00</b>	<b>CAMARA</b>								
05 01	Muro de ladrillo King-kong, con amarre de sogá	2 00		1 200		0 800	1 920		
	Espesor de junta 0.01 M.	2 00		0 900		0 800	1 440	3 360	M2
05 02	Tarrajeo interior y exterior, mortero cemento- arena, 1 2,	4 00		0 900		0 800	2 880		
	Espesor= 1 50 cm	1 00		0 900	0 900		0 810		
		4 00		1 200		0 800	3 840		
		2 00		1 200	0 150		0 360		
		2 00		0 900	0 150		0 270	8 160	M2
05 03	Revestimiento interior con pintrua epoxica	4 00		0 900		0 800	2 880		
		1 00		0 900	0 900		0 810	3 690	M2.
<b>06.00</b>	<b>LOSA DE PISO</b>								
06 01	Concreto f'c= 175 kg/cm2 , sin mezcladora Esp = 5 00 cm	1 00		1 100	1 100	0 050	0 061		
		4 00		-0 050	0 050	0 050	-0 001		
		1 00		-1 000	0 055	0 050	-0 003		
		2 00		0 300	0 100	0 010	0 001	0 058	M3

**METRADO**  
**LETRINA SANITARIA DE CAMARA SECA VENTILADA ELEVADA**

Partida N°	Especificaciones	N° de veces	Medidas				Parcial	Total	Unid.
			Diámetro	Largo	Ancho	Altura			
06 02	Acero fy= 4200 kg/cm2.. diám 3/8"	2.00		5 840			11 680	6 890	Kg
06 03	Encofrado y desencofrado de losa	1.00		1 150	1 150		1 323		
		2.00		1 100		0 075	0 165		
		2.00		1 150		0 075	0 173	1 660	M2
<b>07.00</b>	<b>CASETA O GARITA</b>								
07 01	Armazón de la caseta y puerta.								
	Parantes	2.00	2 00"	2 00"		2 610	5 709		
		2.00	2 00"	2 00"		2 150	4 703		
		1.00	2 00"	2 00"		2 110	2 308		
	Trabezaños	10.00	1 020	1 50"	1 00"		4 183		
		1.00	1 020	2 00"	2 00"		1 115		
		3.00	0 270	3/4"	1 50"		0 249		
	Puerta	2.00	1 50"	1 50"		2 070	2 545		
		3.00	0 650	3/4"	1 50"		0 600		
	Techo	2.00	1 500	2 00"	2 00"		3 281		
		2.00	1 800	2 00"	2 00"		3 937	28 630	P2.
07 02	Colocación calamina galvanizada y malla mosquitero	1.00		1.000			1.000	1 000	Unid.
07 03	Revestimiento de caña brava.								
	Laterales caseta.	3.00			1 000	2 100	6 300		
		1.00			0 250	2 060	0 515		
	Puerta	1.00			0 620	2 060	1 277	8 092	M2
<b>08.00</b>	<b>ESCALERA DE MADERA.</b>								
08.01	Instalación de escalera de madera, con pasa mano								
	Paso	5.00	1 200	10.00"	3/4"		12 303		
	Contrapaso	5.00	1 200	3/4"	8 00"		9 843		
	Laterales	2.00	0 910	3/4"	10 00"		3 732		
		2.00	0 720	3/4"	10 00"		2 953		
		2.00	0 540	3/4"	10 00"		2 215		
		2.00	0 350	3/4"	10 00"		1 435		
		2.00	0 17	3/4"	10 00"		0 697		
	Pasa mano	2.00	1 55	1 50"	3/4"		0 953		
		4.00	1 50"	1 50"		0 900	2 215	36 346	P2.

**METRADO**  
**LETRINA SANTARIA DE CAMARA SECA VENTILADA ELEVADA**

Partida N°	Especificaciones	N° de veces	Medidas				Parcial	Total	Unid.
			Diámetro	Largo	Ancho	Altura			
<b>09.00</b>	<b>VENTILACION</b>								
09 01	Instalación tubería de ventilación, diám 4" - PVC	1 00		1 000			1 000	1 000 Unid	
<b>10.00</b>	<b>PINTURA</b>								
10 01	Pintado de calamina (esmalte y anticorrosivo)	2 00		1 800	0 830		2 988	2 988 M2	
<b>11.00</b>	<b>CURADO DE MADERA</b>								
11 01	Aplicación de preservante de madera								
	- Parantes	1 00		2 389	1 000		2 389		
	- Trabezaños	1 00		1 622	1 000		1 622		
	- Puerta.	1 00		0 859	1.000		0 859		
	- Techo.	1 00		1.362	1 000		1 362		
	- Escalera	1 00		9 983	1.000		9 983	16.215 M2	

## ANEXO 6.

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada

Descripción: Limpieza del terreno

Partida 01.01

Rendimiento: 80.00 M2./Dia

Unidad M2.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
<b>Mano de obra</b>						
CAPATAZ	H.H.	0.100	0.010	5.000	0.050	
PEON	H.H.	1.000	0.100	1.250	0.125	0.175
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	0.175	0.005	0.005
<b>Costo unitario</b>						<b>0.180</b>

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada

Descripción: Trazo y replanteo preliminar.

Partida 01.02

Rendimiento: 300.00 M2/Dia

Unidad M2.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
WINCHA DE 50 M.	UNID.		0.003	40.000	0.12	
CORDEL	ML.		0.002	0.200	0.0004	
YESO, BOLSA DE 20 KG.	BLS.		0.005	5.000	0.025	
MADERA TORNILLO CEPILLADA	P2.		0.020	2.300	0.046	0.1914
<b>Mano de obra</b>						
CAPATAZ	H.H.	0.500	0.013	5.000	0.065	
PEON	H.H.	2.000	0.053	1.250	0.066	0.1313
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	0.131	0.004	0.0039
<b>Costo unitario</b>						<b>0.327</b>

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada

Descripción: Eliminación de material excedente, dist. 30.00 m.

Partida 01.03

Rendimiento: 6.00 M3/Dia

Unidad M3.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
<b>Mano de obra</b>						
CAPATAZ	H.H.	0.100	0.133	5.000	0.665	
PEON	H.H.	1.000	1.333	1.250	1.66625	2.331
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	2.331	0.06993	0.06993
<b>Costo unitario</b>						<b>2.401</b>

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada

Descripción: Excavación masiva manual, en terreno normal.  
Rendimiento: 3.50 M3./DiaPartida 02.01  
Unidad M3.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
<b>Mano de obra</b>						
CAPATAZ	H.H.	0.010	0.023	5.000	0.115	
PEON	H.H.	1.000	2.286	1.250	2.8575	2.9725
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	2.9725	0.089175	0.089175
<b>Costo unitario</b>						<b>3.062</b>

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada

Descripción: Refine y compactación manual.  
Rendimiento: 100.00 M2./DiaPartida 02.02  
Unidad M2.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
<b>Mano de obra</b>						
PEON	H.H.	1.000	0.080	1.250	0.1	0.1
<b>Equipo</b>						
PIZON	H.M.		0.030	15.000	0.45	
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	0.100	0.003	0.453
<b>Costo unitario</b>						<b>0.553</b>

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada

Descripción: Solado f'c= 140 kg./cm2., e= 0.05 mt.  
Rendimiento: 10.00 M3./DiaPartida 03.01  
Unidad M3.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
PIEDRA DE Ø 1/2"	M3.		0.850	12.000	10.2	
ARENA GRUESA	M3.		0.470	8.000	3.76	
CEMENTO PORTLAND TIPO I	BLS.		7.000	17.900	125.3	
AGUA	M3.		0.250	1.000	0.25	139.51
<b>Mano de obra</b>						
CAPATAZ	H.H.	0.100	0.080	5.000	0.4	
OPERARIO	H.H.	2.000	1.600	4.220	6.752	
OFICIAL	H.H.	1.000	0.800	3.830	3.064	
PEON	H.H.	10.000	8.000	1.250	10	20.216
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	20.216	0.60648	0.60648
<b>Costo unitario</b>						<b>160.332</b>

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada

Descripción: Concreto 175 Kg/cm2., sin mezcladora, esp.= 7.50 cm.  
Rendimiento: 10.00 M3./Día

Partida 04.01  
Unidad M3.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
ARENA GRUESA	M3.		0.510	8.000	4.080	
PIEDRA DE 1/2"	M3.		0.760	12.000	9.120	
CEMENTO PORTLAND TIPO I	BLS		8.660	17.900	155.014	
AGUA	M3.		0.210	1.000	0.210	168.424
<b>Mano de obra</b>						
CAPATAZ	H.H.	0.100	0.080	5.000	0.400	
OPERARIO	H.H.	2.000	1.600	4.220	6.752	
OFICIAL	H.H.	2.000	1.600	3.830	6.128	
PEON	H.H.	10.000	8.000	1.250	10.000	23.280
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	23.280	0.698	0.698
<b>Costo unitario</b>						192.402

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada

Descripción: Encofrado y desencofrado, laterales losa de fondo  
Rendimiento: 10.00 M2./Día

Partida 04.02  
Unidad M2.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Material</b>						
ALAMBRE NEGRO N° 16	KG.		0.100	2.200	0.220	
CLAVOS CON CABEZA DE 3"	KG.		0.150	2.500	0.375	
MADERA TORNILLO, INCLUYE CORTE	P2.		2.800	2.500	7.000	7.595
<b>Mano de obra</b>						
CAPATAZ	H.H.	0.100	0.080	5.000	0.400	
OPERARIO	H.H.	1.000	0.800	4.220	3.376	
OFICIAL	H.H.	1.000	0.800	3.830	3.064	
PEON	H.H.	0.160	0.128	1.250	0.160	7.000
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	7.000	0.210	0.210
<b>Costo unitario</b>						14.805

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada

Descripción: Muro de ladrillo king-kong, amarre de sogá, esp. junta=0.01M.  
Rendimiento: 9.50 M2./Día

Partida 05.01  
Unidad M2.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
ARENA GRUESA	M3.		0.016	8.000	0.128	
LADRILLO KING-KONG, DE 9X13X24 CM.	UNID.		40.000	0.290	11.600	
CEMENTO PORTLAND TIPO I	BLS.		0.085	17.900	1.522	
AGUA	M3.		0.007	1.000	0.007	13.257
<b>Mano de obra</b>						
CAPATAZ	H.H.	0.110	0.093	5.000	0.465	
OPERARIO	H.H.	1.000	0.842	4.220	3.553	
PEON	H.H.	0.760	0.640	1.250	0.800	4.818
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	4.818	0.145	0.145
<b>Costo unitario</b>						18.219



## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada

Descripción: Tarrajeo interior y exterior, mortero cemento- arena, 1:2  
Rendimiento: 8.00 M2./DiaPartida 05.02  
Unidad M2.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
ARENA FINA	M3.		0.016	8.000	0.128	
CEMENTO PORTLAND TIPO I	BLS.		0.130	17.900	2.327	
AGUA	M3.		0.005	1.000	0.005	2.460
<b>Mano de obra</b>						
CAPATAZ	H.H.	0.100	0.100	5.000	0.500	
OPERARIO	H.H.	1.000	1.000	4.220	4.220	
PEON	H.H.	0.500	0.500	1.250	0.625	5.345
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	5.345	0.160	0.160
Costo unitario						7.965

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada

Descripción: Revestimiento interior con pintura epoxica  
Rendimiento: 24.00 M2/DiaPartida 05.03  
Unidad M2.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
PINTURA EPOXICA	GLN.		0.050	60.000	3.000	3.000
<b>Mano de obra</b>						
PEON	H.H.	1.000	0.333	1.250	0.416	0.416
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	0.416	0.012	0.012
Costo unitario						3.429

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada

Descripción: Concreto 175 Kg/cm<sup>2</sup>., sin mezcladora, esp.= 5.00 cm.  
Rendimiento: 10.00 M3./DiaPartida 06.01  
Unidad M3.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
ARENA GRUESA	M3.		0.510	8.000	4.080	
PIEDRA DE 1/2"	M3.		0.760	12.000	9.120	
CEMENTO PORTLAND TIPO I	BLS		8.660	17.900	155.014	
AGUA	M3.		0.210	1.000	0.210	168.424
<b>Mano de obra</b>						
CAPATAZ	H.H.	0.100	0.080	5.000	0.400	
OPERARIO	H.H.	2.000	1.600	4.220	6.752	
OFICIAL	H.H.	2.000	1.600	3.830	6.128	
PEON	H.H.	10.000	8.000	1.250	10.000	23.280
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	23.280	0.698	0.698
Costo unitario						192.402

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada

Descripción: Acero fy= 4200 Kg/cm2., Ø 3/8"  
Rendimiento: 250.00 Kg/cm2.Partida 06.02  
Unidad KG

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
ALAMBRE NEGRO N° 16	KG.		0.060	2.200	0.132	
FIERRO DE CONST. Ø 3/8"	KG.		1.070	0.878	0.939	1.071
<b>Mano de obra</b>						
OPERARIO	H.H.	1.000	0.032	4.220	0.135	
OFICIAL	H.H.	1.000	0.032	3.830	0.123	0.258
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	0.258	0.008	0.008
<b>Costo unitario</b>						1.337

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada

Descripción: Encofrado y desencofrado, losa de piso  
Rendimiento: 10.00 M2./DiaPartida 06.03  
Unidad M2.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Material</b>						
ALAMBRE NEGRO N° 16	KG.		0.100	2.200	0.220	
CLAVOS CON CABEZA DE 3"	KG.		0.150	2.500	0.375	
MADERA TORNILLO, INCLUYE CORTE	P2.		2.800	2.500	7.000	7.595
<b>Mano de obra</b>						
CAPATAZ	H.H.	0.100	0.080	5.000	0.400	
OPERARIO	H.H.	1.000	0.800	4.220	3.376	
OFICIAL	H.H.	1.000	0.800	3.830	3.064	
PEON	H.H.	0.160	0.128	1.250	0.160	7.000
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	7.000	0.210	0.210
<b>Costo unitario</b>						14.805

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada

Descripción: Armazón de la caseta y puerta.  
Rendimiento: 2.00 Unid./DiaPartida 07.01  
Unidad Unid.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
CLAVO CON CABEZA DE 2-1/2"	KG.		0.250	2.500	0.625	
COLA SINTETICA FULLER	GLN.		0.150	20.000	3.000	
MADERA TORNILLO CEPILLADA, INCL. CORTE	P2.		28.630	2.800	80.164	
CERROJO	UNID.		1.000	2.500	2.500	86.289
<b>Mano de obra</b>						
OPERARIO	H.H.	1.000	4.000	4.220	16.880	
OFICIAL	H.H.	1.000	4.000	3.830	15.320	32.200
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	32.200	0.966	0.966
<b>Costo unitario</b>						119.455

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada

Descripción: Colocación de calamina galvanizada y malla mosquitero  
Rendimiento: 10.00 Unid./DiaPartida 07.02  
Unidad Unid.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
PLANCHA CALAMINA DE 1.80X 0.83 M., Y E= 0.30 MM.	UNID.		2.000	15.000	30.000	
CLAVO CON SOMBRERO DE 1"	KG.		0.050	6.000	0.300	
MALLA MOSQUITERO	M2.		0.770	1.500	1.155	31.455
<b>Mano de obra</b>						
OPERARIO	H.H.	1.000	0.800	4.220	3.376	
OFICIAL	H.H.	1.000	0.800	3.830	3.064	6.440
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	6.440	0.193	0.193
Costo unitario						38.088

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada

Descripción: Revestimiento de caña brava, lateral caseta y puerta.  
Rendimiento: 20.00 M2./DiaPartida 07.03  
Unidad M2.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Material</b>						
CAÑA BRAVA	M2.		1.000	2.500	2.500	
ALAMBRE NEGRO N° 16	KG.		0.250	2.200	0.550	3.050
<b>Mano de obra</b>						
OFICIAL	H.H.	1.000	0.400	3.830	1.532	
PEON	H.H.	1.000	0.400	1.250	0.500	2.032
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	2.032	0.061	0.061
Costo unitario						5.143

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada

Descripción: Instalación de escalera de madera, con pasa mano.  
Rendimiento: 6.00 Unid./DiaPartida 08.01  
Unidad Unid.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
MADERA TORNILLO CEPILLADA	P2.		36.346	2.300	83.596	
CLAVOS CON CABEZA DE 2-1/2"	KG.		0.250	2.500	0.625	
COLA SINTETICA FULLER	GLN.		0.150	20.000	3.000	87.221
<b>Mano de obra</b>						
OPERARIO	H.H.	1.000	1.333	4.22	5.625	
OFICIAL	H.H.	1.000	1.33	3.83	5.094	10.719
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.03	16.10	0.483	0.483
Costo unitario						98.423

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada

Descripción: Instalación de tubería de ventilación, Ø 4" - PVC.  
Rendimiento: 8.00 Unid./DiaPartida 09.01  
Unidad Unid.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
TUBERIA DE PVC. - SEL, Ø4"	ML.		2.800	2.500	7.000	
SOMBRERO DE VENTILACION DE Ø4"	UNID.		1.000	4.000	4.000	
PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC.	GLN		0.031	32.000	0.992	
BANDA DE JEBE DE 5.00 CM. X ESPESOR 0.50 MM.	ML.		1.500	1.000	1.500	
MALLA MOSQUITERO	M2.		0.040	1.500	0.060	13.552
<b>Mano de obra</b>						
OFICIAL	H.H.	1.000	1.000	3.830	3.830	
PEON	H.H.	1.000	1.000	1.250	1.250	5.080
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	5.080	0.152	0.152
Costo unitario						18.784

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada

Descripción: Pintado de calamina, esmalte y anticorrosivo.  
Rendimiento: 32.00M2./DiaPartida 10.01  
Unidad M2.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN,		0.025	34.000	0.850	
PINTURA ANTICORROSIVA	GLN.		0.025	20.000	0.500	1.350
<b>Mano de obra</b>						
OFICIAL	H.H.	1.000	0.250	3.830	0.958	0.958
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	0.958	0.029	0.029
Costo unitario						2.336

## ANALISIS DE COSTOS

Proyecto: Letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada

Descripción: Aplicación de preservante de madera  
Rendimiento: 18 M2./DiaPartida 11.01  
Unidad M2.

Descripción de insumos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Costo Parc.	Costo Tot.
<b>Materiales</b>						
PRESERVANTE DE MADERA	GLN.		0.030	20.000	0.600	0.600
<b>Mano de obra</b>						
OPERARIO	1.000	0.500	0.222	4.220	0.937	
PEON	1.000	1.000	0.444	1.250	0.555	1.492
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%M.O.		0.030	1.492	0.045	0.045
Costo unitario						2.137



**RELACION DE CUADROS, FIGURAS, FOTOGRAFIAS  
Y GRAFICOS**

## RELACION DE CUADROS

		Pag.
Cuadro N° 1.	Hogares en viviendas particulares según tipo de abastecimiento de agua y área de residencia. ....	1
Cuadro N° 2.	Hogares en viviendas particulares según disponibilidad de servicio higiénico y área de residencia. ....	2
Cuadro N° 3.	Crecimiento poblacional según información censal – Soritor. ....	13
Cuadro N° 4.	Población urbana, rural y distrital – Soritor. ....	13
Cuadro N° 5.	Población por sexo en Soritor – INEI 1993. ....	14
Cuadro N° 6.	Procedencia del responsable de familia – autocenso 1991. ....	14
Cuadro N° 7.	Distribución por edades, según autocenso 1991 – INEI 1993 distrito Soritor. ....	15
Cuadro N° 8.	Distribución de la tierra destinada a la agricultura autocenso 1991 – distrito Soritor. ....	16
Cuadro N° 9.	Utilización del terreno agrícola, según clasificación del cultivo autocenso 1991 distrito Soritor. ....	16
Cuadro N° 10.	Producción pecuaria urbana y rural autocenso 1991 – distrito Soritor. ...	17
Cuadro N° 11.	Población escolar y centros educativos en actividad ciudad de Soritor – 1991. ....	19
Cuadro N° 11-A.	Población escolar y centros educativos en actividad ciudad de Soritor – 2000. ....	19
Cuadro N° 12.	Personal integrante del centro de salud de Soritor CLASS – Comité de Administración de Servicios de Salud – 2000. ....	20
Cuadro N° 13.	Preferencia en el consumo de alimentos por la población urbana autocenso 1991 – ciudad de Soritor. ....	21
Cuadro N° 14.	Enfermedades que más aquejan a los pobladores autocenso 1991 – Soritor, ámbito urbano y rural. ....	22
Cuadro N° 15.	Diez primeras causas de morbilidad infantil en consulta externa región de salud San Martín – 1993. ....	22
Cuadro N° 15-A.	Diez primeras causas de morbilidad en consulta externa región de salud San Martín – 1993. ....	23
Cuadro N° 16.	Situación de la morbilidad en la ciudad de Soritor centro de salud - Año 1998 a 2000. ....	23
Cuadro N° 17.	Material empleado en el techo de la vivienda autocenso 1991 – distrito Soritor. ....	24
Cuadro N° 18.	Material empleado en la pared de la vivienda autocenso 1991 – distrito Soritor. ....	24
Cuadro N° 19.	Material empleado en el piso de la vivienda autocenso 1991 – distrito Soritor. ....	25
Cuadro N° 20.	Material empleado en la base de la vivienda autocenso 1991 – distrito Soritor. ....	25
Cuadro N° 21.	Disponibilidad de medios para el alumbrado en la vivienda autocenso 1991 – distrito Soritor. ....	26
Cuadro N° 22.	Distribución barrial y número de viviendas censadas autocenso 1991 – ciudad Soritor. ....	29
Cuadro N° 23.	Condición de la protección del pozo de agua. ....	37
Cuadro N° 24.	Materiales empleados en la protección del la boca del pozo. ....	37
Cuadro N° 25.	Participación de la familia en el aprovisionamiento de agua. ....	38
Cuadro N° 26.	Tiempo empleado en extraer agua por familia al día. ....	39
Cuadro N° 27.	Uso de recipientes para almacenar agua de pozo. ....	39
Cuadro N° 28.	Criterios adoptados en el almacenamiento del agua de pozo. ....	40
Cuadro N° 29.	Volumen de agua consumida por vivienda al día. ....	40
Cuadro N° 29-A.	Consumo por familia de agua para beber por día. ....	41
Cuadro N° 30.	Consumo por familia de agua en la preparación diaria de alimentos. ....	41
Cuadro N° 31.	Volumen de agua que utiliza la familia en el aseo personal por día. ....	42
Cuadro N° 32.	Volumen de agua que utiliza la familia en el lavado de ropa por día. ....	42
Cuadro N° 33.	Modalidad que se utiliza en la evacuación del agua de lavado. ....	43
Cuadro N° 34.	Motivos que atribuye la familia par adquirir la diarrea. ....	44
Cuadro N° 35.	Razones que predomina entre las familias para purificar el agua. ....	44
Cuadro N° 36.	Métodos que conoce para desinfectar el agua de consumo humano. ....	45
Cuadro N° 37.	Opinión sobre el consumo de agua clorada. ....	46
Cuadro N° 38.	Preferencia de la familia en el servicio de agua. ....	48
Cuadro N° 39.	Lugar donde depositan el agua servida. ....	49

Cuadro N° 40.	Criterios utilizados para ubicar la letrina. ....	51
Cuadro N° 41.	Presencia de humedad al excavar el hoyo de la letrina. ....	51
Cuadro N° 42.	Ingreso del agua de lluvia al hoyo de la letrina. ....	52
Cuadro N° 43.	Materiales empleados en la construcción de la letrina. ....	53
Cuadro N° 44.	Participación de la familia en la construcción de la letrina. ....	54
Cuadro N° 45.	Recibió capacitación para construir su letrina. ....	54
Cuadro N° 46.	Considera como problema el olor de la letrina. ....	55
Cuadro N° 47.	Productos que usa para evitar el olor en la letrina. ....	56
Cuadro N° 48.	Posibilidad de construir la letrina con material de apoyo. ....	57
Cuadro N° 49.	Aceptación de la letrina sin asiento. ....	58
Cuadro N° 50.	Cobertura de servicio en agua potable – ciudad de Soritor año 2000 – enero a diciembre. ....	63
Cuadro N° 51.	Volumen de producción de agua en M3. – ciudad de Soritor año 1999 – 2000. ....	64
Cuadro N° 52.	Registro del consumo de agua potable – alcantarillado usuarios ciudad de Soritor – año 2001. ....	65
Cuadro N° 53.	Costo de inscripción y servicios de agua y desagüe EPS. Moyobamba – Administración de Soritor – set. 2000. ....	66
Cuadro N° 54.	Clasificación ambiental relacionada con los excrementos. ....	69
Cuadro N° 55.	Beneficios colaterales del proyecto de abastecimiento de agua mediante pozos artesanales de agua con bomba manual tipo Flexi – OPS. ....	77
Cuadro N° 56.	Beneficios colaterales del proyecto de letrinas sanitarias de cámara seca ventilada elevada. ....	89
Cuadro N° 57.	Bombas de agua según volumen de producción. ....	105
Cuadro N° 58.	Ventajas de la bomba manual Flexi – OPS., según condiciones locales de la ciudad de Soritor. ....	122
Cuadro N° 59.	Presupuesto de la construcción del pozo artesanal de agua con bomba manual Flexi – OPS. ....	123
Cuadro N° 60.	Dimensiones de la cámara de la letrina seca ventilada elevada. ....	137
Cuadro N° 61.	Ventajas y desventajas de los principales modelos de letrinas. ....	147
Cuadro N° 62.	Ventajas en el uso de la letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada para la ciudad de Soritor. ....	148
Cuadro N° 63.	Presupuesto de la construcción de la letrina sanitaria de cámara seca ventilada elevada. ....	149

## RELACION DE FIGURAS

		Pag.
Figura N° 1.	Forma de interrumpir la enfermedad .....	68
Figura N° 2.	Componentes de la bomba Flexi – OPS. ....	107
Figura N° 3.	Torre de perforación – componentes. ....	108
Figura N° 4.	Evitar la presencia de niños y animales domésticos a la hora de preparar la solución clorada. Usar anteojos protectores. ....	114
Figura N° 5.	Desmontaje de la bomba manual Flexi – OPS. ....	116
Figura N° 6.	Desarme del manubrio metálico (F°G°). ....	116
Figura N° 7.	Desarme del cilindro. válvula de pie. ....	117
Figura N° 8.	Purga del manubrio por endurecimiento. ....	118
Figura N° 9.	Limpieza de las válvulas de pistón y de pie. ....	118
Figura N° 10.	Retiro de la empaquetadura por deterioro. ....	119
Figura N° 11.	Reparación por presencia de óxido en el agua. ....	120
Figura N° 12.	Reinstalación de la bomba Flexi – OPS. ....	120
Figura N° 13.	Letrina de fosa seca ventilada (excavada). ....	130
Figura N° 14.	Recubrimiento o ademado del hoyo. ....	131
Figura N° 15.	Componentes de la letrina de recámara seca ventilada elevada - doble cámara. ....	132
Figura N° 16.	Componentes de la letrina abonera de doble cámara. ....	133
Figura N° 17.	Letrina de sello hidráulico y descarga manual reducida conectada a un hoyo o pozo. ....	135
Figura N° 18.	Accesorio sanitario de sello hidráulico para ser instalado en losa turca. ....	135
Figura N° 19.	Accesorio sanitario de sello hidráulico para ser instalado en taza sanitaria o bacinete. ....	136



## RELACION DE FOTOGRAFIAS

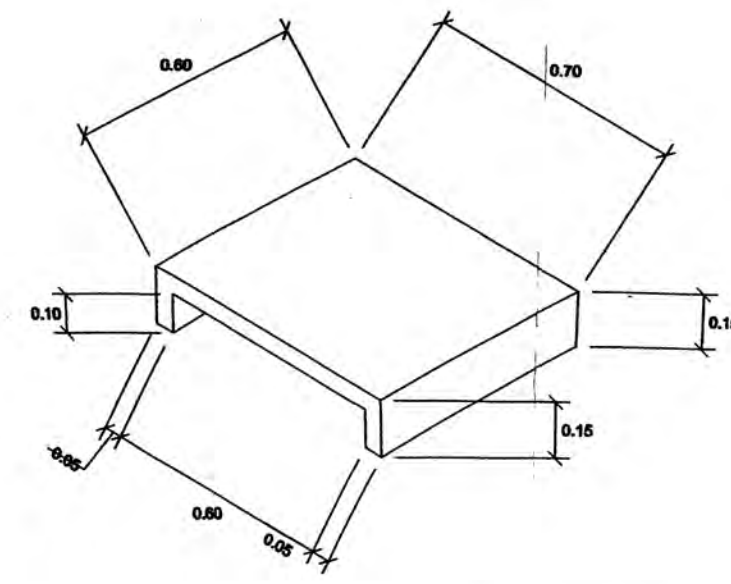
	Pág.
Fotografía N° 1. Extracción del agua de pozo. Se aprecia las deficiencias del pozo. ....	38
Fotografía N° 2. Letrina sanitaria ubicada en la periferia de la ciudad de Soritor. ....	50
Fotografía N° 3. Bomba Heuser o tipo Puno. utilizada comunalmente en la ciudad de Soritor. Fue instalada por la ONG. – CISCAP, en el año de 1993. ....	102
Fotografía N° 4. Perforación de un pozo profundo con el sistema EMAS. en la zona del Altiplano – Puno. ....	104
Fotografía N° 5. Funcionamiento de la bomba Flexi – OPS, en la zona de Loreto para uso comunal. La instalación fue echa en un pozo excavado a tajo abierto. Obra ejecutada por FONCODES – Loreto. ....	104
Fotografía N° 6. Bomba Flexi – OPS. en la selva, caserío de Naranjillo, distrito de Rioja - Provincia de Rioja – Dpto. de San Martín. ....	105
Fotografía N° 7. Colocación de malla gallinero, fierro de ¼” en la pared del pozo, y empastado con mortero. ....	110
Fotografía N° 8. Letrina sanitaria de hoyo seco, en la provincia de Moyobamba. Utiliza losa sanitaria tipo turco con caseta precaria. ....	126
Fotografía N° 9. Letrina de compostaje construida en forma elevada FONCODES – Loreto. ....	127
Fotografía N° 10. Letrina de arrastre hidráulico. FONCODES – Loreto. Utiliza un tanque de ferrocemento para almacenamiento de agua de lluvia. ....	129

**RELACION DE GRAFICOS**

	Pág.
Gráfico N° 1. Mapa de ubicación del distrito de Soritor, provincia Moyobamba (Alto Mayo). ....	11
Gráfico N° 2. Ciudad de Soritor. áreas homogéneas 1991. ....	28
Gráfico N° 3. Modelo analítico causal. ....	31
Gráfico N° 4. Organigrama municipalidad distrital de Soritor. ....	61

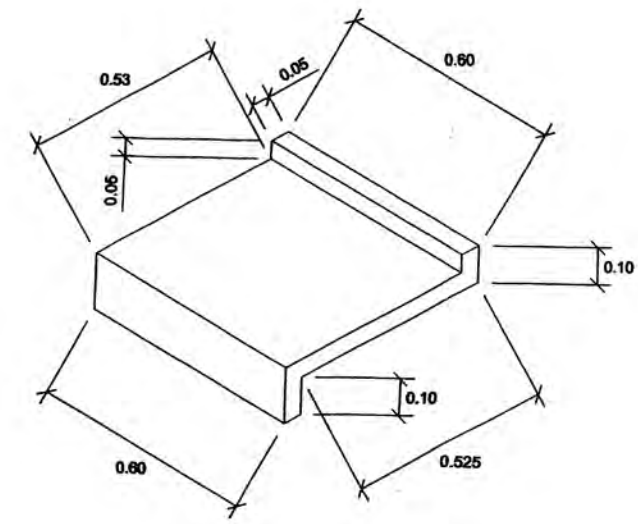
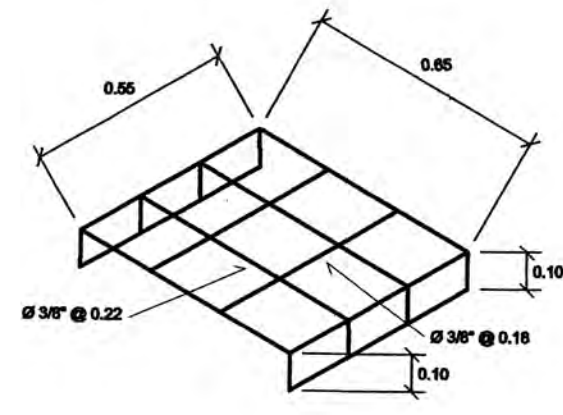


## **RELACION DE PLANOS**



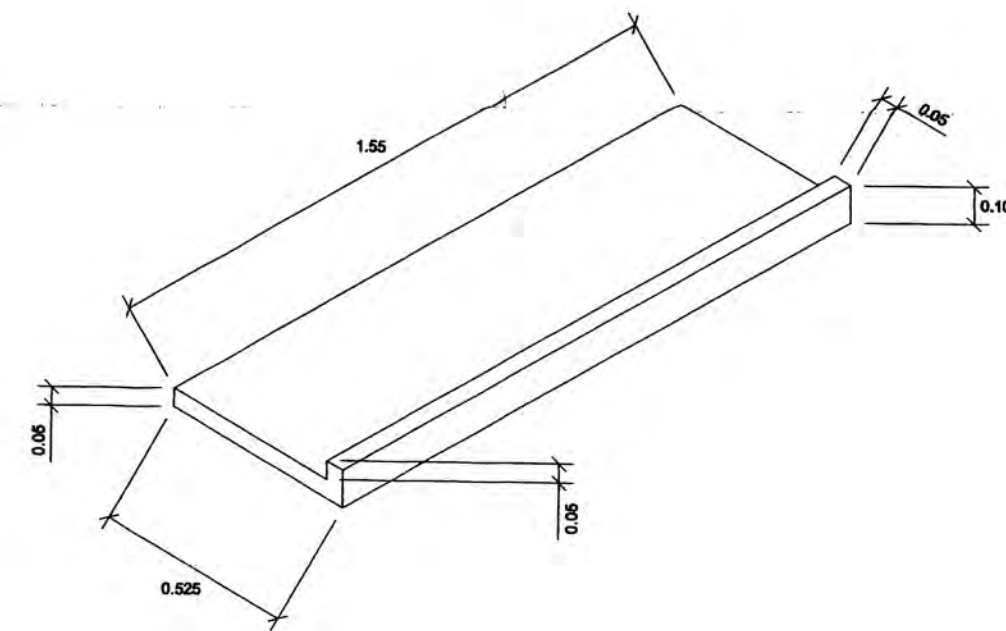
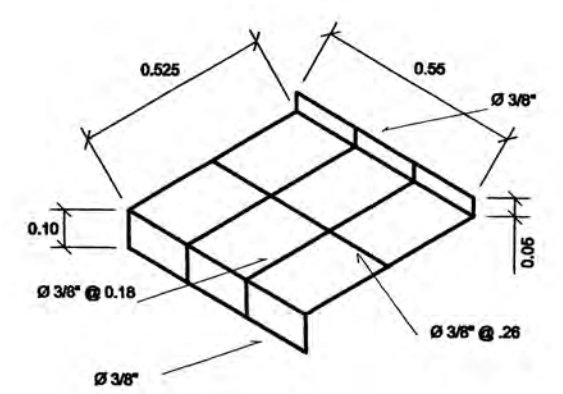
DETALLE Y ACERADO DE LOSA MOVIBLE

ESC. 1/20



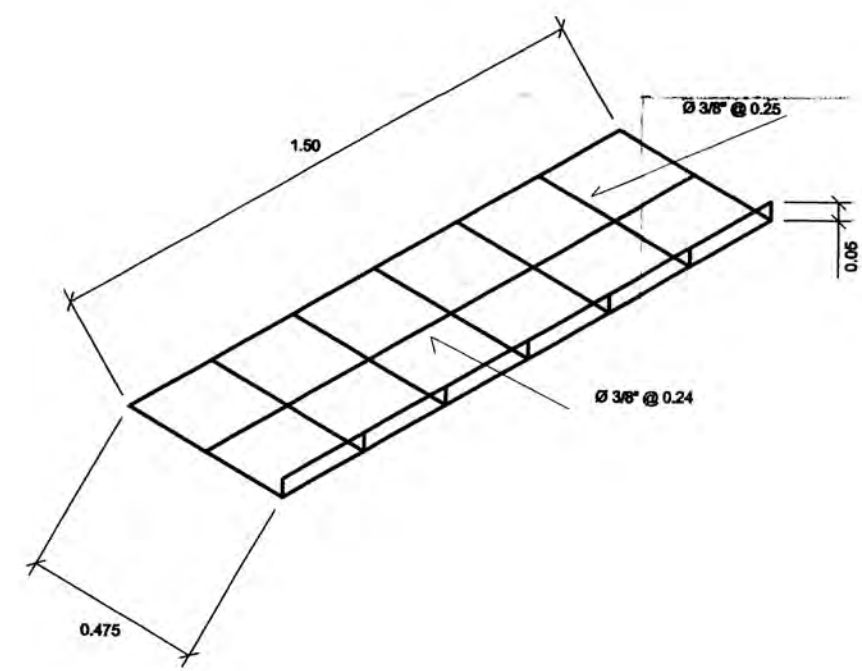
DETALLE Y ACERADO DE LOSA CENTRO

ESC. 1/20



DETALLE Y ACERADO DE LOSA EXTREMO

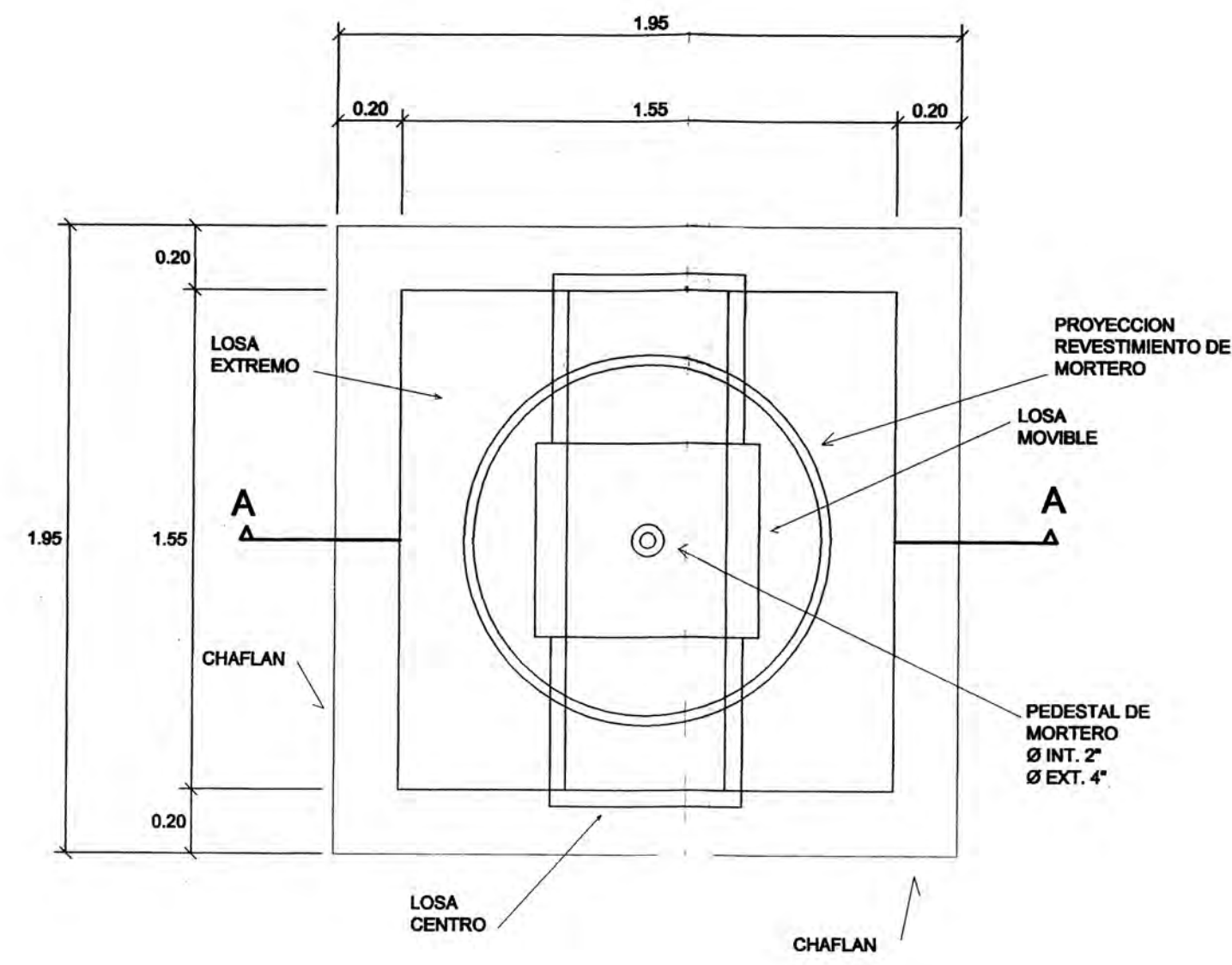
ESC. 1/20



ACCESORIOS BOMBA MANUAL FLEXI - OPS.	
DESCRIPCION	CANTIDAD
TEE Ø 1/2" - 1" Ø"	1
TAPON Ø 1/2" - 1" Ø"	2
NIPLE Ø 1/2" x 0.10 - 1" Ø"	2
REDUCCION Ø 1" A 3/4" - 1" Ø"	1
VALVULA DE PIE Ø 1/2" - BRONCE	2
NIPLE 1/2" x 1.00 - 1" Ø"	1
EMPAQUETADURA Ø 1/2" X 6 MM.	1
REDUCCION PIR - Ø 1-1/2" A 1" - PVC.	2
UNION PIR - Ø 1/2" - PVC.	1
TRANSICION PIR - Ø 1/2" - PVC.	1

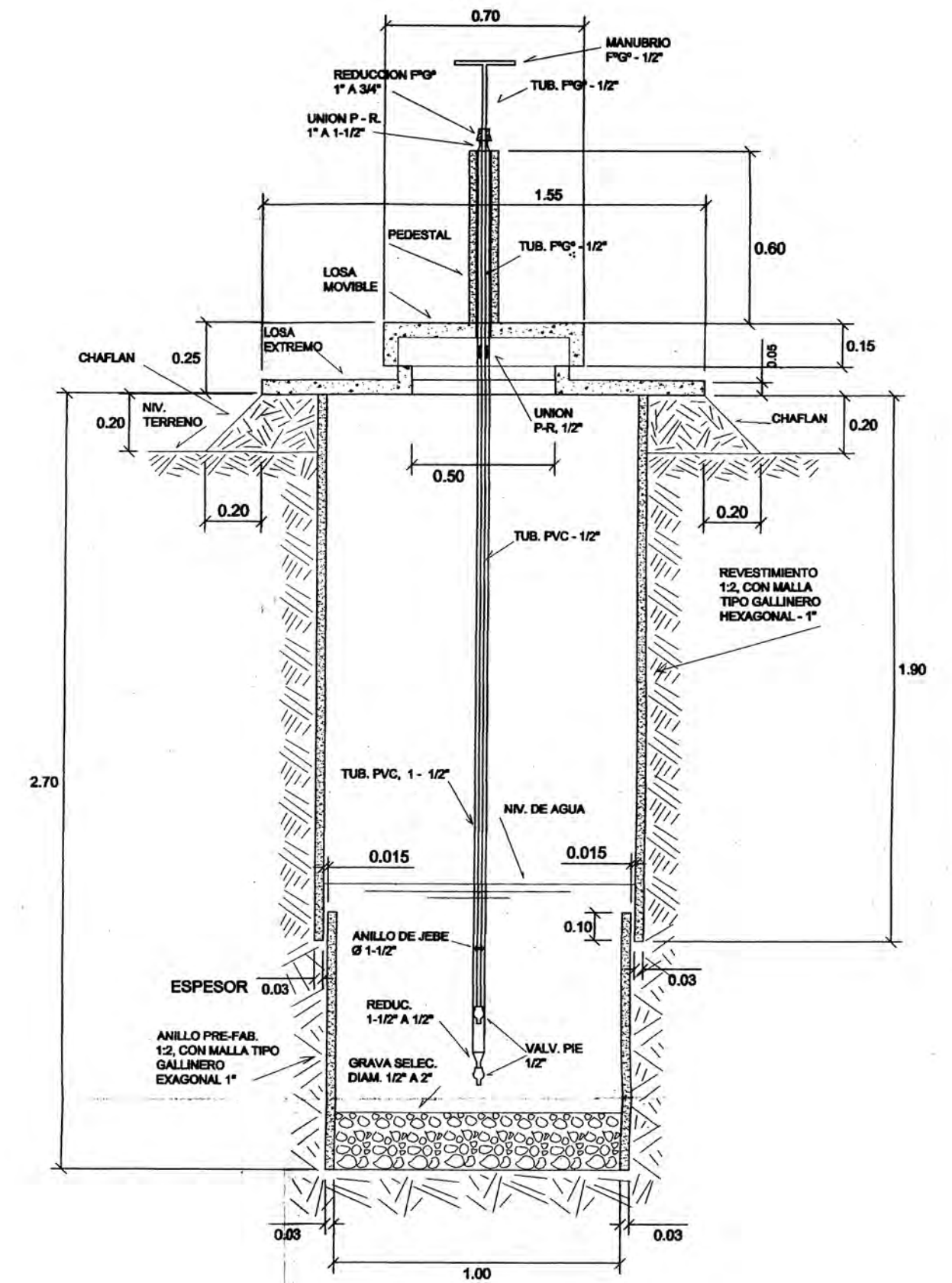
ESPECIFICACIONES
$f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , LOSAS
$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ , ACERO
RECUBRIMIENTO MINIMO 1"

NOTA:  
 - LA ARANDELA DE JEJE SERA DE Ø 1-1/2" x 1/2" Y ESPESOR DE 6 MM.  
 - IRA COLOCADO EN EL TUBO DE Ø 1/2" - PVC, DEBENDO UTILIZARSE PEGAMENTO DE PLASTICO PARA SU OPTIMA ADHESION.  
 - PARA LAS UNIONES ROSCADAS SE UTILIZARA CINTA TEFLON Y PEGAMENTO EN LOS EMBOSES.  
 - EL PEDESTAL LLEVARA CUATRO VARILLAS DE Ø8MP REPARTIDA PROPORCIONALMENTE, Y UNA MALLA METALICA TIPO GALLINERO (HEXAGONAL DE 1").  
 - EL ESPACIO ENTRE EL REVESTIMIENTO DE CONCRETO Y EL ANILLO PRE-FABRICADO, SERA RELLENADO CON MORTERO EN LA PROPORCION 1:2 (CEMENTO-ARENA)



POZO ARTESANAL CON BOMBA MANUAL FLEXI - OPS.

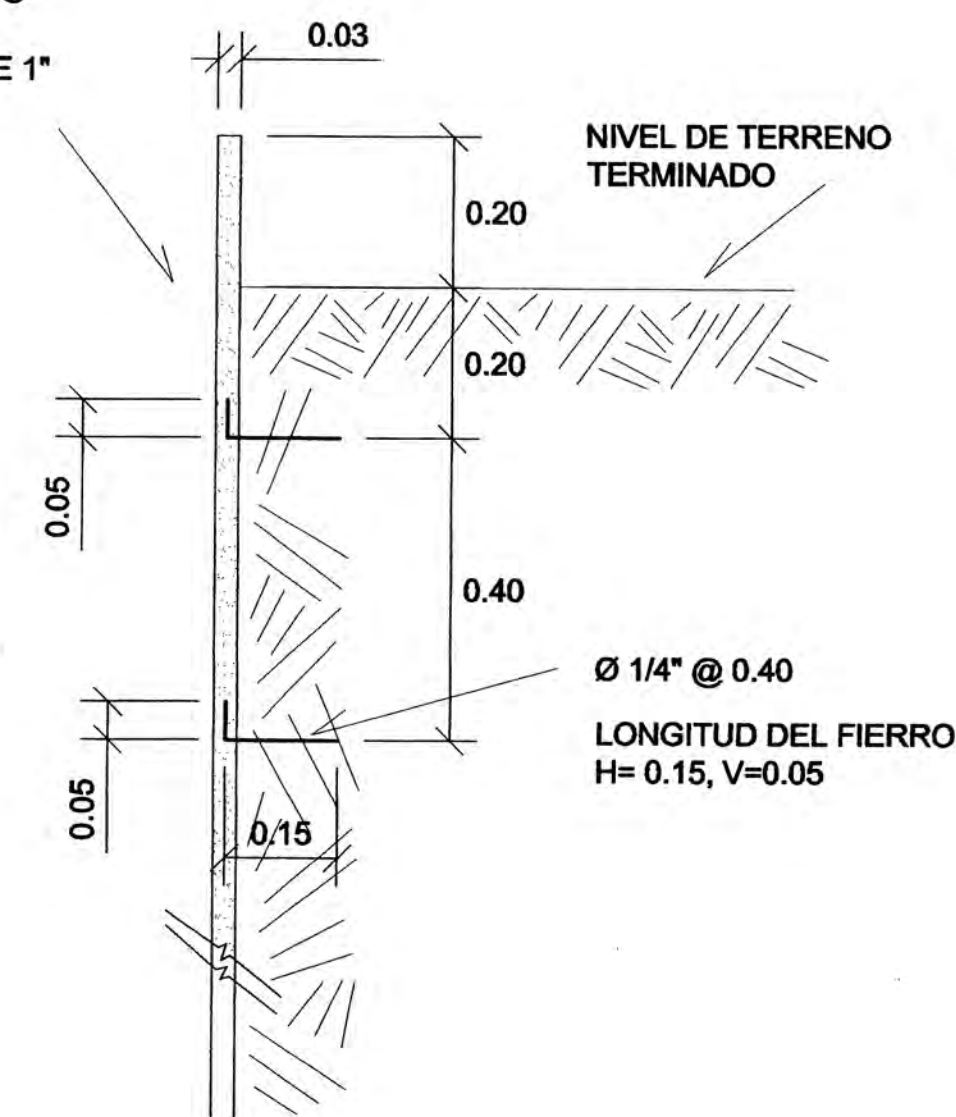
PLANTA : ESC. 1/20



CORTE A - A

ESC. 1/20

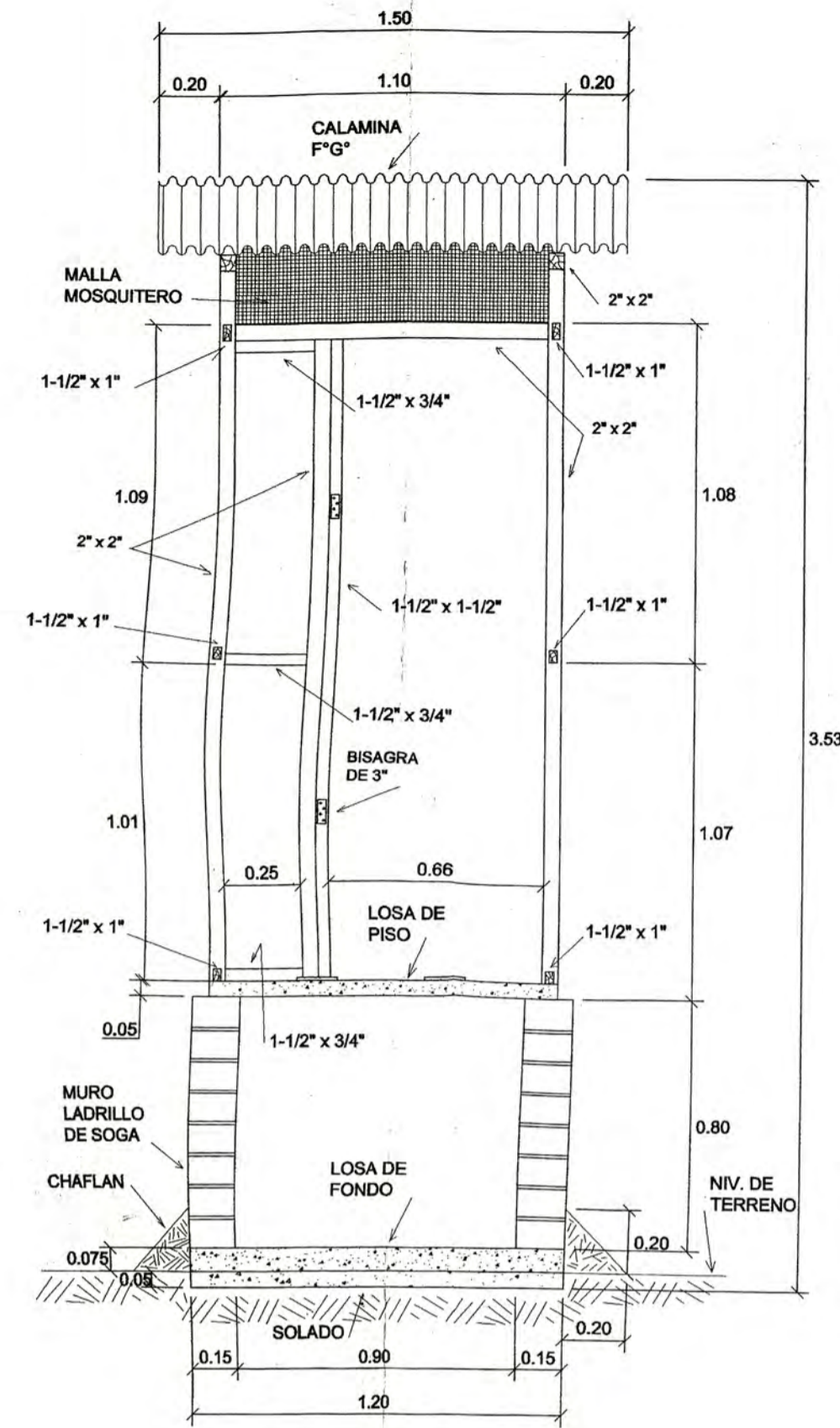
MORTERO CEMENTO-ARENA PROPORCION 1:2 CON MALLA TIPO GALLINERO HEXAGONAL DE 1"



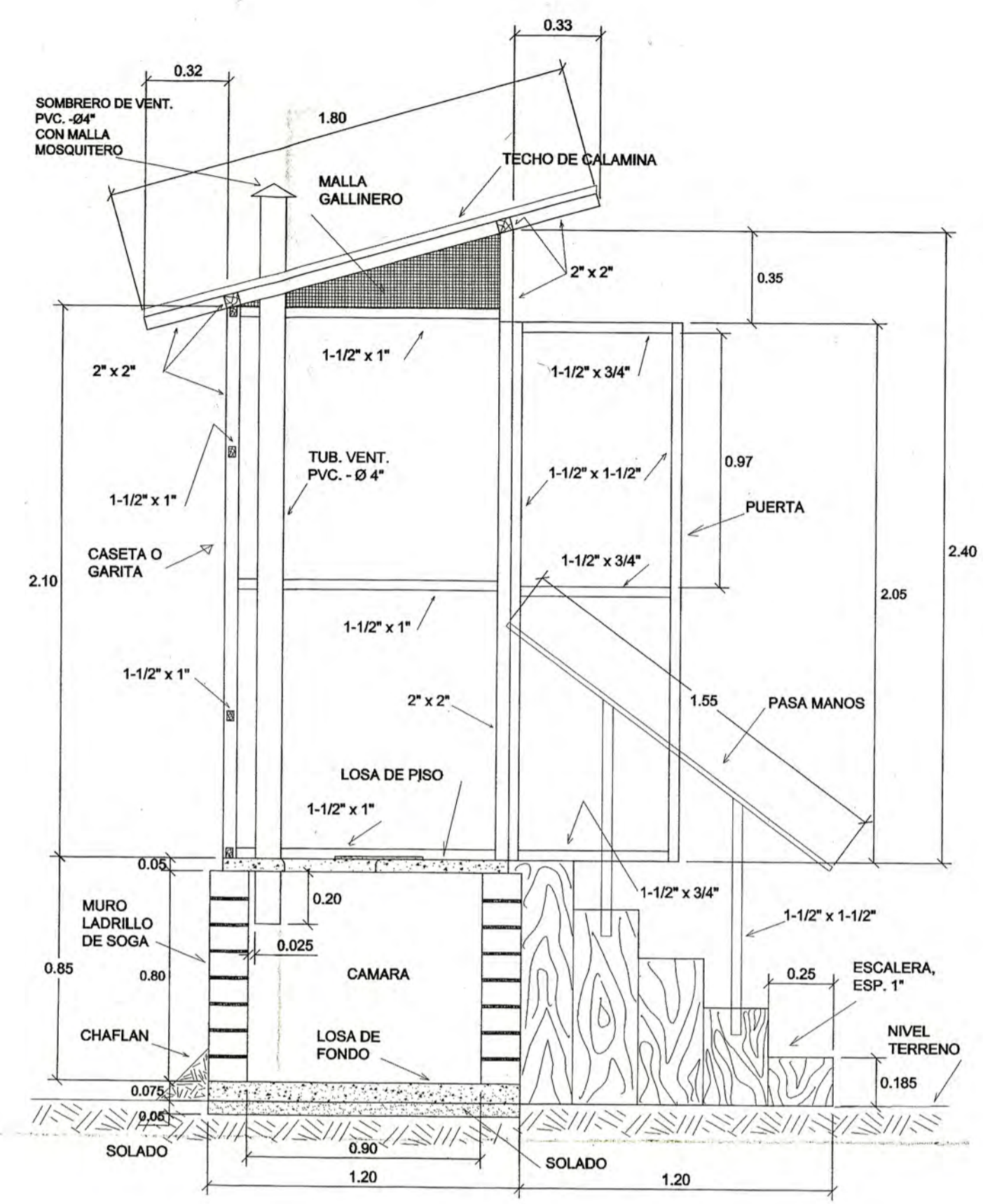
DETALLE COLOCADO DE FIERRO EN PARED DEL POZO

ESC. 1/10

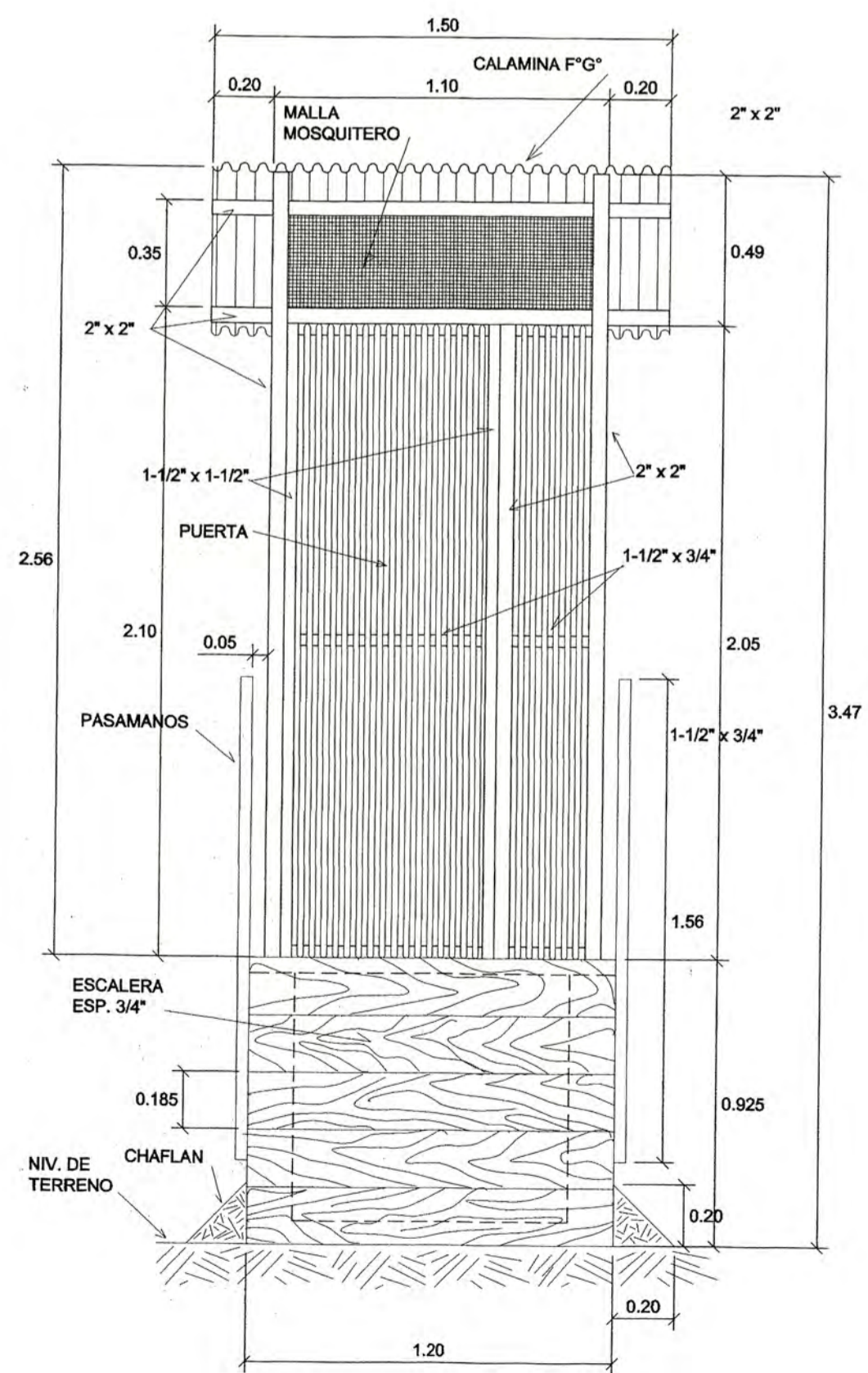
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA			
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL			
TESS: PROBLEMÁTICA Y ALTERNATIVA DE SOLUCION DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE EXCRETAS DE LA CIUDAD DE SORTOR, PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN.			
PLANO: POZO ARTESANAL CON SISTEMA DE BOMBA MANUAL FLEXI - OPS.	BACHILLER DE INGENIERIA SANITARIA: PERCY ESTEBAN GONZALES SANCHEZ		
DEBILLO: P.E.G.S.	FECHA: AGOSTO 2001	ESCALA: INDICADA	ASESOR: ING. JORGE TELLO C.
			LAMINA: N° 1



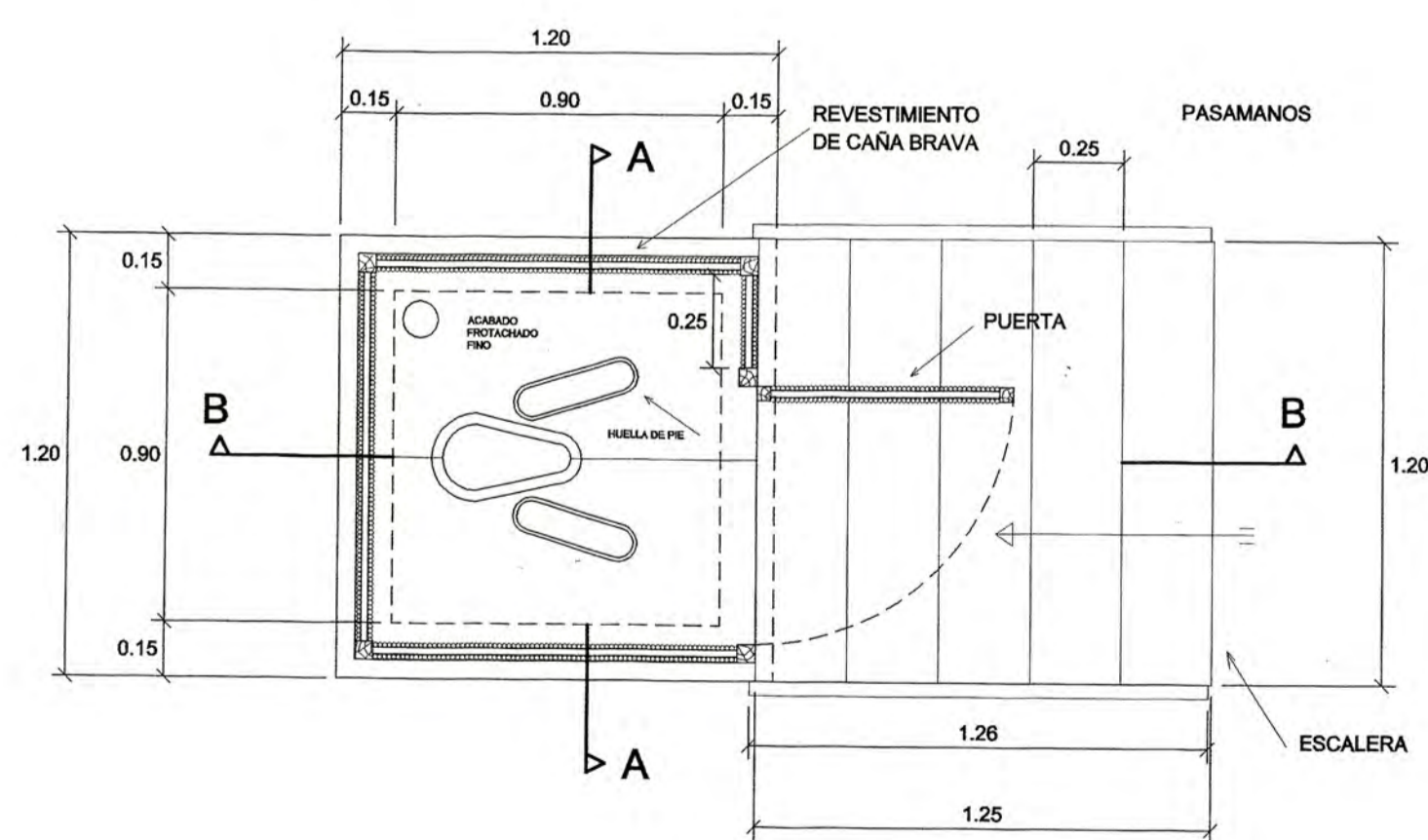
CORTE A - A : ESCALA : 1/20



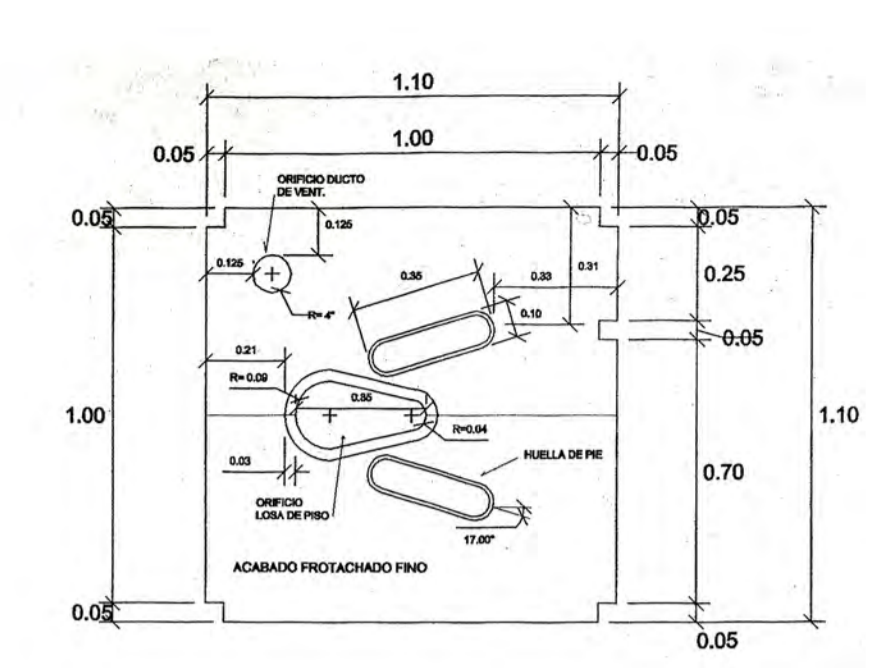
CORTE B - B : ESCALA : 1/20



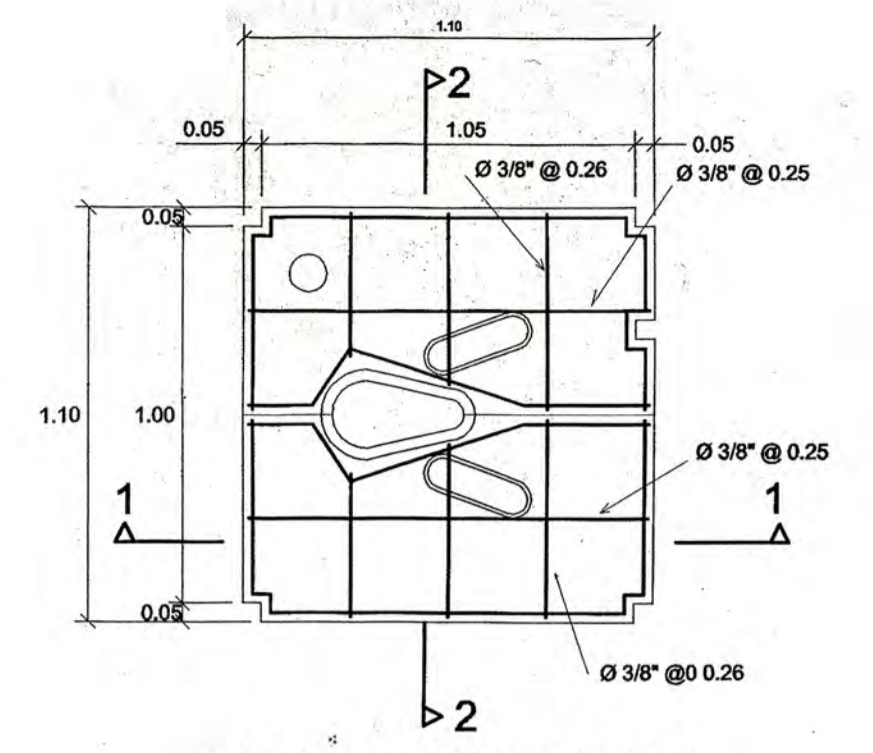
ELEVACION FRONTAL  
ESC. 1/20



LETRINA SANITARIA DE CAMARA SECA VENTILADA ELEVADA  
PLANTA : ESCALA : 1/20



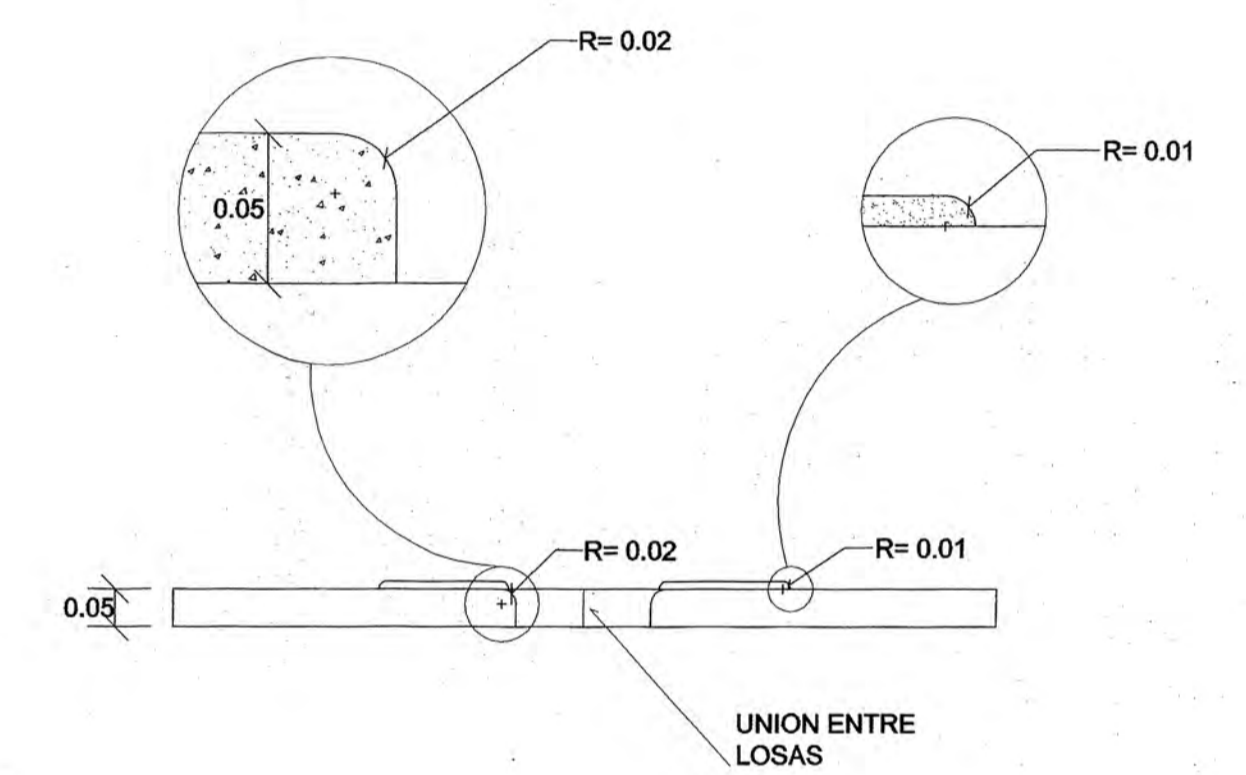
DETALLE LOSA DE PISO  
ESC. : 1/20



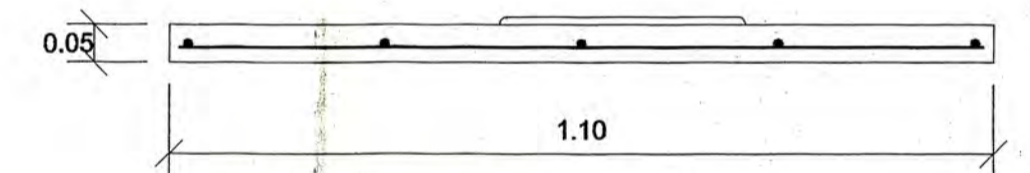
DETALLE COLOCACION DE ACERO  
ESC. : 1/20

ESPECIFICACIONES  
 $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$   
 $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$   
 RECUBRIMIENTO MINIMO 1"  
 MADERA TORNILLO TRATADO

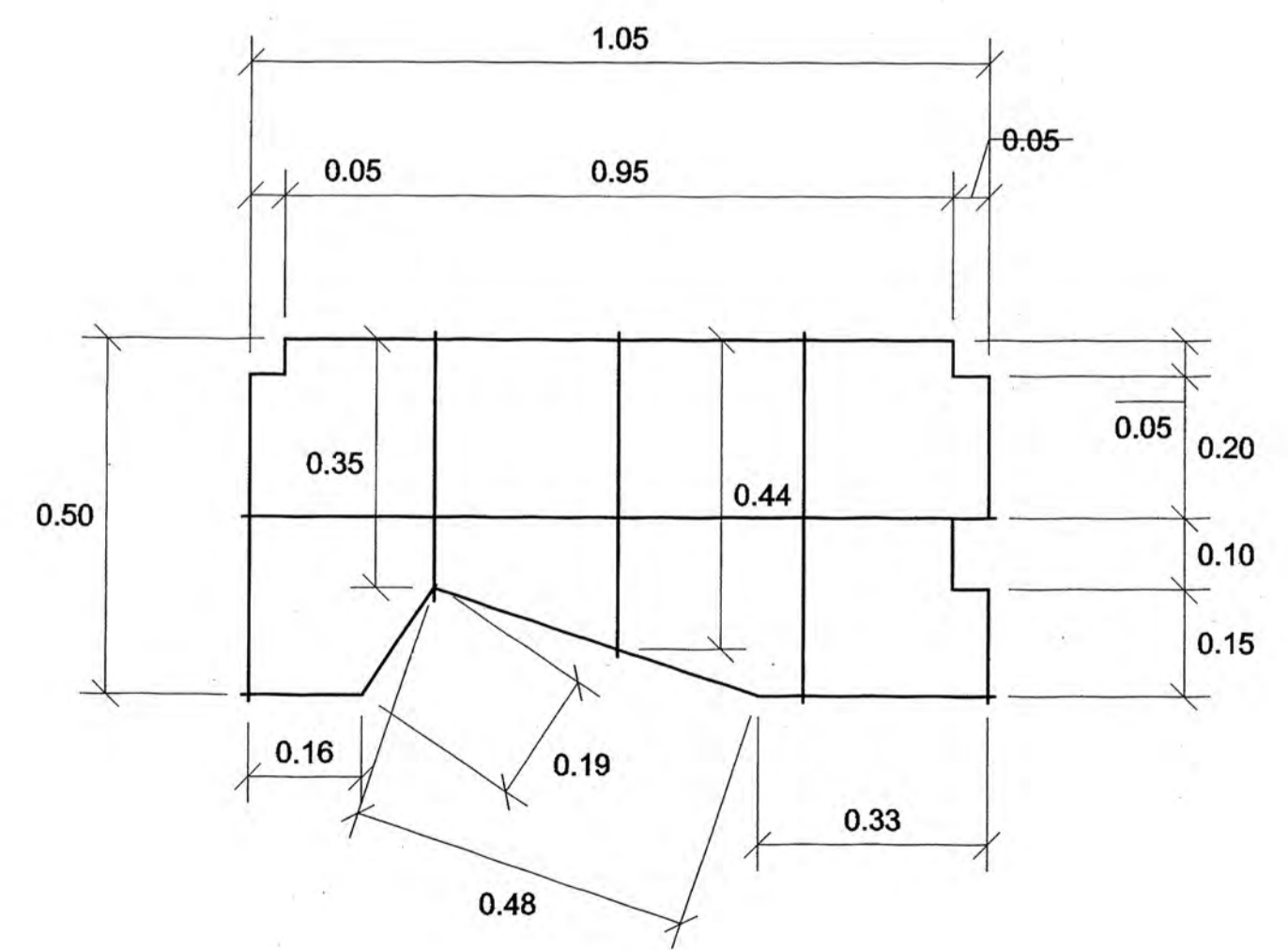
- NOTA:
- EL REVESTIMIENTO DE LA CASETA SERA CON CAÑA BRAVA.
  - EL ARMAZON DE LA CASETA O GARITA SERA CON MADERA TORNILLO CEPILLADA
  - LA CALAMINA SERA DE F"G", TAMAÑO DE LA PLANCHA 1.80 x 0.83 MT. Y ESPESOR DE 0.30 MM.
  - EL LADRILLO KING-KONG, SERA DE DIMENSIONES 0.09 x 0.13 x 0.24 MT. Y DE 18 HUEGOS.
  - ENLUCIDO CON MORTERO CEMENTO- ARENA 1:2 Y ESPESOR 1.50 CM.
  - LAS PAREDES Y FONDO INTERIOR DE LA CAMARA SERA REVESTIDA CON PINTURA EPOXICA.



CORTE 2 - 2



CORTE 1 - 1  
ESC. 1/10



LONGITUD DEL ACERADO - LOSA DE PISO  
ESC. 1 / 10

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL			
TEMA: <b>PROBLEMATICA Y ALTERNATIVA DE SOLUCION DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISPISICION DE EXCRETAS DE LA CIUDAD DE SORITOR, PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN.</b>			
PLANO:	<b>LETRINA SANITARIA DE CAMARA SECA VENTILADA ELEVADA</b>		BACHILLER DE INGENIERIA SANITARIA:
DIBUJO:	FECHA:	ESCALA:	PERCY ESTEBAN GONZALES SANCHEZ
P.E.G.S.	AGOSTO 2001	INDICADA	ING. JORGE TELLO C.
			LAMINA:
			N° 02