

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE HONDURAS

POSTGRADO CENTROAMERICANO EN ECONOMIA Y
PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO



TESIS

Incorporación de tecnología innovadora como una alternativa para cubrir las necesidades de agua y saneamiento, de los pobladores de la aldea Los Calzontes del municipio de Santa Rosa, Copán, Honduras C.A.
(ESTUDIO TECNICO Y AMBIENTAL)

Presentada por:

Noé Isaías Canelo Guardado

Previo a optar al Título de

MASTER EN FORMULACION, GESTION Y EVALUACION DE PROYECTOS

TEGUCIGALPA M.D.C., NOVIEMBRE 2008,

Honduras, C.A.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE HONDURAS

Autoridades Universitarias

Rector:
Dr. Jorge Abraham Arita León

Vicerrectora Académica:
Dr. Rutilia Calderón

Secretaria General:
Lic. Emma Virginia Rivera Mejía

DIRECCIÓN DEL SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSTGRADOS

Dr. Rolando Aguilera Lagos
Director

**POSTGRADO CENTROAMERICANO EN ECONOMÍA Y
PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO**

Director:
Dr. Alcides Hernández Chávez

Coordinadora Académica:
MSc. Amanda Gutiérrez

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE HONDURAS

Postgrado Centroamericano en Economía y Planificación del Desarrollo

MAESTRÍA EN FORMULACIÓN, GESTIÓN Y EVALUACIÓN
DE PROYECTOS

TERNA EXAMINADORA:

MSc. Ramón Vásquez
Asesor

MSc. Gustavo Torres

MSc. Omar Almendarez

TEGUCIGALPA M.D.C, NOVIEMBRE 2008,

Honduras, C.A.

Índice

CAPITULO I	¡Error! Marcador no definido.
1. DISEÑO DE LA INVESTIGACION	¡Error! Marcador no definido.
1.1. PROBLEMÁTICA.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
1.2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
1.3. TEMA DE INVESTIGACIÓN	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
1.5. JUSTIFICACIÓN Y ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN.	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
1.6. DELIMITACIÓN DEL PROYECTO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
CAPITULO II	¡Error! Marcador no definido.
MARCO TEÓRICO.	¡Error! Marcador no definido.
2.1. SITUACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE Y SERVICIOS DE SANEAMIENTO.¡	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.2.-MARCO LEGAL	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.3.- MARCO INSTITUCIONAL	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.4.- MARCO CONCEPTUAL	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.5.- TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.6.- HIPÓTESIS GENERAL.	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.7.- HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.8.- INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.9.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.10.- REFERENTES EMPÍRICOS.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
CAPITULO III	36
3.-IDENTIFICACION DEL PROYECTO	¡Error! Marcador no definido.
3.1.- ANTECEDENTES	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.2.- DATOS GENERALES DE LA POBLACIÓN	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.4.- ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.5.- DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.6.- OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.7.- JUSTIFICACIÓN.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
CAPITULO IV	55
4.- ASPECTOS TECNICOS	¡Error! Marcador no definido.
4.1.- IMPORTANCIA DEL ESTUDIO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
4.2.- LOCALIZACIÓN	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
4.3.- FACTORES DETERMINANTES.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
4.4.- FACTORES CONDICIONANTES.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
4.5.-TECNOLOGÍA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
4.6.- INGENIERÍA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
4.7.- COSTOS DEL PROYECTO.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
4.8.- ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
4.9.- PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
CAPITULO V	¡Error! Marcador no definido.
5.- EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL	¡Error! Marcador no definido.
5.1.-IMPORTANCIA DEL ESTUDIO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
5.2.- GENERALIDADES.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
5.3.- DIAGNOSTICO DE LOS POSIBLES IMPACTOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
5.4.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
CONCLUSIONES	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

RECOMENDACIONES.....¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

BIBLIOGRAFIA.....¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

CAPITULO I

1. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

1.1. Problemática

La comunidad donde se hará o ejecutara el proyecto “Incorporación de Tecnología Innovadora como una alternativa para cubrir las necesidades básicas de agua y saneamiento; se denomina los Calzontes “se ubica en el occidente de Honduras y es una de las aldeas que conforman la ciudad de Santa Rosa de Copan siendo esta su cabecera departamental o de mayor importancia geopolítica.

Desde siempre esta ciudad ha tenido problemas serios de abastecimiento de agua potable para sus pobladores, a pesar que es uno de los sectores con mayor precipitación pluvial en el país su nacimiento data desde mediados del siglo XIX y por su importancia económica y política el crecimiento poblacional propio o por migración externa ha sido en aumento año con año.

De esta forma han sido surgiendo varias aldeas que con el paso del tiempo se ha convertido en eje fundamental de su desarrollo pero el mismo tiempo en una presión sobre el entorno ambiental especialmente en sus fuentes de agua.

La comunidad de los Calzontes es una de esas aldeas cuyos datos estadísticos a partir de 1985 muestran cual ha sido el comportamiento social y económico de dichos pobladores.

Se encuentra ubicada al noreste del casco urbano de Santa Rosa de Copan a una altura de 850 MSNM cuya población según censos realizada en esta investigación es de 256 habitantes los cuales viven en condiciones económicas deplorables con un 81% de la población con ingresos menores a los 2,000 lempiras mensuales.

La tenencia de la tierra en su mayoría de carácter comunitario y la mayoría de la población se dedica a la agricultura en la siembra de maíz y frijol, mientras otra parte se dedican a trabajar como peones en fincas de café localizadas en el sector.

El terreno donde se encuentra la aldea es muy pronunciado, y la única parte con pendientes suaves es donde se encuentra el núcleo poblacional.

En su mayoría las viviendas han sido construidas con adobe de barro, con techos de teja de barro cocido, con pisos de tierras. El tipo de suelo es extremadamente duro casi impenetrable, lo que imposibilita en extremo la conservación del agua y tener nacimientos u ojos de agua para solventar necesidades básicas.

No tienen energía eléctrica, ni medidas básicas de saneamiento a pesar que poseen letrinas las que están en desuso las cuales se han convertido en un foco de infección.

Esto se traduce lógicamente en altos grados de mortalidad y morbilidad dentro de la comunidad.

Por ser un lugar montañoso se ha convertido en uno de los lugares de mayor precipitación pluvial con promedio de 1700 MM. Poseen un bajo promedio escolar en los adultos; mientras que en los niños llegan hasta 5 grado de primaria.

1.2. Problema de Investigación

¿En qué medida la falta de acceso al agua potable incide en un bajo nivel de vida de la población? ¿Cómo incide la falta de saneamiento básico en la salud de los habitantes y su productividad?

1.3. Tema de Investigación

La falta de acceso al agua potable y un bajo nivel de vida de los pobladores.

El saneamiento básico en la salud de los habitantes, y su productividad.

1.4. Objetivos de la investigación.

A. Objetivo General:

Establecer toda la plataforma teórica o práctica para llevar a cabo una investigación seria, real, y objetiva, que nos permita resolver total o parcialmente la problemática presentada.

B. Objetivos específicos:

-Utilizar instrumentos adecuados que nos permitan obtener información veraz.

-Utilizar la mejor información primaria y secundaria para adaptar la tecnología más apropiada para satisfacer necesidades básicas de agua potable en la comunidad.

1.5. Justificación y alcances de la investigación.

-El uso adecuado de todos los medios de investigación posibles y a nuestro alcance que permitan establecer un punto de partida real para elevar el nivel de vida de los pobladores de la comunidad de los Calzontes justifica y amerita una investigación acorde a la estrategias de reducción de la pobreza

El alcance de la misma no se limita a la comunidad en si antes mencionada, sino que se convertirá en un punto de diseminación para mejorar la forma de vida de otros pobladores que habitan en comunidades cercanas en similares condiciones.

1.6 Metodología

A. Proceso de Investigación

Para poder establecer la comunidad de estudio se estableció un proceso de investigación en toda la cabecera del departamento de Copán incluyendo áreas urbanas y rurales mediante un proceso de selección considerando los siguientes aspectos: 1. Acceso a fuentes de agua superficiales y subterráneas 2. Ubicación geográfica 3. Población 4. Nivel de ingresos 5. Precipitación pluvial de la zona lo cual nos llevo a centrar nuestra atención en dos corredores fundamentales:

- a. Barrios marginales de la ciudad de Santa Rosa de Copán

b. Aldeas circunvecinas que forman parte de la cabecera departamental.

En el caso de los barrios marginales la municipalidad de Santa Rosa de Copán solventa las necesidades de agua de dichos pobladores enviando periódicamente pipas de agua para el uso en estos sectores.

En el caso de las aldeas circunvecinas calificaron para nuestra investigación la aldea villa Belén y la aldea de los Calzontes la cual forma parte de un corredor en donde se encuentran ubicadas otras 7 aldeas que tienen problemas de abastecimiento de agua.

En el caso de la aldea Villa Belén desde 1996 Plan en Honduras y la corporación municipal de ese entonces perforaron un pozo de 50 m. de profundidad desde donde se bombeaba el agua hasta un tanque con una capacidad de 5000 mil galones (18.93 m³).

Este sistema funciono durante cuatro años pero posteriormente fue abandonado ya que una empresa privada, muy cerca al mismo perforo otro pozo de mayor profundidad (100m) con fines comerciales produciendo el colapso del anterior.

Posterior a este proyecto se han perforado dos pozos mas en puntos considerados estratégicos los cuales no han proporcionado la suficiente calidad y cantidad de agua que satisfaga las necesidades mínimas de la población.

Su ubicación geográfica es de fácil acceso y ha permitido que la municipalidad les provea mediante pipas de agua dos veces a la semana y en complemento

con las fuentes de agua ya existentes solventar de alguna manera sus problemas de escasez.

En el caso de la aldea los Calzontes nuestra investigación nos llevo a conocer que esta comunidad no ha sido favorecida por proyectos municipales, proyectos privados y tampoco lo será en un futuro próximo debido a su difícil acceso, al bajo nivel de ingresos de la población y la escasa posibilidad por no decir nula, de encontrar fuentes de agua subterráneas y superficiales. Debido a esta situación esta aldea se convierte en nuestra propuesta para incorporar un sistema de captación de aguas lluvias.

B. Tipo De Investigación

El tipo de investigación realizada es predictiva ya que se trata de describir y explicar los fenómenos. Los datos se recogen directamente de la realidad denominándoles primarios, su valor radica en que permiten cerciorarse de las verdaderas condiciones en que se han obtenido los datos, por lo que facilita su revisión y/o modificación en caso de surgir dudas.

Para recoger la información se realizo visitas a la comunidad observando en el sitio las condiciones de vida de los pobladores, además se realizo entrevistas con los principales lideres comunitarios, los cuales dieron el visto bueno para aplicar encuestas, la síntesis de la información recopilada a través de estos procedimientos se utilizo para un análisis descriptivo de la situación (estudio descriptivo) de aquí se derivaron elementos de juicio para formular políticas y estrategias operativas.

Como el interés radica demás en someter a prueba hipótesis predictivas la información obtenida en los dos procesos anteriores a sido útil para enriquecer el modelo teórico estructurado, la afinación de este modelo continuará con la formalización de una investigación permanente.

El tipo de Investigación de campo ha sido experimental, la selección de la muestra es homogénea, tomando en consideración todas las viviendas de la comunidad no solamente en lo que respecta al número de habitantes en cada una de ellas si no también en cuanto al tamaño ya que el mismo será muy importante al momento de calcular el área de captación de agua lluvia.

C. Hipótesis General.

Limitado acceso a fuentes de agua que reúnen requisitos de realidad y cantidad motivados por diversas causas que provocan efectos directos en los pobladores que habitan la comunidad y dentro de los que podemos mencionar. Un sistema deficiente de captación y recolección de agua provocan condiciones precarias de saneamiento, salud, morbilidad y mortalidad especialmente niños. Las condiciones geológicas y topográficas imposibilitan almacenamiento de agua en el manto friático.

D. Hipótesis Específica.

La precipitación pluvial de la zona de investigación es suficiente para incorporar tecnología de captación de agua lluvia y suplir la demanda de necesidades básicas mínimas de la población. La inversión que se haga favorecerá en un

mediano y largo plazo a elevar el nivel de vida de la población ya que ayudara a elevar la productividad de los pobladores de la comunidad.

E. Operacionalización de las Variables.

Con el sistema de captación de agua lluvia a población satisface sus necesidades básicas mínimas.

Variable.	Indicadores
Escasez agua potable	0% población con acceso agua potable
Pérdidas económicas	35% Población adulto desempleada. 4 horas diarias dedicadas acarreo agua. Migración de la PEA hacia zonas urbanas.
Mortalidad infantil	1 de cada 5 niños mueren al nacer
Morbilidad	1 de cada 5 años nacidos vivos muere antes de los 5 años de edad.
Falta de saneamiento	La población no usa las letrinas por falta de agua.

F. Instrumentos de Investigación

Se utilizó la técnica encuesta para levantar la información (Ver en anexos; encuesta) sobre indicadores socioeconómicos, además se han realizado entrevistas a los beneficiados mediante preguntas sencillas de contestar.

Fuentes primarias: La encuesta y cuestionario.

Fuentes secundarias: Internet, Experiencias prácticas y documentadas, Material bibliográfico escrito.

G. Cronograma de Actividades

La investigación se realizó de acuerdo a un orden establecido de actividades con el propósito de recopilar, tabular y analizar la información en un periodo de tiempo determinado. (Ver Cuadro No 1 en anexos).

H. Referentes Empíricos

La oficina de meteorología ha venido analizando la situación climatológica en la zona de influencia del proyecto a través de la estación meteorológica con sede en la ciudad de Santa Rosa de Copán.

Dicha oficina mantiene un monitoreo en coordinación con la municipalidad y el SANAA sobre el comportamiento de las fuentes de agua en la zona de estudio (Ver Cuadro No 2 en Anexos).

Para efecto de nuestro estudio se ha recopilado y tabulado los datos de precipitación pluvial de los últimos cuatro años, insumo valioso para el sistema que se quiere implementar.

1.6. Delimitación del Proyecto

Lugar: Aldea; Los Calzontes, Santa Rosa de Copán

Tiempo: 6 meses

Amplitud Geográfica: 1200 MSN.

Clima: 15 – 25⁰ C

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO.

2.1. Situación De La Distribución De Agua Potable Y Servicios De Saneamiento.

A. A nivel mundial

“La disponibilidad de agua dulce limpia es uno de los problemas más importantes a los que se enfrenta la humanidad hoy en día, y llegará a ser crítico en el futuro, puesto que la creciente demanda sobrepasa el suministro y la contaminación avanza en los ríos, lagos y arroyos, 1.100 millones de personas en el mundo sufren un mal abasto del preciado líquido, esto no por la falta directa del mismo, sino por problemas de diseño en las redes de distribución, corrupción y malos manejos de lo mismo por parte de gobierno en el mundo”.

“El 8 de septiembre del año 2000, Jefes de Estado y de Gobiernos representando a 189 países se reunieron en la sede de las Naciones Unidas en Nueva York, acordaron reafirmar la fe en la Organización y su Carta como cimientos indispensables de un mundo más pacífico, más próspero y más justo firmando la Declaración del Milenio”¹ donde se definieron aspectos relacionados con la paz, la seguridad y el desarrollo, con preocupaciones especiales en áreas

¹ Problemática del agua y saneamiento a nivel mundial. www.wikipedia.org.es

de medio ambiente, derechos humanos y gobernabilidad para el desarrollo humano en lo que toca a agua y saneamiento básico, el objetivo para el 2015 es cortar a la mitad la proporción de quienes no contaban con estos servicios en comparación al año 2000.

De acuerdo a la ONU a nivel mundial, dos mil 600 millones de personas, la mayoría en África y Asia, padecen acceso a ambos servicios, con lo que el riesgo de diarrea y otras enfermedades son a menudo fatales en los niños.

“Unos 425 millones de personas menores de 18 años aún no tienen acceso a un abasto de agua potable mejorado y más de 980 millones carecen de acceso a sanidad adecuada”, dijo la directora ejecutiva del UNICEF, Ann Veneman.

La falta de agua es particularmente aguda en África subsahariana, en donde vive 11 por ciento de la población mundial, pero que constituyen la tercera parte de todos aquellos que carecen del servicio en el mundo.

B. A nivel de América Latina y el Caribe

Más de 100 millones de personas en América Latina y el Caribe carecen aún de acceso a saneamiento básico y agua potable, a pesar de los avances logrados en la región desde 1990 a la fecha, según fuentes de la ONU.

El Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) señaló que 103 millones no tienen servicios de saneamiento básico, mientras que 50 millones tampoco pueden acceder a agua potable. En muchos casos, las mismas personas padecen ambos problemas.

El estudio puntualizó que las diferencias son marcadas entre las poblaciones rurales y urbanas, mientras que el problema se agudiza en las zonas indígenas.

“La distribución de agua potable y servicios de saneamiento sigue siendo un modelo de desigualdad característico de una región con agudas disparidades socioeconómicas”.

La cobertura de agua potable aumento en Latinoamérica y el Caribe de 83 por ciento en 1990 a 91 por ciento en 2004, y la de saneamiento paso de 68 a 77 por ciento en el mismo lapso.

Ello logró reducir, según UNICEF, la tasa de mortalidad en menores de cinco años en 43 por ciento, lo que permitió pasar de 54 muertes infantiles a 31 por cada mil nacidos vivos entre 1990 y 2004 además se resalta que la cobertura de agua potable en el medio urbano es elevada, respecto de otras regiones del mundo con esta carencia: 96 por ciento están cubiertos, pero el área rural es de apenas de 73 por ciento.

En materia de saneamiento básico en América Latina, 86 por ciento de quienes viven en la ciudades de la región tienen acceso a instalaciones mejoradas, pero en el medio rural esta accesible sólo a 49 por ciento. UNICEF consideró que para cumplir con los Objetivos del Milenio en esta materia, se requerirá acelerar la inversión en naciones rezagadas y una voluntad política decisiva.

C. A nivel Nacional

En el año 2000 el gobierno de Honduras en un marco de amplia participación de la sociedad civil formulo La Estrategia para la Reducción de la Pobreza (ERP), instrumento para el desarrollo social y económico con enfoque de género, que cuenta con el consenso de la sociedad civil y la comunidad internacional. En dicha estrategia se establece como metas alcanzar un 95% de cobertura en agua potable y saneamiento para el año 2015, a través de la ERP se considera la asignación de recursos para el Sector Agua Potable y Saneamiento, con un enfoque de beneficiar con servicios de agua segura y saneamiento principalmente a la población de escasos recursos.

De acuerdo con un estudio de ESA Consultores², la cobertura de agua ha mejorado sensiblemente en la década pasada, cuando se analiza la pobreza por necesidades básicas insatisfechas, (NBI) se puede ver que la falta de agua ha disminuido de 18% a 7% entre 1990 y 1997 en las áreas urbanas y de 33% a 9% en las áreas rurales (incluye agua proveniente de pozo de malacate con bomba). El impacto de las inversiones en este sector se refleja en el aumento de la esperanza de vida (antes citada). Con base a las cifras del censo nacional 2001 las coberturas en agua y saneamiento son las siguientes:

² ESA Consultores Fundada en 1992 ofrece servicios profesionales de consultoría de desarrollo, económica, financiera, ambiental y social a los sectores público y privado sede en Tegucigalpa, Honduras.

Cuadro No.1.- Cobertura en porcentaje del servicio de agua potable y saneamiento en la república de Honduras

No	CONCEPTO	Cobertura %		
		Rural	Urbana	Total
1	Cobertura acceso agua	70.9	91.3	79.5
2	Cobertura acceso a saneamiento	62.9	73.8	67.1
3	Acceso a agua potabilizada	14,0	84,0	46.4
4	Depuración	-	21.4	9.9

Fuente: 1/ INE, Censo 2001. 2/ OPS/OMS, Análisis del Sector APS 2003.

Desafortunadamente, el huracán Mitch dañó muchos de los sistemas de agua y saneamiento, los cuales han tenido que ser reparados para recuperar las coberturas alcanzadas.

En el cuadro No 2 se observa como Honduras como país tiene un enorme potencial hídrico de 1,542 m³/s, y solo el 5% de su capacidad se destina al consumo domestico e industrial

Cuadro No 2.- Potencial hídrico de Honduras (Caudal medido m³/s)

Consumo domestico e industrial	13.5 m ³ /s
Demanda para generación eléctrica	242.0 m ³ /s
Demanda para riego	75.0 m ³ /s
Total	275.0 m ³ /s

Fuente: Plataforma del agua de Honduras (PAH)/ Nabil Kawas

Según el Perfil Ambiental de Honduras 1990-1997, el recurso agua es el receptor de la problemática ambiental del país, al ser afectada por factores como: la contaminación que resulta de la insuficiencia en infraestructura

sanitaria; y el aporte de sedimentos que proviene de la degradación de cuencas altas. A esto se agrega una creciente contaminación química derivada de la lixiviación de fertilizantes y plaguicidas, aguas residuales y desechos sólidos domésticos e industriales; y la existencia de altos niveles de contaminación atmosférica en las principales ciudades.

Honduras, es un país cuya población alcanzó al año 2006 los 7 millones de habitantes, alojados en 1.4 millones de viviendas ocupadas. De esta población, el 53.7% se encuentran en el área rural, de este grupo el 58% de la población vive en comunidades rurales dispersas (de menos de 700 habitantes), para este tipo de comunidades rurales la situación de agua y saneamiento se alarmante ya que los pobladores deben acarrear el agua desde lugares lejanos y en condiciones insalubres, lo cual trae como consecuencia serias limitaciones en su desarrollo económico y el surgimiento de conflictos entre ellos. En efecto, la falta de agua segura y de condiciones de saneamiento básico determina altos índices de enfermedades gastrointestinales, así como deserción y reprobación escolar.

El Informe Mundial sobre Desarrollo Humano del año 2003, muestra a Honduras en la posición 115 del ranking mundial de desarrollo humano para 175 países, con un valor de 0.657 como Índice de Desarrollo Humano (IDH), por debajo de la media resultante para América Latina y El Caribe (0.777).

Los departamentos con menor IDH y mayor porcentaje de hogares con (necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) se localizan en las regiones sur y occidental del país (Copán, Valle, Choluteca, Lempira e Intibucá).

2.2.-Marco Legal

La Constitución de la República establece en su artículo 145: “Se reconoce el derecho a la protección de la salud. Es deber de todos participar en la promoción y preservación de la salud personal y de la comunidad. El Estado conservará el medio ambiente adecuado para proteger la salud de las personas.”

El Organismo del Gobierno que posee la responsabilidad política de normalización y coordinación del Sector de agua potable y saneamiento es la Secretaria de Salud Pública, a traves de La Ley 65-91 del Código de Salud que le asigna funciones de normalización, control y vigilancia a la prestación de servicios de provisión de agua potable, alcantarillado y disposición final de las aguas pluviales, negras, servidas y excretas.

La Ley General del Ambiente atribuye a la Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA), la coordinación institucional pública y privada en materia ambiental y aporta otro marco general que atribuye al Estado y a las Municipalidades la facultad de protección y conservación de las cuencas hidrográficas.

El agua potable y saneamiento se encuentra legislada a través de veinticinco (25) instrumentos jurídicos dispersos, siendo los principales:

- Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento;
- La Ley Constitutiva del SANAA;
- Ley de Municipalidades;
- Código de Salud.

Muchos de los artículos contenidos en estas Leyes se encuentran ya sin efecto, con la implementación de La Ley Marco del Sector de Agua Potable y Saneamiento” aprobada por el Congreso Nacional en el año 2003, dicha Ley plantea que los sistemas de agua son propiedad del Estado y deben ser transferidos a las Municipalidades, permitiendo a su vez que estas se lo concesiones a empresas privadas, bajo una serie de condiciones que favorezcan los intereses de las mismas.

En general el agua se encuentra regulada y dispersa en más de veinte (20) instrumentos jurídicos diferentes, siendo los principales:

- El Código Civil;
- Ley de Aprovechamiento de aguas nacionales de 1927;
- Ley de Municipalidades;
- Ley General del Ambiente.

2.3.- Marco Institucional

En Honduras no ha contado con una única institución rectora de los sistemas de agua y saneamiento, varias instituciones y organizaciones trabajan para solucionar los problemas del sector, sin la necesaria coordinación. Además, es evidente la falta de una legislación más moderna, que propenda hacia el logro de mayor eficiencia, cobertura y calidad en la provisión de servicios.

El SANAA, que maneja los acueductos de Tegucigalpa y de algunas otras ciudades, es la mayor institución de este tipo. Sin embargo, hoy en día son los municipios los que proveen la mayoría de conexiones de agua potable en el

sector urbano. En el sector rural, Juntas de Agua apoyadas por ONG son el proveedor decisivo. El sector enfrenta una crisis institucional, que está en vías de resolverse a través de un proceso paulatino de municipalización y la legislación de un marco regulatorio coherente.

Las instituciones que participan en el Sector son las siguientes:

- A. Comisión Nacional de agua y saneamiento (CONASA) como coordinador nacional;
- B. ERSAPS, para regulación y control de la prestación de servicios;
- C. Mesa Sectorial, como instrumento de concertación para apoyar el CONASA;
- D. Instituciones públicas:
- E. Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA), quien de acuerdo a la Ley Marco actúa como Secretaría Técnica del CONASA y su Gerente General participa en sus reuniones con voz pero sin voto, y se desempeñará como Ente Técnico para apoyar al CONASA, al Ente Regulador, a las Municipalidades y a las Juntas de Agua.
- F. Las municipalidades, que de acuerdo a la Ley Marco son titulares de los servicios de agua potable y saneamiento, y disponen de la forma y condiciones de prestación de los servicios. Existen actualmente 298 municipios a nivel nacional.
- G. Secretaría de Salud, responsable de velar por la calidad de agua para consumo humano, el control sanitario de las aguas residuales, pluviales y disposición de excretas.

- H. Secretaría de Finanzas, responsable de la formulación, coordinación, ejecución y evaluación de la política fiscal, el presupuesto general de ingresos y egresos y la programación de la inversión pública.
- I. Secretaría de Recursos Naturales (SERNA), responsable entre otras de la formulación, coordinación, ejecución y evaluación de políticas relacionadas con la protección de los recursos hídricos, las políticas del ambiente y la investigación y control de la contaminación.
- J. Secretaría Técnica de Cooperación Internacional (SETCO), ejecuta acciones en lo referente a la cooperación internacional.
- K. Fondo Hondureño de Inversión Social (FHIS), quien destina recursos a la realización de obras de infraestructura en el sector, principalmente en el área rural y urbana marginal.
- L. Instituto Nacional de la Mujer (INAM), entidad rectora y asesora a nivel nacional Con la misión primordial de promover la incorporación plena de la mujer al desarrollo sostenible del país.
- M. Secretaría de Gobernación y Justicia, con responsabilidades de coordinación, enlace, supervisión y evaluación de de los regímenes municipales y las acciones sobre descentralización y desconcentración territorial.
- N. Banco Central de Honduras, responsable de la política monetaria del país, participa también en la aprobación de préstamos evaluando el impacto en balanza de pagos.
- O. Consejo Consultivo, otras Instituciones concentradas y desconcentradas.

- P. Organismos de Cooperación Internacional, fuentes externas de cooperación reembolsable y no reembolsable que operan en el país.
- Q. Organizaciones Privadas de Desarrollo (ONG), que actúan a título propio o como ejecutores de recursos de donación de otros países, desarrollando infraestructura de agua y saneamiento, así como actividades de fortalecimiento a Entes locales.
- R. Juntas de Administradoras de Agua y Organizaciones comunitarias: tienen de acuerdo a la Ley Marco preferencia en el otorgamiento de la autorización municipal para la operación total o parcial de los servicios de agua potable y saneamiento en su respectiva comunidad. Existen alrededor de 5000 Juntas de Agua en el país.
- S. Empresa Privada: participando algunas veces en apoyo financiero directo al sector y en el manejo de servicios como el caso de San Pedro Sula y urbanizaciones privadas en todo el país.

2.4.- Marco Conceptual

A. Agua

Cuerpo formado por la combinación de un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno, dispuestos en un ángulo de 105 grados, con el oxígeno en el vértice. Es un líquido inodoro e insípido, que en pequeña cantidad es incoloro, y verdoso en grandes masas; que refracta la luz, disuelve muchas sustancias, se solidifica por el frío, se evapora por el calor y, más o menos puro, forma la lluvia, los manantiales, los ríos y los mares.

A. El Ciclo hidrológico del Agua

Es un movimiento continuo a través del cual el agua se evapora del océano y los demás cuerpos de agua, se condensa y cae en forma de precipitación sobre la tierra; después, esta última puede subir a la atmósfera por evaporación o transpiración, o bien regresar al océano a través de las aguas superficiales o subterráneas.

La Tierra ha estado reciclando el agua durante 3 mil millones de años. Se llama ciclo del agua al proceso por el cual el agua, empezando en una nube, precipita como lluvia, fluye hacia el océano para iniciar de nuevo el proceso.

La mayor parte del agua de lluvia cae directamente en los océanos pero el resto cae sobre tierra para, eventualmente, ir a parar al océano a través de un río. Entonces el agua se evapora en la atmósfera formando nubes. Cuando el clima es adecuado, la lluvia caerá y el ciclo se reiniciará de nuevo. El ciclo del agua nunca termina debido a que el agua salada de los océanos abastece constantemente con agua dulce a las tierras.

B. Precipitación

Es la caída y llegada al suelo de gotas de agua o partículas de hielo que se encontraban en las nubes.

C. Clases de precipitación:

- a) Lluvia: Donde el diámetro de las gotas es mayor que 0.5 mm., y las gotas se encuentran bastante dispersas.
- b) Llovizna: Donde el diámetro de las gotas es menor que 0.5 mm., y las gotas se encuentran muy cerca unas de otras.
- c) Nieve: Son precipitaciones sólidas constituidas por cristales de hielo generalmente ramificado.
- d) Granizo: Precipitaciones constituidas por bolas de nieve en forma irregular y cuyo tamaño varía entre 5 y 10 mm.
- e) Pedrisco: Se refiere a granizos grandes, hasta 5 – 13cm.

Dentro de las lluvias se incluye el chaparrón, chubasco o aguacero, caracterizado por sus grandes gotas, de corta duración y de gran intensidad.

D. Tipos de lluvia,

Según el proceso mediante el cual el aire asciende para enfriarse, condensar puede producir las siguientes tipos de lluvias:

a. Lluvias Convectivas

Se forman al ascender el aire que ha sido fuertemente calentado in situ, propias de áreas de gran insolación y humedad. El aire caliente y húmedo que asciende es más inestable que el aire que lo rodea y sube con gran intensidad formando nubes de gran desarrollo vertical con lluvias fuertes y de corta duración.

b. Lluvias de Convergencia

Se originan por convergencia de vientos al hacer ascender en su encuentro gran cantidad de aire húmedo. Este ascenso es dinámico y no térmico como el primer caso, por lo que el aire proviene de áreas vecinas y no insitu.

c. Lluvias Orográficas

El mecanismo es similar al de las lluvias convectivas, salvo que la causa del ascenso no es el calor por contacto, sino el efecto mecánico del relieve, que obliga a ascender el aire y a enfriarse dinámicamente por la expansión adiabática experimentada. Es corriente en áreas de relieve montañoso donde soplan vientos húmedos.

d. Lluvias Frontales

En este caso dos masas de aire que convergen, tienen distinta temperatura y densidad, por lo tanto el aire más caliente y menos denso es forzado a ascender sobre el más frío, a través de una línea media inclinada de discontinuidad, produciéndose el enfriamiento y consiguiente condensación.

E. Formas de Medición de la Lluvia

La lluvia se mide por el espesor de agua que se acumula sobre una superficie horizontal, los dispositivos de registro universalmente usados son el pluviómetro y el pluviógrafo; el primero constituye un dispositivo estandarizado, de material galvanizado y forma cilíndrica, donde la lluvia queda retenida. El registro se obtiene por medición directa del espesor o altura de la lámina de agua; la frecuencia de la medición se realiza según el interés o propósito del dato. En

nuestro medio, los datos pluviométricos más comunes son las observaciones diarias; sin embargo, muchas observaciones (principalmente las de carácter sinóptico) se efectúan cada hora o cada seis horas. El pluviógrafo, por su parte, está dotado de dispositivos que registran, en escalas convenientes, el tiempo y el espesor de la lámina y permite obtener valores de lluvia en períodos mucho más cortos. Otros, dotados de receptores basculantes, permiten activar circuitos electrónicos que registran el suceso pluvial.

Con el apoyo de los satélites meteorológicos, hoy en día es factible conocer a distancia la lluvia en tiempo real. Los registros pluviográficos son reducidos y la cobertura espacial en nuestro país es todavía limitada; las series de datos, en general, son relativamente cortas; las más extensas datan del año 1954.

F. Sistema de captación, almacenamiento y usos de agua lluvia

La captación de agua de lluvia es un medio fácil de obtener agua para consumo humano el agua lluvia es interceptada, colectada y almacenada en depósitos para su posterior uso. Se utilizan tres piezas fundamentales para recoger la precipitación pluvial con el fin de utilizarla como suministro de agua: El recolector, La estructura conductora y el tanque de almacenamiento.

G. Historia de recolección y almacenamiento

La recolección de aguas lluvia y su almacenamiento se utiliza desde hace mucho tiempo atrás. Un ejemplo de esto son las terrazas de arroz en las Filipinas, en uso por miles de años, que aún hoy día resultan ser una eficiente técnica.

Arqueólogos encontraron un sofisticado sistema de colección y almacenaje de aguas lluvia en la isla de Creta, mientras trabajaban en la reconstrucción del Palacio de Knossos (1.700 A.C.)

Los romanos llegaron a ser maestros en la colecta de aguas lluvia y la construcción de recipientes (cisternas), especialmente en lugares donde el agua era limitada. Estos sistemas tenían doble propósito: la evaporación del agua en las lagunas mejoraba el microclima acondicionando el aire y por otra fue usada para propósitos domésticos. Posteriormente debido al aumento de la población aumentó el consumo de agua lo que impulsó a desarrollar cisternas cubiertas.

Probablemente la mas grande cisterna en el mundo se encuentra en Estambul, construida bajo Cesar Justiniano (527 - 565 DC), que medía 140 x 70 m, pudiendo almacenar 80.000 m³ de agua. Otra cisterna en Estambul, llamada Binbirdik, con una capacidad de 50.000 m³ y construida bajo Cesar Constantino (329 - 337 DC).

En estos sistemas el agua es colectada de techos y calles empedradas y un sofisticado sistema de filtros aseguraba agua limpia. Sin embargo las cisternas municipales bajo tierra en Estambul son probablemente los únicos ejemplos de cosecha de aguas lluvia urbana centralizada de su tipo. Hay dos importante razones que no han permitido su uso más extenso. Primeramente, la construcción de cisternas bajo tierra es considerablemente más costosa que la construcción de represas o diques. Segundo hay un peligro de polución

accidental por medio de excreta humana en áreas urbanas densas y por tanto riesgo de epidemias.

Este sistema de recolección desapareció con el incremento de la urbanización, se puede asumir que la técnica siempre ha estado disponible, pero la necesidad de abastecer gran cantidad de agua para industria, alto estándar de higiene del agua solo se alcanzó a través de tratamiento y abastecimiento centralizado.

H. Experiencia en recolección de agua lluvias

“Se estima que alrededor de 100 millones de personas en el mundo dependen parcial o totalmente de la captación de aguas lluvias lo cual es muy útil para zonas rurales donde las casas están aisladas y abastecerlas mediante un sistema convencional de agua potable, resultaría muy costosa. Normalmente se capta agua del tejado de una casa, se almacena, y se usa para beber, cocinar, lavar ropa, higiene personal y numerosos otros usos. Los métodos tradicionales típicos de coleccionar agua varían desde recipientes pequeños a los tanques o cisternas grandes dependiendo de la precipitación pluvial de la zona a lo largo del año. “Un estudio en el Distrito de Kabarole Uganda, durante la estación seca, demostró que con solo doce días lluviosos en dos meses, una familia de cinco personas podía obtener el 60% de toda su agua. Si su fuente de agua tradicional estuviera a 500 metros, en dos meses ahorrarían casi 50 horas de su tiempo usando el tanque de agua”.³

³Experiencias en recolección de aguas lluvias a nivel mundial www.tilz.tearfund.org

“En la Ciudad de Gaza Palestina – con sólo 400 milímetros de lluvia por año– un sistema de recolección de agua diseñado apropiadamente puede proporcionar suficiente agua limpia para satisfacer, en forma indefinida, las necesidades de agua potable, agua para la cocina y el aseo de una familia de seis personas”.⁴

“La escasez de agua potable y el abatimiento paulatino de los mantos freáticos motivaron a un grupo de investigadores de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro México (UAQ) a través de la Facultad de Ingeniería, como parte de los proyectos de innovación y de aplicación de tecnología, desarrolla una línea de investigación en la que se propone captar agua de lluvia para uso doméstico. Este sistema ya se aplica en los edificios de la Facultad de Ingeniería, "pero esperamos que en un futuro podamos generar la información en términos del potencial que tuviera la sociedad para captar el recurso hídrico y controlar escurrimientos", refirió el doctor Eusebio Ventura”.⁵

“En la isla de San Andrés en Colombia se inicio un proyecto de recolección de aguas lluvias el cual se instalo en tres barrios con apoyo del Proyecto de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Coralina, ya está en marcha. Estas familias tienen hoy el primer acueducto ecológico de Colombia, que se activa cada vez que llueve y después de un proceso químico el líquido se puede utilizar para el consumo humano en una zona en la que la cobertura de los servicios de alcantarillado y acueducto apenas satisface al 30 por ciento de la población.

⁴ Experiencias en recolección de aguas lluvias a nivel mundial www.idrc.ca

⁵ Experiencias en recolección de aguas lluvias a nivel mundial www.eluniversal.com.mx

‘Como el agua está procesada, la valoramos mucho y solo la usamos para tomar y cocinar’, dice Hortensia Gordon, líder de Fig Tree, uno de los barrios que ya goza del servicio de agua potable las 24 horas del día. Cada proyecto por sí solo ha mejorado la calidad de vida de las 115 familias que Coralina seleccionó para llevar a cabo la prueba piloto de estos dos sistemas. Sin embargo, los beneficios van más allá del mejoramiento de las condiciones sanitarias y en próximos años los efectos favorables se verán en la mejora del medio ambiente con la reducción de la carga contaminante del ecosistema”.⁶

I. Sistema de recolección de aguas lluvias

La precipitación es el factor más importante en la metodología que aquí se presenta ya que de la lluvia dependerá del éxito del sistema. Se hace necesario que los beneficiarios se informen por medio de las diversas entidades que prestan asistencia técnica, cuál es el dato de lluvia promedio anual en la región a fin de determinar el tamaño del área de captación y el volumen del tanque de almacenamiento.

a. Área de captación

Es la superficie sobre la cual el agua lluvia es recogida, puede ser el techo de una casa, el de un galpón, o una superficie preparada para tal fin. La dimensión del área necesaria depende de la cantidad de lluvia en la localidad y de la cantidad de agua de consumo.

⁶Mejoramiento de las condiciones sanitarias y medioambiente. www.cambio.com.co

b. Precipitación

Es el factor más importante en la metodología que aquí se presenta ya que de la lluvia dependerá del éxito del sistema. Se hace necesario que los beneficiarios se informen por medio de las diversas entidades que prestan asistencia técnica, cuál es el dato de lluvia promedio anual en la región a fin de determinar el tamaño del área de captación y el volumen del tanque de almacenamiento.

c. Almacenamiento

El agua recogida en el área de captación debe ser almacenada para permitir su utilización en el momento en que se necesite. El volumen de almacenamiento se calcula conociendo los consumos y el período seco o de verano continuo en el cual no se presentan lluvias. Los estanques de almacenamiento pueden ser contruidos de diversa forma y manera. Cualquiera que sea el tipo de tanque se debe prevenir la contaminación del agua, mediante la instalación de tapas o cubiertas que permitan la aireación, pero que impidan la entrada de luz, polvo, agua superficial e insectos.

d. Filtración

La calidad del agua almacenada depende del área de captación. Algunos materiales tales como polvo, hojas, insectos, estiércol de pájaros, pueden ser arrastrados por el agua ocasionando problemas bacteriológicos y físicos, así que resulta aconsejable usar filtro antes de que el agua entre al tanque de almacenamiento. El filtro puede estar construido básicamente de arena y grava

dentro de un recipiente, que para el caso de captación de agua de techos pueda ser un tambor de 55 galones (200 lts aprox.). El filtro requiere un mantenimiento adecuado para evitar su contaminación en un período corto de tiempo.

Se anota que aunque la filtración mejora considerablemente la calidad de agua, no puede esperarse que bacteriológicamente su efecto sea el mejor, dado que muchas bacterias pasan a través de los medios filtrantes.

e. Distribución

Dado que los depósitos almacenamiento pueden ser enterrados o superficiales se hace necesario proveerlos de dispositivos que permitan la utilización del agua cuando ella es requerida. Los dispositivos más usados son llaves cuando los tanques son superficiales y bombas que permiten tener agua a presión dentro de la casa cuando ellos son enterrados. Variaciones de diversa índole pueden ser efectuadas a la unidad de distribución, no obstante todo dependerá de los recursos económicos y locales de quien desee instalar el sistema propuesto.

J. Ventajas y Desventajas del Sistema

a. Ventajas:

- 1) Es un agua extremadamente limpia en comparación con las otras fuentes de agua dulce disponibles.
- 2) Es un recurso esencialmente gratuito e independiente no depende de combustibles y electricidad
- 3) Poblaciones dispersas o rurales que no tienen ninguna fuente de abastecimiento

- 4) Mano de obra y Materiales locales que se encuentran en las comunidades.
- 5) Precisa de una infraestructura bastante sencilla para su captación, almacenamiento y distribución.
- 6) Facilidad de mantenimiento
- 7) Fácil acceso al agua
- 8) Ahorro de tiempo en la captación

b. Desventajas:

Para guardar el agua de lluvia, se necesitan cisternas y contenedores, con suficiente capacidad para guardar agua durante los meses secos. Estos tienen un costo considerable. Se Necesita mucha superficie impermeable, así como espacio debajo de ellas, para ubicar las cisternas y llenarlas por gravedad para evitar, que el agua se pudra o se llene de mosquitos, las cisternas tienen que estar selladas y protegidas de la entrada de luz, viento, polvo y animales.

K. Objetivos del Marco Teórico.

a. Objetivos Generales.

Establecer una base conceptual e instrumental de investigación que nos permita analizar todas las rutas posibles que nos conduzcan a incorporar un sistema de solución parcial o total a la problemática planteada.

b. Objetivos Específicos.

- 1) Utilizar todos los medios de comunicación (periódicos, revistas, radio, televisión, etc.) para recopilar información que nos permita desarrollar nuestra propuesta de proyecto.
- 2) Establecer vínculos inter-institucionales para fortalecimiento y desarrollo del proyecto.
- 3) Organizar a los pobladores del sector para gestionar cualquier tipo de ayuda que conlleve a mejorar su sistema de vida.

CAPITULO III

IDENTIFICACION DEL PROYECTO

3.1.- Antecedentes

Históricamente la población en búsqueda de una parcela para establecer cultivos tradicionales (maíz y frijoles) y solventar problemas alimentarios se fue estableciendo en ese sector el cual originalmente se denominó San Juan del Potrero cuyo título de propiedad abarcaba también la aldea de El Tablón con una extensión de 75 hectáreas.

En la actualidad la comunidad de Los Calzontes tiene problemas de abastecimiento de agua y saneamiento básico los cuales se han venido incrementando con el transcurso del tiempo, ya que no existen fuentes superficiales ni subterráneas alrededor del lugar que puedan abastecer de agua a la comunidad, esta situación ha provocado la migración de pobladores del lugar hacia las zonas urbanas en el interior de nuestro país o al extranjero.

Desde años anteriores se han venido buscando alternativas explorando alrededor de la aldea posibles fuentes superficiales las que no se han encontrado, además con el apoyo de instituciones como el SANAA, se ha realizado búsqueda de agua subterránea las cuales no han sido satisfactorias por condiciones geológicas que predominan en el lugar.

La escasez de fuentes de agua en calidad y cantidad sumado a las pésimas condiciones de saneamiento es el principal problema que enfrenta la comunidad, para afrontar esa situación las familias se abastecen de agua de la siguiente forma:

- Pozos malacates 44.90%
- Nacientes de agua 22.45%
- Río 32.65%

Existe 11 pozos malacates que tienen una profundidad de 25 m, necesitándose un equipo electromecánico (bombas caseras) para poder extraer el agua. La población ha desistido de esta alternativa ya que dichos pozos únicamente conservan agua en invierno y se secan en verano además de su alto costo.

Las fuentes superficiales de la comunidad están altamente contaminadas y cada vez son menos debido al crecimiento poblacional. En el caso de saneamiento un 83.67% de las viviendas tiene letrinas tradicionales (en su amplia mayoría en mal estado), muchas de ellas no son usadas prefiriendo la población realizar sus necesidades fisiológicas al aire libre.

3.2.- Datos generales de la población

A. Ubicación

La aldea Los Calzontes, pertenece al municipio de Santa Rosa, en el Departamento de Copán, se encuentra ubicada entre las coordenadas 14° 30' de latitud norte, y 88°48'30" de longitud oeste.

B. Población

La población de la comunidad es de 192 habitantes distribuidos en 49 viviendas, aun y cuando la oficina de estadísticas y censos del departamento maneja cifras de 256 habitantes. La diferencia estriba en la migración de sus habitantes hacia otros sectores debido a la escasez de agua.

C. Precipitación Pluvial

La comunidad de Los Calzontes, Santa Rosa de Copán se encuentra en una región con un relieve muy pronunciado, elevada a 850 MSNM., la precipitación media anual es de aproximadamente 1,467 Mm., (ver ref. EMP.) estableciéndose dos estaciones climatológicas claramente diferenciadas: una época lluviosa entre mayo y octubre con una precipitación media de 1167 mm y una época seca entre noviembre y abril con una precipitación media de 300 mm.

D. Condiciones Socioeconómicas

La principal actividad económica es la agricultura, que en su mayoría solamente es para autoconsumo dedicando un pequeño porcentaje para comercializar. Al mismo tiempo algunos de los jefes de familia y jóvenes en edad productiva prestan servicio de mano de obra para la ciudad de Santa Rosa. Los ingresos familiares de la población se distribuyen de la siguiente manera:

Ingresos menores a L. 2,000.00	-----	81%
Ingresos L. 2,001 - L. 4,000.00	-----	17%
Ingresos mayores de L 4,000.00	-----	1%

3.3.- Planteamiento del Problema

De acuerdo al diagnóstico realizado en la población se determinó que el principal problema que abate a la misma es el acceso al suministro de agua el cual se vuelve sumamente crítico en el verano, en esta época se recorren aproximadamente de uno a dos kilómetros para acarrearla, invirtiendo una hora en promedio en esta actividad la cual es realizada en su amplia mayoría por mujeres y niños los cuales tienen que salir de madrugada de sus hogares para garantizar un volumen mínimo que cubra sus necesidades, al no haber suficiente agua obliga a la población a tener mínimos hábitos de higiene provocando la proliferación de enfermedades gastrointestinales.

De acuerdo a la descripción anterior el problema (revisar análisis causa – efecto anexo # 5) se plantea de la siguiente forma. “Limitado acceso a fuentes de agua que reúnan requisitos de calidad y cantidad que inciden directa o indirectamente en la falta de acceso al agua potable, lo cual origina todo un problema de contexto social de grandes dimensiones y que se traduce al interior de las comunidades especialmente aquellas del área rural.”

El lugar donde está establecida la aldea predomina una topografía accidentada, con pendientes sumamente pronunciadas, con un alto grado de deforestación a sus alrededores, el tipo de suelo (rocas sueltas) no permite el acumulamiento de aguas superficiales, de acuerdo a perforaciones realizadas en el subsuelo, el nivel freático es sumamente bajo, además las fuentes superficiales existentes están sumamente contaminadas y su volumen es insuficiente para cubrir la

demanda de la población. Lo anterior obliga a la búsqueda de alternativas de solución para cubrir las necesidades que día a día se incrementan.

Las condiciones de vida de la población son sumamente precarias debido a la exclusión sufrida por parte del Estado en la aplicación de sus políticas socioeconómicas lo cual hace más difícil el acceso de diferentes índices especialmente económicas.

Esta situación generalizada en la comunidad tiene sus efectos en las condiciones de vida relacionadas en aspectos de salud, educación, organización, economía, productividad, desintegración familiar; factores importantes en el incremento de la pobreza.

De acuerdo a información proporcionada por la oficina de Estadísticas de la región de salud #4⁷ con sede en la ciudad de Santa Rosa de Copán, la población infantil menos de 14 años sufre diversas enfermedades dentro de las cuales se encuentran afecciones diarreicas, deshidratación, neumonía, anemia, falta de crecimiento adecuado todo esto relacionado directamente a la falta de acceso de agua potable y saneamiento.

La Secretaria de Salud en esta región posee registros a partir del año 2006, presentando a continuación las siguientes estadísticas:

⁷ La región de salud #4 atiende a la población comprendida en el departamento de Copán

1. Los problemas diarreicos en el año 2007 y primer semestre del 2008 presentan incrementos de 241.66% y 129.31% respectivamente en comparación al año 2006.
2. Los casos de deshidratación presentan incrementos 165.29% y 200.82% en comparación de los mismos años.

Estos dos casos de enfermedades tienen como causa común la falta de acceso al agua potable y saneamiento ambiental; pero también tienen como efecto común la falta de crecimiento adecuado de la población lo cual tiene una incidencia directa en la productividad del recurso humano que forma parte de la población económicamente activa.

Los pobladores de la comunidad en estudio son atendidos en el centro de salud de la aldea El Rodeo que de acuerdo a la información proporcionada por el promotor social y la enfermera encargada del CESAR presenta la siguiente información: para el año 2007 y primer semestre del año 2008 se incremento en un 20% el porcentaje de crecimiento inadecuado de la población respecto al 2006.

El crecimiento inadecuado de la población es la suma de las enfermedades (Diarreas, Deshidratación, Neumonía, Anemia) que el CESAR está en la capacidad de atender y que afecta a la población infantil por consiguiente a todo el recurso humano incorporado en la población económicamente activa. Lo anterior obliga a la búsqueda de alternativas de solución para mejorar la calidad

de vida y poder cubrir las necesidades que día a día se incrementan en la comunidad de estudio.

3.4- Alternativas de solución

Una vez identificado el problema y analizado los efectos de este en la comunidad se establecen posibles rutas de solución estudiando las diferentes alternativas que nos llevan a tratar de solucionar en primer lugar el problema principal originado por la escasez de agua para solventar necesidades básicas el cual a la vez se complementa en solventar un segundo problema relacionado con el saneamiento básico.

A continuación se describen las cuatro diferentes alternativas de solución (ver anexo #6 para mayor descripción) al problema de la falta de acceso al agua potable en donde podemos decir que las primeras tres ya se han utilizado con resultados poco convincentes. La última alternativa hace referencia al sistema de recolección de aguas lluvias como lo más accesible para solucionar en parte la falta de agua y saneamiento.

A. Aprovechamiento de aguas superficiales:

De acuerdo a las investigaciones de campo, se pudo comprobar la falta de fuentes superficiales que reúnan requisitos de calidad y cantidad, esto no solamente afecta a esta comunidad, sino a toda población que vive en el sector sur-oeste de la ciudad de Santa Rosa compuesto por 8 aldeas.

B. Incorporación de aguas superficiales (Río Higuito)

En el mes de mayo del año 2005 empezó a funcionar el proyecto de abastecimiento de la ciudad de Santa Rosa de Copán, pasando su línea de conducción, a una distancia aproximada de 6 Km., construyéndose un tanque de paso en la aldea Los Plancitos, de donde por gravedad el agua llevara a la ciudad de Santa Rosa de Copán. Técnicamente es posible suministrar agua a la aldea de estudio, mediante una línea de conducción (6 Km.), la inversión inicial es sumamente alta y el costo por tarifa haciendo a L 125.00 (según estimaciones del personal municipal) el cual es demasiado oneroso, para ser cubierto por la población.

C. Uso de aguas subterráneas

Al analizar la composición geológica del suelo y de acuerdo a perforaciones realizadas en el subsuelo, se ha descubierto que la profundidad del manto acuífero es alta, explotarlo requiere de mucho recursos económicos, considerando que la población carece de energía eléctrica.

D. Sistema de recolección de aguas lluvias con tecnología innovadora.

En cierta época del año los pobladores utilizan los techos de sus viviendas para recolectar agua lluvia de forma rudimentaria la que es almacenada sin ningún tipo de criterio técnico. Tomando en cuenta la experiencia de la población en la recolección de agua lluvia, y analizando experiencias realizadas en el país de

poblaciones en iguales o peores condiciones, se implementará un modelo que permita captar, tratar y almacenar agua, suficiente y con calidad, cubriendo las necesidades en toda época del año.

Alternativas de Saneamiento

Para solventar el grave problema de saneamiento se analizan las alternativas que solucionaran esta problemática (ver anexo No. #8 y #9). Para resolver el problema de saneamiento se utilizará tecnología que requiere muy poca cantidad de agua con pozos de poca profundidad excavados o perforados, se analizaron las siguientes alternativas;

Letrina de hoyo seco:

Compuesto de un espacio destinado al almacenamiento de las heces; del tipo hoyo cuando las características del suelo su excavación, y del tipo cámara, cuando el nivel de las aguas subterráneas son elevadas, el suelo subyacente es rocoso o el terreno es de difícil excavación. En terrenos inestables o fácilmente erosiónales, las paredes verticales del hoyo son protegidas con otros materiales para evitar su colapso. La losa, que sirve de apoyo a la caseta, cuenta con un orificio que se utiliza para colocar el aparato sanitario. Este orificio o abertura requiere de una tapa para evitar la proliferación de los malos olores y la proliferación de moscas al interior de la caseta. De otra parte, para minimizar la presencia de insectos voladores, el interior de la caseta debe permanecer en penumbra.

Letrina de hoyo seco ventilado:

Este tipo de letrina es similar al anterior, con la excepción que la losa lleva un orificio adicional para la ventilación. De esta manera, las molestias causadas por las moscas y los olores son reducidas considerablemente a través de la ventilación del pozo.

Letrina compostera:

Está compuesta por dos cámaras impermeables e independientes, donde se depositan las heces y se induce el proceso de desecado por medio de la adición de tierra, cal o cenizas. Al efecto, durante el proceso de defecación, la orina debe ser separada de las heces para minimizar el contenido de humedad y facilitar el deshidratado de las heces. El control de humedad y la mezcla periódica de las heces permiten obtener cada tres o cuatro meses un compuesto rico en materia orgánica y con muy bajo contenido de microorganismos patógenos que se pueden utilizar como mejorador de suelos agrícolas.

3.5.- Descripción de las alternativas de solución

Están relacionadas con la escogencia de las alternativas apropiadas haciendo una descripción general de las mismas y del porque han sido seleccionadas.

Sistema de recolección de aguas lluvias con tecnología innovadora.

La comunidad de Los Calzontes, en Santa Rosa de Copán históricamente han mitigado en parte su grave problema de abastecimiento de agua acarreado la misma desde lugares muy distantes, y últimamente captando agua lluvia con recipientes improvisados (barriles).

La captación de agua lluvia es un medio fácil de obtener agua para uso domestico, en muchos lugares del mundo con alta o media precipitación pluvial y donde no se dispone de agua en cantidad y calidad necesaria para consumo humano, se recurre a este sistema como fuente de abastecimiento, generalmente de forma rudimentaria.

La costumbre es utilizar la superficie del techo como captación y la conducción a través de canales, el cual tiene un beneficio adicional, ya que además de su instalación (propia vivienda), se minimiza la contaminación del agua, y adicionalmente los excedentes de agua pueden ser controlados, lo que viene a reducir los problemas que originan la escorrentía de las aguas en la superficie (erosión).

Letrina compostera para necesidades de saneamiento.

Se ha escogido esta tecnología analizando las ventajas que presenta, la contaminación será mínima, no se utilizará agua para funcionar, las heces previamente tratadas se utilizaran como fertilizante de suelos agrícolas, y el costo es de acorde a la situación económica de la población, considerando que el sitio se encuentra suficientes materiales locales para construir las.

3.6.- Objetivos del proyecto

Objetivo general

Instaurar un sistema de recolección de agua con los requerimientos apropiados de calidad y cantidad a poblaciones del sector rural que carecen de la misma, disminuyendo los riesgos de propagación de enfermedades relacionados con el saneamiento, estableciendo un vínculo directo entre el agua y la salud en las poblaciones beneficiadas.

Objetivos específicos

- Implementar Alternativas de Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento con Tecnologías Apropriadas.
- Capacitar a la comunidad mediante la implementación de la metodología “aprender haciendo” dentro de un proceso de auto-construcción.
- Crear mecanismos de sostenibilidad del proyecto mediante acciones de motivación que permitan un mayor involucramiento y compromiso comunitario.
- Promover la participación de mujeres y hombres de forma equilibrada de acuerdo a sus condiciones en forma sistemática y concreta.

3.7.- Justificación

Históricamente la población de Los Calzontes se ha abastecido de agua utilizando pozos malacates, ríos y fuentes superficiales que quedan muy distantes de las casas de habitación. Esta forma de acarreo no ha cubierto las condiciones mínimas de calidad y cantidad requeridas y aun en la actualidad lo continúan haciendo recogiendo además en forma rudimentaria agua de los techos.

El no tener un adecuado régimen de abastecimiento de agua ha imposibilitado implementar un sistema de saneamiento básico, lo que ha obligado a la población realizar sus necesidades fisiológicas al aire libre. Con consecuencias graves para su salud y su desarrollo.

El relieve altimétrico que predomina en la zona al transitar las masas de agua en suspensión que provoca la suficiente precipitación de agua y que en la actualidad no es aprovechada, al crear un sistema de captación de aguas lluvias este vendrá a cubrir el déficit actual y a satisfacer las necesidades de uso doméstico de la población.

Este proyecto será un modelo piloto para otras siete comunidades del municipio de Santa Rosa de Copán, que carecen de un sistema de abastecimiento de agua y saneamiento como ser: El Carrizal, El Conal, El Tablón, Las Delicias, Las

Crucitas, El Zapote, y Las Pilas. Al ejecutar este proyecto se pretende que produzca un efecto multiplicador para las comunidades antes mencionadas beneficiando a una población aproximada de 2,500 personas.

Situación actual (sin proyecto)

- Sin el proyecto, continúa un déficit hídrico en el servicio de Agua Potable, afectando negativamente el desarrollo económico y social de la comunidad.
- De forma general, continúa registrándose en los habitantes de la comunidad de Los Calzontes Santa Rosa de Copán una alta incidencia de enfermedades de carácter hídrico, principalmente, las enfermedades Diarreicas Agudas (EDA), afectando principalmente y de manera más preocupante a la población infantil, ocasionado en algunos casos estados de desnutrición.
- El alto índice de Morbilidad registrado por las EDA, tiene su repercusión en la productividad de la comunidad, ya que afecta de manera negativa el rendimiento de las personas en sus actividades diarias, al dejar de integrarse a sus actividades diarias.
- Parte de la población en épocas críticas de verano, en especial las mujeres continúan lavando la ropa en el río y acarreando agua hasta sus viviendas, invirtiendo gran cantidad de tiempo y esfuerzo en esta

actividad, además de la contaminación directa por las aguas grises que arrojan al río.

- Los niños tienen que acarrear agua desde el río hasta sus casas, invirtiendo tiempo y un esfuerzo mayor para ellos, lo que ocasiona que su rendimiento académico disminuya y fomentando el ausentismo escolar.

Situación esperada (Con proyecto)

Con este sistema de captación de agua lluvia, se lograra un efecto positivo en la comunidad en aspectos como:

- Menor riesgo epidemiológico en enfermedades transmitidas por vectores.
- Disminución del índice de Morbilidad relacionado con las enfermedades de origen hídrico, en esta comunidad.
- Disminución del alto índice de Mortalidad en la población infantil, el más afectado por las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA), relacionadas con la contaminación del agua.
- Reducción de la carga ambiental negativa en la comunidad y sus alrededores.
- Aumento de la productividad en hombres y mujeres al poder dedicar más tiempo a otras actividades, al suprimirse el tiempo que se invertía en trasladarse hasta el río a lavar ropa y acarrear agua.

- Aumento en el rendimiento escolar al dedicar más tiempo a los estudios y tareas.
- Disminución del Ausentismo escolar, al no invertir tiempo de la escuela en acarrear agua.

3.8.- Viabilidad del Proyecto

El Fondo Hondureño de Inversión Social ha ejecutado proyectos de esta naturaleza en otras comunidades de Honduras específicamente ubicadas en la Zona central del país en un sector conocido como cuesta de la virgen.

Esta propuesta de proyecto está destinada básicamente a lugares en donde no existe otra posibilidad de obtener agua para sufragar necesidades básicas. Sin embargo cada comunidad se desarrolla en un ambiente social diferente al de otras comunidades aunque con algunas similitudes.

Para poder lograr la viabilidad de ejecución del proyecto Incorporación de Tecnología innovadora como una alternativa para cubrir las necesidades de agua y saneamiento se han establecido vínculos interinstitucionales entre organismos gubernamentales y no gubernamentales que nos permitan complementar acciones con el único fin de elevar el nivel de vida de la población de estudio tomando en consideración que una de la prioridades nacionales se enmarca dentro de la estrategia de reducción de la pobreza, y esta es una de ellas.

Este proyecto tiene un impacto social positivo ya que establece una comunicación entre diversos actores involucrados especialmente en aquellos de carácter nacional encargados de impulsar la ERP como representativos del gobierno hacia los entes extranjeros.

Para poder insertar y lograr la puesta en marcha del proyecto en la comunidad de los Calzontes hemos hecho un análisis de los factores internos y externos y de las fortalezas y debilidades que rodean o se pudiesen dar para la ejecución de nuestra propuesta, de tal manera que se puedan anticipar eventualidades que pudieran interrumpir la concretización del mismo y así mismo maximizar aquellas fortalezas con las cuales se cuentan en la zona.

Sostenibilidad del Proyecto

Gracias a la organización de base (Patronato) que tiene la aldea, el proyecto va a tener un empoderamiento muy fuerte, siendo que el beneficio es muy alto, esto permite ya de antemano un esquema organizativo que respaldará la sostenibilidad y seguimiento del proyecto.

Proyecto y Estrategias de Desarrollo Institucional

Las precarias condiciones de agua y saneamiento en este lugar siempre ha sido un punto crítico por lo cual los distintos gobiernos locales han tratado de implementar soluciones, apoyándose en instituciones como el SANAA, se han hecho intentos para encontrar las posibles alternativas de abastecimiento de agua y saneamiento, aun cuando en estas alternativas no se hace mención de la

recolección de agua lluvia, alternativa empleada por una gran mayoría de la población ha hecho uso de ella en forma empírica.

El propósito de este proyecto es crear un modelo de recolección de aguas lluvias y saneamiento que sea factible y viable a la mayoría de la población de esta y otras comunidades aprovechando las ventajas que la misma ofrece.

Recursos

La Municipalidad como Institución promotora y gestora de recursos, buscará los medios de financiamiento que patrocinen dicha alternativa. Es de hacer mención que un 30% del costo del proyecto será financiado por las personas beneficiadas (mano de obra, y materiales locales).

Beneficiarios

Se beneficiaran en forma directa los 192 habitantes de la aldea los calzontes y al mismo tiempo permitirá que disminuya la presión que sobre las fuentes de agua existe en las aldeas vecinas. El sistema se instalará en las 49 viviendas de la aldea esperando que tenga un efecto multiplicador hacia las otras comunidades cuya población total se estima en 2500 habitantes.

3.9.- Diseño Del Estudio

El proyecto se pretende incorporar en todas las viviendas de la aldea.

Bases del diseño;

Antes de emprender el diseño del sistema de captación de agua pluvial y saneamiento básico, es necesario tener en cuenta los aspectos siguientes:

- Precipitación en la zona. Se debe conocer los datos pluviométricos de por lo menos los últimos 4 años, e idealmente de los últimos 10 años,
- Tipo de material con se construye superficie de captación.
- Número de personas beneficiadas.
- Demanda de agua según uso doméstico.
- Nivel freático, permeabilidad del suelo
- Tamaño del techo de las viviendas

Criterios de diseño;

El método conocido como: “Cálculo del Volumen del Tanque de Almacenamiento” toma como base de datos la precipitación de los últimos 4 - 8 años. Mediante este cálculo se determina la cantidad de agua que es capaz de recolectarse por metro cuadrado de superficie de techo y a partir de ella se determina: a) el área de techo necesaria y la capacidad del tanque de almacenamiento, o b) el volumen de agua y la capacidad del tanque de almacenamiento para una determinada área de techo. Los datos complementarios para el diseño son: Número de usuarios, Coeficiente de escorrentía; Techo de zinc 0.9, Tejas de barro 0.8 - 0.9, Techo de madera 0.8 - 0.9, Techo de paja 0.6 - 0.7; Demanda de agua.

CAPITULO IV

4.- ASPECTOS TECNICOS

4.1.- Importancia del estudio

A través del estudio técnico se plantea una solución a la demanda de agua requerida por la población en estudio, para ello se plantea un sistema de captación y almacenamiento de agua lluvia para cada vivienda.

Sera objeto de análisis en este estudio la disponibilidad de materia prima, equipo, herramientas y tecnologías existentes para la construcción de obras de infraestructura de acuerdo al diseño planteado.

Una vez establecido el diseño se realiza un análisis de precios considerando los costos tanto de pre inversión, inversión y operación.

En la última etapa del estudio se analiza el tipo de organización comunitaria que se debe hacer cargo del sistema para garantizar la sostenibilidad de la inversión a largo plazo.

4.2.- Localización

En el estudio de localización se consideran los criterios y requisitos para ubicar el proyecto entre los que se encuentran:

- Las familias beneficiadas que estén dispuestas a contribuir con el costo de mano de obra comunitaria.
- Que se cuenta con un área de terreno que permita ubicar obras de ingeniería.
- Que su acceso a otras alternativas de abastecimiento no cubran necesidades básicas.
- Vivir en el radio geográfico de la población.

En la enumeración de las posibles alternativas de ubicación, se analiza el suministro de las fuentes de abastecimiento.

- Suministro de AP de la línea de conducción del sistema de agua de la ciudad de Santa Rosa de Copán
- Abastecimiento de AP a través de fuentes subterráneas
- Captación de aguas lluvias.

En la medida que se evalúa y se analiza las variables anteriores y de acuerdo a la disponibilidad de materias primas y en función de la demanda potencial, se ha determinado realizar el proyecto en la comunidad Los Calzontes como un modelo para ser empleado en otras aldeas que tengan similares características.

Macro localización

El proyecto estará ubicado en el municipio de Santa Rosa de Copan en el occidente de Honduras y se construirá como un modelo ha ser empleado en 6 aldeas del Sureste de la cabecera municipal, con una población beneficiada de 700 habitantes. (en el anexo #8 se presenta la imagen 9 con el mapa de

ubicación del lugar a nivel departamental en Honduras.

Micro localización

La aldea piloto será Los Calzontes, con una población 256 habitantes la cual está ubicada entre las coordenadas 14° 30' de latitud norte, y 88°48'30" de longitud oeste. (en anexo #8 se presenta la imagen 10 con el mapa de ubicación del lugar a nivel de municipio en el departamento de Copan.

4.3.- Factores Determinantes

La Disponibilidad de las Materias Primas

La Estacionalidad de la demanda, está relacionada en forma directa con los usos y costumbres, hábitos higiénicos, situación económica y nivel de vida de la población, así también con el comportamiento de las estaciones climáticas que se dan en la región de esta manera se puede decir que en condiciones optimas tanto del clima como del uso racional del agua, una persona satisface sus necesidades mínimas con 20 Litros por persona al día,

La principal materia prima es el agua lluvia, y para ello se han analizado los patrones de la estacionalidad con que se producen, tanto a nivel nacional como occidental, los patrones climatológicos que producen precipitación (lluvia) en nuestro país obedecen a varios fenómenos meteorológicos los cuales se describen a continuación según las apreciaciones hechas por Zúñiga desde 1972.

Los fenómenos meteorológicos que influyen la atmósfera de Honduras esta condicionada por los siguientes fenómenos meteorológicos:

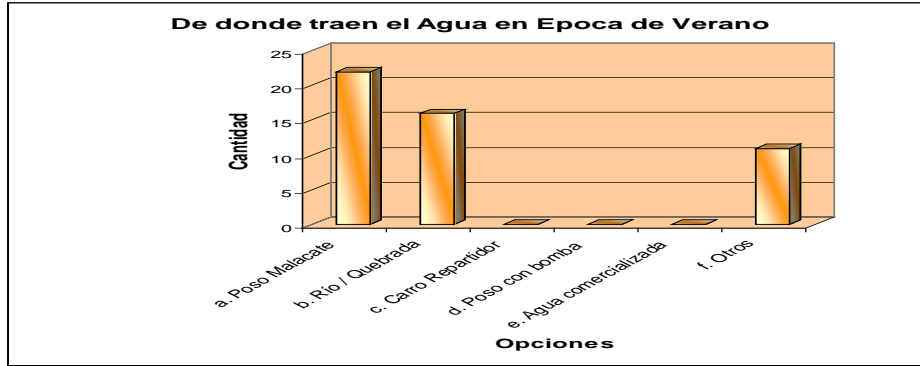
- Zona Intertropical de Convergencia de los Vientos Alisios (ITC) y las Ondas Tropicales. (5 de mayo - 14 de julio y 16 de agosto - 18 de octubre).
- Sistemas anticiclónicos de viento propios de las masas de aire frío de origen extra tropical y frentes fríos. (18 de octubre - 22 de marzo).
- El Anticiclón de las Bermudas (14 de julio - 16 de agosto)
- Bajas Térmicas (22 de marzo - 28 de abril).
- El Sistema de Brisas Marinas (28 de abril - 5 mayo)

En el análisis de las características de las materias primas e insumos se consideraron las siguientes:

- Que el agua lluvia captada posea una calidad similar a la potable donde su apariencia no sea turbia, que carezca de mal olor, no arrastre mucho sedimento y que no este contaminada.
- Que los materiales utilizados en el proceso de construcción reúnan las condiciones necesarias de calidad.

Suministro de agua

El diagnostico realizado permitió descubrir que la mayoría de población para suplir sus necesidades básicas de agua en época de verano, se han visto obligados a perforar pozos malacates para interceptar agua subterránea, los siguientes cuadros muestran esa realidad.



Tecnología

Esta es otra de las condicionantes que se analiza dentro de la variable tamaño, el Fondo Hondureño de Inversión Social (FHIS) ha establecido un modelo que utiliza materiales de bajo costo y de fácil acceso a la población.

Resumen de Instrumento utilizado para determinar la Localización

El estudio de localización tiene como propósito encontrar la ubicación más ventajosa para este proyecto; es decir, cubriendo las exigencias o requerimientos del proyecto, ayudando a minimizar los costos de inversión, los costos y gastos durante el periodo productivo del proyecto. Como ya se mencionaba con anterioridad esta alternativa de proyecto se orienta para zonas donde hay escasez de agua, y esta comunidad aplica a su implementación.

El objetivo que se persigue es lograr una posición estratégica basada en menores costos de transporte de materiales y en la rapidez con que se instale el servicio. Esta parte es fundamental y de consecuencias a largo plazo, ya que una vez instalado las obras civiles, no es cosa posible cambiar de domicilio.

El proyecto se ha diseñado para que funcione como una pequeña planta de captación de agua lluvia que se instalaran en cada vivienda incorporando la construcción de letrinas para mejorar las condiciones de saneamiento.

De acuerdo al concepto, es la magnitud o dimensión del proyecto. Para este caso en particular está determinado por la población a la que se le dará cobertura con este proyecto la población atendida por este proyecto será de 49 viviendas, equivalentes a 256 habitantes (considerando 6 habitantes/familia).

El presente estudio estriba en analizar la alternativa más ventajosa en la selección de las alternativas presentadas, en este caso la Captación de aguas lluvias.

Factores condicionantes

Para su análisis se consideró y se realizó en dos etapas. En la primera se analizó y decidió la zona en la que se localizará este proyecto (macro localización); es el municipio de Santa Rosa, ubicado en el departamento de Copan. La segunda etapa corresponde a la micro localización se analizó varias poblaciones de las aldeas de Santa Rosa, con problemas serios de carencia de agua, eligiendo la aldea de Los Calzontes, considerando los factores condicionantes básicos como:

Tamaño

El objetivo de este punto consiste en determinar el dimensionamiento que deben tener las instalaciones, así como la capacidad de la maquinaria y equipos requeridos por el proceso de conversión del proyecto, este se ha diseñado para suministrar de agua a un total de 49 viviendas equivalentes a 294 habitantes (considerando 6 habitantes / familia). La totalidad de la población representa la demanda insatisfecha ya que ninguna de ellas tiene acceso a un adecuado sistema de agua potable, para poder cubrir las necesidades mínimas de abastecimiento de agua se requiere de un total de 10,000 litros diarios (se considera una dotación por persona por día de 33 litros), el cual se incrementara a 15,600 litros (considerando un 3% de crecimiento poblacional) dentro de 20 años que es la vida útil del proyecto. La materia prima fundamental para el sostenimiento del proyecto es el agua la cual estará regida por factores climatológicos teniendo abundante en invierno y escasez en verano.

Dimensionamiento:

El sistema a implementar se realizara en las viviendas que tenga un área mínima de techo de 60m² para garantizar la suficiente capacidad de captación para garantizar el funcionamiento de la tecnología a aplicar.

En el siguiente esquema se presenta desagregación y Análisis de Factores condicionantes de Localización.

Cuadro # 4 Condicionantes de dimensionamiento:

<u>Condiciones</u>	<u>Explicación</u>
<ul style="list-style-type: none">○ Existencia fuentes superficiales y subterráneas de agua.	<ul style="list-style-type: none">○ Calidad y cantidad de fuentes superficiales además el acceso a las mismas, la distancia y diferencia de elevación a la población.○ Se cuantifico # de pozos malacates y la distribución de los mismos en la población.
<ul style="list-style-type: none">○ Forestación	<ul style="list-style-type: none">○ El tipo de árbol, densidad de bosque son factores importantes para la captación de agua tanto superficial, subterránea y pluvial.
<ul style="list-style-type: none">○ Tipo de suelo	<ul style="list-style-type: none">○ Permeabilidad: Capacidad del suelo para permitir el paso de los fluidos.○ Rocas: El movimiento del agua dependerá de las características y propiedades de las rocas.○ Porosidad: Relación entre el espacio ocupado por las rocas y el volumen ocupado por las mismas rocas.

- Costos
 - La distancia a ferreterías y bancos de materiales, las condiciones de los caminos de acceso son factores que influyen en el incremento de los materiales de construcción

- Topografía
 - Las pendientes, elevaciones y trazado de calles son factores importantes de sistema de abastecimiento de agua.

- Clima
 - Se analiza periodo y tipos de lluvia
 - Ciclos estacionales
 - Demanda requerida por población.

- Condiciones de vida
 - Situación de Saneamiento e Higiene
 - Acceso a servicios de salud
 - Tipos de vivienda
 - Ingresos de población.

Capacidad Física:

A través del sistema de captación se recogerá la cantidad de agua para suplir las necesidades básicas de la población que de acuerdo a instituciones especializadas en agua y saneamiento es de 30 litros/persona/día.(mínima dotación).

4.5.-Tecnología

Esta tecnología es aplicable en aquellos lugares que no cuentan con acceso a fuentes superficiales cercanas, y donde el nivel freático de las aguas subterráneas es muy bajo lo que no permite perforaciones.

Seleccionada la tecnología a utilizar, se presenta un análisis del proceso de captación de agua lluvia, en el cual se señala cada una de las fases, desde la captación hasta el almacenamiento, ver el diagrama de flujo del proceso.

Programa de Producción

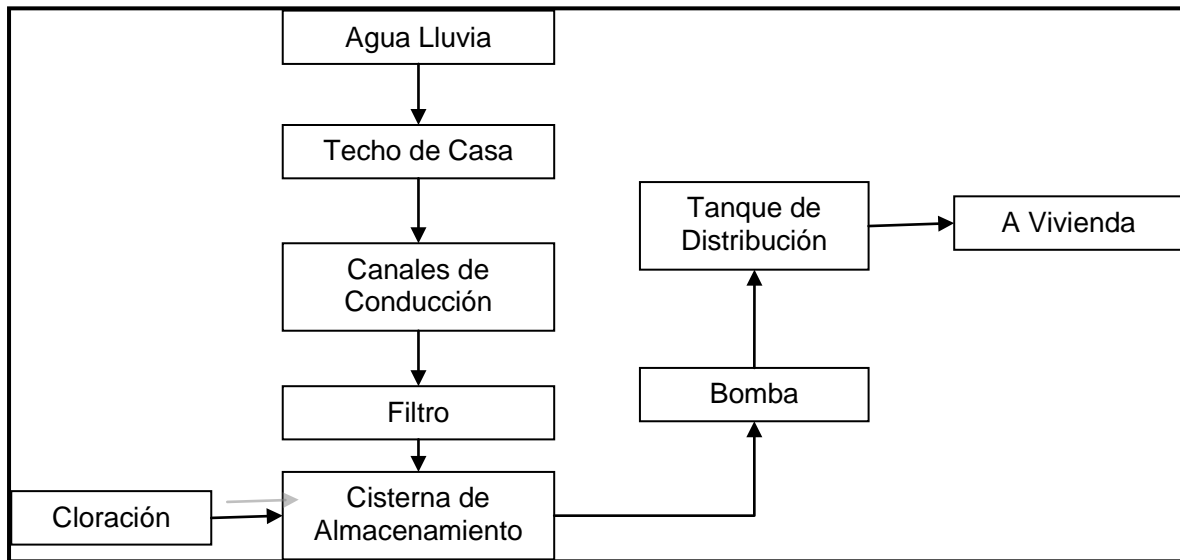
Una vez concluida la etapa de ejecución donde todos los componentes del proyecto quedan instalados, el proyecto estará en condiciones óptimas de operar.

El proceso de producción iniciara con la captación del agua lluvia en el techo de cada vivienda, siendo trasladada de los canales al filtro, la que almacenara el agua en la cisterna este proceso se realiza en un tiempo estimado de 5 minutos.

El proceso reiniciara cuando los usuarios hagan uso del agua almacenada que a través de la bomba se traslada al tanque de almacenamiento de donde por gravedad se distribuirá a la vivienda, el tiempo de llenar el tanque con la bomba es de 25 minutos.

Simultáneamente a la construcción del sistema de captación se edificara las letrinas en un sitio del terreno teniendo en consideración la dirección de los vientos y la permeabilidad del suelo.

El proceso de producción o núcleo de operaciones en la captación de agua lluvia se plantea en el siguiente flujograma:



4.6.- Ingeniería

Se refiere a todos aquellos aspectos relacionados con la infraestructura, el equipamiento y las instalaciones.

Sistema de captación de agua de lluvia

La captación de agua de lluvia es un medio fácil de obtener agua para consumo humano, en muchos lugares del mundo con alta o media precipitación y en donde no se dispone de agua en cantidad y calidad necesaria para consumo humano, se recurre al agua de lluvia como fuente de abastecimiento, al efecto, el agua de lluvia es interceptada, colectada y almacenada en depósitos para su posterior uso.

El proceso de recolectar agua lluvia consiste en instalar un canal recolector en el techo de las viviendas el cual deriva el líquido hacia un filtro, para que pase

luego a las cisternas de almacenamiento por medio de tuberías. Posteriormente se utiliza una bomba manual, para extraer el agua de las cisternas hacia un tanque elevado, el cual distribuye el agua al interior de la casa. Esta tecnología es aplicable en aquellos lugares que no cuentan con acceso a fuentes superficiales cercanas, donde el nivel freático de las aguas subterráneas es muy bajo y que no permite excavaciones en el suelo.

En la captación del agua de lluvia con fines domésticos se acostumbra a utilizar la superficie del techo como captación, conociéndose a este modelo como SCAPT (sistema de captación de agua pluvial en techos ver imagen #11 en anexo #8). Este modelo tiene un beneficio adicional y es que además de su ubicación minimiza la contaminación del agua. Adicionalmente, los excedentes de agua pueden ser empleados en pequeñas áreas verdes para la producción de algunos alimentos que puedan complementar su dieta.

Infraestructura

Se ha considerado a cisterna de almacenamiento y tanque elevado como actividades de infraestructura esto implica insumos como materiales de construcción y mano de obra.

Cisterna: Es un reservorio (tanque), excavado en el suelo debidamente impermeable, cuyo objetivo es almacenar el agua de lluvia proveniente del filtro. La cisterna es de forma cilíndrica, cubierta, la que se encuentra semienterrada, con una profundidad de tres metros y una capacidad de almacenamiento de entre 4,500 y 5,000 litros, es una construcción de bajo costo que utiliza técnicas

simples de edificación. Se recomienda construir 3 cisternas por casa para suplir la necesidad durante los 6 meses más secos.

Tanque elevado: es un tanque de ferro cemento que se instala sobre las vigas de la vivienda. Sirve para almacenar el agua bombeada desde la cisterna y distribuirla por gravedad al lavadero y la ducha. Tiene una capacidad de almacenamiento de 75 litros

Filtro: es un tanque de ferro cemento que contiene en su interior un filtro de material sintético. Su finalidad es evitar el paso de cualquier partícula de suciedad que provenga del canal de agua de lluvia hacia las cisternas de cada vivienda. Tiene una altura de 45 cm. y un diámetro de 47 cm. para una capacidad de 60 litros.

Equipamiento

Para poder ser eficientes las obras de infraestructuras construidas es necesaria complementarlas con el equipo adecuado, en este sistema se ha considerado la instalación de bomba.

Bomba manual: es una bomba construida manualmente con tubería y accesorios de PVC y HG disponibles en el mercado, lo cual facilita su mantenimiento y reparación. Su función es extraer el agua de la cisterna para impulsarla al tanque elevado. Esta bomba tiene la capacidad de extraer un caudal de 0.5 litros por bombeo.

Instalaciones

Las instalaciones funcionaran como un equipo complementario del sistema, lo que permitirá garantizar una adecuada captación.

Canal de agua de lluvia: es un elemento construido con una lámina lisa de zinc que conduce el agua de lluvia hacia un filtro para su posterior almacenamiento en la cisterna. El canal se fija a la estructura del techo de la vivienda mediante sujetadores fabricados localmente con varillas de hierro corrugadas de 3/8 de diámetro. La longitud promedio del canal es de 12 metros.

Especificaciones Técnicas de Instalación y Construcción

Excavación material tipo I (Material común)

Se realizara la Excavación Tipo I (Material Común) por medios manuales, en cualquier tipo de suelo desde Arcilla, pasando por limos hasta arenas y gravas que no requieren el uso de equipo pesado o explosivos. Deberá controlarse la estabilidad del suelo y de ser necesario y aprobado por la supervisión deberá apuntalarse las paredes de los zanjos, para lo cual se hará el pago respectivo como ítem aparte. El material producto de la excavación debe colocarse a un mínimo de 60 cms de la orilla del zanjo y deberá desalojarse a un máximo de 10 m para su posterior acarreo. La altura máxima de excavación será variable hasta una altura máxima de 3 m y requiere de Mano de obra no calificada (Peón 0. 67 JDR) y Herramienta Menor 10 %: piocha, pico, pala y otros. No incluye el acarreo del material a un botadero. No se considera el desalojo de agua subterránea en esta actividad.

Bóveda cisterna cilíndrica

La bóveda de mampostería con la finalidad de reducir el diámetro de la cisterna cilíndrica de 1.5 m a 0.60m, y de esta manera poder tener una tapadera de diámetro pequeño y manejable por el usuario, de acuerdo a plano de detalle.

Inicialmente se debe construir el encofrado con madera aportada por la comunidad, sobre el encofrado se deberá colocar papel de bolsa de cemento húmedo y se marcará el agujero de la bóveda en la parte mas alta del encofrado, colocando un aro de lamina de zinc de 0.60 m de diámetro y de 5 cm. de espesor, luego se colocará una capa de mortero con proporción 1:3, sobre esta se colocara una capa de piedra con cara, dejando los espacios suficientes para lograr ligar cada piedra y después se cubren con otra capa de mortero.

La bóveda terminada se deberá rociar con agua al menos tres veces al día durante los cinco días subsiguientes a la construcción de la misma, pasado este período, se puede realizar el desencofrado.

La proporción de concreto a utilizar es de 1:3 considerando por cada m³ un promedio de: 10.518 bolsas de cemento, 1.109 M³ de arena y 0.252 m³ de agua incluyendo un 25% adicional para el curado del concreto durante el proceso de fraguado del cemento

Brocal cisterna cilíndrica 1:6 liga y repello

Este trabajo consistirá en la construcción de un Brocal para Cisterna Cilíndrica en proyectos de Abastecimiento de Agua Potable No Convencionales de acuerdo a Plano de Detalle

La Cisterna es un depósito excavado en el suelo, con forma cilíndrica, debidamente impermeabilizada y cuya función es almacenar el agua potable proveniente del sistema de recolección de aguas lluvias ó una micro captación. Su capacidad es de 5,300 litros. El brocal será de mampostería ligada con mortero 1:6, el cual se repellará exteriormente.

Para la elaboración del mortero el cemento y agregado fino, se deben mezclar con pala en seco, en un recipiente sin fugas, hasta que la mezcla tenga un color uniforme; después de lo cual se le agregará el agua para producir el mortero de la consistencia deseada. El mortero se debe preparar en cantidades necesarias para uso inmediato, siendo 30 minutos el máximo de tiempo para emplearlo y en ningún caso, se debe permitir que se le agregue agua para su reutilización después de pasado este tiempo. Antes de la construcción del brocal de mampostería se preparará el terreno base, respetando las cotas anotadas en los planos. Se saturará y limpiará cada piedra con agua antes de su colocación. Después de colocada la piedra, se la golpeará para que el mortero refluya. Deberá conseguirse que las piedras, en las distintas hiladas, queden bien enlazadas y totalmente embebidas en el mortero. La mampostería se debe mantener húmeda durante 3 días después de haber sido terminada.

Se considera una mezcla piedra-mortero en una proporción 70-30% sin consideración de vacíos en la piedra porque es aportación comunitaria.-La proporción en el mortero será 1: 6 considerando para cada m³ un promedio de 5.4 bolsas de cemento, 1.256 m³ de arena, 0.233 m³ de agua incluyendo un 25% adicional para curado durante el proceso de fraguado.

Tapadera cisterna cilíndrica

Se construirá una tapadera para cisterna cilíndrica con diámetro 0.60 m, de acuerdo a planos de detalles. La proporción del mortero a utilizar será 1:3. La tapadera se deberá construir sobre una superficie plana. Sobre esta superficie se marcará la circunferencia de la tapadera. Luego se hace el molde de arena según lo mostrado en planos, sobre este molde se colocará un plástico, como encofrado para la parte externa de la tapadera se utilizará una faja hecha de lámina de zinc con 2" de ancho y longitud igual a la circunferencia de la tapadera. El mortero se comienza a colocar desde arriba hacia abajo, tratando de conseguir un espesor homogéneo, el refuerzo de varilla de hierro de 1/4" se coloca cuidando de que quede en la mitad del espesor de la tapadera.

Finalmente la parte superior de la misma y bien centrado se coloca el tubo de acceso de tubería HG de 1-1/4", según se muestra en el plano. La tapadera deberá rociarse con agua al menos tres veces al día, durante los cinco días subsiguientes a la fabricación de la misma.

Para el cálculo se estimó una proporción de mortero 1:3, considerando un rendimiento por m³ de 10.518 bolsas de cemento, 1.109 m³ de arena, 0.252 m³ de agua incluyendo un 25% adicional para el curado del concreto durante el proceso de fraguado del cemento.

Repello y pulido cisterna cilíndrica

Para asegurar que las cisternas sean impermeables se deben repellar las paredes de esta, inicialmente se verifica si después de la excavación la

superficie de las paredes de la cisterna no es uniforme, de ser así, se procede a rellenar los huecos con barro hecho del mismo suelo extraído de la excavación tratando de dejar un superficie uniforme, luego se deberá aplicar un primer repello con mortero 1:4, posteriormente utilizando una "sandalia de hule vieja" se aplica el segundo repello con mortero 1:4, finalmente se deberán tapar todos los poros con dos aplicaciones de lechada agua cemento con consistencia parecida al "puré" utilizando para esto una brocha, también debe ser repellado el brocal de mampostería.

Se consideró un área de repello igual a 15.9 m². La proporción del mortero a utilizar es 1:4 considerando por cada m³ un promedio de 6.157 bolsas de cemento, 0.895 m³ de arena, 0.185 m³ agua incluyendo un 25% adicional para el curado del concreto durante el proceso de fraguado del cemento.

Relleno de material filtrante resumidero

Este trabajo consistirá en rellenar el agujero del resumidero con diversas capas de piedra, grava, arena según los espesores indicados en los planos de detalles FHIS. Se procederá abriendo un agujero de 1x1x1 mts y rellenándolo posteriormente de una capa de 60 cms de piedra y 2 capas de 20 cms cada una de grava y arena respectivamente. En este resumidero se conecta la tubería de drenaje de las aguas grises procedentes del lavatrastos artesanal y la ducha.

Relleno compactado con material del sitio

Se utilizará material del sitio para manipular, humedecer y compactar producto de la excavación en líneas de tubería de agua potable y/o alcantarillado

sanitario, cimentaciones en edificios tipo FHIS y otros. El lugar donde se instalará el material de relleno deberá estar limpio de escombros. El material será humedecido (sin formar lodo) y compactado en capas con un espesor de 0.10 m por medio de apisonadores manuales iniciando desde los bordes al centro del relleno y manteniendo traslapes continuos en los sitios apisonados. Esta Actividad incluye el acarreo del material desde su sitio de almacenaje hasta 10 m del lugar donde se colocará. No se incluye el cernido del material para eliminar piedra y/o grumos. Si en un proyecto el material producto de la excavación no es suficiente para el relleno, se le pagará al contratista el corte y acarreo del material en un radio de hasta 5 Km., la obtención de dicho material fuera de esta distancia se pagará como selecto.

Este trabajo de relleno y compactado con material del Sitio requiere de Mano de Obra No calificada (Peón 0 63 JDR) y Herramienta Menor 10 %. Se incluye el agua necesaria para lograr una compactación uniforme. No se considera el uso de pruebas de laboratorio para la aceptación del compactado.

Filtro de piedra

Existirá un filtro de piedra en obras tales como zanjas de infiltración, filtros lentos, pozos de absorción y otros. El lugar donde se instalará el Filtro de piedra deberán es limpio y seco. El relleno se hará con piedra de río seleccionada y aprobada por el Supervisor, en capas de 0.30 m y utilizando para su colocación mano de obra no calificada y herramienta menor: pala. El material se removerá continuamente con la pala para lograr que la piedra cubra los vacíos grandes logrando un efecto de pre- filtro. Esta actividad incluye el acarreo del material

desde su sitio de almacenamiento hasta el sitio de colocación, reconociendo hasta 10 ml como máximo.

Este trabajo de construcción de un filtro de piedra requiere de Mano de Obra No calificada (Peón 0. 63 JDR) y Herramienta Menor 10 %. En el insumo de piedra se considera un desperdicio del 20% por transporte y acarreo.

Tanque elevado

El Tanque elevado es un recipiente de ferro cemento que sirve para almacenar el agua proveniente de una cisterna cilíndrica. Tiene una capacidad de 20-25 galones necesarios para cubrir la dotación requerida por una familia por un día. Para su construcción inicialmente se fabrica la base de mortero 1:3 reforzado con un aro de varilla de 1/4" y cinco alambres de 2.10 m c/u.

El diámetro de esa base será de 0.47m, una hora después de fabricada la base se coloca sobre esta, un saco de polietileno relleno de arena, el cual servirá de molde para las paredes del tanque elevado. Para construir las paredes se prepara mortero con proporción 1:3 y utilizando la mano se aplica el mortero sobre el saco, realizando movimientos de abajo hacia arriba hasta cubrir todo el saco, teniendo el cuidado de dejar el espacio para la abertura superior del tanque, para esto se utiliza una paila plástica pequeña sin fondo como molde.

Pasada una hora, los alambres se deben amarrar al aro superior de varilla de 1/4" lisa (ver planos), y se procede a realizar la segunda aplicación de mortero. Aproximadamente dos horas después del segundo repello, se procede a colocar el tubo de entrada y el de salida, asegurándose de dejarlos bien empotrados en

la pared de ferro cemento. Al día siguiente se debe sacar la arena y aplicar dos manos de lechada agua-cemento en el interior y exterior de tanque utilizando una brocha. Después el tanque se debe llenar con agua, durante tres días para asegurar el fraguado. Se recomienda ver los planos constructivos.

Para el cálculo se estimó una proporción de mortero 1:3, considerando un rendimiento por m³ de 10.518 bolsas de cemento, 1.109 m³ de arena, 0.252 m³ de agua incluyendo un 25% adicional para el curado del concreto durante el proceso de fraguado del cemento. Así mismo se consideró la tubería PVC de 1/2" y los accesorios necesarios para la instalación de la entrada y salida de agua del tanque.

Conexión de válvulas

Existirá una conexión domiciliaria, que es construida con accesorios de PVC de 1/2", y dos válvulas de balón de 1/2", en este trabajo todas las uniones entre las válvulas de balón y adaptadores macho deberán llevar teflón, así como las uniones entre accesorios de PVC será hechas con pegamento para PVC, previa limpieza de las piezas con lija. Los detalles de esta actividad están especificados en los planos de detalles FHIS para conexión de 2 válvulas.

Suministro e instalación de codo PVC

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de codo PVC. Previo a la instalación se deberá hacer una limpieza de los extremos e interior del codo, utilizando lija de agua, se aplicará pegamento para PVC en ambas piezas a unirse y se limpian los excesos.

Para el cálculo se consideró el suministro de un codo de PVC de 1/2" x 90, además de los materiales y mano de obra necesarios para su instalación.

Cámara de aire

Este trabajo consistirá en la construcción de cámara de Aire de acuerdo a Plano de Detalles, la cual sirve para permitir un flujo constante de agua en la red de un sistema de bombeo a distancia, así como una reducción en el esfuerzo necesario para realizar el bombeo.

Para su construcción se deben unir todos los accesorios de tubería HG de 1/2", según planos, asegurándose de colocar cinta teflón en cada unión. Para fabricar la rosca interior de la botella, primero se debe enrollar alrededor de la boca de la botella a una cinta hecha de neumático de llanta, después de esto se debe introducir en la boca de la botella un niple de HG de 1/2", con la rosca en buen estado, luego se coloca el niple en la llama de una estufa o similar, se espera a que la boca de la botella cambie a color blanco, y se retira del fuego y se mete en un balde con agua para enfriarlo, utilizando una perra se desenrosca el niple. La botella ya con rosca se enrosca en su lugar respectivo según los planos.

Suministro de manguera pliovic multiusos de 3/4"

Este trabajo consiste el suministro de manguera Pliovic Multiusos de 3/4", la cual servirá de conexión entre la bomba y la cámara de aire en los sistemas de bombeo a distancia y/o la bomba y tanque elevado, en el caso de sistemas de captación de aguas lluvias.

Ducha tipo

Este trabajo consistirá en la construcción de una ducha tipo, de acuerdo a los detalles establecidos en los planos de diseño. La construcción inicia con la cimentación con dados de concreto con proporción 1:2:3 de 30x30x60 cms posteriormente se coloca una cama de piedra para fundir el piso de 5 cms con la misma proporción que el dado y una pendiente del 1% hacia el un drenaje central. A la vez que se funden los dados e colocan columnas de madera de pino de 3x3" (4) con clavadores de 2x2" donde se clavan las láminas de zinc con clavos de acero. El techo de la ducha se construye de madera dándole una pendiente máxima de 1.5% en sentido contrario a su entrada. Toda la madera se impermeabiliza con aceite quemado. Sobre el techo de la ducha se coloca el tanque elevado de ferro cemento. Los accesorios para la instalación son los indicados en el plano y la ficha de análisis unitario, la válvula de control será la llamada: Válvula de Balín.

El concreto a utilizar será en proporción 1:2:3 considerando para cada m³ un promedio de 8.518 bolsas de cemento, 0.478 m³ de arena, 0.827 m³ de grava y 0.271 m³ de agua incluyendo un 25% adicional para curado del concreto.

Toda la madera será rústica de pino tratada con aceite quemado. Para el forro de la ducha se utilizará un lámina lisa de Zinc de 3x4 pies cal. 28 y una franja del mismo material de 30 cms remachada a cada 30 cms, por cada lado. El beneficiario aportará la cortina que cubre la entrada del material que está más a su alcance.

Conexión de válvula de paso

Este trabajo consiste en la construcción de conexión domiciliaria, que es construida con accesorios de PVC de 1/2", y una válvula de balón de 1/2", en este trabajo todas las uniones entre las válvulas de balón y adaptadores macho deberán llevar teflón, así como las uniones entre accesorios de PVC serán hechas con pegamento para PVC, previa limpieza con lija de las piezas. Los detalles de esta actividad están especificados en los planos de detalles FHIS para conexión de 1 válvula.

Bajante PVC de 2"

Este trabajo consistirá en la instalación del bajante de PVC de 2" desde el canal recolector de aguas lluvias hasta el filtro. La instalación de este bajante se hará como continuación del trabajo de instalación del canal de PVC ya que al final del mismo y entre ambos se coloca el accesorio de unión prefabricado de PVC. Se utiliza pegamento y lija para realizar la unión y el bajante tiene un máximo de 1.5 mts. Para esta actividad se consideró 1,5 m de tubería de PVC RD-50 de 2" y un accesorio de PVC de 2" especial para el canal prefabricado de PVC.

Canal de PVC (Suministro e instalación)

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de un canal de PVC. Para la instalación del canal se requiere como paso inicial, alinear todas las tejas (u otro material del que esté construido el techo) del alero donde se instalará el canal. Después de esta actividad se deberá colocar una cuerda a todo lo largo del techo, la que servirá de guía para darle la pendiente al canal al momento de la instalación.

Cada una de las partes del canal (canoa, uniones, tapones, bajante), se unirán con pegamento especial tangit 52357 que tiene presentación en barritas de 50 gramos, previa limpieza con lija de las piezas a unirse. El canal será fijado mediante ganchos de varilla de hierro 3/8", clavados en forma de gancho a las vigas de la casa.

Bomba p/cisterna profundidad de 3.00m,

El trabajo consistirá en la construcción de una bomba manual para extraer agua ya sea de una cisterna o un pozo, de acuerdo a plano de detalles. Esta bomba será construida con tuberías y accesorios de PVC y HG. La bomba consta de tres partes principales: maneral, cuerpo de la bomba y pistón.

El maneral se construye con tubería de HG de 1/2", según planos, antes de unir cada accesorio con los nipples, se deberá colocar cinta teflón en las roscas de estos, una vez armado el maneral, se deberán limar todas las irregularidades filosas que existan en los nipples o accesorios, ya que estas podrían causar daños en las manos del usuario.

El Cuerpo de la Bomba es fabricado de tubería PVC RD-26 de 1", en uno de los extremos se colocara la válvula de pié, construida a partir de un adaptador macho y un hembra de PVC de 1/2" soldados según planos. El Pistón según se muestra en los planos, consta de válvula de pistón construid a partir de un adaptador macho y un hembra de 1/2" de PVC, en esta válvula va colocado el empaque construido de una pieza de llanta vieja y se une al manera mediante un tubo de PVC RD-26 de 1/2".

Los pasos para construir la bomba se describen a continuación:

- Se soldan los adaptadores macho y hembra de 1/2" por el lado opuesto de las roscas, para hacerlo se calientan simultáneamente los extremos de estos sobre una plancha caliente haciendo movimientos circulares hasta que el PVC se derrita, luego se unen firmemente hasta obtener una sola pieza. Se sumergen en agua para su enfriamiento.
- Se corta la rosca del adaptador hembra la cual servirá para enroscar al adaptador macho. Se deben limar todos los salientes por dentro y por fuera.
- Se calienta el extremo de un tubo de PVC de 1/2", que deberá tener la longitud de la bomba menos el largo del maneral (0.80m), por aproximadamente 1 minuto rotándolo sobre una llama, y así poder reducir su diámetro externo hasta hacerlo igual al diámetro interno de un tubo del mismo tipo, Hecho esto se enfría en agua para que no pierda la forma.
- La porción de diámetro se corta y se pega en el interior del tubo de PVC de 1/2".
- Se cortan las cuñas en el tubo de paredes reforzadas.
- En la unión del adaptador MACHO-HEMBRA del paso No.1, se coloca un mable y se pega el tubo con las cuñas.
- Se corta un pedazo de llanta debidamente desbastada de +/- 5 x 5 cms. con el cual se fabricará el empaque.

- Se repiten los pasos del 1 al 6, utilizando en el paso No. 3, un tubo corto para formar la válvula de pié.
- Se corta un tubo de 1" con la longitud de tres metros, se reduce el diámetro del tubo de 1" siguiendo las instrucciones dadas en el paso No.3.
- La porción del diámetro reducido se

Para el cálculo se estimó una bomba de tres metros de longitud, y las cantidades fueron calculadas según lo mostrado en el plano de la bomba.

Lavatrastos artesanal 0.50 x 1.10 x 0.05

Este trabajo consistirá en la construcción de lavatrastos artesanal de acuerdo a plano de detalles. El lavatrastos es una losa de mortero, de 0.50 m x 0.80m x 0.05m, la cual posee una loseta de aproximadamente 0.20m y un desagüe de 1".

El lavatrastos es construido con mortero 1:3, la fabricación del mismo comienza al armar el encofrado de madera (ver planos), luego se fabrica el molde de barro, el cual tiene la forma que el beneficiario desee que tenga la loseta, una vez hecho esto, se procede a rellenar los espacios libres entre el encofrado y el molde procurando tener un espesor uniforme de 2" y finalmente se coloca el tubo de desagüe de PVC de 1" x 0.10m. Se deberá rociar con agua a las menos tres veces al día durante los 4 días posteriores a su fabricación.

Para el cálculo se estimó una proporción de mortero 1:3, considerando un rendimiento por m³ de 10.518 bolsas de cemento, 1.109 m³ de arena, 0.252 m³

de agua incluyendo un 25% adicional para el curado del concreto durante el proceso de fraguado del cemento. También se tomo en cuenta la tubería y accesorios necesarios para la inhalación hidráulica.

Instalación de tubería PVC

La actividad consiste en la instalación de tubería de PVC de los diámetros requeridos. La instalación será efectuada de manera de formar un conducto continuo, sin filtraciones y con una superficie lisa y uniforme, cada tubo deberá de colocarse empezando por el punto más bajo, con las campanas hacia agua arriba, deberá de evitarse que penetre material extraño en la tubería durante la instalación, cuando se interrumpa la instalación el extremo abierto deberá de protegerse, el interior de la tubería, deberá mantenerse limpio antes de la instalación y hasta que se acepte el trabajo. Las tuberías deberán de colocarse de acuerdo a las líneas y niveles indicados en los planos, debiéndose colocar la tubería de manera que se apoye en toda su longitud de la excavación conformada, procurando el menor número de uniones posibles, las deflexiones no deberán de ser mayores a las permitidas por el fabricante, los cortes deberán de ser lisos y en Angulo recto con el eje del tubo, eliminando asperezas y esquinas puntiagudas. Las espigas y campanas deben limpiarse, aun y cuando aparentemente están limpias, luego se le aplica el pegamento para PVC y se ensamblan las piezas este procedimiento debe durar máximo 1 minuto y se debe realizar en condiciones secas, debiendo esperar al menos 24 horas para someter la tubería a presión.

Losa para ducha e=5 cm.

Este trabajo consistirá en la construcción de una losa para ducha de 5 cms. de espesor. - Para autorizar el fundido de piso la capa de material selecto deberá estar debidamente compactado y el Supervisor deberá verificar los niveles de piso de acuerdo a lo establecido en planos. El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad estipulada en la proporción propuesta, que permita una consistencia plástica y trabajadle a fin de llenar la sección excavada sin dejar cavidades interiores. Todo el hormigón será colocado en horas del día. Previo a la colocación del hormigón el área se dividirá en pastillas según medidas especificadas en los planos. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y cuidando que la fundición se haga en forma intercalada (tipo damero. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. Se mantendrá continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado.

El acabado final será un codaleado con pasta cemento-agua, aplicado una hora después de fundido el piso. El piso de concreto de 5 cms. deberá ser construido según las líneas y secciones transversales indicadas en los planos. Se utilizara un mortero de cemento arena con una base de piedra de río. La unidad esta

referida a un área de 0.90x0.90m o sea 0.81m² por unidad. Se considera el uso de madera para encofrado en esta actividad.

No se considera el uso de equipo de mezclado y vibrado, la actividad se hará con mano de obra de tal forma que se obtenga una mezcla consistente sin segregaciones del agregado y/o aplicación excesiva de agua.

4.7.- Costos del proyecto

Los costos se han clasificado de acuerdo a las etapas del ciclo de proyecto los que ha continuación se describen:

Costos de Pre inversión

Los costos de pre inversión en la realización de este proyecto oscilan entre el 2.5% - 3% del costo directo, estos no existirán debido a que el mismo forma parte del trabajo de tesis de grado de alumnos de la Maestría en Formulación Gestión y Evaluación de Proyectos del POSCAE de La Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

Costos de Ejecución

Una vez el proyecto tiene recursos financieros disponibles, inician las actividades de infraestructura y capacitación de los beneficiarios, en esta etapa existen dos tipos de costos:

Directos: relacionados con las obras de infraestructuras, equipamiento y instalaciones, en ellos se contempla el precio de los materiales de construcción colocados en el sitio, pago de mano de obra y herramientas de trabajo.

Para calcular los costos directos se ha utilizado el software suministrado por el Fondo Hondureño de Inversión Social (FHIS) además de cotizar los materiales de construcción e investigar los diferentes bancos de materiales pétreos (arena, piedra, grava), en los cuadros siguientes, se muestra como los recursos financieros se utilizaran en las diferentes actividades del proceso constructivo.

Cuadro No 5.- Costo de inversión por vivienda

(Muestra los costos de inversión por vivienda) y las actividades a realizar).

Actividades	Costo Unitario	Costo total	%
Movimiento de tierra (Excavación y Relleno)	1.896,25	92.916,38	8,36%
Cisterna (debidamente equipada)	7.458,31	365.457,19	32,90%
Canales	1.243,44	60.928,56	5,48%
Instalaciones hidráulicas	584,54	28.642,46	2,58%
Obras adicionales (Tanque, filtro, lavatrastos)	3.016,81	147.823,69	13,31%
Letrinas	8.472,96	415.175,01	37,37%

Costo por vivienda **22.672,31**

Costo por proyecto **1.110.943,29**

Indirectos: Se consideran dos actividades como ser la supervisión de las obras civiles para la cual se contratara un ingeniero civil por un monto del 9.5% del costo directo, además en forma simultanea a la ejecución iniciara un proceso de capacitación de los beneficiarios con el objetivo de fortalecer sus organizaciones sociales, mejorar sus hábitos higiénicos y prepararlos para la etapa de mantenimiento que iniciara una vez se termine el proceso constructivo, el monto que se invertirá en capacitación es de 5% del costo directo, en el siguiente cuadro se muestra un resumen de los costos de inversión:

Cuadro No 6.- Clasificación costos de inversión

Muestra una clasificación de los costos de inversión de acuerdo a la procedencia de la materia prima, al tipo de mano de obra y otras herramientas de apoyo.

Actividades	Unidad	Proyecto	%
Materiales Locales	4.095,61	200.684,98	18,06%
Materiales Nacionales	8.604,80	421.635,44	37,95%
Materiales Importados	1.356,80	66.483,02	5,98%
Mano de obra calificada	3.187,33	156.179,33	14,06%
Mano de obra no calificada	4.911,07	240.642,53	21,66%
Herramientas y equipo	516,69	25.317,99	2,28%
Gran total	22.672,31	1.110.943,29	

Cuadro No 7.- Desglose costos indirectos de inversión

Muestra un resumen de los costos directos e indirectos del proyecto.

No	RESUMEN DE COSTOS	MONTO TOTAL		
		Lempiras	%	Dólares
B	COSTOS INDIRECTOS	146.588,97	12,86%	7.715,21
B.1	Supervisión (9.5%)	96.041,05	8,42%	5.054,79
B.2	Capacitación (5%)	50.547,92	4,43%	2.660,42

Cuadro No 8.- Resumen costos de inversión

#	RESUMEN DE COSTOS	MONTO TOTAL		
		Lempiras	%	Dólares
A	COSTOS DIRECTOS	993.733,07	87,14%	52.301,74
B	COSTOS INDIRECTOS	146.588,97	12,86%	7.715,21
C	TOTAL DEL PROYECTO	1.140.322,04	100,00%	60.016,95

Costos de Operación

Son los gastos en que se incurren para operar de forma eficiente el sistema recién construido, se consideran en estos: el pago del fontanero, compra de cloro y gastos administrativos

Cuadro No 9.- Costos de operación y mantenimiento

Muestra los costos de operación del proyecto cuyas actividades se destacan; cloración, cisterna y costo de fontanería.

No	Actividad	Costo por vivienda/año(Lps)	Costo por vivienda/mes
1	Cloración 0.87Lbs/viv/año X 25 Lps/lb=	21.75	1.8125
2	Reparación de bomba EMAS- FLEXI		
	2.1 Cambio de Empaque	5.00	0.42
	2.2 Cambio de Pistón	6.00	0.5
3	Resane de Cisterna, Tanque elevado, Filtro y canal	100.00	8.33
4	Fontanero	23.70	1.98
	Total	132.75	13.04

4.8.- Aspectos administrativos

Los elementos que dan cuerpo y aseguran la operación y mantenimiento del proyecto son: Asamblea de abonados, comité de contraloría social, junta administradora.

Asambleas de abonados:

Es la máxima autoridad del sistema y expresa la voluntad de sus miembros teniendo las atribuciones y funciones siguientes:

- Elegir a los miembros de la junta directiva y a los miembros de los comités de apoyo.
- Revocar o suspender a cualquier miembro de la junta directiva o de los comités de apoyo por incumplimiento o negligencia en el desempeño de sus funciones.
- Aprobar estatutos que regulen la operación y mantenimiento del sistema y las relaciones con los abonados y vecinos.
- Aprobar las tarifas propuestas por la junta directiva para el servicio de agua.

Comité de Contraloría Social

- Participar activamente en todas las actividades de compras y adjudicaciones.
- Solicitar a la junta administradora la documentación existente sobre la operación del sistema para su revisión.
- Analizar las facturas y comprobantes de pago y verificar que los gastos sean para el sistema.
- Supervisar la buena tenencia del libro de contabilidad.
- Asegurar que los materiales que se usen sean de la más alta calidad posible.
- Transmitir a la junta administradora sugerencias para reducir costos.
- Informar mensualmente a la asamblea de abonados junto con la junta administradora, sobre la operación del sistema.

- Colaborar con la junta administradora en la programación de las actividades y el plan de mantenimiento.
- Asegurar que el componente ambiental sea una tarea activa y permanente durante todo el proceso de fomento de la autogestión comunitaria.

Junta administradora:

La junta administradora es una organización social y dueña del sistema para una comunidad con un determinado número de abonados que opera y mantiene el sistema sin fines de lucro.

La Junta administradora ejerce la representación legal ante las autoridades centrales y locales, entidades privadas, estará integrada por personas mayores de 18 años designados a través del voto mayoritario de la Asamblea de Abonados, en su composición se considerara el aspecto de género, estará constituido por cinco miembros propietarios y dos vocales de la siguiente forma:

- Presidente/a.
- Secretario/a (debe saber leer y escribir).
- Tesorero/a debe saber leer, escribir y las cuatro operaciones aritméticas.
- Fiscal (requisitos Idem al tesorero)
- Vocales (2 en total).

El alcalde auxiliar será miembro ex officio de la junta directiva y tendrá derecho a voz pero no a voto. El mandato de los miembros de la junta directiva será de dos años, podrán ser reelectos por una sola vez en periodos sucesivos y desempeñaran sus cargos ad honores.

Funciones de junta administradora:

De acuerdo al reglamento general de las juntas de agua y saneamiento de Honduras sus funciones son las siguientes:

- Operar y mantener el sistema de agua potable brindando a la población el servicio de abastecimiento domiciliaria.
- Manejar el sistema como empresa sostenible.
- Promover la participación de la comunidad en la operación, mantenimiento y administración del sistema así como en la vigilancia de la calidad del agua.
- Coadyuvar a la promoción y educación para el desarrollo sostenible entre los vecinos de la comunidad.
- Proponer a la Asamblea de abonados la fijación de tarifas.
- Proponer a la Asamblea de Abonados el proyecto de presupuesto de ingresos y egresos.
- Realizar balance mensual de ingresos y egresos.
- Abrir una cuenta bancaria a nombre de la junta de agua y saneamiento.
- Contratar los servicios del personal necesario para la operación y el mantenimiento del sistema de acuerdo con el presupuesto.

- Velar por el buen funcionamiento del servicio, ejecutando las obras necesarias para su conservación y mantenimiento.
- Adquirir los insumos y materiales necesarios para la operación y mantenimiento del sistema.
- Cumplir con las normas de calidad establecidas por la Secretaria de Salud.
- Ejecutar las normas y demás leyes especiales como el Código de Salud, Ley de Municipalidades y la Ley General del ambiente en lo referente a Agua y Saneamiento, así como las disposiciones reglamentarias sobre tarifas diferenciadas y de sus regulaciones.
- Gestionar recursos reembolsables y no reembolsables para financiar las mejoras y ampliaciones del sistema, para gestionar préstamos se requiere una aprobación previa por la Asamblea de Abonados.

Perfil para cargos directivos:

- Ser hondureño(a) y estar en pleno goce de sus derechos.
- Ser residente en la comunidad abonado(a) de los servicios y estar al día con sus pagos.
- Saber leer y escribir
- Ser de reconocida solvencia moral
- Estar físicamente presente en la elección

Funciones de cargos directivos

Presidente:

- Representar Jurídicamente a la Junta y suscribir a nombre de ella todo tipo de actas, convenios y contratos.
- Presidir las sesiones.
- Firmar la agenda con el Secretario.
- Responder solidariamente con el Tesorero, del manejo y custodia de los fondos.
- Dirigir y controlar la administración del servicio de agua potable y saneamiento.
- Autorizar la compra de materiales y la contratación del personal que se requiera para la operación y mantenimiento eficiente del acueducto, de conformidad a lo establecido en el Reglamento de Compras y Suministros.
- Realizar otras labores propias del cargo que le sean encomendadas por la Junta.
- Presentar el informe anual de su gestión administrativa a la Asamblea y a la Municipalidad respectiva.

Vicepresidente:

- Sustituir al Presidente cuando este se encuentre ausente,
- Coordinar las actividades del Comité de Apoyo de Operación y Mantenimiento.
- Realizar cualquier actividad que el asigne la Junta

Secretario:

- Elaborar las actas de sesión de la Junta y registrarlas en el libro respectivo.
- Preparar con el Presidente las agendas para las sesiones de la Junta Directiva y de la Asamblea de Abonados.
- Encargarse de la preparación del archivo de la correspondencia
- Convocar las sesiones de la Junta Directiva y la Asamblea General.
- Firmar las actas con el Presidente.
- Realizar otras labores propias del cargo que le sean encomendadas
- Llevar el registro de abonados.

Tesorero:

- Organizar y mantener al día la contabilidad.
- Recaudar y administrar los fondos provenientes del servicio, de contribuciones y otros ingresos destinados al sistema.
- Autorizar con su firma, conjuntamente con el presidente los pagos y las adquisiciones de la Junta.
- Responder solidariamente con el Presidente, del manejo y custodia de los fondos.
- Llevar un libro de registro de los ingresos y egresos de los fondos y del movimiento de materiales.
- Llevar un inventario de los bienes de la Junta.
- Presentar el informe de ingresos y egresos ante la Asamblea de abonados.
- Realizar otras labores propias del cargo, que le sean encomendadas.

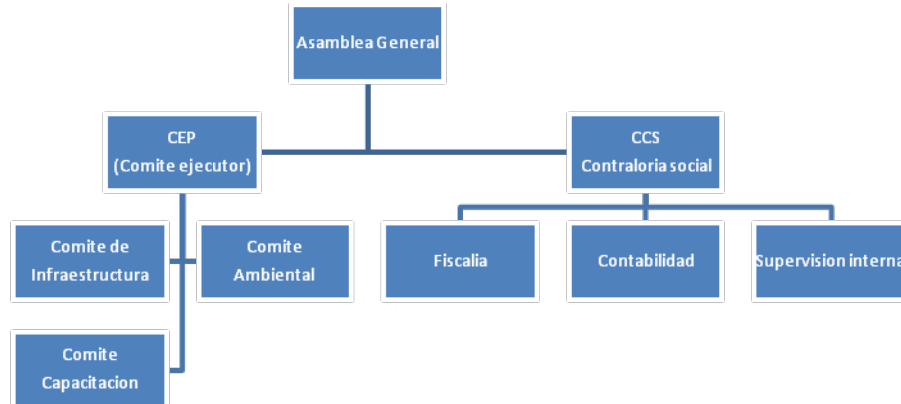
Fiscal:

- Comprobar la exactitud de los inventarios y estados financieros.
- Verificar el dinero de caja cada vez que estime conveniente.
- Vigilar que todos los abonados cumplan con sus obligaciones.
- Fiscalizar las actividades realizadas por los miembros de la Junta.
- Comprobar los gastos efectuados por la junta.
- Firmar los documentos administrativos que den fe de aceptado a los informes del Presidente y el Tesorero.

Vocales:

- Sustituir a cualquier miembro de la Junta Directiva que este ausente en una reunión,
- Desempeñar algún cargo que le asigne la Asamblea de abonados o la Junta Directiva.
 - El vocal I coordinara el Comité de Apoyo de Saneamiento y,
 - El vocal II coordinara el Comité de Apoyo de Micro cuencas.

La organización propuesta para la ejecución del proyecto es la siguiente:



Órganos administrativos propuestos

La comunidad debidamente organizada y asesorados (por técnicos especializados), asumirá toda la responsabilidad de realizar las actividades administrativas, organizativas, logísticas y técnicas para llevar a cabo el proyecto.

Esta modalidad generará procesos de empoderamiento y sustentabilidad, con el fin de mejorar las condiciones de vida, fortalecer su capital social y apurar su encaminamiento hacia su propio desarrollo.

Asesor Técnico Residente (ATR), es el técnico o profesional contratado por la comunidad para que la ayude (asesorando y en calidad de empleado de la comunidad) a ejecutar el proyecto con los más altos estándares de calidad. Puede ser una persona individual, una ONG o una empresa.

Una de sus funciones será, llevar a cabo y aplicar las capacitaciones necesarias en el proceso de ejecución, para que una vez terminado el proyecto, la comunidad esté preparada para la sostenibilidad y mantenimiento del mismo.

El Supervisor, es el técnico o profesional que se hace cargo de llevar a cabo las tareas de supervisión de la ejecución del proyecto

4.9.- Planificación y programación

Un uso racional y efectivo de los recursos de los cuales se dispone, está relacionado primordialmente con una buena planificación y programación (ver anexo#11 y #12) de los mismos, de tal manera que estos puedan ser utilizados en el tiempo y lugar adecuados.

Concretar de manera efectiva esta relación nos permitirá ser más eficaces con lo cual estaremos disminuyendo costos o incurriendo en los costos reales de proyecto. Todo esto nos permitirá llevar a cabo todo lo previsto con anterioridad.

Desglose analítico de los objetivos de programación

DESARROLLO

Mejorar calidad de vida en los habitantes de La Aldea los Calzontes, municipio de Santa Rosa de Copán. En un periodo de 5 años familias mejorando sus condiciones, en aspectos relaciones a la salud y economía

OPERACIÓN

Edificar un modelo de captación pluvial a un costo razonable, a través de la infraestructura necesaria suministrando e instalando materiales y equipo de alta calidad, capacitando a la población para la ejecución y operación del mismo.

EJECUCION

El total de las viviendas (49), obtendrán instalaciones para captar, almacenar y tratar agua lluvia en un periodo de 1 años, a un costo de Lps 1,461,126.94, Obras civiles terminadas captando aguas lluvias usadas por la población.

INFRESTRUCTURA
Construir un sistema eficiente de captación de agua lluvia beneficiando a la totalidad de la población en un tiempo de 6 meses a un costo no mayor de \$960 por usuario.

EQUIPO Y HERRAMIENTAS
Suministrar herramientas, equipo y materiales de construcción que cumplan especificaciones de calidad y precios en el tiempo que dure la ejecución del proyecto.

CAPACITACION
Desarrollar y fortalecer las capacidades comunitarias para mejorar las condiciones de salud y asegurar la apropiación y sostenibilidad del proyecto, mediante la motivación para un mayor involucramiento y compromiso comunitario, en un periodo de 3 meses a un costo del 5% del proyecto.

DISEÑO DE LA OPERACION
Implementar medidas preventivas y correctivas que permitan al sistema una mayor vida útil, garantizando a la vez agua de buena calidad a la población a un costo de \$100 por año por usuario.

Desagregación de los objetivos de ejecución

Infraestructura

- Canalizar el agua lluvia interceptada, recolectada de los techos residenciales, en un periodo de 15 días con materiales de alta calidad
 - Construir e Instalar canales de transporte de agua.
 - Edificar y asentar filtro de limpieza.
- Instalar un sistema domiciliario de conducción del agua lluvia a recolectar en un tiempo no mayor de 20 días.
 - Suministrar e instalar tubería de transporte de agua.
 - Colocar tanque de distribución.
- Fabricar un sistema de almacenamiento en el curso de 90 días, permita almacenar el agua captada.
 - Excavación de cisterna de almacenamiento.
 - Repellar y pulir paredes internas de cisterna.
 - Construcción e instalación de tapaderas.

Equipo y herramientas

- Suministrar herramientas y equipo y materiales de construcción que cumplan especificaciones de calidad y precios en el tiempo que dure la ejecución del proyecto.
 - Adquirir herramientas de construcción a utilizar en la ejecución del proyecto.
 - Capacitar a la comunidad en el uso adecuado de los equipos de construcción a emplear.

- Comprar materiales de construcción necesarios que reúnan las especificaciones técnicas de calidad.

Capacitación

- Formar y capacitar la Junta Administradora de agua como responsable de operar, administrar y dar mantenimiento al sistema de agua y saneamiento.
- Establecer capacidades a los miembros de la junta de agua para que trabajen en forma eficiente en la ejecución y operación del sistema en: desarrollo organizacional, administración de proyectos, control y seguimiento, establecimiento de tarifas.
- Identificar, formar y capacitar a los miembros del comité de contraloría social en supervisión comunitaria y auditoría social con finalidad de apoyar las actividades de ejecución, operación y mantenimiento del sistema en los temas siguientes: funciones responsabilidades de C.C.S, herramientas de la supervisión de obras físicas, presentación de informes.
- Mediante la capacitación lograr en la comunidad la adopción de hábitos y comportamientos sanitarios considerando todos los aspectos ambientales
- Concientizar a los beneficiarios en la importancia de las prácticas higiénicas con el propósito de reducir los índices por enfermedades causadas por origen híbrido.

Diseño de la operación

- Garantizar la calidad y cantidad de agua lluvia tomando medidas en el techo como principal elemento de captación.

- Una vez al año antes de las primeras lluvias alinear techo con respecto al canal recolector, removiendo todo material que pueda causar cambios en las cualidades físicas del agua lluvia.
- Tomar las medidas necesarias para lograr la mayor eficiencia en el transporte de agua captada por parte del canal recolector
 - Quitar antes del inicio del invierno del canal recolector todo material orgánico sedimentos que se encuentren acumulados en el fondo del canal.
- Garantizar el buen uso del filtro evitando el paso de cualquier partícula de suciedad que provenga del canal de agua de lluvia hacia las cisternas de cada vivienda.
 - Reparación con macilla de cemento cualquier fuga o fisura del tanque de ferro cemento.
 - Cepillar con detergente y solución cloro-agua cada quince días en el periodo de lluvias las paredes internas del tanque.
 - Remover del pascón después de cada lluvia todo material retenido.
- Comprobar que la cisterna de almacenamiento de agua se encuentre debidamente impermeabilizada cumpliendo los objetivos para lo cual fue construido.
 - Desinfección de las paredes de la cisterna dos veces por año
 - Verificar periódicamente que la tapadera siempre este bien sellada
 - Evitar cualquier escorrentía que pueda causar erosión del brocal, permitiendo la intrusión de agua sucia al interior.

- Revisar que la bomba que lleva el agua de la cisterna al tanque elevado funcione en forma adecuada
 - Mantener limpia bomba cada vez que se introduce a la cisterna
 - Mantener tubo de salida de la bomba bien conectado para evitar un alto grado de contaminación por bacterias o gérmenes patógenos
 - Desarmar la bomba cada vez que se descubra que esta ha perdido capacidad de extracción.
- Verificar que tanque elevado se encuentre instalado de forma que permita distribuir por gravedad de forma efectiva el agua a lavadero y ducha.
 - Revisión continua de fisuras y grietas
 - Mantener limpieza de paredes internas cepillando cada tres meses con solución agua cloro
 - Mantener limpieza de paredes internas cepillando cada tres meses con solución agua cloro
 - Evitar que tuberías tanto de entrada como salida no queden expuesto directamente al sol

Programación

METODO DE CPM: A través de este método se desglosan las principales actividades en la etapa de inversión, las que han permitido construir una ruta crítica (revisar anexo #12, #20) donde se establece el orden, secuencias, tareas y desglose de actividades por componentes en que se deben hacer en el proyecto para obtener los resultados esperados de la programación.

CAPITULO V

5.1 EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Importancia del estudio

Impacto ambiental, término que define el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente, los efectos pueden ser positivos o negativos y se pueden clasificar en: efectos sociales, efectos económicos, efectos tecnológico-culturales y efectos ecológicos.

La evaluación de impacto ambiental permitirá identificar, predecir y describir los posibles efectos ambientales ya sean estos positivos o negativos del proyecto propuesto en este documento.

Para el estudio del impacto ambiental del proyecto se tomó como marco de referencia, la Ley General del Ambiente que establece (Artículos 5 y 78), que todo proyecto o actividad pública o privada susceptible de contaminar o degradar el ambiente, los recursos naturales o el patrimonio histórico cultural de la nación, deberá ser precedida de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) que permita prevenir los posibles efectos negativos. Las evaluaciones de impacto ambiental, en este sentido, se constituyen en instrumentos que permiten identificar, predecir y describir los posibles efectos ambientales ya sean estos positivos o negativos de un proyecto propuesto.

5.2-Generalidades

Área de Proyecto (AP)

La porción de terreno que será afectada directamente, serán los solares de la vivienda donde se realizaran las obras civiles.

Descripción del medio ambiente natural

La zona del proyecto posee una topografía irregular, suelos muy áridos, escasa vegetación forestal, malas vías de acceso.

Área de Influencia Directa (AID)

El área total (2 hectáreas) que corresponde a la aldea los Calzontes recibirá el impacto de las actividades del proyecto en forma directa.

Área de Influencia Indirecta (AII)

No habrá ningún impacto negativo a las poblaciones que colindan con la zona del proyecto.

Medio ambiente con Proyecto

Al construir las obras proyectadas se mejorara sosteniblemente las condiciones ambientales de la comunidad, ya que las personas podrán hacer uso de sus letrinas para realizar sus necesidades fisiológicas.

5.3.- Diagnostico de los posibles impactos

Generación de residuos líquidos

Los residuos líquidos que se generen serán producto del uso de las letrinas por parte de la población, estos residuos serán tratados en forma individual en cada vivienda, ya que la letrina contara con un foso que realizara un tratamiento anaeróbico de los desechos.

Generación de residuos sólidos

El proyecto generara residuos sólidos, producto del desperdicio de los materiales de construcción que se utilizaran en la edificación de las obras.

Emisiones Atmosféricas

El proyecto no genera emisiones atmosféricas que contaminen el ambiente.

Ruido y vibraciones

El proyecto en su etapa de inversión generara ruido y vibraciones pero de baja intensidad por debajo de los 80 decibeles permitidos. Estos ruidos estarán ocurriendo fuera de la comunidad y durante el día por lo que su impacto no es considerable (ver en anexos 13).

Medidas de Mitigación.

Son aquellas acciones destinadas a disminuir los impactos ambientales y sociales negativos ocasionados por la ejecución del proyecto, obra o actividad y su posterior operación, y que deben ser aplicadas al área del proyecto, obra o actividad y a su área de influencia (ver cuadro 17 en anexos).

CONCLUSIONES

1. El sistema propuesto resuelve parcialmente la problemática de carencia de agua en la comunidad abasteciendo en por lo menos un 30% de la cantidad de agua mínima necesaria para subsistir.
2. El sistema está diseñado para solucionar la carencia de agua en familias que tengan en su vivienda más de seis integrantes; pero nuestra propuesta se limita a 6 miembros por familia ya que hemos relacionado condiciones tales como: precipitación pluvial, tamaño de las viviendas, tamaño de las familias y condiciones socioeconómicas.
3. La comunidad de los Calzontes por ser considerada las más pobre económicamente del sector, servirá como un ente diseminador del sistema en aquellas comunidades que lo adopten, y también concientizar a pobladores de otras comunidades sobre el uso racional del agua y la protección del medio ambiente.
4. El uso de letrinas que no usan agua es un complemento idóneo al sistema de captación agua lluvia lo cual permitirá un mejor aprovechamiento del agua mejorando al mismo tiempo los índices de salubridad y calidad de vida de la población.
5. El proyecto captación agua lluvia no solamente se enmarca dentro de la estrategia de la reducción de la pobreza sino que incorpora a todo el conglomerado social y gubernamental creando con ello los espacios necesarios de participación ciudadana trayendo consigo beneficios

socioeconómicos tal y como se muestran en los cálculos de indicadores económico-social.

6. El proyecto contempla una serie de capacitaciones sobre el uso del sistema tanto en el área del manejo del agua y de saneamiento para lograr un mayor empoderamiento de los pobladores sobre la conservación de los recursos naturales y conservación del medio ambiente.

RECOMENDACIONES

1. Para mejorar el nivel de vida de la población el sistema captación agua lluvia deberá complementarse con otras actividades de saneamiento, tratamiento de basura y un manejo adecuado en la crianza de animales domésticos.
2. Es necesario la incorporación de la comunidad no solo como beneficiario del proyecto sino también como aportante del mismo, brindándoles capacitación para darles sostenibilidad y mantenimiento al sistema
3. Dadas las condiciones de carencia de agua y un inadecuado tratamiento de aguas residuales en la población, es necesario la intervención del Estado mediante las instituciones gubernamentales para que presten la atención necesaria a este problema incorporando en la comunidad el sistema de captación de agua lluvia y saneamiento propuesto ya que no existe otra posibilidad mas económica de solución.
4. Dadas las condiciones de pobreza existentes se recomienda buscar el apoyo de alguna institución gubernamental o no gubernamental (ONG) para que patrocine labores mediante el sistema trabajo por alimentos.

BIBLIOGRAFIA

1. Condensación y lluvia. www.explora.cl
2. CONICYT-EXPLORA. Ciclo del Agua. Chile, 1997.
3. FLORES, NORMAN. Informe Hidrogeológico de la ciudad de Santa Rosa de Copán. Municipalidad de Santa Rosa de Copán 1996.
4. Fondo Hondureño de Inversión Social (FHIS). Programa Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento con Tecnologías no Convencionales para el Sector Rural Disperso, mayo de 2004.
5. ESA Consultores. Servicios Profesionales de Consultoría de Desarrollo, Tegucigalpa. 1992.
6. FUNDEMUN. Resumen de la propuesta para la ampliación y mejoras del sistema de agua potable de la ciudad de Santa Rosa de Copán realizado en. Santa Rosa, Abril 1996.
7. Lenntech Holding B.V. Rotterdamseweg. Programa para calcular la cantidad de agua de lluvia (precipitación) Agua residual & purificación del aire. 1998-2004. www.lenntech.com
8. MUNICIPALIDAD SANTA ROSA DE COPAN. Propuesta para la ampliación y mejoras del sistema de agua potable de la ciudad de Santa Rosa de Copán, Abril 1996.
9. Organización Mundial de la Salud (OMS). GUÍA DE DISEÑO PARA CAPTACION DEL AGUA DE LLUVIA. Oficina Regional de la Salud Lima. Enero 2001.

10. RIVERA, KARL; FUNES, DAVID. Soluciones innovadoras para el suministro de agua en comunidades rurales dispersas de Honduras. Organización Panamericana de la Salud y Grupo Colaborativo de Agua y Saneamiento, Impreso en Biblos Perú Septiembre 2003.
11. SERVICIO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS (SANAA). Diagnostico del Sistema de Agua Potable de Santa Rosa, Santa Rosa de Copan Junio 2004.
12. University Corporation for Atmospheric Research (UCAR). Los Regentes de la Universidad de Michigan; University Corporation for Atmospheric Research. www.windows.ucar.edu
13. Vocabulario de conceptos sobre el agua. www.imta.mx

Busquedas en internet

14. www.wikipedia.org.es
15. www.imta.mx
16. www.lenntech.com
17. www.explora.cl
18. www.idrc.ca
19. www.eluniversal.com.mx
20. www.tilz.tearfund.org
21. www.cambio.com.co

CAPITULO VII.-

Anexos

ANEXO # 1 FORMATO DE ENCUESTA

Nombre del Proyecto:

Localización del Proyecto:

Departamento: _____

Ciudad: _____

Aldea: _____

Fecha: _____

No. de Habitantes: _____

No. de

Viviendas: _____

1. ¿Qué proyectos importantes han desarrollado en la comunidad?

¿Con quien ? _____

2. Qué servicios públicos existen en la comunidad?

- a. Energía Eléctrica _____ b. Centros de Salud _____ c. Agua Potable _____
d. Centros Educativos _____ e. Ninguno _____

3. ¿Cuenta la comunidad con sistema de agua potable?

Si _____ No _____

4. ¿Tiene acceso su vivienda al sistema de agua potable?

Si _____ No _____

Si es si, ¿Que tipo de llave tiene acceso la vivienda?

Domiciliar _____ Pública _____

Si es pública ¿A que distancia se encuentra la vivienda?

5. ¿En época de verano de dónde traen el agua?

- a. Poso Malacate _____ b. Río/Quebrada _____ c. Carro
Repartidor _____

d. Poso con Bomba _____ e. Agua Comercializada _____

f. Otros

(Especifique) _____

6. ¿Dónde almacenan el agua para tomar?

- a. Botellones de agua _____ b. Pichel _____ c. Tambo plástico
normal _____

d. Termo _____

e. Otros

(Especifique): _____

7. ¿El abastecimiento de agua a su hogar es?

- a. Suficiente _____ b. Regular _____ c. Insuficiente _____ d. No
Sabe _____

8. ¿Dónde tiene ubicada el agua de consumo?

- a. Suelo _____ b. Mesa _____

c. Otros

(Especifique): _____

9. ¿A que distancia o tiempo tienen que recorrer para traer agua para el consumo familiar a su vivienda?

10. ¿Qué tratamiento le da el agua de tomar?

- a. Hervida_____ b. Clorada_____ c. Ambas_____ d. Purificada_____ e. Ninguna_____

11. ¿Dónde depositan el agua sucia?

- a. Alcantarillado_____ b. Poso Séptico_____ c. Poso de Absorción_____ d. Campo Abierto_____ e. Letrina_____ f. Otros (Especifique)

12. ¿Qué tipo de contaminación existe actualmente en la comunidad?

- a. Agua Sucia_____ b. Basura destapada_____ c. Basura Quemada_____ d. Otros

(Especifique): _____

13. ¿Como elimina la basura que produce en su hogar?

- a. La Quema_____ b. La Entierra_____ c. La tira al Río/Quebrada_____ d. La Hace abono_____ e. La tira al patio_____ f. La tira al solar baldío_____ g. La tira a la calle_____ h. Otros

(Especifique): _____

14. ¿Qué enfermedades se han dado actualmente en la comunidad?

15. ¿Qué tipo de servicio sanitario hay en la comunidad?

- a. Serv. Sanitario con fosa Séptica_____ b. Letrina Tradicional_____ c. Campo Abierto_____ d. Otros

(Especifique): _____

Anexo #2 Cronograma ejecución de estudio

Actividades/Meses	1	2	3	4	5	6
Visitas de Campo						
Identificación del problema						
Elaboración de perfil						
Análisis de involucrados						
Propuesta de solución						
Presentación de anteproyecto						
Recolección y tabulación de información de campo y otras experiencias						
Estudio de mercado						
Estudio técnico						
Estudio de impacto ambiental						
Presentación de trabajo final						

Anexo #3 Precipitación pluvial estación meteorológica Santa Rosa

Descripción	Precipitación (mm)				
	2004	2005	2006	2007	Promedio
Mes/Año					
Junio	176,20	98,10	284,00	286,50	211,20
Julio	266,50	206,20	224,60		232,43
Agosto	220,80	112,90	157,00		163,57
Septiembre	304,10	255,80	361,20		307,03
Octubre	120,40	125,50	130,30		125,40
Noviembre	57,20	101,10	97,50		85,27
Diciembre	86,00	46,10	39,70		57,27
Enero	42,70	85,70	73,30	36,90	59,65
Febrero	5,80	20,50	15,20	22,80	16,08
Marzo	38,90	10,80	155,50	32,80	59,50
Abril	3,20	0,00	64,60	24,80	23,15
Mayo	177,90	119,70	103,50	110,30	127,85

Fuente: Oficina de pronósticos y meteorología

Anexo # 4. Monitoreo fuentes de aguas municipio de Santa Rosa (area rural)

Nombre fuente	Caudal L/s
Quezailica	25.53

Callejon	12.00
El Rosario	18.00
Las Sandias	12.00
Potreros	16.00
Yarusin	8.00
Calabazas	6.00
Cerro Blanco	3.00
Corralito	5.00
Colatina	7.00
Trincheras	35.00
Los Naranjos	60.00
Oromilaca	60.00
El Zapote	41.00
El Carrizal	10.00
	318.53

Fuente: Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillado SANAA Regional Occidente

Anexo # 5 análisis causa - efecto

CAUSA	EFECTO
<ul style="list-style-type: none"> • Sistema deficiente de captación y recolección de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones precarias de saneamiento • Insalubridad • Incremento de morbilidad- mortalidad • Incrementos en gastos de salud
<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones geológicas inadecuadas • Explotación no racional de los recursos bosques • Inadecuada organización comunitaria • Exclusión política de estado • Recursos financieros limitados 	<ul style="list-style-type: none"> • Imposibilidad de almacenamiento de agua en el manto freático. • Poca retención de agua superficial. • Limitada gestión • Alto nivel de pobreza • Migración • Desintegración familiar • Bajo nivel de gestión para acceder a nuevas tecnologías.

Muestra las diferentes causas que inciden directa o indirectamente en la falta de acceso al agua potable, que originan todo un problema de contexto social de grandes dimensiones y que se traduce al interior de las comunidades especialmente aquellas del área rural.

Anexo #6 Alternativas de suministro de agua

ALTERNATIVAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
1. Aprovechamiento de aguas superficiales	<ul style="list-style-type: none"> a. Sistema funcionando por gravedad. b. Empleo de mano de obra y/o materiales locales c. Bajos costos de mantenimiento y operación 	<ul style="list-style-type: none"> a. Actuales fuentes superficiales, con un nivel bajo de volumen y altamente contaminadas. b. Distancias alejadas a la población.
2. Incorporación de aguas superficiales (Río Higuito)	<ul style="list-style-type: none"> a. Disponibilidad de agua en volumen b. El río transita en la jurisdicción del Municipio. c. Esfuerzos institucionales destinados al manejo de la cuenca. 	<ul style="list-style-type: none"> Mayores inversiones. c. Agua con niveles de contaminación causados por uso de agroquímicos, por actividades mineras, incendios forestales.
3. Uso de aguas subterráneas	<ul style="list-style-type: none"> a. Disponibilidad de agua permanente. b. Bajos niveles de contaminación 	<ul style="list-style-type: none"> a. No existe servicio de energía eléctrica para extraer el agua de altas profundidades. b. Suelo altamente permeable que limita el almacenamiento de agua en el acuífero. c. Inexistencia de un estudio de aguas subterráneas que permita localizar las mismas. <p>Alto costo de explotación.</p>
4. Sistema de recolección de aguas lluvias con tecnología innovadora	<ul style="list-style-type: none"> a. Alta calidad físico química del agua de lluvia b. Empleo de mano de obra y/o materiales locales c. Aprovechamiento de los recursos naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Rechazo de la población por ser una tecnología no convencional, que exige un mayor conocimiento sobre el uso del sistema. b. La cantidad de agua captada depende del lugar y del área de captación. c. Factores climatológicos

Muestra las diferentes alternativas de solución a la problemática planteada de la falta de acceso al agua potable en donde se destaca el sistema de recolección de aguas lluvias como lo más accesible para solucionar en parte la falta de agua y saneamiento.

Anexo #7 Alternativas de saneamiento

ALTERNATIVAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Letrina de hoyo seco	1- Económico (bajo costo). 2- Puede ser construida fácilmente por el usuario. 3- No necesita agua para funcionar.	Alta probabilidad de la proliferación de insectos y emanación de olores a menos que se tape herméticamente el orificio después de su uso.
Letrina de hoyo seco ventilado	1- Puede ser construida fácilmente por el usuario. 2- Minimiza la presencia de insectos y roedores. 3- No necesita agua para funcionar.	Es más costosa que la letrina de hoyo seco.
Letrina compostera:	1- Puede ser construida fácilmente por el usuario. 2- El contenido de la letrina se utiliza como mejorador de los suelos agrícolas. 3- No contamina el acuífero.	1- Es más costosa que la letrina de hoyo seco ventilado. 2- La orina debe ser separada y tratada para su disposición final. 3- Después de cada uso es necesario agregar cenizas, tierra seca o material vegetal para mantener seca las heces y minimizar la generación de olores.
	4- La orina tratada es utilizada como fertilizante. 5- No necesita agua para funcionar.	4- Demanda la mezcla periódica de las heces para acelerar su secado.

El cuadro anterior muestra las diferentes alternativas de solución que se pueden dar al problema de saneamiento especialmente en aquellas comunidades en donde la falta de acceso al agua es muy severa.

Anexo #7 Alternativas de letrinas propuestas

Imagen #4 Letrina de hoyo seco

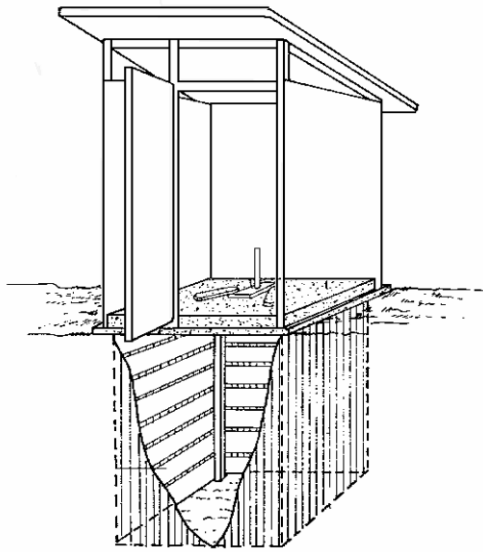


Imagen # 5. Letrina de pozo seco ventilada

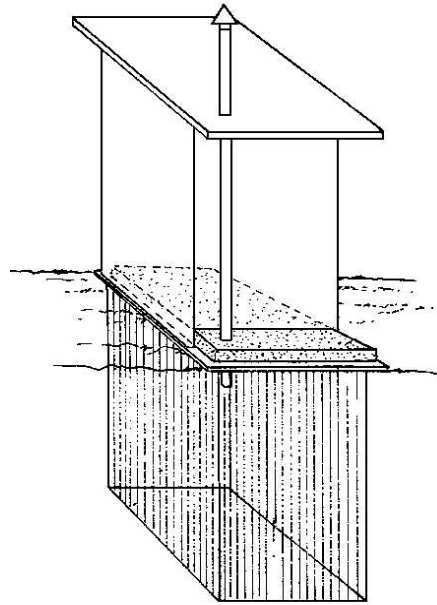
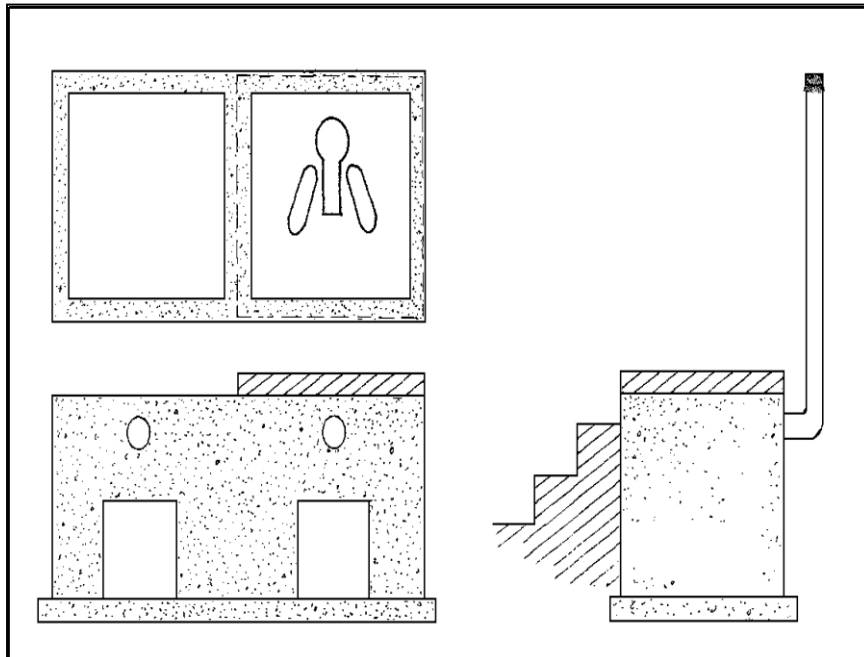


Imagen # 6. Vista de planta y perfil letrina de pozo seco ventilada



Anexo #7 Micro y macro localización

Imagen # 9 .Plano de macro localización

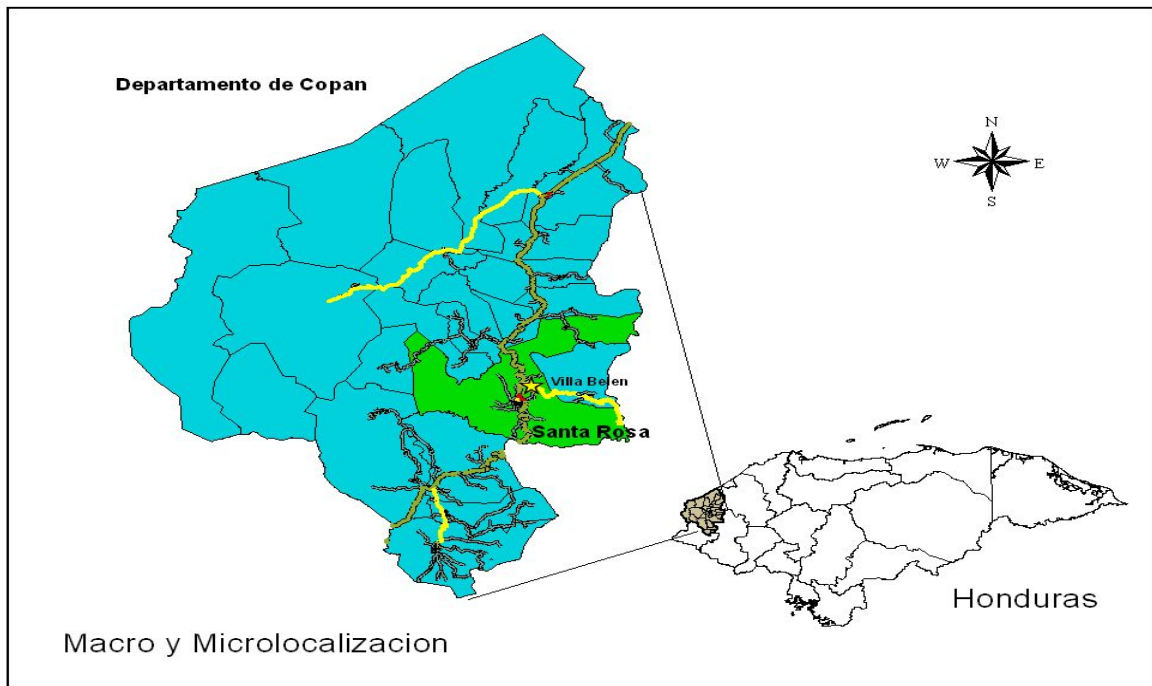
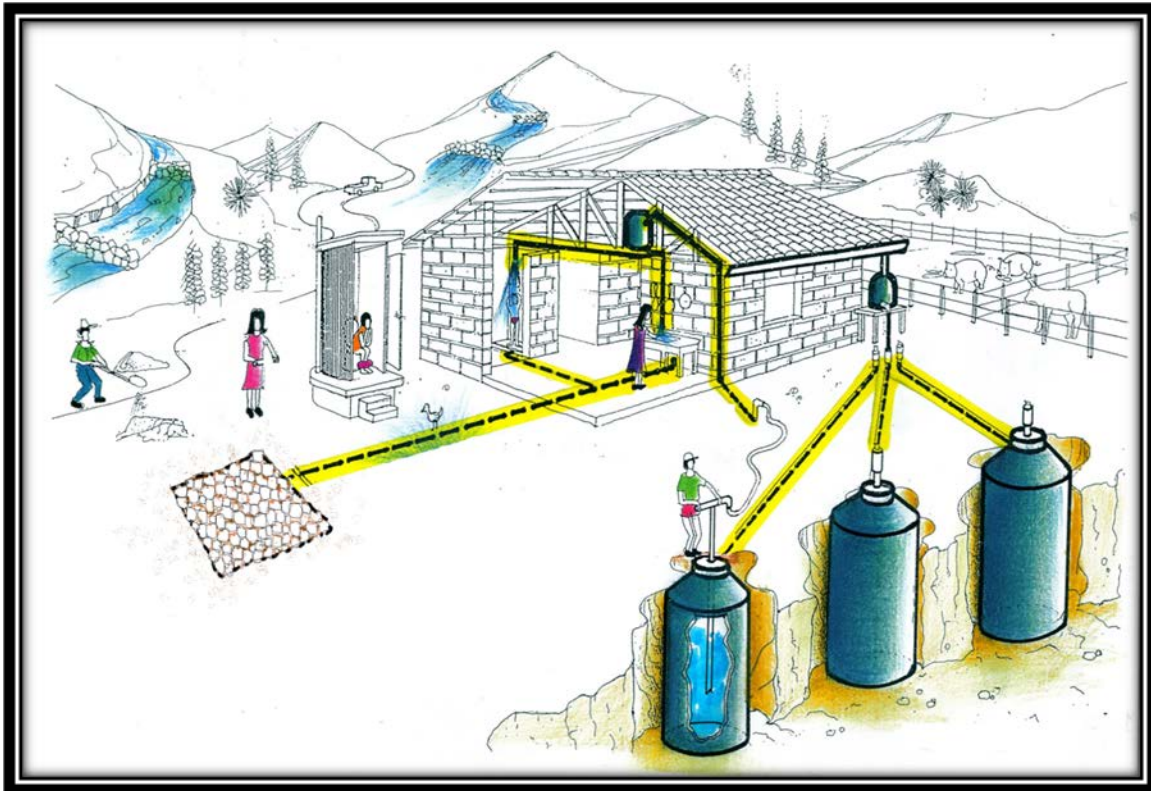


Imagen # 10. Ubicación de aldea Los Calzontes en relación al municipio de Santa Rosa de Copan



Anexo #8 Sistema de recolección de aguas lluvias

Imagen # 11: Sistema de solución propuesto



Anexo # 9 Orden y secuencias de actividades en la etapa de inversión

INFRAESTRUCTURA						
No	COD	ACTIVIDADES	ANTES	DESPUES	DURACION	RESPONSIBLE
1	A	INICIO		2,3,4	1d	CEP, CCS
2	B	Suministro de equipo y materiales de construcción	1		7d	CEP, CCS, ATR
3	C	Excavación de material tipo I (material común)	1	5	5d	Peones
4	D	Excavación de material tipo II (semiduro)	1	5	30d	Peones
5	E	Repello y pulido cisterna cil. EMAS	4	7	10d	ATR, Ayudante
6	F	Relleno compacto con material del sitio	5	7	3d	Peones
7	G	Brocal cisterna EMAS cilin.liga1:6rep	5	8	5d	ATR, Ayudante
8	H	Bomba p/cisterna EMAS profundidad 3m	7	11	3d	Fontanero
9	I	Bóveda cisterna cilin EMAS (1:3)	8	10	15d	ATR, Ayudante
10	J	Tapadera cisterna cilin EMAS (1:3)	9	11	5d	ATR, Ayudante
11	K	Instalación de bajante PVC de 2" inc. Acces	8	12	5d	Fontanero
12	L	Filtro para cisterna EMAS	12	13	5d	ATR, Ayudante
13	M	Instalación de tubería PVC 1"	11	14	3d	Fontanero
14	N	Tanque elevado EMAS	13	15	7d	ATR, Ayudante
15	O	Lavatrastos artesanal 0.50 x 0.80 x 0.05	13	17	7d	ATR, Ayudante
16	P	Ducha tipo EMAS	14	17	3d	ATR, Ayudante
17	Q	Relleno de material filtrante resumidero	15	18	2d	Peones
18	R	FIN	17,		5d	CEP, CCS

Muestra una secuencia lógica y en orden cronológico de todas las actividades necesarias en la etapa de inversión, lo cual nos lleva a establecer posteriormente la ruta crítica o ruta de menor costo.

Anexo #10 Desglose de actividades por componente.

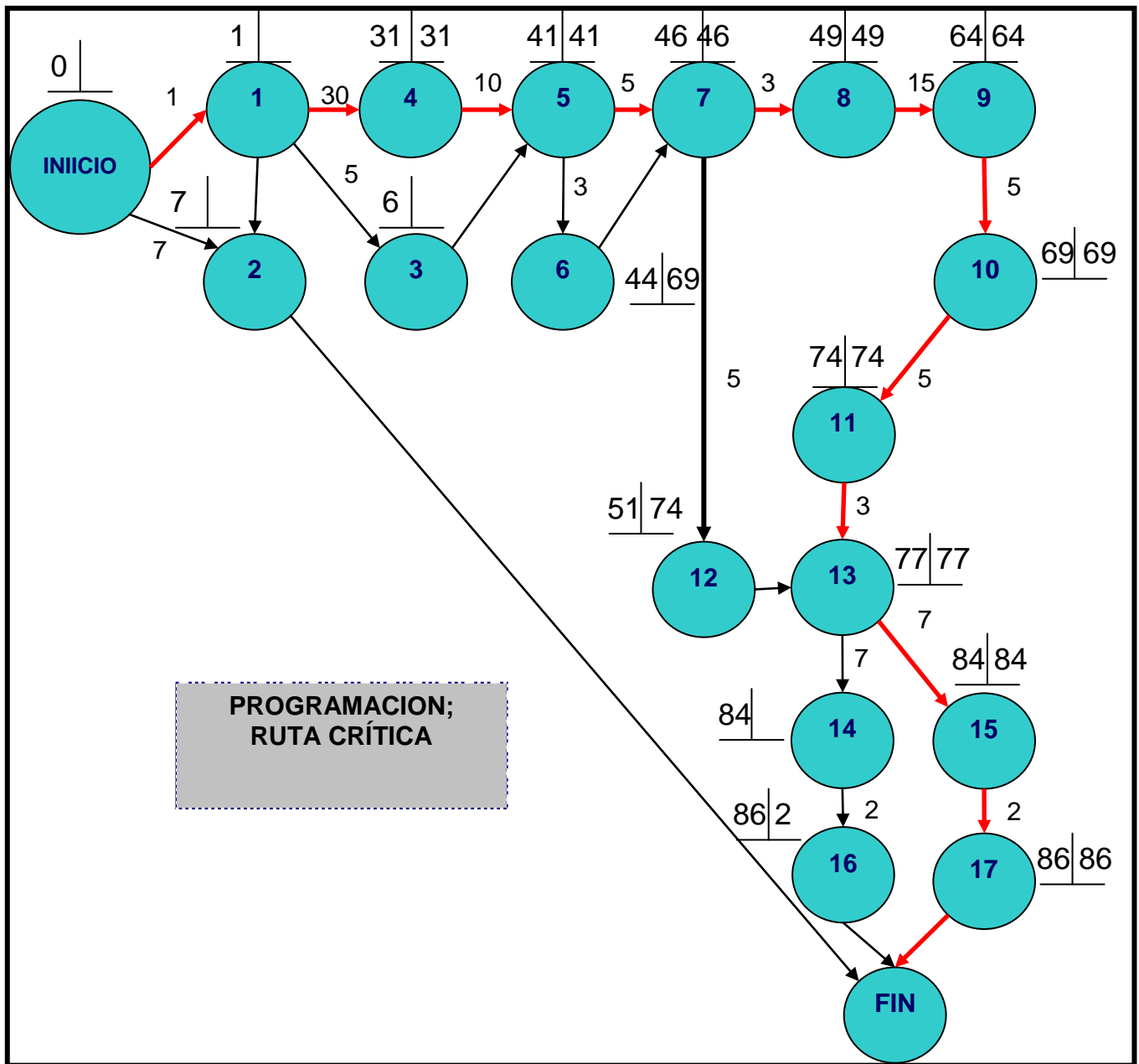
INFRAESTRUCTURA

Cod	No	Actividades	Unidad	Cantidad	ANTES	DESPUES	DURACION
A	1	Inicio			1	2	1
		Suministro de materiales y equipo	Global				
B	2	Excavación material tipo II (Semi-duro)	m ³	1,381.50	1	3	19
C	3	Bóveda cisterna cilin EMAS (1:3)	Unidad	225.00	2	4,5	7
D	4	Brocal cisterna EMAS cilin.liga1:6rep	Unidad	225.00	3	6	3
E	5	Repello y pulido cisterna cil. EMAS	Unidad	225.00	3	7	7
F	6	Tapadera cisterna cilin EMAS (1:3)	Unidad	225.00	4	8,11,12,1 6,17,23	3
G	7	Bomba p/cisterna EMAS profundidad 3m	Unidad	75.00	5	10	2
H	8	Suministro e inst. de canal PVC	m	900.00	6	9	3
I	9	Inst. de bajante PVC de 2" inc. Acces	Unidad	75.00	8		5
J	10	Filtro para cisterna EMAS	Unidad	75.00	7	15	7
M	13	Instalación de tubería PVC 1"	m	1,620.00	10		2
O	15	Instalación de tubería PVC ø"	m	525.00	10		2
R	18	Excavación material tipo I para resumidero	m ³	27.00	10	18	5
S	19	Relleno compacto con material del sitio	m ³	27.00	18	19	3
T	20	Relleno de material filtrante resumidero	m ³	75.00	19		3
U	21	Tanque elevado EMAS	Unidad	75.00	10	22	7
V	22	Lavatrastos artesanal 0.50 x 0.80 x 0.05	Unidad	75.00	21	25	5
X	24	Ducha tipo EMAS	Unidad	75.00	21		4
Y	25	Fin			24		1
			SUBTOTAL				

Son los costos de operación desglosados de acuerdo a las actividades de por/componente.

K	11	Sum. De manguera pliovic multiusos de 3/4"	m	150.00	6		3
L	12	Suministro de tubería PVC de 1" RD-26	m	1,620.00	6		3
N	14	Suministro de tubería PVC de 1/2" RD-26	m	525.00	6		3
P	16	Sum. E inst. de codo PVC de ø" ò x90ù	Unidad	150.00	6		3
Q	17	Sum. E inst. de codo PVC de 1" òx90ù	Unidad	450.00	6		3
W	23	Suministro de poliducto de 1"	m	1,875.00	6		3

Anexo # 11: Programación de ruta critica



Anexo #12 Diagnósticos de posibles impactos

Actividad	IMPACTO	Si	No	Menor	Mayor	Positivo.
Desmante	Erosión			X		
	Deforestación			X		
Nivelación y relleno.	Emisiones de polvo		X			
	Obstrucción de cuerpos receptores.		X			
	Modificación de drenajes.		X			
	Acumulación de drenajes.		X			
	Inestabilidad de Taludes		X			
Excavaciones	Hundimientos			X		
	Acumulación de material que generará.			X		
	Acumulación de Agua		X			
	Emisiones de Partículas		X			
	Disminución de la calidad del Paisaje		X			
	Generación de Vectores		X			
	Remoción de la Capa vegetal superior.				X	
Aterrado y movimientos de tierra.	Movimientos de tierra			X		
Territorial	Afecta la Vocación del Suelo		X			
Agua	El proyecto esta cerca de la fuente de Agua		X			
	Habrà cambios en las corrientes de agua		X			
	Habrà cambios en los drenajes naturales		X			
	Habrà vertidos de químicos o Agroquímicos		X			
	Habrà tratamiento del Agua		X			
	Quebrada		X			
	Habrà aumento en el aporte de sedimentos a las corrientes		X			
	Habrà cambios en la velocidad del agua		X			
	Habrà cambios en la cantidad de Agua				X	
	Habrà cambios en la vegetación existente		X			

Actividad	IMPACTO	Si	No	Menor	Mayor	Positivo
Agua residuales	Habr� Cambios en la calidad de Agua Subterránea.		X			
	Existirá tratamiento de las aguas residuales.	X				
Suelo	Cambios en su estructura, topografía, en su perfil, erosión, compactación.			X		
Personas	Mejorar� la Calidad de Vida.					X
Contaminación del tierra	Afecta el proyecto el uso del suelo, genera emisiones de Polvo, malos olores.		X			
Aire	Afecta el proyecto Contaminación por gases, polvo, malos olores.		X			
Energía	Requerirá el proyecto el uso de energía.		X			
Biodiversidad.	Esta dentro de un área protegida.		X			
	Habr� pérdida de hábitat acuático.		X			
	Habr� pérdida de hábitat terrestre.		X			
	Habr� Rotura de Cadenas Tróficas.		X			
	Habr� cambios climáticos locales.		X			
Aspectos Socioeconómicos	Cambiar� los patrones de migración.			X		
	Utilizará mano de obra local.	X				
	Utilizará mano de obra Nacional.	X				
	Utilizará mano de obra extranjera.		X			
	Cambios en la densidad poblacional.		X			
	Beneficiará escuelas	X				X
	Beneficiará hospitales	X				X
	Reducción de la carga domestica familiar.	X				X
	Beneficios a la mujer.	X				X

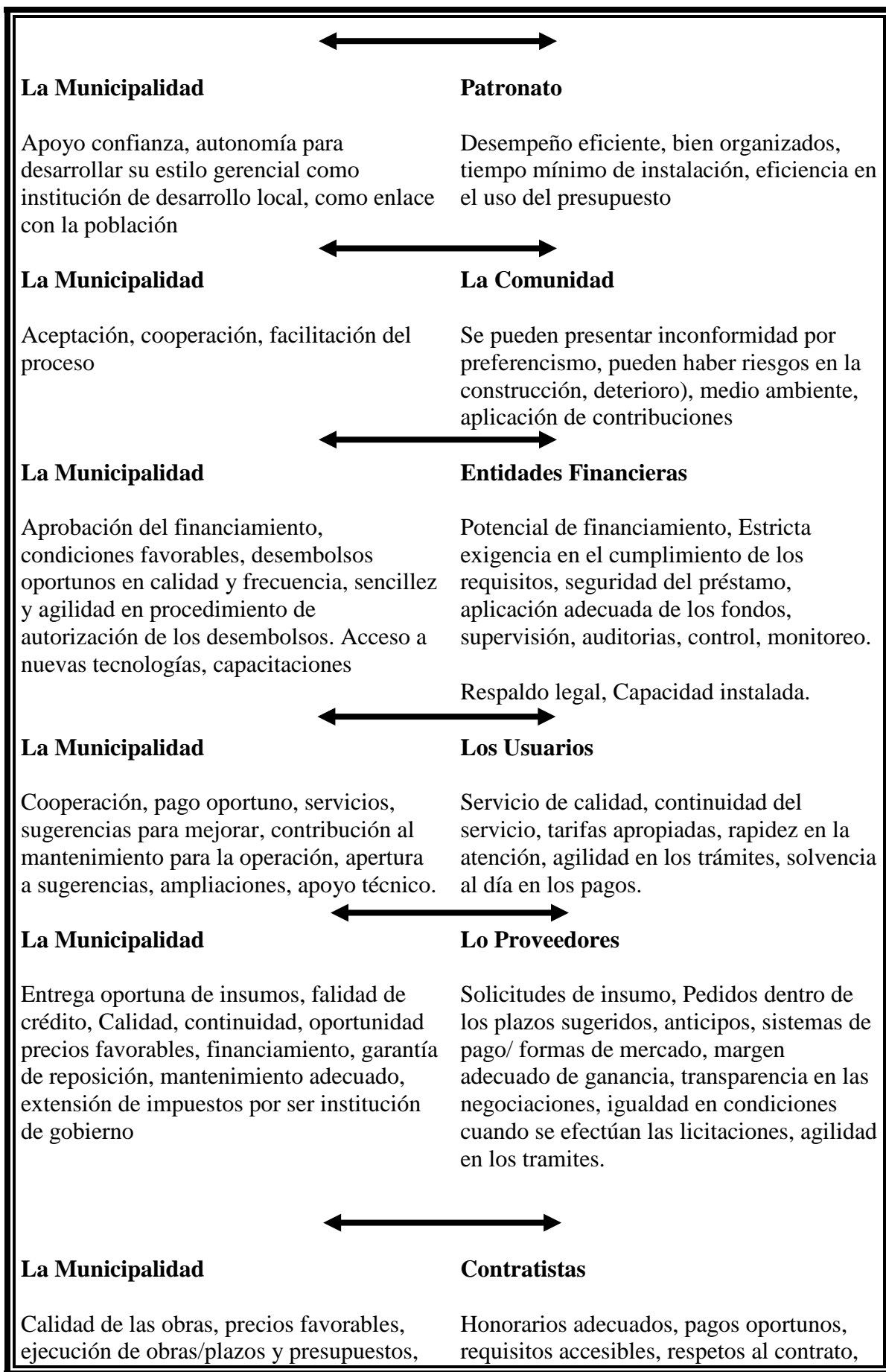
Como se puede observar del cuadro de diagnóstico anterior, el proyecto no causa impactos negativos, esta situación se debe principalmente al tamaño del mismo que es de un tamaño pequeño que ni siquiera est  dentro de las categorías en volumen de usuarios.

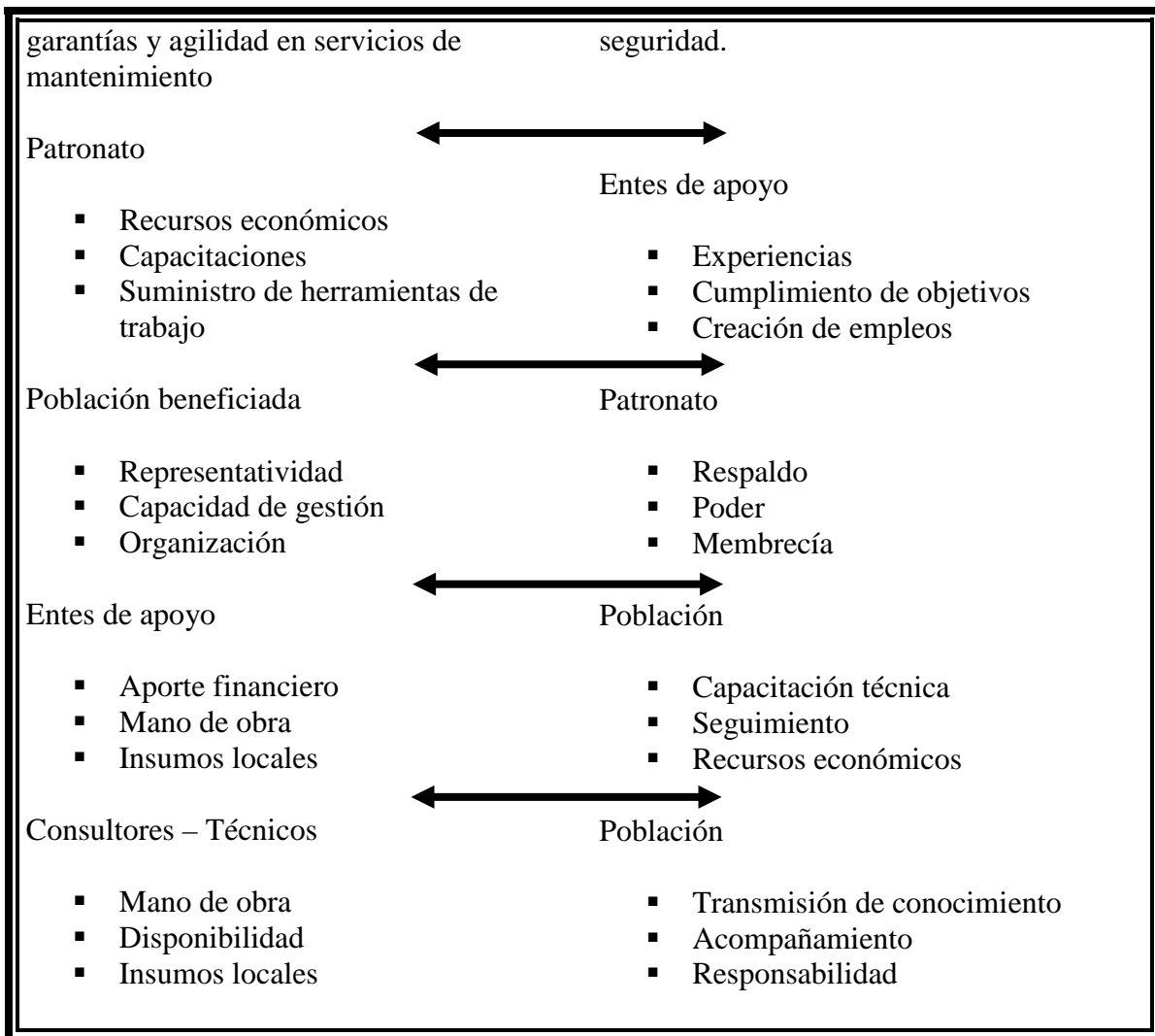
Anexo #13 Medidas de mitigación ambientales

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
<p>1. Cisternas de almacenamiento</p> <p>Filtros.</p> <p>Efecto sobre el paisaje.</p>	<p>Selección del sitio con taludes de roca sólida que minimicen excavaciones, seguir las directrices de excavación en profundidad, dejar las tuberías de descarga y limpieza de acuerdo al diseño.</p> <p>Mantenerlos limpios a fin de evitar sedimentación y obturación.</p> <p>Recoger madera y equipo sobrante.</p> <p>Integrar el diseño al paisaje de la quebrada.</p>
<p>2. Tanques</p>	<p>Reciclar los materiales como piedra, arenas, surgidas del proceso. Recolectar los materiales como papeles y depositarlos en un sitio determinado.</p>
<p>3. Línea de conducción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Degradación de la Capa de suelo. • Hundimientos 	<p>La capa superior del suelo debe ser removida por aparte y una vez construido cisterna debe nuevamente colocarse.</p> <p>La excavación debe de hacerse de acuerdo al diseño no mas profunda ni muy ancha no sobre diseñada, y al momento de aterrarse debe ser compactada uniformemente de tal manera que no existan sobrantes de material que generen encharcamiento, o hundimientos, afecten el paisaje, o que causen daño a la fauna existente.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Deforestación • Disminución de la calidad del paisaje. 	<p>En virtud que en el proceso de excavación se requiere eliminar pequeños árboles la comunidad deberá plantar 500 árboles en el área preferiblemente roble, pino o encino.</p> <p>Buscar el sitio más plano dentro de los solares para la construcción de cisterna de almacenamiento para que no obstruya la vista del paisaje natural.</p> <p>Debe evitarse hacer grandes excavaciones sobre dimensionadas, Reciclar los materiales en rellenos, y recoger</p>

	<p>los materiales sobrantes como bolsas vacías de cemento, zarandas, equipo destruido y hacer una correcta deposición de las mismas en el basurero municipal.</p>
<p>4. Ruido.</p> <p>Polvo Ruido</p>	<p>El trabajo debe hacerse en horas del día, en lo posible se debe tener un comportamiento del personal, y evitar ruidos excesivos.</p> <p>Restaurar el lugar a su condición original, al grado máximo posible. Por medio de medidas de regeneración natural, o mediante siembra de árboles.</p> <p>El polvo generado por el proceso de excavación, o uso de cal o cemento debe mitigarse con el uso de agua, o realizarse en horas de poco viento a fin de evitar la contaminación del aire por este tipo de partículas.</p> <p>La comunidad deberá comprometerse a mantener limpio los techos de las viviendas</p>
<p>5. RECURSO AGUA.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conducción y almacenamiento del agua. • Aguas Grises o sobrantes. Eliminación de partículas ajenas. • Disminución de la posibilidad de contaminación del agua por excretas. 	<p>Para evitar la obstrucción de los canales se recomienda que las primeras lluvias no se depositen en la cisterna.</p> <p>La posible contaminación del agua será tratada en la cisterna con dosis adecuada (Según las instrucciones generadas por el ministerio de salud) .para purificar la misma.</p> <p>La municipalidad, y comunidad deberán comprometerse a hacer pozos de filtración para la absorción de aguas sobrantes de cocina o de pilas, de tal forma que no existan encharcamientos o fuentes de contaminación o crianza de vectores como el zancudo, moscas etc.</p> <p>De igual forma asegurarse del uso adecuado de las letrinas por parte de la población usuaria del sistema.</p>

Anexo # 14. Relaciones de doble vía



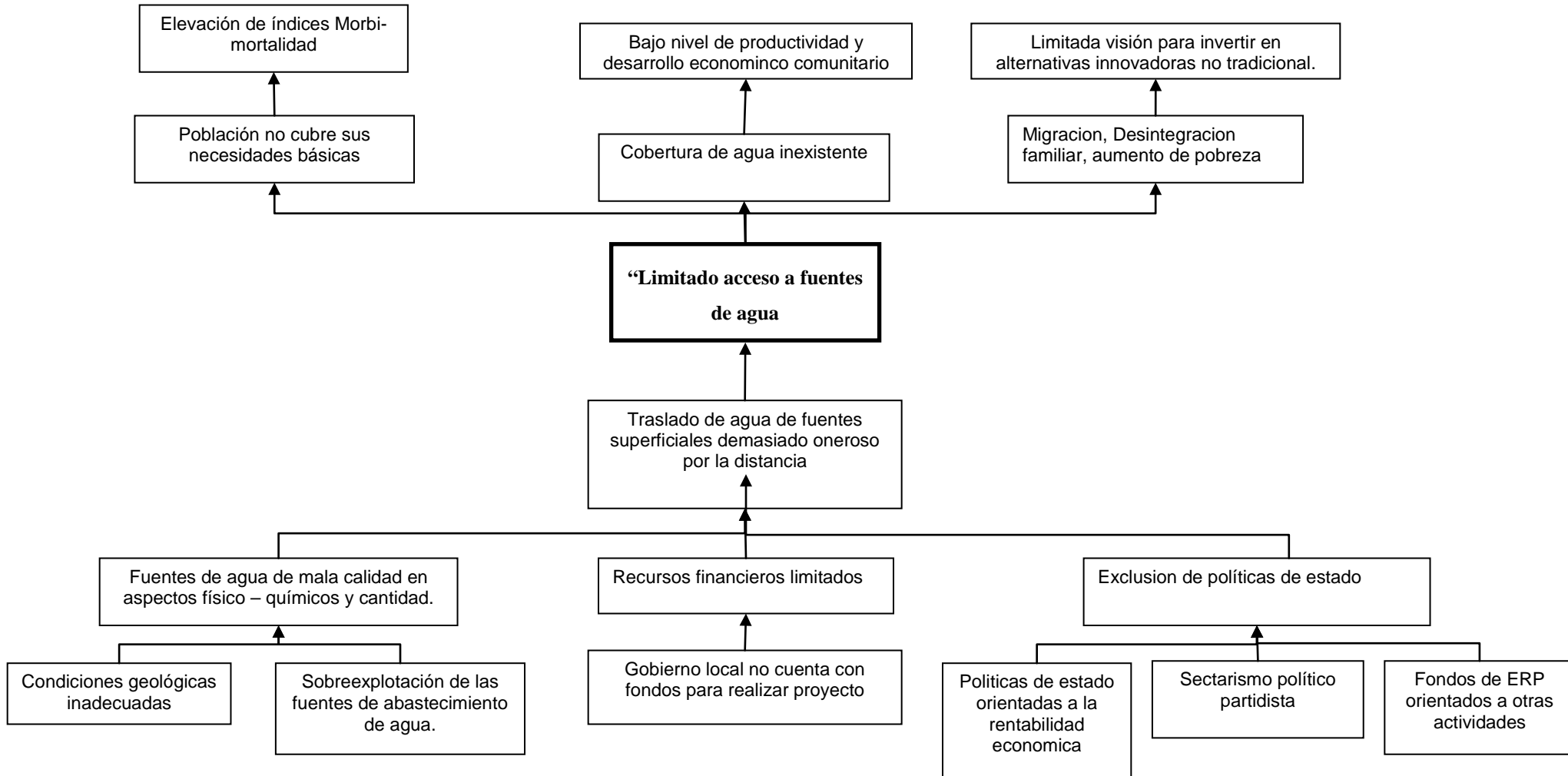


Anexo # 15. Análisis de involucrados recursos y mandatos

ACTORES	CARACTERISTICAS	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS y Mandatos
Ente financiero FHIS	Apoyo a iniciativas que permitan mejorar calidad de vida y equidad de género.	Financiar una alternativa innovadora la cual sistematizara y aplicara en lugares que tengan problemas de agua potable y que puedan hacer uso del agua lluvia.	Existen suficientes experiencias Documentadas, pero muy poco se implementan	Apoyo financiero R Reuniones y talleres M Expertos en el tema R
Ministerio de salud (Aliado)	Sistema de salud no resuelve problemas gastrointestinales e infecciosos. El índice de personas infectadas por enfermedades relacionas a la cantidad y calidad de agua es mucho mayor en las mujeres que en los hombres.	Mejorar las condiciones de saneamiento básico y el control de vectores. Bajar el índice de enfermedades gastrointestinales. Disminuir la presencia de enfermos (mujeres y niños) en los centros de salud y hospitales, para incorporarlas en actividades propias de su género.	Aguas estancadas, producto la falta de desinfección de agua de posos. Que no se de un tratamiento adecuado (potabilización) al agua lluvia.	Funcionarios y personal de campo. R Logística adecuada para el montaje de actividades de higienización. R Personal de salud capacitado formado por mujeres y hombres. R Velar por la salud de la ciudadanía (M)
Municipalidad y otros rangos Intermedios.	Alta capacidad de gestión. Proporción limitada de mujeres en las tomas de decisiones.	Aumentar la cobertura de agua potable Utilizar una alternativa viable para aumentar capacidad de servicio Suministrar un servicio de agua que reúna condiciones de potabilidad. Administrar el servido de agua potable de una forma eficiente	La cantidad de agua dependerá de factores climáticos. Falta de conocimiento en el personal municipal sobre el uso del recurso agua lluvia. No se aplica el reglamento de manera apropiada que permita la adecuada administración del recurso.	Técnicos especializados en manejo de aspectos relacionados con el uso y aprovechamiento de agua. Instrumentos, herramientas y equipo que dan mantenimiento al sistema de agua. Funcionarios municipales consientes a la solución de problema.
CEP	Representan la totalidad de Población.	Satisfacer las necesidades de abastecimiento de agua de sus agremiados. Interesados en alternativa que permita tener acceso a una agua mas barata. Reducir índices de desempleo, con aportes de mano de obra en la construcción de obras civiles de alternativa.	Falta de capacidad organizativa Niveles mínimos de conocimiento en alternativa presentada. Recursos financieros limitados para cubrir contrapartes.	Alta capacidad de voluntariado. Experiencias acumuladas en la solución de problemas. Capacidad para gestionar recursos financieros. R
Familias	El 60% del grupo son mujeres comparado con un 40% de hombres. Un alto porcentaje de los hogares son dirigidos por mujeres, jefes de familia.	Cubrir la escasez actual domestico incorporando una nueva fuente de abastecimiento de agua. Mejorar sus ingresos económicos, al obtener una agua mas barata que la que acarrear	La falta de cultura de los habitantes sobre la utilización del agua lluvia No hay una adecuada infraestructura que permita almacenar la mayor cantidad de agua.	Comités de salud y otros. R Hombres y mujeres (adultos) involucrados en la construcción de obras civiles. R y M

Anexo # 16. Árbol de problemas

“Limitado acceso a fuentes de agua que reúnan requisitos de calidad y cantidad”.



Anexo # 17. Matriz de actores

Tema: Captación de Agua Lluvia como una alternativa para cubrir la escasez de agua, de los pobladores de la aldea Los Calzontes del municipio de Santa Rosa de Copan, Honduras C.A.

ACTORES	Intereses		Posición	Posición deseada	Impacto	Estrategias
	Fases	Áreas	Inicial			
<u>PROMOTORES</u>						
Municipalidad de Santa Rosa de Copán	Pre inversión, Promoción	Financiamiento, técnico.	(P)	(P)	(+)	Organización, coordinación, monitoreo y seguimiento.
	Negociación, Financiamiento					
	Ejecución y Operación					
Formulador	Pre inversión	Técnico, diseño	(P)	(P)	(+)	Diseño y presentación de documento, Contratos, convenios
	Ejecución					
Comunidad de los Calzontes	Pre inversión, ejecución, operación	Construcción obra civil	(P)	(P)	(+)	Organización, Coordinación
FHIS	Promoción	Financiamiento Obra civil	(P)	(P)	(+)	Incentivos
	Negociación, Financiamiento y Ejecución					
						Convenio con Municipalidad y la comunidad

ALIADOS						
Ministerio de Salud, Depto de Saneamiento Control y Prevención	Operación	Tratamiento del agua	(A)	(P)	(+)	Programa de control de desinfección del agua
ONG's	Promoción Negociación, Financiamiento	Capacitación	(A)	(A)	(+)	Asistencia técnica
Partidos Políticos	Promoción	Financiamiento	(A)	(A)	(-)(+)	Compromisos adquiridos con la comunidad
	Negociación					
NEUTRAL						
Instituciones Religiosas	Ejecución	Construcción y mantenimiento del proyecto	(N)	(A)	(-)	Sensibilización de alcances del proyecto
Sociedad	Operación					
OPONENTE						
Población aledaña; Las Pilas, El Rodeo,	Pre inversión	Levantamiento de información preliminar	(O)	(N)	(-)	Programa piloto
	Ejecución					
		Construcción	(N)	(A)		

Anexo # 18. Análisis FODA

IDENTIFICACION DE FACTORES INTERNOS Y EXTERNOS

IDENTIFICACION DE FACTORES INTERNOS Y EXTERNOS						
FODA						
FACTORES		FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDAD	AMENAZA	ESTRATEGIAS
INTERNOS	EXTERNOS					
	Servicio		Es un sistema innovador en la comunidad.			Ejecución del proyecto.
	Mercadeo		promocionar en la comunidad visitando otras experiencias similares			Promoción
Tecnología		El proyecto será diseñado para ser ejecutado por la población y no se requiere mayores conocimientos.				Enseñanza - aprendizaje
Organización		La estructura organizativa de la base esta bien definida,				Apoyo institucional
Insumos					La cantidad de agua dependerá de factores climáticos	Protección ambiental.
	Políticas				Que por sectarismos político, instituciones gubernamentales no apoyen la implementación del proyecto	Enmarcarse a la ERP

Sociales		Las diferentes organizaciones presentes en la comunidad (sociales, religiosas, políticas y otras) apoyan iniciativa del proyecto.				Involucramiento de sectores representativos de población
Económicos				Los ingresos familiares son sumamente bajos, por lo que el aporte comunitario no esta garantizado.		Trabajo por alimentos
Financieros				Baja capacidad de pago de usuarios para pagar tarifas		Adecuación de las tarifas a la capacidad de pago.
	Institucionales		Existen instituciones publicas (FHIS) y privadas de carácter social (Cooperación Española) que apoyan iniciativas de este tipo			Gestión
	Jurídicos		Existe el marco legal que promueve y apoya iniciativas no tradicionales de captación de agua y protección al medio ambiente			Capacitación

Descripción de Factores

Externos

1. Servicio: se refiere a la prestación que el sistema de captación de agua lluvia dará a la comunidad y el cual se adaptara a cada una de las viviendas.
2. Mercadeo: ya que el sistema es de carácter innovador se mercadeará la implementación del proyecto mediante visitas a otras comunidades que ya utilizan este sistemas
3. Políticas; el proyecto contara con sus propias políticas de funcionamiento el cual servirá para contrarrestar el sectarismo y demagogia que pueda darse en instituciones gubernamentales hacia la comunidad.
4. Otras instituciones: esta relacionado con aquellas instituciones publicas (FHIS) y privadas (AECI) que apoyan este tipo de iniciativas.
5. Aspectos Jurídicos: esto del contexto y del contenido legal en donde se fundamenta el proyecto específicamente en lo relacionado con la protección del medio ambiente.

Internos

6. Tecnología: se refiere al funcionamiento e implementación del sistema para que pueda ser utilizado especialmente por pobladores de baja escolaridad y conocimientos técnicos.
7. Organización: la comunidad deberá apropiarse del proyecto en forma organizada.
8. Insumos: esta relacionado con la calidad de agua como materia prima elemental la cual dependerá de los factores climáticos.
9. Aspectos Sociales: esta referido a todas las organizaciones políticas, religiosas y culturales inherentes en la comunidad.
10. Económicos: esta referido a un análisis de los ingresos familiares y su capacidad de pago.
11. Financieros: se refiere a las tasas de interés (sociales) y plazos en los cuales se pretende recuperar u pequeño porcentaje de la inversión del proyecto

Breve definición de las Estrategias

a) Ejecución del proyecto:

Construcción de un sistema de captación, almacenamiento, y tratamiento de agua lluvia en la totalidad de las viviendas en la aldea.

b) Promoción:

Se programaran giras a lugares donde ya existen experiencias validadas y en funcionamiento.

c) Enseñanza aprendizaje:

Se construirá el proyecto en una vivienda que sirva de modelo piloto para el aprendizaje del resto de la población y con un efecto multiplicador.

d) Apoyo Institucional:

Fortalecimiento de las instituciones base, que administrará el sistema, brindándoles capacitación sobre aspectos financieros, organizacionales, jurídicos, ambientales y técnicos.

e) Protección ambiental:

Coordinar esfuerzos con instituciones de la región involucradas en el manejo adecuado de los recursos naturales.

f) Enmarcarse a la ERP:

Entra dentro de los objetivos de la Estrategia de la Reducción de la Pobreza, concerniente a elevar el índice de desarrollo humano en comunidades o grupos vulnerables.

g) Trabajo por alimentos:

Se retribuirá con alimentos el aporte de mano de obra, gestionando con instituciones que apoyan a grupos vulnerables.

h) Adecuación de las tarifas a la capacidad de pago:

Tarifas que permitan la sostenibilidad del proyecto, y que garanticen la recuperación de un capital mínimo de la inversión inicial (30%) a largo plazo (10 años).

i) Gestión:

A través de las distintas instituciones cooperantes, buscar recursos económicos que permitan la ejecución del proyecto.

j) Capacitación:

Facilitar un proceso de formación que permita a la población conocer las obligaciones y derechos de las leyes vigentes relacionadas con proyectos de agua y saneamiento.

Anexo # 19. Programa de ejecución

Programa de ejecución de Proyecto por vivienda

Id	Task Name	Duración	Comienzo	Fin	jul 3 '05							jul 10 '05							jul 17 '05							jul 24 '05							jul 31 '05	
					L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	
1	Excavacion	10 días	lun 7/4/05	vie 7/15/05																														
2	Conformar pared de cisterna	7 días	lun 7/11/05	mar 7/19/05																														
3	Repello de paredes	3 días	lun 7/18/05	mié 7/20/05																														
4	Construccion de tanque y filtro	3 días	lun 7/18/05	mié 7/20/05																														
5	Instalacion de canales	3 días	jue 7/21/05	mar 7/26/05																														
6	Construccion e Instalacion de bomba	4 días	vie 7/22/05	mié 7/27/05																														
7	Instalacion de accesorios de fontanel	1 día	jue 7/28/05	jue 7/28/05																														
8	Pruebas Hidrostatica	1 día	jue 7/28/05	jue 7/28/05																														
9	Limpieza final	2 días	jue 7/28/05	vie 7/29/05																														

7.2.- Fotografías

Experiencias realizadas (fotografías)

Caserío La Cuesta de la Virgen Comayagua Comayagua

Sistema de captación de agua pluvial en su conjunto.



Se usan tres cisternas para que las personas calculen su consumo de acuerdo a la capacidad de cada una



Filtro que recoge agua de los canales, donde se realiza un tratamiento primario, antes de ser depositada en tanques de almacenamiento.



El uso y manejo del sistema es fácilmente manejado incluso hasta por los niños.



El agua almacenada es transportada a un tanque de distribución, a través de bomba de fácil funcionamiento



IMÁGENES DE LUGAR DE ESTUDIO DE LA INVESTIGACION



CAMINO A LOS CALZONTES



VIVIENDA RECOLECCION DE AGUA



SOCIALIZANDO CON LIDER



DE REGRESO A LA CARRETERA



VISTA PANORAMICA LOS CALZONTES



CONDICIONES INSALUBRES



VIVIENDA CON CANAL RECOLECTOR PARA AGUA



VIVIENDA CON CANAL RECOLECTOR PARA AGUA

7.3.- Análisis y resultados de las interrogantes del cuestionario:

Pregunta # 1:

¿Qué proyectos importantes han desarrollado en la comunidad?

Análisis:

Según las respuestas obtenidas de las personas encuestadas los proyectos más importantes que se han desarrollado en la comunidad de Los Calzontes son:

- ✓ Letrinización
- ✓ Construcción de escuela
- ✓ Construcción de iglesia.

Es importante mencionar que en dicha comunidad el 98% de las casas habitadas cuentan con su propia letrina tradicional (posó séptico), asimismo la escuela cuenta con un buen número de niños y niñas que a diario reciben sus respectivas clases impartidas por la profesora asignada a dicha comunidad, también según las opiniones de las personas está en proceso la construcción de un kínder.

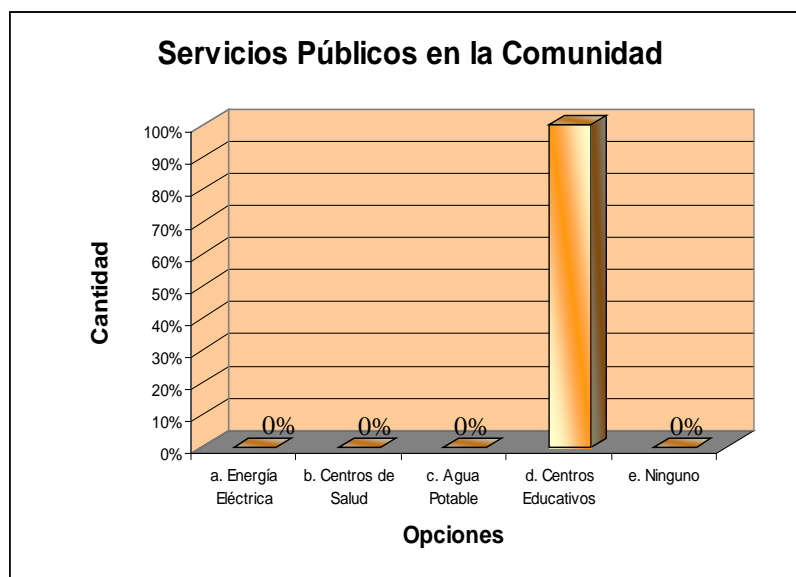
¿Con quien?

Las instituciones que han brindado el apoyo para la ejecución de los proyectos mencionados anteriormente en la comunidad de Los Calzontes son: La Cruz Roja, La Municipalidad (ambas de Santa Rosa de Copán) y la colaboración del FHIS, las cuales han venido a satisfacer ciertas necesidades de las personas que actualmente viven en la comunidad.

Pregunta # 2:

¿Qué servicios públicos existen en la comunidad ?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
a. Energía Eléctrica	0	0 %
b. Centros de Salud	0	0 %
c. Agua Potable	0	0 %
d. Centros Educativos	49	100%
e. Ninguno	0	0 %
TOTAL	49	100%

**Análisis:**

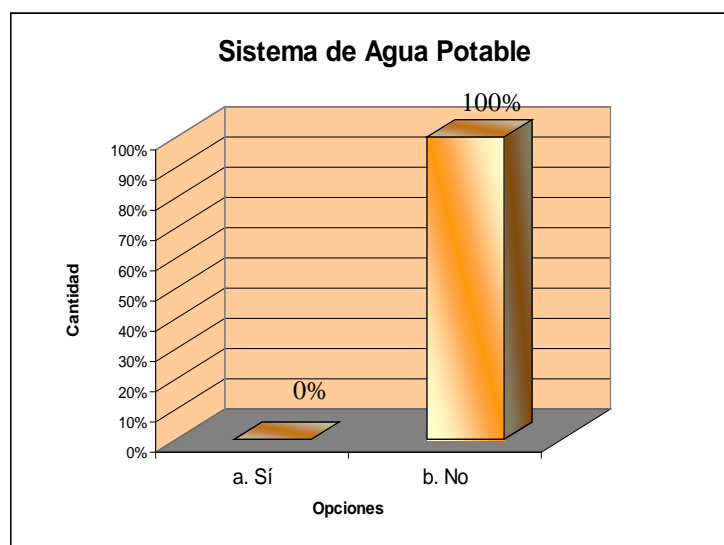
Actualmente la comunidad no cuenta con servicios públicos como ser energía eléctrica, agua potable, centros de salud, no obstante poseen una pequeña escuela de educación primaria dirigida por una sola maestra en todos los grados (1-6 grado).

La razón primordial por la cual los habitantes de la comunidad no cuentan con los servicios públicos antes mencionados, es debido a que los ingresos familiares de la población son bastante bajos, los cuales no son suficientes para poder cubrir esos gastos.

Pregunta # 3:

¿Cuenta la comunidad con sistema de agua potable?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
a. Sí	0	0 %
b. No	49	100%
TOTAL	49	100%

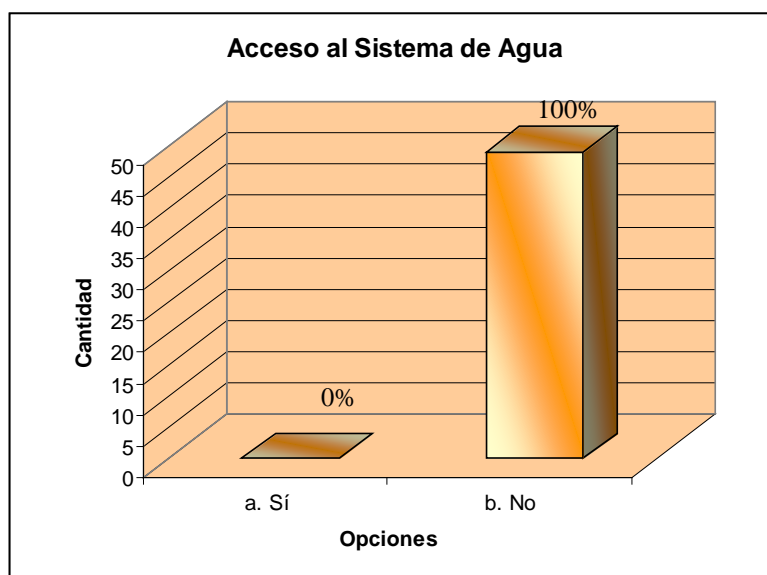
**Análisis :**

Como se muestra en la gráfica anterior en relación a los servicios públicos existentes se refleja que la comunidad no posee un sistema de agua potable ni de otra índole debido a las razones mencionadas anteriormente, lo cual se considera que es la necesidad prioritaria de la zona. La implementación del proyecto de captación de aguas lluvias vendría a solucionar ésta problemática que actualmente existe en dicha comunidad.

Pregunta # 4:

¿Tiene acceso su vivienda al sistema de agua potable?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
a. Sí	0	0 %
b. No	49	100%
TOTAL	49	100%

**Análisis:**

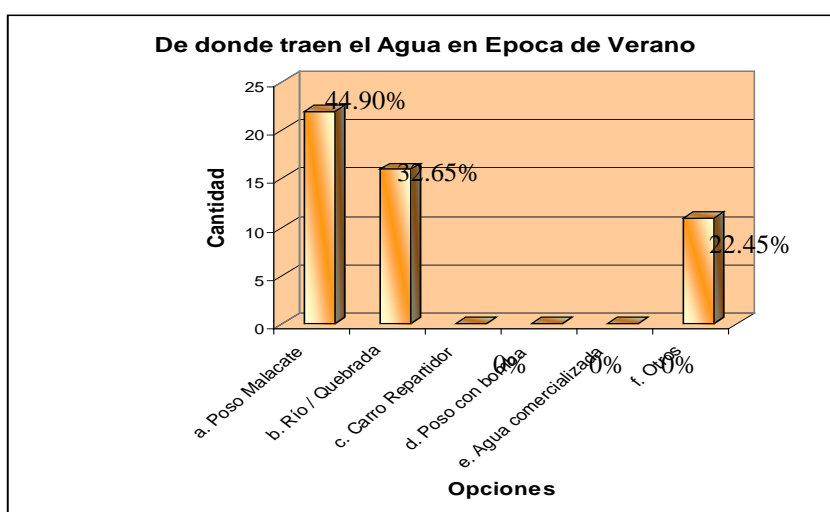
Al no poseer agua potable la comunidad automáticamente no hay acceso del sistema de agua potable en las viviendas de quienes las habitan.

Desde años anteriores se han venido buscando alternativas explorando alrededor de la aldea posibles fuentes superficiales las que no se han encontrado, además con el apoyo de instituciones como el SANAA, se han realizado exploraciones de búsqueda de agua subterránea las cuales no han sido satisfactorias por condiciones geológicas que predominan en el lugar. La comunidad de Los Calzontes, en Santa Rosa de Copán históricamente han mitigado en parte su grave problema de abastecimiento de agua acarreado la misma desde lugares muy distantes (a un kilómetro o una hora de distancia), y últimamente captando agua lluvia con recipientes improvisados (barriles).

Pregunta # 5:

¿En época de verano de donde traen el agua ?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
a. Pozo Malacate	22	44.90 %
b. Río / Quebrada	16	32.65 %
c. Carro Repartidor	0	0 %
d. Pozo con bomba	0	0 %
e. Agua comercializada	0	0 %
f. Otros (Nacientes de Agua)	11	22.45 %
TOTAL	49	100 %

**Análisis:**

El suministro de agua es el principal problema que enfrenta la comunidad y más en época de verano, para enfrentar esa situación las familias se abastecen de agua en su mayoría (44.90%) de pozos de los cuales la población ha desistido de esta alternativa ya que cada vez más tiene que profundizarse para encontrar el agua.

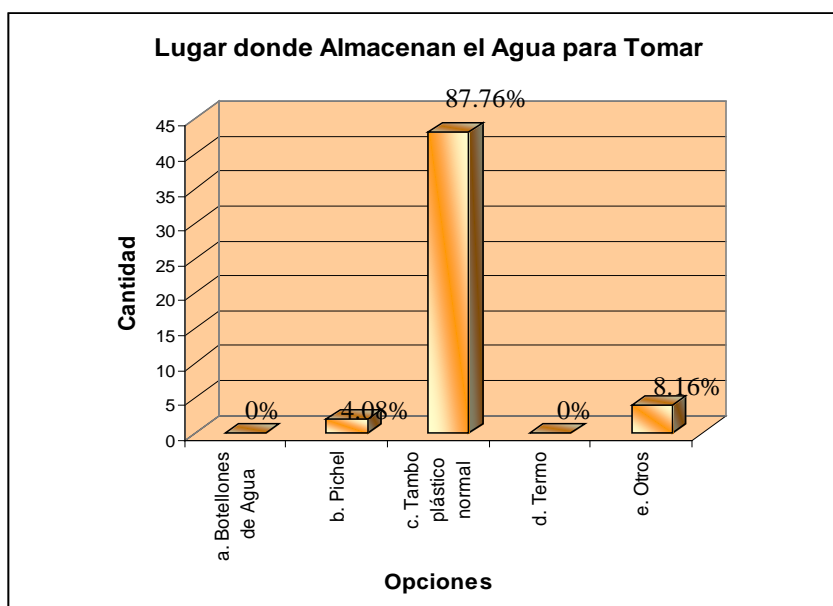
Las nacientes de agua es otra de las alternativas para el abastecimiento de agua, en la cual el 22.45% de la comunidad optan por esta opción, tomando en cuenta que dichas nacientes están altamente contaminadas y cada vez son menos debido al crecimiento poblacional y la deforestación.

El río/quebrada es otro de los lugares de los cuales se abastecen de agua los pobladores de la comunidad (32.65%) cuando en los pozos o nacientes de agua no es suficiente para ellos, teniendo que recorrer una gran distancia para llegar a el, también es aprovechado por parte de las amas de casa para el lavado de ropa.

Pregunta # 6:

¿Dónde almacenan el agua para tomar ?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
a. Botellones de Agua	0	0 %
b. Pichel	2	4.08 %
c. Tambo plástico normal	43	87.76 %
d. Termo	0	0 %
e. Otros	4	8.16 %
TOTAL	49	100 %

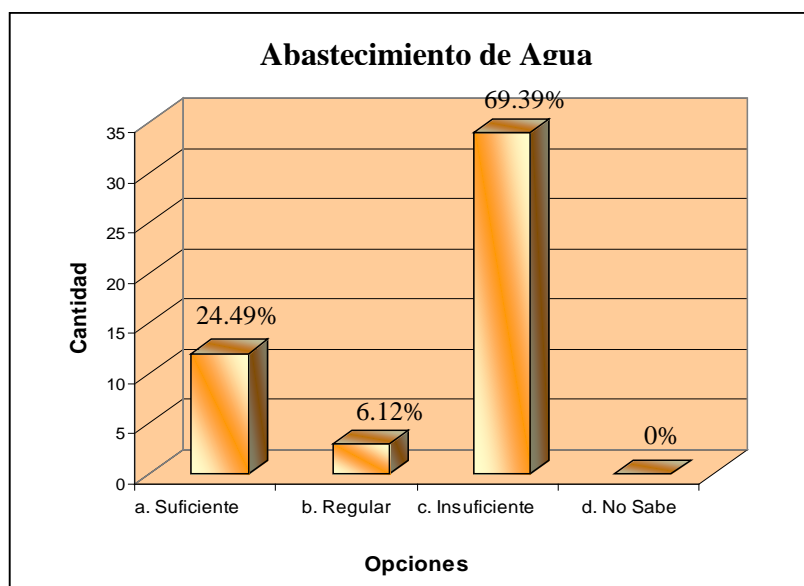
**Análisis:**

Una vez que las personas se abastecen del líquido (agua), éste es almacenado en tambos plásticos casi en su mayoría de la población (87.76%), mientras que un (4.08%) lo almacenan en pichels y el (8.16%) restante lo almacena en otro tipo de recipiente (cantaros o cubetas), siendo éstos los principales depósitos que comúnmente se conocen, ya que ellos carecen de los conocidos botellones de agua (agua purificada) y los tradicionales termos.

Pregunta # 7:

¿El abastecimiento de agua en su hogar es?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
a. Suficiente	12	24.49 %
b. Regular	3	6.12 %
c. Insuficiente	34	69.39 %
d. No Sabe	0	0 %
TOTAL	49	100 %

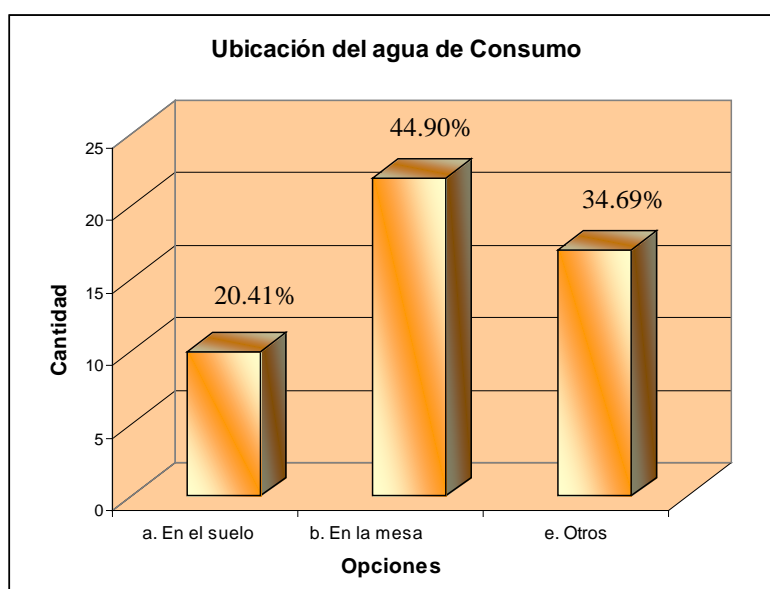
**Análisis:**

Un 69.39% de los encuestados consideran que el abastecimiento de agua es insuficiente para satisfacer sus necesidades diarias, no obstante un 24.49% de la población manifestó que es suficiente agua para el día y un 6.12% considera que es regular, esto dependerá en gran manera del número de habitantes por hogar y de la nacionalización que se le de al agua almacenada.

Pregunta # 8:

¿Dónde tiene ubicada el agua de consumo?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
a. En el suelo	10	20.41 %
b. En la mesa	22	44.90 %
e. Otros	17	34.69 %
TOTAL	49	100 %

**Análisis:**

En la comunidad de Los Calzontes las personas en su mayoría (44.90%) ubican el agua de consumo en las mesas, mientras que un 20.41% de las personas la tienen en el suelo ya que no cuentan con ningún tipo mobiliario para colocar el agua la cual no tiene ninguna protección y un 34.69% la colocan en otro tipo de mobiliario (cantadera) que son elaboradas por los mismos pobladores de dicha comunidad.

Pregunta # 9:

¿ A que distancia ó tiempo tienen que recorrer para traer agua para el consumo familiar a su vivienda ?

Análisis :

Los habitantes de la Comunidad de Los Calzontes recorren aproximadamente un kilómetro o una hora de distancia para llegar al lugar de la fuente que les proporciona el agua, la cual es un pozo naciente, en tiempo de verano el agua es muy escasa por lo que a las personas les toca que partir de sus hogares en horas de la madrugada para lograr abastecerse del líquido.

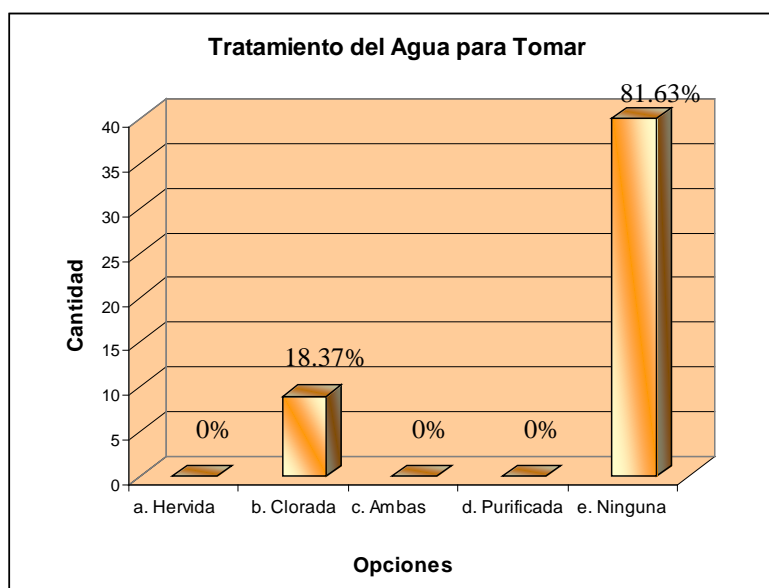
Desde años anteriores se han venido buscando alternativas que puedan solucionar ésta problemática buscando posibles fuentes superficiales las que no se han encontrado, por lo que llevando a cabo la ejecución ó implementación de un proyecto de captación de aguas lluvias vendría a solucionar la carencia de agua que actualmente tiene la comunidad.

La captación de agua lluvia es un medio fácil de obtener agua para uso doméstico, en muchos lugares del mundo con alta o media precipitación pluvial y donde no se dispone de agua en cantidad y calidad necesaria para consumo humano, se recurre a este sistema como fuente de abastecimiento, generalmente de forma rudimentaria.

Pregunta # 10:

¿ Qué tratamiento le da al Agua de tomar ?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
a. Hervida	0	0 %
b. Clorada	9	18.37 %
c. Ambas	0	0 %
d. Purificada	0	0 %
e. Ninguna	40	81.63 %
TOTAL	49	100 %

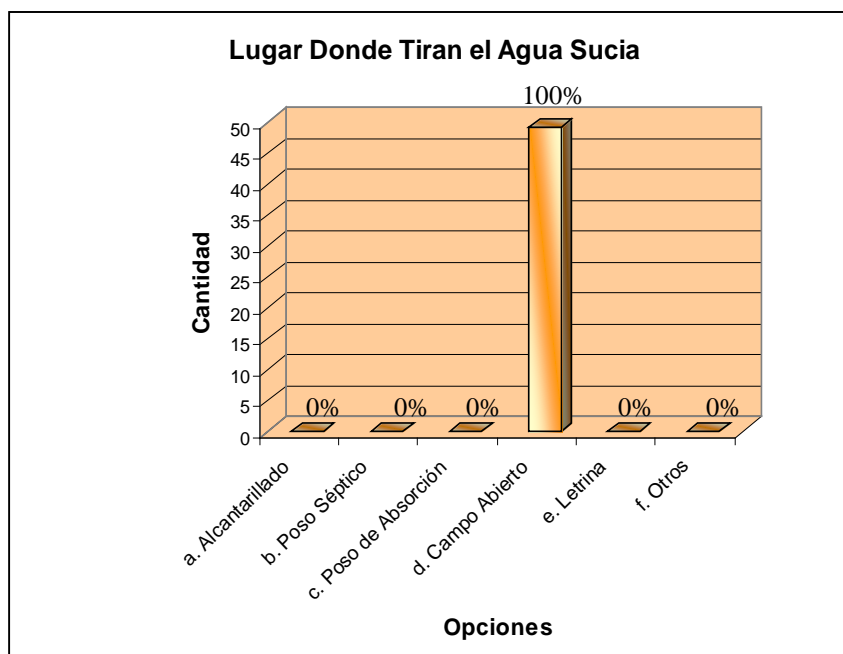
**Análisis:**

El tratamiento que se le da al agua en la comunidad de Los Calzontes es muy pobre ya que solo el 18.37% de los habitantes cloran el agua según las opiniones de las personas encuestadas, haciéndolo esporádicamente y el restante que es un 81.63% no le da ningún tratamiento, por lo que consumen el agua tal y como la recolectan, ya que no existe ningún tipo de control que pueda hacer hincapié a las personas sobre la contaminación que puede tener el agua y las posibles enfermedades que se pueden dar por causa de esto.

Pregunta # 11:

¿ Dónde depositan el agua sucia ?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
a. Alcantarillado	0	0 %
b. Poso Séptico	0	0 %
c. Poso de Absorción	0	0 %
d. Campo Abierto	49	100 %
e. Letrina	0	0 %
f. Otros	0	0 %
TOTAL	49	100 %

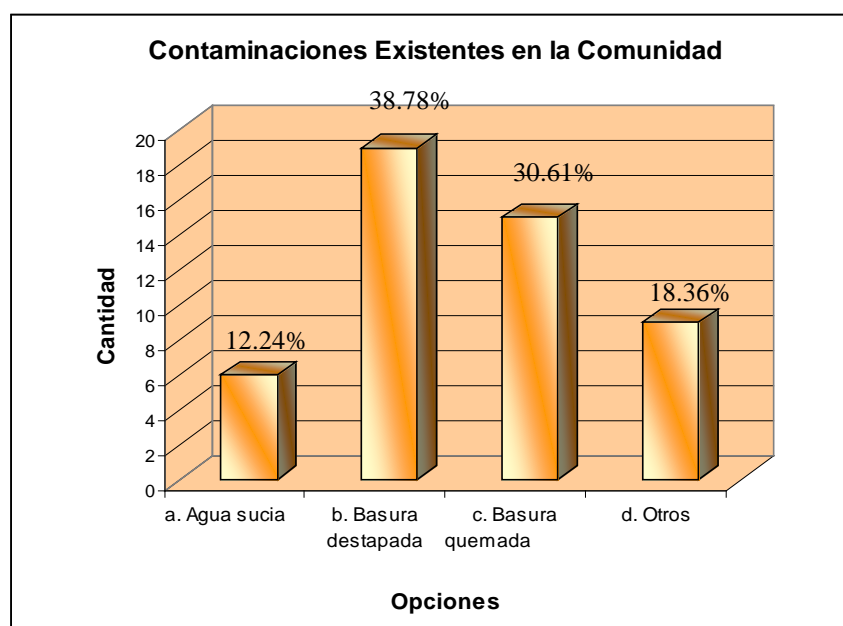
**Análisis:**

El 100% de la población tira el agua sucia en los patios de sus viviendas por no contar con un alcantarillado u otro medio para poder deshacerse del agua sucia que diariamente se da en cada una de las viviendas, corriendo el riesgo de las contaminaciones que se pueden dar por causa de no tener otra opción o alternativa.

Pregunta # 12 :

¿ Qué tipo de contaminación existe actualmente en la comunidad ?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
a. Agua sucia	6	12.24 %
b. Basura destapada	19	38.78 %
c. Basura quemada	15	30.61 %
d. Otros	9	18.36 %
TOTAL	49	100 %

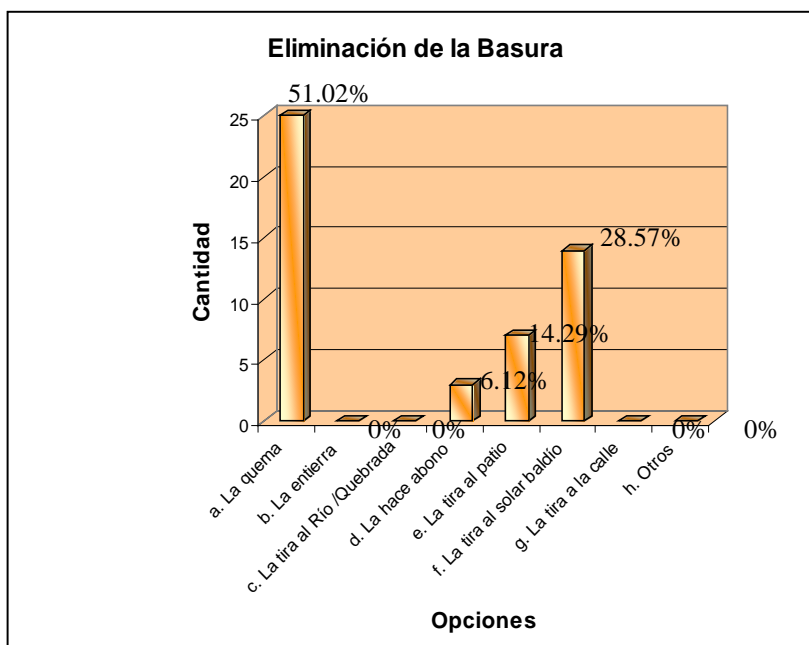
**Análisis:**

Un 12.24% de los habitantes, manifestó que en su comunidad existe contaminación por tiradero de agua sucia en los patios de cada una de las viviendas, asimismo el 38.78% declararon que los problemas son por consecuencia de la basura destapada y echada a la calle y solares de las casas, un 30.61% por basura quemada, entre otros que indica ser un 10.20% la contaminación se da por desechos de eses de personas y animales y un 8.16% que para ellos no existía ningún tipo de contaminación en la Comunidad, lo que manifiesta el bajo grado de higiene que poseen.

Pregunta # 13 :

¿Cómo elimina la basura que produce en su hogar ?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
a. La quema	25	51.02 %
b. La entierra	0	0 %
c. La tira al Río / Quebrada	0	0 %
d. La hace abono	3	6.12 %
e. La tira al patio	7	14.29 %
f. La tira al solar baldío	14	28.57 %
g. La tira a la calle	0	0 %
h. Otros	0	0 %
TOTAL	49	100 %

**Análisis:**

El 51.02% de la población opinó que quemaran la basura que producen en su hogar para no tirarla en los patios de la casa, un 6.12% la utilizan para hacer abonos orgánicos utilizándolo para las plantas, un 14.29% de los pobladores la arrojan al patio de sus hogares produciendo éstas un mayor grado de contaminación y el 28.57% la tiran a solares baldíos originando un problema mayor de contaminación ambiental. Esto se debe a que no se da ningún tipo de concientización a las personas acerca de las consecuencias que puede traer al no darle el tratamiento o la forma más indicada para eliminar la basura, también se debe a la cultura de las personas.

Pregunta # 14 :

¿ Qué enfermedades se han dado actualmente en la Comunidad ?

Análisis:

Las enfermedades infecciosas actualmente en la comunidad de Los Calzontes son: el dengue clásico, diarreas, gripe y tos, las cuales son originadas por los deficientes hábitos de higiene en cada hogar y que son producto de la contaminación de las fuentes de abastecimiento de agua siendo éste uno de los mayores contaminantes en dicha región.

Otros factores de contaminación que existen en la comunidad es el agua escurrida (agua sucia) y la basura, esto se debe a que es tirada al aire libre y en otras ocasiones es utilizada erróneamente como abono para las plantas caseras, provocando un criadero de moscas y roedores, sin dejar de mencionar el exceso de humo que se emite cuando los desechos se queman por una u otra razón.

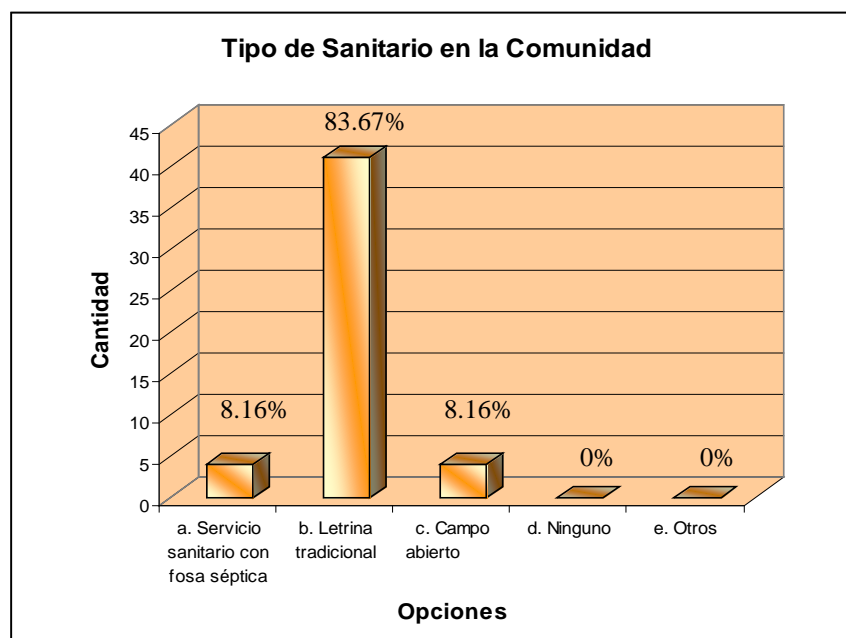
También es importante mencionar que las casas habitadas cuentan con su propia letrina tradicional (poso séptico), pero al no darle el debido mantenimiento (aseo o limpieza) esto provoca la atracción de plagas nocivas para la salud (enfermedades infecciosas y algunas de las mencionadas anteriormente).

La captación de agua lluvia vendría a solucionar la situación que actualmente se vive en la comunidad de Los Calzontes con el problema de las enfermedades debido a que este sistema permite el tratamiento del agua a través de la filtración de la misma.

Pregunta # 15 :

¿ Qué tipo de servicio sanitario hay en la Comunidad ?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
a. Servicio sanitario con fosa séptica	4	8.16 %
b. Letrina tradicional	41	83.67 %
c. Campo abierto	4	8.16 %
d. Ninguno	0	0 %
e. Otros	0	0 %
TOTAL	49	100 %

**Análisis:**

Un 8.16% de la comunidad de Los Calzontes cuenta con fosas sépticas, el 83.67% utilizan las tradicionales letrinas que fueron construidas con la ayuda de la Cruz Roja y un 8.16% hacen sus necesidades fisiológicas a campo abierto por lo que se provocan las enfermedades antes mencionadas en dichos habitantes.

