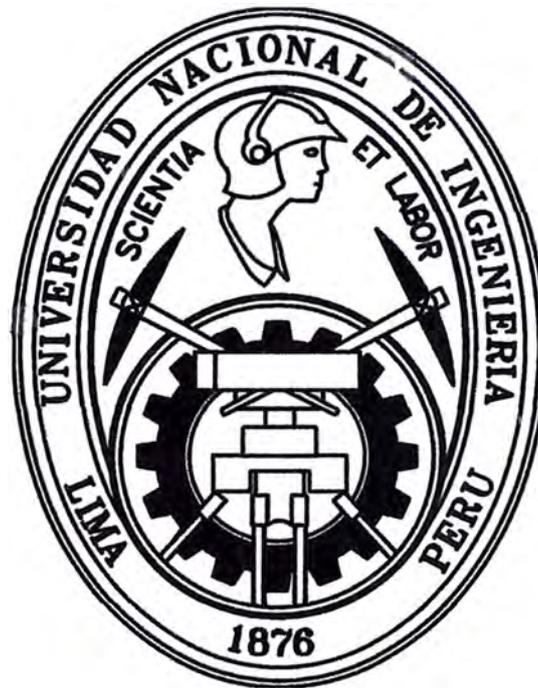


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL



**Estudio a Nivel de Perfil del Proyecto: “MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN
DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE
EXCRETAS EN LA PARCIALIDAD ANCOHAQUI, DISTRITO DE HUACULLANI -
CHUCUITO - PUNO”**

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OBTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO SANITARIO

POR LA MODALIDAD DE: ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS

PRESENTADO POR:

LUZ MARINA CALDERON LEGOAS

LIMA – PERU

2014

DEDICATORIA

A mi madre, esposo e hijas que siempre me impulsan a seguir adelante, me dan fortaleza y a mis hermanos Juan, Carlos y Rosario que siempre creyeron en mí.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme todo lo que tengo y permitirme concluir la meta trazada, a mi madre por sus palabras de apoyo y confianza, a mi esposo e hijas que siempre estuvieron ahí apoyándome, dándome esa fortaleza de poder lograrlo.

RESUMEN

El estudio de Pre inversión a nivel de Perfil del Proyecto: “Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable y Disposición Sanitaria de Excretas en la Parcialidad Ancohaqui, Distrito de Huacullani – Chucuito – Puno” se elabora debido a informes de la incidencia de enfermedades de origen hídrico en la población de la Parcialidad Ancohaqui, teniendo un impacto en la salud de la población pues ocasionan desnutrición y por consiguiente una baja capacidad inmunológica de los habitantes y en especial en los niños y ancianos cuya causa por lo común son la ausencia de una adecuada disposición sanitaria de excretas.

El estudio se desarrolla bajo la norma del SNIP, según anexo SNIP 05-A Contenidos Mínimos, Perfil para declaratoria de viabilidad del PIP de un Proyecto de Inversión Pública.

El objetivo central de este estudio consiste en la baja incidencia de enfermedades gastrointestinales e infecciosas en la población de la Parcialidad Ancohaqui.

Propuesta de solución.

a) Sistema de Agua Potable

Alternativa I

- Construcción de 03 captaciones. (0.65 L/S)
- Instalación de 02 líneas de conducción. (650 ml)
- Construcción de 02 reservorios. (12.00 m³ y 6.50m³)
- Instalación de redes de aducción y distribución. (5,557 ml)
- Instalación de conexiones domiciliarias de agua potable. (69 conexiones)
- Implementación de 01 plan de manejo ambiental.

Alternativa II

- Construcción de 02 captaciones. (0.45 L/S)
- Instalación de 02 líneas de conducción. (350 ml)
- Instalación de 01 línea de impulsión. (1,800 ml)
- Construcción de 02 reservorios. (12.00 m³y 6.50 m³)

- Instalación de redes de aducción y distribución. (5,557 ml)
- Instalación de conexiones domiciliarias de agua potable. (69 conexiones)
- Implementación de 01 plan de manejo ambiental.

b) Sistema de Disposición Sanitaria de Excretas

Alternativa Única

- Instalación de 71 unidades de disposición de excretas sin arrastre hidráulico tipo Composteras.
- Zanjas de percolación (355 ml)

Costos del proyecto

El costo de inversión a precios privados asciende a:

- Alternativa I: Costo de Inversión Inicial total es de S/. 2,057,119.09
- Alternativa II: Costo de Inversión Total es de S/. 2,148,249.69

Incluyen gastos del estudio definitivo, supervisión de estudios definitivos, supervisión de obra y evaluación intermedia.

INDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
RESUMEN	IV
INDICE	VI
CONTENIDO DEL INFORME.	
CAPITULO I	1
1 GENERALIDADES	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 OBJETIVO	2
1.3 APORTES DEL INFORME	2
CAPITULO II	3
2 ASPECTOS GENERALES	3
2.1 NOMBRE DEL PROYECTO	3
2.2 LOCALIZACION	3
2.3 UNIDAD FORMULADORA Y EJECUTORA	4
2.4 PARTICIPACION DE LAS ENTIDADES INVOLUCRADAS Y POBLACION BENEFICIARIA	4
2.5 MARCO DE REFERENCIA	7
CAPITULO III	11
3 IDENTIFICACION DEL PIP	11
3.1 DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL	11
3.2 OBJETIVO	30
3.3 ALTERNATIVAS DE SOLUCION	33
CAPITULO IV	34
4 FORMULACION	34
4.1 ANALISIS DE LA DEMANDA	34
4.2 ANALISIS DE LA OFERTA	41

~ VII ~

4.3	BALANCE OFERTA – DEMANDA	44
4.4	ANALISIS TECNICO DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION	47
4.5	COSTOS A PRECIOS DE MERCADO	52
CAPITULO V		58
5	EVALUACION	58
5.1	EVALUACION SOCIAL	58
5.2	ANALISIS DE SENSIBILIDAD	60
5.3	ANALISIS DE SOSTENIBILIDAD	62
5.4	IMPACTO AMBIENTAL	62
5.5	SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS	72
5.6	PLAN DE IMPLEMENTACION	73
5.7	ORGANIZACIÓN Y GESTION	74
5.8	FINANCIAMIENTO DE LA INVERSION	74
5.9	MATRIZ DEL MARCO LOGICO	75
CAPITULO VI		77
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	77
CAPITULO VII		80
7	BIBLIOGRAFIA	80
ANEXOS		81
	EVALUACION ECONOMICA	82
	FUENTES Y CALIDAD DE AGUA	86
	TEST DE PERCOLACION	91
	AUTORIZACION DEL RECURSO HIDRICO	95
	UBS-C	98
	MATERIAL FOTOGRAFICO	103
	PLANOS	107

CAPITULO I

1 GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCION

El presente plan de informe de suficiencia se elabora en base al estudio a nivel de perfil del proyecto “Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y disposición sanitaria de excretas en la Parcialidad de Ancohaqui, Distrito de Huacullani – Chucuito – Puno, debido a informes de la incidencia de enfermedades de origen hídrico teniendo un impacto en la salud de la población pues ocasionan desnutrición y por consiguiente una baja capacidad inmunológica de los habitantes y en especial en los niños y ancianos cuya causa por lo común son la ausencia de una adecuada disposición sanitaria de excretas. Debido a estas necesidades se da un “Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) y el Gobierno Regional de Puno”, el cual en una de sus cláusulas del Convenio Marco el Gobierno Regional de Puno acepta ser unidad ejecutora a través del programa agua para todos (PAPT) de los proyectos cuya preinversión formule el Gobierno Regional.

El Programa agua para todos sería la Unidad ejecutora sin embargo al ser desactivado en su reemplazo se crea el Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR).

El Programa Nacional de Saneamiento Rural sería la Unidad Ejecutora del Proyecto a través del Programa de Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Agua y Saneamiento del Perú – PROCOES y su correspondiente Unidad de Gestión de Proyectos – UGP, la misma que ha sido creada con esta finalidad y se sustenta con la firma del Convenio de Financiamiento no reembolsable de Inversión del Fondo Español de Cooperación para Agua y Saneamiento de América Latina y el Caribe GTR/WS-12127-PE.

Se convoca a consultoras especializadas que ejecuten los servicios en cuestión, motivo por el cual el Programa Nacional de Saneamiento Rural firma los Contratos con el CONSORCIO IDOM - SERCONSULT S.A quien tendrá a su cargo la elaboración del Proyecto a nivel de Perfil.

En mi condición como apoyo técnico apoye en la elaboración e intervención en el estudio de preinversión del perfil del proyecto.

1.2 OBJETIVO

El objetivo de este Informe de Suficiencia es entender cómo se formula el Perfil de un Proyecto de Inversión Pública para el sector saneamiento que cumple con los contenidos mínimos exigidos por la normatividad vigente del sistema nacional de Inversión Pública (SNIP).

El presente estudio tiene como objetivo la identificación del problema que se quiere resolver, de sus causas y el de las alternativas para la solución del problema.

1.2 APORTES DEL INFORME

El aporte principal del presente informe es entender cómo se formula el Perfil de un Proyecto de Inversión Pública destinada al sector saneamiento, este perfil debe cumplir con los contenidos mínimos exigidos por la normatividad vigente del sistema nacional de Inversión Pública (SNIP) para lo cual se tomó el caso del estudio de Preinversión a nivel de Perfil de la Parcialidad Ancohaqui, Distrito de Huacullani – Chucuito – Puno.

Este informe debe servir como documento de consulta para la elaboración de Perfiles de Preinversión dentro del actual marco del sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP).

CAPITULO II

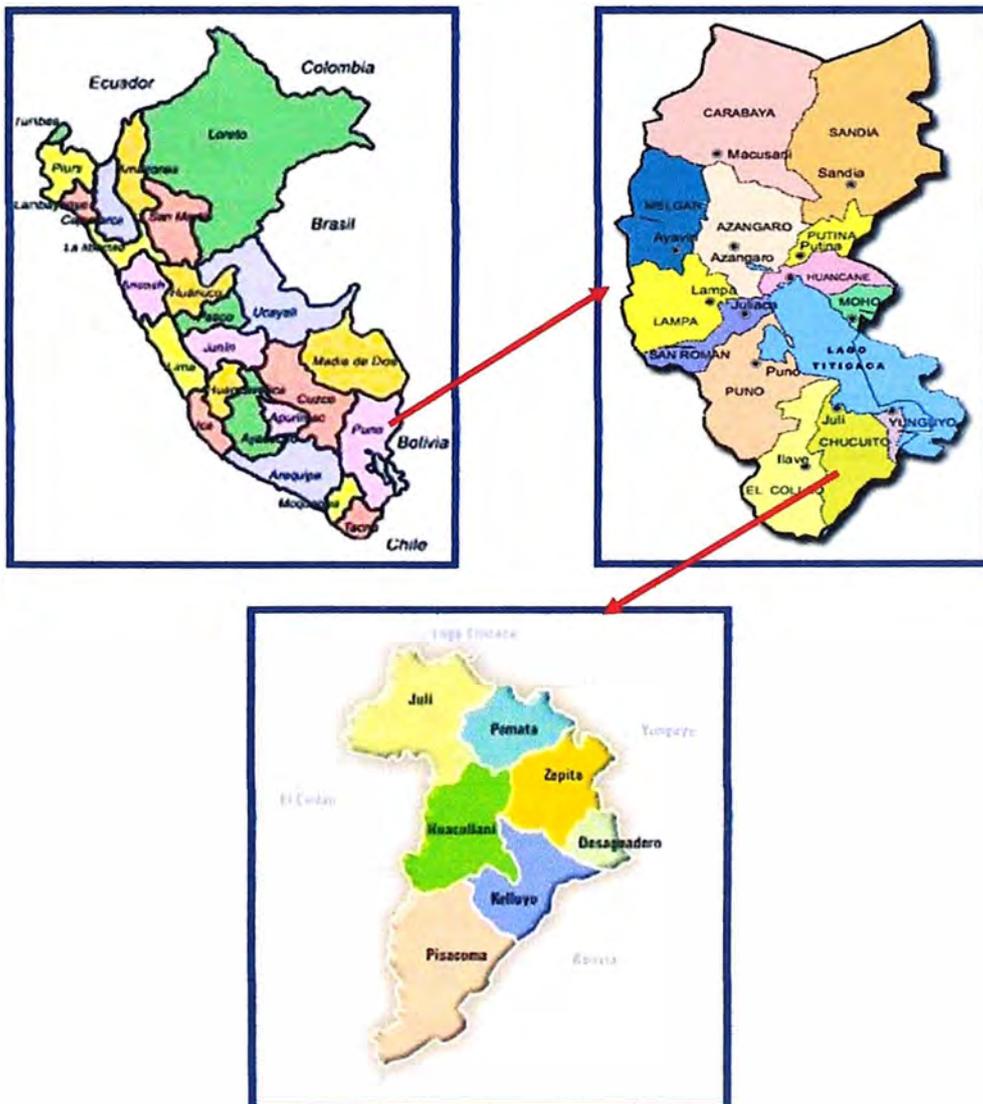
2 ASPECTOS GENERALES

2.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Estudio a Nivel de Perfil del Proyecto **“Mejoramiento y Ampliación del servicio de agua potable y disposición sanitaria de excretas en la parcialidad Ancohaqui, Distrito de Huacullani - Chucuito - Puno”**.

2.2 LOCALIZACION

El proyecto se ubica en la Parcialidad Ancohaqui, perteneciente al distrito de Huacullani, provincia de Chucuito, Región Puno.



2.3 UNIDAD FORMULADORA Y EJECUTORA

2.3.1 Unidad Formuladora

Sector	Gobiernos Regionales
Pliego	Gobierno Regional de Puno
Unidad Formuladora (UF)	Oficina Regional de Estudios y proyectos
Responsable de la UF	Sergio Cesar Olarte Huamán
Localidad	Puno
Dirección	Jr. Deustua N° 356
Teléfono	(051) 365844
Correo	srgolarte@gmail.com
Responsable de elaborar el Perfil	CONSORCIO IDOM – SERCONSULT S.A.

2.3.2 Unidad Ejecutora

Sector	Vivienda, Construcción y Saneamiento
Pliego	Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento
Unidad Ejecutora (UE)	Programa Nacional de Saneamiento Rural - PNSR
Responsable de la UE	Lic. Aldo Ernesto Ortiz Anderson
Teléfono	(01) 418-3800
Correo	aortiz@vivienda.gob.pe
Dirección	Av. Benavides N° 395 – piso 15 Miraflores
Localidad	Lima

2.4 PARTICIPACION DE LAS ENTIDADES INVOLUCRADAS Y POBLACION BENEFICIARIA

2.4.1 Población de la parcialidad Ancohaqui

En las reuniones del trabajo de campo que se efectuó, los beneficiarios manifestaron su predisposición a un pago mensual mínimo para cubrir principalmente los costos de operación y mantenimiento del sistema de agua potable, para lo cual han suscrito el Acta de Operación y mantenimiento (Acta de compromiso de pago de cuotas). Igualmente se comprometen a participar en las capacitaciones de educación sanitaria que se programen.

Recientemente se ha conformado la Junta Administradora de los Servicios de Saneamiento (JASS) Ancohaqui; ésta con la finalidad de dar sostenibilidad a la operación y mantenimiento de las instalaciones del sistema de agua potable.

2.4.2 Entidades involucradas

2.4.2.1 Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) promueve la sostenibilidad de los servicios de agua potable y evacuación de excretas implementando adecuada gestión de los servicios; ampliando la cobertura de los mismos mediante conexiones domiciliarias y piletas públicas. Esta acción implica la ejecución de proyectos de inversión pública; que a su vez implicará que un mayor número de habitantes tengan fácil acceso a estos vitales servicios, contribuyendo a mejorar la salud de la población y su calidad de vida.

2.4.2.2 Dirección Nacional de Saneamiento – DNS

Es la encargada de priorizar proyectos de inversión pública y la asignación de recursos, coordinar con los demás órganos del Ministerio y demás entidades del sector, así como con gobiernos regionales, locales y entidades públicas y privadas en materia de saneamiento, persigue los mismos objetivos del MVCS.

2.4.2.3 Programa Nacional de Saneamiento Rural

El Programa Nacional de Saneamiento Rural, PNSR, es un programa diseñado para mejorar las condiciones de vida de la población rural del país, disminuyendo la incidencia de enfermedades diarreicas a través de la implementación y el mejoramiento de la calidad de los servicios de agua y saneamiento, la adopción de mejores prácticas de higiene por parte de la población, el fortalecimiento de las capacidades de la Municipalidad y otras organizaciones responsables de la administración, operación y mantenimiento de los servicios.

2.4.2.4 Programa de Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Agua y Saneamiento en el Perú – PROCOES

El principal objetivo del PROCOES, es contribuir al incremento de la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento a la población de áreas rurales (población entre 201 a 2,000 habitantes) y de pequeñas ciudades (población entre 2,001 a 15,000 habitantes) del ámbito de intervención del Programa.

2.4.2.5 Gobierno Regional de Puno

El Gobierno Regional de Puno, es una institución pública que impulsa el desarrollo integral de la región con la participación de los agentes del desarrollo y la población, a través de una gestión eficiente y transparente; así como promover la inversión y ejecutar proyectos estratégicos en forma concertada, en el marco de sus competencias, para generar empleo y disminuir los niveles de pobreza y pobreza extrema en el ámbito de la Región Puno.

2.4.2.6 Municipalidad Distrital de Huacullani

La Municipalidad distrital de Huacullani es un órgano de gobierno promotor del desarrollo local, con personería jurídica de derecho público y plena capacidad para el cumplimiento de sus fines. Representa al vecindario, promueve la adecuada prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo integral, sostenible y armónico de su circunscripción. Como gobierno más cercano a la población es el más idóneo para ejercer la competencia o función; por consiguiente, en este caso el gobierno nacional puede asumir competencias del gobierno local.

La Municipalidad distrital de Huacullani, en la fase de post inversión, cuando ejecute actividades de operación y mantenimiento de los servicios de agua potable y saneamiento, brindará soporte técnico, así mismo fortalecerá y supervisará a la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) de la Parcialidad Ancohaqui, a través de la **Oficina Técnica de Saneamiento Básico (SABA)** creada mediante resolución de alcaldía N° 244-2012-MDH/A, a fin de garantizar la sostenibilidad del proyecto.

2.4.2.7 Centro de Salud Huacullani

El Centro de Salud de Huacullani, brindará apoyo y orientará a la población de la Parcialidad Ancohaqui en temas de educación sanitaria, cumpliendo así, una labor importante ayudando a la sostenibilidad del proyecto, por medio de charlas y capacitaciones a la población usuaria de los servicios de agua y saneamiento, por cuanto, el objetivo del Centro de Salud de Huacullani, es promover la salud y prevenir las enfermedades de la población a la que atiende.

2.4.2.8 Autoridad Local del Agua

La autoridad Local del Agua participa otorgando los permisos y autorizaciones de uso de agua para el presente proyecto **“Mejoramiento y Ampliación del servicio de agua potable y disposición sanitaria de excretas en la parcialidad Ancohaqui, Distrito de Huacullani - Chucuito - Puno”**. Asimismo tendrá la administración y mantendrá actualizado el inventario de las fuentes de aguas pública y privada, remitiendo la información para su consolidación y derivación a la Dirección de Estudios de Proyectos Hidráulicos Multisectoriales.

2.4.2.9 Instituciones Educativas

Las Instituciones Educativas deberán mantener la responsabilidad sobre la vigilancia de la limpieza y desinfección del establecimiento educativo y el buen estado de los servicios higiénicos y la disponibilidad de los insumos para el lavado de manos de forma adecuada para el personal en general de la Institución educativa y el alumnado, la cual está enmarcado en la ***Directiva Sanitaria para la Limpieza y Desinfección de Centros Educativos en el Territorio Nacional – RESOLUCION MINISTERIAL N° 525-2009 / MINSA***

2.5 MARCO DE REFERENCIA

2.5.1 Motivos que generaron la propuesta del proyecto.

Del trabajo de campo realizado, se ha podido identificar que los motivos que generan la formulación del proyecto son los problemas de salud de origen hídrico que frecuentemente se registran en el Centro de Salud de Huacullani, cuya causa, por lo común son:

- ✓ Inadecuada Disposición Sanitaria de Excretas.
- ✓ Baja cobertura del servicio de agua potable para la población
- ✓ Inadecuada prácticas de higiene de la población, en relación con el uso del agua.

2.5.2 Lineamientos de política

Lineamientos de Política del Sector Saneamiento

Instrumentos de Gestión	Lineamiento Asociado
<ul style="list-style-type: none"> ▪ PLAN BICENTENARIO: Objetivo Estratégico: Acceso universal de la población a servicios adecuados de agua ... Pág. 97 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Decreto Supremo N° 054-2011-PCM - Aprueban el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional denominado: PLAN BICENTENARIO: El Perú hacia el 2021.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ PLAN NACIONAL DE SANEAMIENTO DEL MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO: Objetivo Estratégico: Tener acceso a servicios de saneamiento en condiciones adecuadas de calidad y precio a través de unidades prestadoras de servicios eficientes regulados por el Estado en base a políticas de desarrollo sectorial ordenadas y ambientalmente sostenibles 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lineamientos de acuerdo a la Ley General de los Servicios de Saneamiento Ley N° 26338 y su reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 09-95 PRES y sus modificatorias ✓ Plan Nacional de Saneamiento 2006-2015 "Agua es Vida" - Decreto Supremo N° 007-2006-Vivienda ✓ Ley 26338 - Ley General de Servicios de Saneamiento y sus normas modificatorias (Ley N° 28696, publicada el 22 marzo 2006 y Ley 28870, publicada el 12 agosto 2006) ✓ Resolución Ministerial N° 207-2010-VIVIENDA - Aprueban los "Lineamientos para la Regulación de los Servicios de Saneamiento en los Centro Poblados del Ámbito Rural", la "Guía para la Elaboración del Plan Operativo Anual y Presupuesto Anual", y el "Procedimiento para el Cálculo de la Cuota Familiar publicada el 29 de diciembre de 2010 ✓ Resolución Ministerial N° 108-2011-VIVIENDA - Aprueban los "Lineamientos para la formulación de programas y proyectos de agua y saneamiento para los centros poblados del ámbito rural"- Resolución Ministerial N° 201-2012-VIVIENDA ✓ Resolución Ministerial N° 184-2012-VIVIENDA- Aprueban la "Guía de opciones técnicas para abastecimiento de agua potable y saneamiento para los centros poblados del ámbito rural. ✓ Resolución Ministerial N° 161-2012-VIVIENDA- Aprueban los Criterios de Focalización de las intervenciones que el Programa de Saneamiento Rural realice en los centros poblados rurales.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>PROGRAMA DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO EN EL PERÚ – PROCOES</u> Objetivo Estratégico: Contribuir al incremento de la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento en las áreas rurales y pequeñas ciudades del ámbito de intervención del Programa, orientados a reducir las brechas en la provisión de los servicios e infraestructura básica, que tengan el mayor impacto posible en la reducción de la pobreza y pobreza extrema en el país. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Resolución Ministerial N° 072-2011-VIVIENDA – Aprueban el Manual de Operaciones del “Programa de Mejoramiento y Ampliación de Servicios de Agua y Saneamiento en Perú” ✓ Resolución Ministerial N° 108-2010-VIVIENDA - Integran el “Programa de Mejoramiento y Ampliación de Servicios de Agua y Saneamiento en el Perú” en la Unidad Operativa de Saneamiento Rural del Programa “Agua para Todos”, publicada el 24 de Junio de 2010
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>PLAN DE DESARROLLO CONCERTADO DEL GOBIERNO REGIONAL DE PUNO:</u> Objetivo Estratégico: Servicios de calidad en educación y salud integral con interculturalidad, así como adecuados servicios básicos, asegurando el bienestar de la población. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ley N° 27867 - Ley Orgánica de Gobiernos Regionales - (parte pertinente, Art. 58), publicada el 18 de Noviembre de 2002 ✓ Ley 27972- Ley Orgánica Municipalidades – (parte pertinente, Art. 80), publicada el 27 de Mayo 2003 ✓ Decreto Supremo N° 002-2006-VIVIENDA - Precisan facultades de Gobiernos Regionales en la prestación de servicios de saneamiento, publicada el 11 de Febrero de 2006 ✓ Resolución Ministerial N° 424-2007-VIVIENDA- Aprueban Lineamientos para la Formulación de Planes Regionales de Saneamiento, publicada el 21 de Setiembre de 2007 ✓ Resolución Directoral N° 007-2003-EF-68.01- Aprueban Directiva del Sistema Nacional de Inversión Pública para los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales (parte pertinente), publicada el 14 de Setiembre de 2003
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>PLAN DE DESARROLLO CONCERTADO DEL DISTRITO DE HUACULLANI 2012-2016:</u> Objetivo Estratégico: Mejorar la calidad y acceso a los servicios de agua y desagüe, así como la disposición y tratamiento adecuado de los residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plan de Desarrollo Concertado. ✓ Ley Orgánica de Municipalidades, Ley 27972, Art. 80.

2.5.3 Aspectos Legales

La formulación y contenido se enmarca en la normatividad vigente del Sistema Nacional de Inversión Pública y las siguientes leyes:

- ✓ Ley N° 27245-Ley de Responsabilidad y De Transparencia Fiscal, modificada por la Ley N° 27958
- ✓ Ley N° 27972-Ley Orgánica de Municipalidades y Normas Modificados
- ✓ Ley N° 27783-Ley de Bases de la Descentralización, dispone que el SNIP se desarrollará y descentralizará progresivamente en el ámbito Regional y Local.
- ✓ Ley N° 27209- Ley de Gestión Presupuestaria del Estado
- ✓ Ley N° 27293, Ley del SNIP, modificada por las Leyes N° 28522 y 28802 y por los Decretos Legislativos N° 1005 y 1091
- ✓ Reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N°031-2010-SA
- ✓ Alcances del DS N°0189-2009-MINAM-Reglamento de la Ley 27446-Ley del sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- ✓ Ley N° 29664 del Sistema Nacional de gestión del Riesgo de Desastres, e) Ley de los recursos Hídricos 29338.
- ✓ RM N°108-2011 -VIVIENDA del 29/04/2011- Ley General de los Servicios de saneamiento.
- ✓ Resolución Ministerial 184-2012-VIVIENDA
- ✓ Resolución Ministerial 201-2012-VIVIENDA
- ✓ Resolución Ministerial N°096-2012-VIVIENDA “Aprueban Manual de Operaciones del Programa Nacional de Saneamiento Rural”.
- ✓ Decreto Supremo N° 102-2007-EF, que aprueba el nuevo Reglamento del Sistema Nacional de Inversión Pública.
- ✓ D.S. N° 015-2004-VIVIENDA “Reglamento Nacional de Edificaciones”
D.S. N° 011-2006-VIVIENDA “Aprobación de 66 Normas Técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones-RNE”.
- ✓ Decreto Supremo N° 002-2012-VIVIENDA, se crea el Programa Nacional de Saneamiento Rural.
- ✓ Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.01, Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública. Publicada en el diario El Peruano el 9 de abril del 2011.

CAPITULO III

3 IDENTIFICACION DEL PIP

3.1 DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

3.1.1 Diagnóstico del área de influencia y área de estudio

Se ha definido como área de influencia del proyecto a la población que vive en la Parcialidad Ancohaqui del distrito de Huacullani que está ubicado en la Provincia de Chucuito, Región Puno. La población estimada para el área de influencia del estudio en el año 2,012 es de 195 habitantes y 65 viviendas habitadas.

Especificaciones demográficas del área de influencia:

- N° de familias : 65
- N° de viviendas habitadas : 65
- N° de viviendas no habitadas : 03
- N° de instituciones públicas y organizaciones : 04
- N° promedio de integrantes por viviendas : 3 hab. / viv.
- Población total : 195 hab.
- N° de viv., inst. y org. beneficiadas con el proyecto : 69
- población beneficiaria : 195 hab.

El Área de Estudio para el proyecto es el área geográfica de la Parcialidad Ancohaqui, en donde se encuentran ubicadas las fuentes de agua existentes y todas las estructuras proyectadas como: captación de agua, línea de conducción, reservorio, redes de distribución y conexiones domiciliarias proyectadas. Así mismo es el área donde se encuentran ubicadas las estructuras proyectadas del sistema de disposición sanitaria de excretas.

Características físicas

a) Topografía y Geografía:

La Parcialidad Ancohaqui se encuentra ubicado en el Distrito de Huacullani en la provincia de Chucuito, entre las coordenadas de: 468225 E y 8174252 N aprox.

Asimismo está ubicado en su equivalente la LATITUD SUR: 16° 30' 48.19" S y la LONGITUD OESTE: 69° 17' 51.93" O.

En el área se han podido definir dos unidades morfológicas claramente diferenciadas: la Cadena Montañosa, zona agreste constituida por volcanes, y el altiplano, zona con extensas pampas, lomadas y elevaciones pequeñas.

b) Clima:

El área de estudio, se ubica en la región Puna o Jalca (entre 4000 a 4800 msnm), por lo cual el clima es frío, con gran sequedad ambiental y precipitaciones estacionales de lluvia y granizo.

De acuerdo a la estación meteorológica Desaguadero (estación más cercana a la Parcialidad Ancohaqui), la temperatura máx. Promedio de un año es de 16°C, del mismo modo la temperatura mínima promedio es de 0.15°C. (Ver cuadro en anexo)

c) Hidrología:

La información meteorológica en la zona de estudio es muy limitada, se encontraron registros de la estación meteorológica Desaguadero, que actualmente se encuentra en operación, y que nos ha proporcionado datos de precipitación 2011 y 2012.

De acuerdo a estos datos, podemos indicar que la precipitación promedio anual de la zona de estudio es de 56.36 mm, teniendo picos de precipitación promedio máxima anual de 210.40 mm y precipitación promedio mínima anual de 0.0 mm.

En relación al comportamiento estacional de las precipitaciones tenemos dos épocas bien establecidas: una de lluvias fuertes que va de enero a marzo y otra de lluvias escasas de abril a diciembre. (Ver cuadro en Anexo)

d) Dimensiones ambientales:

- **Medio físico natural:** Según R. Holdridge (1978), el área de estudio se encuentra en la zona de vida "Bosque húmedo - Montano subtropical (bh-MS)", en esta zona de vida se fija el centro de la agricultura de secano del país, donde se cultiva preferentemente plantas autóctonas de gran valor alimenticio como: Solanum tuberosum "papa", Oxalis tuberosa "oca", Chenopodium quinoa "quinua".

- Medio Biológico:** En la identificación de la flora típica del lugar se consideró el método de avistamiento, consultas respectivas a los lugareños y referencias bibliográficas de registros de flora de Puno.

En la identificación de la fauna típica del lugar, se consideraron los métodos de avistamiento y las consultas respectivas a los lugareños quienes dieron referencias de aves, reptiles y mamíferos típicos de la localidad.
- Medio socio cultural:** En la actualidad la localidad cuenta con 195 habitantes y 65 viviendas de acuerdo al empadronamiento realizado por la empresa consultora. Dentro del área de influencia del proyecto no existen vestigios en superficies de sitios arqueológicos o ruinas. Las actividades económicas que predominan en el entorno de la zona es la agricultura, ganadería y el comercio, por encontrarse cerca de la ciudad de Desaguadero, la población se desplaza a esta ciudad como comerciantes o compradores, en particular los días martes y viernes, lo que implica una gran movilización de personas.

Vías de Comunicación

Para llegar a la Parcialidad Ancohaqui, tomando como punto de partida la ciudad de Puno, se cuenta con vías de acceso terrestre con una distancia total 138 km en promedio. El detalle del trayecto se muestra en el cuadro N° 01.

Cuadro N° 01

Acceso Terrestre de la Ciudad de Puno a la Parcialidad Ancohaqui

PARTIDA - FIN		DISTANCIA	TIEMPO	TIPO DE VIA	ESTADO DE VIA	MEDIO DE TRANSPORTE	COSTO (S/)
Puno	Provincia de Chucuito (capital Juli)	79 Km	1 hora y 25 min.	Carretera asfaltada	Bueno	Combi/ Station Vagon	4.50
Provincia de Chucuito (capital Juli)	Distrito de Huacullani	51 Km.	1 hora y 30 min.	Carretera asfaltada	Regular	Combi/ Station Vagon	4.00
Distrito de Huacullani	Paarcialidad de Ancohaqui	8 Km	20 min.	Trocha carrozable	Regular	Combi	1.50

Fuente: Encuesta socio económica realizada en la Parcialidad Ancohaqui, Agosto 2012

Principales actividades Económicas del área de influencia y niveles de ingreso

- **Actividades económicas preponderante**

Actividad agrícola: es la primera actividad más importante en la Parcialidad Ancohaqui está constituida por la pequeña agricultura con fines de autoconsumo y subsistencia; solo un pequeño porcentaje de los excedentes es destinado a los mercados de Huacullani y Juli. Entre los principales cultivos tenemos los cereales: Cebada y habas; tarwi o chochos; tubérculos y raíces: papa, olluco, oca, y mashua. Los cultivos que se siembran en mayor extensión son la papa y haba.

Producción pecuaria: La crianza de vacunos y ovinos representa el mayor porcentaje de su economía con la venta de ganado vacuno en pie, quesos de tipo fresco y paria.

Sigue en importancia la crianza de alpacas y llamas. Los rendimientos de carcasa de alpaca son de 18 a 20 kg; el kilo de carne de alpaca es de S/.3.00, En cuanto al rendimiento de fibra de alpaca es de 6 libras/animal/año, el precio por libra de fibra blanca de alpaca Suri es de S/.6.00 y S/. 4.00 de color. En el caso de las llamas, además de obtener carne y fibra, son utilizadas como animales de carga de peso moderado. La Comercialización de animales en pie se realiza en el mismo distrito Huacullani o en la capital provincial (Juli).

Actividad Comercial: La actividad comercial en la Parcialidad Ancohaqui está circunscrita a los mercados de las localidades de Huacullani, con la venta principalmente de ganado para camal, que son comprados por acopiadores intermediarios, también se venden productos agrícolas como la papa, trigo fresco y paria.

- **Niveles de ingreso y gastos familiares** : Como resultado del análisis y evaluación efectuada sobre la base de la encuesta socio económico realizado en el mes de agosto de 2,012 en la Parcialidad Ancohaqui, se estima que el ingreso promedio mensual de las familias es de S/.

492.63 mensual, siendo los principales aportantes el padre, la madre y eventualmente los hijos.

Los gastos realizados por las familias se aprecian en el cuadro N° 02.

Cuadro N° 02

Gasto promedio familiar por tipo

RUBROS DE GASTO	GASTO PROMEDIO MENSUAL	Estructura %
Electricidad	5.71	1.63%
Teléfono	12.43	3.55%
Transporte	26.74	7.64%
Alimentación	175.69	50.20%
Educación	81.47	23.28%
Salud	5.86	1.67%
Combustible	0.00	0.00%
Vestido	27.64	7.90%
Otro	14.44	4.13%
GASTO TOTAL PROMEDIO	349.97	100.00%

FUENTE: Encuesta socio económica realizada en la Parcialidad Ancohaqui, Agosto 2012

Con ello, se ha identificado que las familias de Ancohaqui realizan un gasto familiar promedio de S/. 349.97 mensuales. Este resultado da cuenta de los bajos ingresos que perciben, los cuales no contribuyen a un incremento significativo de la calidad de vida.

Aspectos socio económicos

Nivel de pobreza: De acuerdo al mapa de pobreza presentado por el Fondo Nacional de Compensación y Desarrollo Social - FONCODES, se pone en evidencia que la población del distrito de Huacullani y en consecuencia en el área de intervención del Proyecto se encuentra en el estrato pobre y menos pobre.

Niveles de educación de la población: Una mayor proporción de la población de la parcialidad Ancohaqui cuenta con educación secundaria (38.0%); con primaria (34.3%), le sigue en importancia aquellos que tienen superior no universitaria incompleta, luego superior no universitaria completa y así sucesivamente hasta aquellos que tienen superior universitaria incompleta que representa solo el 1.2% del total de personas. (FUENTE: INEI Censo de Población y Vivienda de 2,007 y estimaciones al 2,012).

Características de la vivienda: La característica de las viviendas en el área de influencia del proyecto, según el material de construcción es: El piso es de tierra y mínimamente de cemento; la pared es de tapia o adobe; el techo es de calamina y paja, según la cantidad de ambientes, todas cuentan con 1 sólo ambiente. Los ambientes son principalmente cocina, sala y dormitorio. De acuerdo a los datos obtenidos en la encuesta, no cuentan con un ambiente exclusivo para baño

Salud higiene y Saneamiento básico

El servicio y prácticas de salud: El área de Intervención del proyecto para las atenciones de la salud en general no cuenta con un puesto de salud o un centro de salud en su ámbito geográfico. La población concurre a los centros de Salud de Huacullani; siendo el medio de transporte el moto taxi, o los colectivos de servicios entre la localidad y estos distritos.

Se observa prevalencia de enfermedades relacionadas con la falta de servicios básicos, como las EDAs^{1/}, además de las IRAs^{2/} que afectan a los segmentos más vulnerables de la población (niños, mujeres gestantes y ancianos), a lo cual se añade la falta de servicios de salud de calidad, la atención está a cargo de un número reducido de profesionales de la salud en esos establecimientos, la mayoría de los puestos de salud no cuentan con las medicinas ni el instrumental para una atención de emergencia.

Las enfermedades que tienen relación directa con el consumo de agua insalubre y el déficit de los servicios de agua potable y disposición de excretas denominadas enfermedades hídricas, afectan con mayor incidencia a los niños y adolescentes hasta los 14 años.

Su presencia es notoria entre las principales causas de morbilidad, especialmente en la población en situación de pobreza y extrema pobreza. Las enfermedades hídricas de mayor incidencia registradas por el Centro de Salud de Huacullani son: las enfermedades diarreicas, parasitosis y las enfermedades infecciosas y las dermatológicas es decir de la piel y el tejido sub cutáneo.

¹ EDAs: Enfermedades Diarreicas Agudas

² IRAs: Infecciones Respiratorias Agudas

El tratamiento más utilizado por las familias de Ancohaqui como forma de curar EDAs como las diarreas es el uso de hierbas medicinales, un 88.2 % de la muestra considera que es un método adecuado y suficiente para curar diarreas, mientras que solamente el 5.9% prepara suero casero, para el tratamiento de la enfermedad. (FUENTE: Encuesta socio económica, Agosto 2012)

Costumbres y hábitos de higiene: Los pobladores almacenan el agua en baldes de plástico un 92.2%, seguido de un valor porcentual de 3.9% que utiliza tachos de plástico y baldes – bidones en ambos casos, estos no garantizan condiciones adecuadas de higiene, sumándole a ello solamente el 39.2% hierve el agua antes de beberla, lo que significa que la mayoría (60.8%) de los encuestados no realiza ningún tratamiento.

Con respecto a la disposición sanitaria de excretas actualmente la localidad carece en un 100% de unidades básicas de saneamiento (UBS), el 62.7% de la población de la parcialidad dispone sus excretas en pozos ciegos, mientras que el 35.3% lo realizan a campo abierto. Es preciso indicar que en la parcialidad solo existen 8 letrinas tipo pozo ciego en mal estado, que son utilizados por 3 ó 5 familias una letrina o en otros casos son letrinas comunales.

En el lavado de manos de acuerdo al estudio realizado, hábitos como lavarse las manos después de defecar son realizados solo “algunas veces” por el 33.3% de la población y nunca lo realiza el 39.2% de la muestra, mientras que después de limpiar las heces a un niño el 45.5% no lo realizan nunca. A esta situación se le suma el 50.0% que nunca se lava las manos antes de dar de comer al niño.

(FUENTE: Encuesta socio económica, realizada en la Parcialidad Ancohaqui)

Limpieza pública: La Parcialidad Ancohaqui no está incorporada a ningún sistema de recojo de basura que pueda proporcionar la Municipalidad Distrital de Huacullani. En tal sentido, la mayoría de las familias la arroja al patio de la casa (66.7%). Un segmento relativamente significativo hace uso de la eliminación de residuos eliminando fuera de la vivienda (19.6%) y la arroja a la calle (11.8%). Un pequeño porcentaje lo arroja a la acequia o río (2.0%).

Eliminación de aguas grises: Las prácticas de eliminación de aguas grises ponen en riesgo la salud de la población, puesto que la mayoría de las veces son

eliminadas dentro de la vivienda y a los alrededores, lo que ocasiona la contaminación del suelo y la consecuente exposición de enfermedades a los grupos vulnerables.

Características y niveles de educación.

Número de centros educativos.- En la Parcialidad Ancohaqui existe una Institución Educativa Primaria N° 70639. Esta IEP, tiene 37 alumnos entre varones y mujeres. La Institución educativa funciona 06 grados, con 02 docentes a su cargo. También existe un I.E.I (PRONOEI), que atiende a 12 niños entre varones y mujeres.

Tasa de analfabetismo.- Según la estructura del Censo 2007, correspondiente al distrito de Huacullani; el 62.9% de la población de la parcialidad Ancohaqui tiene algún nivel de educación (sabe leer y escribir), el 10.1% no sabe leer ni escribir. La situación del nivel de analfabetismo es alta en comparación con otros distritos del país, esta situación incide en la conducta frente al uso de los servicios de saneamiento y también en los programas de capacitación.

Otros servicios existentes.

Comunicaciones.- Para llegar a la parcialidad Ancohaqui los pobladores utilizan como medio de transporte la combi rural desde la localidad de Desaguadero al Distrito de Huacullani.

Según la encuesta socioeconómica realizada en la parcialidad Ancohaqui, agosto de 2012; el 84.3% de las viviendas no cuentan con servicio telefónico fijo, siendo importante y necesario que la población cuente con un medio para que se puedan comunicar.

Energía eléctrica.- La encuesta socio económico realizada indica que el 72.5% de las viviendas no cuentan con servicio eléctrico, utilizan velas y lámparas a kerosén.

Organización comunal.- Actualmente ya se cuenta con una JASS, para asegurar la gestión y también una buena labor con la población de parte de estas instituciones, dentro del área de influencia del proyecto se encuentra 01 local comunal que es utilizada para las reuniones que programen en la parcialidad, también en la parcialidad existe 01 vaso de leche.

3.1.2 Diagnóstico de los servicios

3.1.2.1 Diagnóstico del servicio de agua

Calidad del agua: La fuente de abastecimiento actual, son ojos o manantes de ladera, que se encuentran distribuidos espacialmente por las laderas de los cerros aledaños a la parcialidad. Estos manantiales son: Pacire 01 (H-17-01), Pacire 02 (H-17-02) ubicados en el sector Huillaphujo y Apillacollo (H-17-03) ubicado en el sector Tulacachi.

La toma de muestras se ha dividido en dos etapas de toma de muestras de agua: la primera para analizar todos los parámetros requeridos para el estudio y la segunda muestra de agua para la verificación de los valores de cadmio, plomo y hierro.

La fuente analizada es subterránea del tipo manantial de ladera, el cual tiene un proceso de filtración lenta natural, debido a este proceso dichas fuentes no presentan turbiedad o si la presentan están debajo del límite permisible. El valor obtenido (12 NTU), ha sido producto de una inadecuada toma de la muestra, por lo que se espera tener niveles de turbiedad debajo del límite permisible en la etapa de operación, adicionalmente, el agua de abastecimiento tendrá un periodo de retención en el reservorio que elimina por decantación posibles niveles de turbiedad. (Ver cuadro N° 03 de Análisis de calidad de agua)

Cuadro N° 03
Resultados del análisis de calidad de agua

PARAMETROS	UNIDAD	Limite Permisible	H-17-01	2da. MUESTRA
pH	Unid. pH	6.5-8.5	7.70	
Turbidez	NTU	5.00	12	
Conductividad	Umhos/Cl	1500	509	
Sólidos Sedimentables	ml/L/h		--	
Sólidos Volátiles	mg/L		25.14	
Sólidos Totales	mg/L	500.00	280.00	
Nitratos (N-NO3)	mg/L	50.00	5.30	
Sulfatos	mg/L	250.00	10.00	
Cloruros	mg/L	250.00	30.48	
Arsénico	mg/L	0.01	0.0019	
Plomo	mg/L	0.01	<0.013	ND
Cadmio	mg/L	0.005	0.0003	ND
Hierro	mg/L	0.30	0.459	0.031
Manganeso	mg/L	0.10	0.022	
Magnesio	mg/L	30.00	1.20	
Sodio	mg/L	200.00	5.56	
Coliformes Fecales	CF/100ml	ausencia	ausencia	

FUENTE: Estudio hidrogeológico de las fuentes subterráneas en la Parcialidad Ancohaqui

Consumo de agua: La población no cuenta con un sistema adecuado de agua potable a pesar de contar con conexiones domiciliarias, estas se encuentran deterioradas, su abastecimiento actual es diversa, siendo las principales mediante conexiones domiciliarias, pozos y piletas públicas.

Cabe recalcar que en la parcialidad Ancohaqui, existen 33 conexiones domiciliarias tipo piletas, que abastecen parcialmente a la población.

Respecto al grado de satisfacción de la cantidad de agua que se abastece, el 72.5% de los encuestados manifestaron que no se encuentran satisfechos. Así mismo, respecto a la calidad de agua que reciben, el 100.0% indicaron que es mala, percepciones que inciden en la pérdida de bienestar de la sociedad.

Población servida: Actualmente la población que cuenta con servicio de agua en las viviendas son 88, estas conexiones son del tipo piletas que se encuentran en pésimas condiciones.

Cobertura actual del servicio de agua: Cobertura del servicio con conexión domiciliaria: 45.10%

Número de conexiones de los usuarios domésticos y otros.

En el cuadro N° 04 se detalla el abastecimiento de agua para consumo de las diferentes fuentes.

Cuadro N° 04

Parcialidad Ancohaqui: Población servida, cobertura y conexiones.

CONCEPTO	POBLACION TOTAL (N°)	CON CONEXION (N°)	MANANTIAL	POZO	PILETAS	OTRAS FUENTES
USUARIOS DOMESTICOS:						
Población	195	88	4	69	31	4
N° viviendas	65	29	1	23	10	1
Densidad (Pers./Niv.)	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
POB. TOTAL	195	88	4	69	31	4
(%)	100.00%	45.10%	2.05%	35.38%	15.89%	2.05%
OTROS USUARIOS:						
Institución Educativa	-	0	0	0	0	2
Organizaciones sociales	-	0	0	0	0	2

FUENTE: Encuesta socioeconómica realizada en la Parcialidad Ancohaqui, Agosto 2012

Las conexiones tipo piletas brindan el servicio en forma deficiente y no cumple con las normas técnicas vigentes de saneamiento.

Población no servida por conexión domiciliaria: La población no servida por conexión domiciliaria es el 100% (195 habitantes)

Sistema de abastecimiento convencional: La Parcialidad Ancohaqui cuenta con un sistema de conexión domiciliaria para el abastecimiento de agua, que se encuentra en condiciones inadecuadas, por encontrarse deteriorada. Los componentes que presenta el sistema se describe a continuación:

a) Captaciones

- **Captación N° 1 – Pacire N° 1.**

La captación N° 1 de nombre Pacire N° 1, ubicado en el sector Huillaphujo, se encuentra ubicado topográficamente en las coordenadas E=466 845, N= 8 174

694 y Z=4117 msnm. Dicha estructura es de concreto armado la cual se encuentra en pésimas condiciones estructurales, tiene una antigüedad de 12 años, las dimensiones de la cámara húmeda es de 0.95x0.95 m y 0.65m de alto, la cámara seca (caja de válvulas) tiene una dimensión de 0.65x0.65 m y 0.35 m de alto. Las instalaciones hidráulicas se encuentran en malas condiciones, tanto la cámara seca y húmeda cuentan con tapa de concreto (no sanitaria). No cuenta con cerco perimétrico. No presenta sello hidráulico. La tubería de salida (conducción) es de PVC de un \varnothing 2", la tubería de rebose es de PVC \varnothing 2".



- **Captación N° 2– Pacire N° 2.**

La captación N° 2 de nombre Pacire N° 2, ubicado en el sector Huillaphujo, se encuentra ubicado topográficamente en las coordenadas E=466 745, N= 8 174 850 y Z=4141 msnm. Dicha estructura es de concreto armado la cual se encuentra en malas condiciones estructurales, tiene una antigüedad de 12 años, las dimensiones de la cámara húmeda es de 0.95x0.95 m y 0.65m de alto, la cámara seca (caja de válvulas) tiene una dimensión de 0.65x0.65 m y 0.35 m de alto. Las instalaciones hidráulicas se encuentran en malas condiciones, tanto la cámara seca y húmeda cuentan con tapa de concreto (no sanitaria). No cuenta con cerco perimétrico. No presenta sello hidráulico. La tubería de salida (conducción) es de PVC de un \varnothing 2", la tubería de rebose es de PVC \varnothing 2".



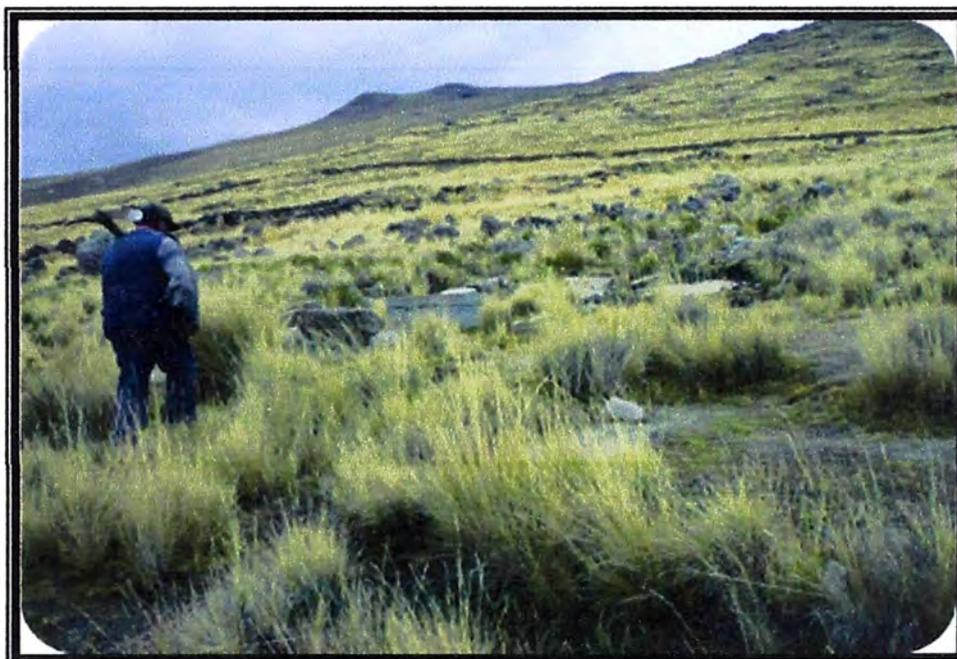
- **Captación N° 3– Apillacollo**

La captación N° 3 de nombre Apillacollo, ubicado en el sector Tulacachi, se encuentra ubicado topográficamente en las coordenadas E=467 348, N= 8 173 850 y Z=4018 msnm. Dicha estructura es de concreto armado la cual se encuentra en malas condiciones estructurales presentando filtraciones por la base de la cámara húmeda, tiene una antigüedad de 12 años, las dimensiones de la cámara húmeda es de 0.95x0.95 m y 0.65m de alto, la cámara seca (caja de válvulas) tiene una dimensión de 0.65x0.65 m y 0.35 m de alto. Las instalaciones hidráulicas se encuentran en malas condiciones, tanto la cámara seca y húmeda cuentan con tapa de concreto (no sanitaria). No cuenta con cerco perimétrico. No presenta sello hidráulico. La tubería de salida (conducción) es de PVC de un Ø 2", la tubería de rebose es de PVC Ø 2", dicha estructura abastece actualmente a la vivienda contigua.



- **Línea de conducción**

La parcialidad Ancohaqui, cuentan con dos (02) zonas y dos (02) líneas de conducción existente la primera la cual está conformada por tubería de PVC de 2" de longitud aproximada de 1750ml, tiene una antigüedad de aproximadamente de 12 años. Dicha conducción conduce las aguas desde las captaciones existentes hasta el reservorio existente de $V=15m^3$. Dicha conducción se encuentra en malas condiciones, presenta fugas continuamente y tramos expuestos a largo de todo su recorrido. No cuenta con válvulas de aire y purga. Para la otra zona el abastecimiento se realiza de la captación hacia una vivienda quedando el resto de la línea sin beneficiarios.



- b) Reservorio**

Se encuentra ubicado topográficamente en las coordenadas E=466 882, N= 8 174 713 y Z=4115 msnm. El reservorio es del tipo apoyado, la estructura es de concreto armado el cual se encuentra en malas condiciones estructurales, tiene una antigüedad de 12 años, cuya dimensión es de 3.85x3.70 m y 1.65 m de alto, la caja de válvulas tiene una dimensión de 1.30x0.85 m y 1.05 m de alto. Las instalaciones hidráulicas se encuentran en malas condiciones, cuenta con tapas metálicas en regulares condiciones. No cuenta con cerco perimétrico. No presenta sello hidráulico. La tubería de salida e ingreso (aducción / conducción) es de PVC de un \varnothing 2", la rebose es de PVC \varnothing 2".

• Tipo	:	Apoyado
• Forma	:	Cuadrada
• Material	:	Concreto armado
• Volumen	:	15 m ³
• Lado interior	:	3.85 m
• Tirante de agua	:	1.40 m



c) Redes de Distribución

Ambas zonas de la parcialidad cuentan con redes de distribución, dichas redes son de tubería de PVC y con diámetros 1½", 1", ¾" y ½" con una longitud total de aproximadamente de 5557 ml, de las cuales 2000 ml no son utilizados debido a que en la parte superior de esta zona se clausuro la tubería, según entrevista con el encargado de parchar las tuberías, el sistema tienen una antigüedad de 12 años. Todas las redes presentan filtraciones, roturas, su profundidad de enterramiento es inadecuado presentando tuberías expuestas, los diámetros no son técnicamente adecuado presentando presiones muy elevadas en algunas zonas y por debajo del mínimo en otras. Han sido ampliadas por parte de la propia población sin ningún criterio técnico.



d) Conexiones domiciliarias

En la parcialidad cuentan con conexión domiciliaria por piletas haciendo un total de 33 piletas para toda la población, de las cuales su totalidad se encuentran en pésimo estado. Todas las conexiones no cuentan con micro medición.



Sistema de abastecimiento no convencional

En la parcialidad Ancohaqui los pobladores se abastecen de conexiones que son del tipo piletas y de otras fuentes (principalmente pozos), teniendo que acarrear el agua, generando importantes esfuerzos ya que deben en muchos casos, bajar o subir distancias considerables de fuentes visiblemente contaminadas. La

madre es el agente que mayor acarreo realiza siguiéndole el padre en menor proporción.

Para la estimación del consumo de agua se ha recurrido a la encuesta socio económica realizada en la Parcialidad Ancohaqui, agosto de 2012, siendo el promedio de 0.90 m³/vivienda por mes que equivale a 10.00 lppd.

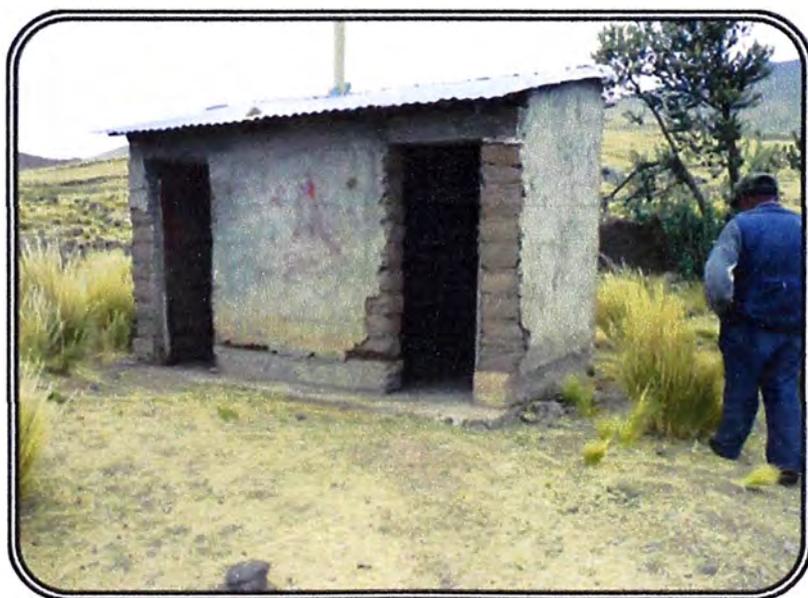
- El número promedio de veces que acarrean diariamente es de 2.94.
- El tiempo de acarreo promedio es de 22.90 minutos por viaje que incluye la ida, vuelta y el tiempo que se demoran en recoger el agua.

Nota: (150/51 = 2.94), 150 es el número acumulado de acarreo por las 51 familias, tomado de las encuestas.

3.1.2.2 Diagnóstico del servicio de disposición sanitaria de excretas

Actualmente el centro poblado de Ancohaqui no cuenta con un sistema de alcantarillado, se ha encontrado que del total de viviendas de la Parcialidad Ancohaqui algunos cuentan con pozos ciegos (62.7%) cuya capacidad se encuentra por colapsar. Algunos pobladores realizan sus necesidades a campo abierto (37.9%).

El sistema de Letrinas existente son 8 de tipo pozo ciego que vienen operando regularmente debido a que se encuentran deterioradas.



Servicio higiénico del
Centro Educativo
Primario



Letrina Operativa
En la Parcialidad
Ancohaqui

3.1.2.3 Diagnóstico de la gestión de los servicios

La JASS elegida en Asamblea General, se encargará de manera exclusiva, de la gestión de los servicios de agua y de las letrinas.

La JASS tiene como función general, administrar, operar y mantener, principalmente, los sistemas de abastecimiento de agua, brindando los servicios en forma adecuada en términos de calidad, cantidad y continuidad.

3.1.3 Análisis de la población afectada

3.1.3.1 Población afectada por edad y sexo.

Población por sexo

Categorías	Casos	%	Acumulado %
Hombre	102	52.5%	52.5%
Mujer	93	47.5%	100.0%
Total	195	100.0%	100.0%

Población por edad

Grupo Etario	Hombre	Mujer
	%	%
De 0 a 3 años	8.4%	2.6%
De 4 a 6 años	2.4%	6.0%
De 7 a 12 años	12.0%	9.4%
De 13 a 17 años	10.8%	9.4%
De 18 a 25 años	12.0%	10.3%
De 26 a 65 años	47.0%	32.5%
De 66 años a más	7.2%	29.9%
TOTAL	100.0%	100.0%

Del Siguiete cuadro población por edad se puede interpretar que la población objetivo es fundamentalmente niños (7 a 12 años), jóvenes (18 a 25 años) y adultos (26 a 65 años).

3.1.3.2 Tasa de crecimiento

La tasa de crecimiento del área de intervención se asume en 2.21% anual promedio correspondiente a la tasa de la provincia de Chucuito; esta tasa está en el promedio de las tasas de crecimiento de la población rural del departamento de Puno y el distrito de Huacullani entre los censos 1993 y 2007.

Es necesario hacer mención que no se cuenta con datos estadísticos exactos de la población de influencia, por lo que se ha tomado la tasa promedio de crecimiento provincial como referencia, ya que la tasa de crecimiento distrital es demasiado alta, puesto que se trata de una población cuya dinámica está basada en actividades agropecuarias y comerciales, por lo tanto las proyecciones de población de la Parcialidad Ancohaqui se han realizado basándose en la tasa de crecimiento de la provincia (en promedio 2.21% anual).

	DPTO DE PUNO	PROVINCIA DE CHUCUITO	DISTRITO DE HUACULLANI	PARCIALIDAD ANCOHAQUI
TASA DE CRECIMIENTO	1.16%	2.21%	7.14%	2.21%

3.1.3.3 Proyección de la población en el horizonte del proyecto.

Se va a utilizar el método de Crecimiento Aritmetico por tratarse de un área rural con una población pequeña.

La fórmula matemática es:

$$P_f = P_0 (1 + rn)$$

En donde:

P_0 = Es la población total inicial en el año base (2012) = 195 habitantes

r = Es la tasa de crecimiento promedio anual, expresado como decimal = 0.0221

P_f = Es la población final calculada para en el año “n”

n = Es el año para el cual se calcula la proyección y varía de 1 a 20, para el sistema de agua potable y de 1 a 10 años para saneamiento (ver cuadro N° 05).

Cuadro N° 05

Parcialidad Ancohaqui: Población futura

Año		Población Total (Hab)	Año		Población Total (Hab)
			10	2023	242
0	2013	199	11	2024	247
1	2014	204	12	2025	251
2	2015	208	13	2026	255
3	2016	212	14	2027	260
4	2017	217	15	2028	264
5	2018	221	16	2029	268
6	2019	225	17	2030	273
7	2020	229	18	2031	277
8	2021	234	19	2032	281
9	2022	238	20	2033	285

3.1.3.4 Capacidad y disposición de pago de la población beneficiaria.

La capacidad de pago por el servicio de agua, para el nivel promedio de ingresos es de S/. 24.6 /mes (S/. 492.63*0.05), Según el Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado – PRONAP en su Estudio de Factibilidad del Plan de Expansión de Mínimo Costo de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado de la Ciudad de Cerro de Pasco, Pag. 9-4, Junio de 1,999, se tiene en cuenta que para el pago de los servicios de agua potable se considera como máximo el 5% del total de ingresos mensuales.

3.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

3.2.1 Objetivo Central

El objetivo central del proyecto es: **Baja incidencia de enfermedades gastrointestinales e infecciosas en la población de la Parcialidad Ancohaqui, Distrito de Huacullani – Chucuito - Puno”**

3.2.2 Objetivo Final

El objetivo final del proyecto consiste en la mejora de la calidad de vida de los pobladores de la Parcialidad Ancohaqui

3.3 ALTERNATIVAS DE SOLUCION

La opción técnica planteada es un Sistema de Gravedad sin Tratamiento (SGST), debido a que se cuenta un punto de captación cuya cota es superior a las viviendas a servir.

Debido a la geografía del lugar el sistema único de almacenamiento no es la adecuada para abastecer a las viviendas por el tema de las cotas y para asegurar la cobertura se plantea como solución un sistema nuevo, subdivididos en dos zonas, la parte alta y la parte baja de la parcialidad.

A continuación describimos la alternativa planteada:

3.3.1 Alternativa para el sistema de agua potable

Alternativa I

La alternativa I contempla los siguientes ítems como fundamentales para satisfacer la demanda de agua de los pobladores de la Parcialidad Ancohaqui, éstos son los siguientes:

- Construcción de 03 captaciones. (0.65 L/S)
- Instalación de 02 líneas de conducción.
- Construcción de 02 reservorios.
- Instalación de redes de aducción y distribución.
- Instalación de conexiones domiciliarias de agua potable.
- Implementación de 01 plan de manejo ambiental.

Alternativa II

La alternativa II contempla los siguientes ítems como fundamentales para satisfacer la demanda de agua de los pobladores de la Parcialidad Ancohaqui, éstos son los siguientes:

- Construcción de 02 captaciones. (0.45 L/S)
- Instalación de 02 líneas de conducción.
- Instalación de 01 línea de impulsión.
- Construcción de 02 reservorios.
- Instalación de redes de aducción y distribución.
- Instalación de conexiones domiciliarias de agua potable.
- Implementación de 01 plan de manejo ambiental.

3.3.2 Alternativa para el sistema de disposición sanitaria de excretas

Debido a los resultados del test de percolación se concluye el tipo de disposición de excretas no deberá ser del tipo arrastre hidráulico, por lo que se plantea la alternativa única, con la construcción de unidades básicas de saneamiento sin arrastre hidráulico (composteras).

Alternativa única.

Para satisfacer la demanda referente a saneamiento, el proyecto realizará la instalación de 71 unidades de disposición de excretas para lo cual se construirán unidades básicas sin arrastre hidráulico del tipo compostera (cámaras de disposición de excretas, ducha, lavatorio y urinario) y zanja de percolación.

3.3.3 Alternativa para la gestión, administración y mantenimiento de los sistemas

Está considerado el desarrollo y fortalecimiento de capacidades en los miembros del C.D. de las JASS y líderes potenciales para la Administración, Operación y Mantenimiento de los servicios de agua y saneamiento; de esta manera contribuir a mejorar la autogestión de la JASS.

Para lo cual:

- Se fortalecerá capacidades del Consejo Directivo de la JASS, en el manejo adecuado de los instrumentos de gestión, para la sostenibilidad del saneamiento básico en la localidad.
- Se fortalecerá las capacidades técnicas del Consejo directivo de la JASS, en cloración, desinfección, operación, administración y mantenimiento del sistema de agua potable y las UBS.
- Se acompañará en la réplica sobre temas del manejo adecuado de los instrumentos de gestión, así como en la buena operación y mantenimiento del sistema de agua potable y saneamiento.

Mediante el desarrollo de Talleres en los siguientes temas:

Taller I : Administración, contabilidad y manejo de almacén.

Taller II : Operación y mantenimiento del sistema de agua

Taller III : Cloración y desinfección del sistema de agua

3.3.4 Alternativa para el programa de fortalecimiento de capacidades para la población

Se propone fortalecer y/o mejorar estilos de vida (hábitos, costumbre, comportamientos) saludables en las familias de la Parcialidad Ancohaqui, mediante el fortalecimiento de capacidades que ayude a la prevención de enfermedades ligadas al agua y saneamiento.

Para lo cual:

- Se mejorará los conocimientos y prácticas saludables de las familias: higiene en los momentos críticos y práctica de lavado de manos.
- Se mejorará las prácticas de las familias en el uso y cuidado del agua.
- Se mejorará prácticas de las familias en el uso y mantenimiento de las UBS.

Mediante el desarrollo de Talleres, estos se realizarán a través de la estrategia “CASCADA”, que consiste en la identificación de Facilitadores Sociales (FAS), quienes serán capacitados y entrenados en metodologías básicas de capacitación de adultos, los talleres serán en los siguientes temas:

- Taller I** : Metodología de capacitación a adultos (dirigido exclusivamente para FAS)
- Taller II** : Enfermedades prevalentes ligadas al saneamiento Básico y hábitos de higiene.
- Taller III** : Higiene personal, vivienda y ambiental.
- Taller IV** : Uso y cuidado del agua.
- Taller V** : Eliminación adecuada de excretas
- Taller VI** : Operación y mantenimiento de la UBS.

CAPITULO IV

4 FORMULACION

4.1 ANALISIS DE LA DEMANDA

4.1.1 Determinación de la demanda proyectada de agua potable

Población actual

En la actualidad la localidad cuenta con 195 habitantes que habitan en 65 viviendas. A parte de las viviendas familiares, existe 02 instituciones públicas (I.E.I. e I.E.P.) y 02 organizaciones sociales (local comunal y vaso de leche) que demandan de los servicios de agua potable, por lo que se consideran parte de la demanda.

Tasa de crecimiento de la población

Las proyecciones de población de la Parcialidad Ancohaqui se han realizado basándose en la tasa de crecimiento de la provincia (en promedio 2.21% anual). El método adoptado para realizar las proyecciones de la población es mediante el método aritmético.

Densidad por lote (vivienda)

La densidad por viviendas, se refiere a la concentración de los 195 habitantes, que habitan en las 65 viviendas, por lo que la densidad por lote resulta 3.00 personas por vivienda.

Cobertura de agua potable

La población servida para el año base, está constituida por la población total multiplicada por la cobertura con conexión domiciliar correspondiente; para el año 2,012 es 45.1%; la población servida varia año por año, debido al crecimiento poblacional y la cobertura del servicio que es del 100% anualmente.

La proyección de la población beneficiada con conexiones sin medición, y las viviendas conectadas, se realizó bajo el supuesto de que su crecimiento en el

horizonte de evaluación del Proyecto será al ritmo de la tasa de crecimiento poblacional.

N° de conexiones domiciliarias de agua

Actualmente, existen conexiones domiciliarias de agua tipo pileta en estado deteriorado, por lo que existen 29 viviendas con sistema de conexión domiciliaria, por lo que en el año la cobertura es 45.1%.

Consumo de usuarios domésticos

El sistema existente en la Parcialidad Ancohaqui está deteriorado, tampoco existe información de volúmenes del agua que consume o que demanda la población. Ante esta situación, se estima, teniendo en cuenta la Guía para la formulación de proyectos de inversión exitosos; en el que se considera, para usuarios domésticos del área rural, las dotaciones siguientes:

- 50 litros por persona por día (lppd) para localidades de la región Sierra, considerando letrinas sin arrastre hidráulico como sistema de disposición de excretas.
- 80 lppd para localidades de la región Sierra, considerando letrinas con arrastre hidráulico como sistema de disposición de excretas.

Puesto que en esta localidad no existe un sistema adecuado para la disposición y evacuación de excretas, se propone instalar letrinas sin arrastre hidráulico; en consecuencia, la dotación considerada es de 50 lppd (4.56 m³/conexión mensual).

Consumo de usuarios no domésticos

El consumo y la demanda de agua para usuarios de la categoría estatal de la Parcialidad Ancohaqui en la situación con Proyecto, se estima, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Dotación: 15 litros por alumno por día.
- Número de conexiones estatales: 1
- Número de alumnos en la I.E.I.: 12
- Número de alumnos I.E.P.: 37

Consumo unitario s/medidor: 15 lppd (11.86 m³/conexión mensual).

Se tiene en cuenta que para el caso de las organizaciones sociales, se considera la misma dotación que para las viviendas. (50 lppd).

Demanda total de agua

Cabe mencionar que en la Parcialidad Ancohaqui no se consideran otras categorías de consumo a parte del consumo doméstico, estatal y social, las otras actividades como: La industria no existe (Fuente: Encuesta socio económica).

Por tanto, el consumo total de agua de los demandantes de la Parcialidad Ancohaqui, se define de la siguiente forma:

$$DT_t = DD_t$$

DT_t = Demanda Total de agua en el año "t"

DD_t = Demanda Doméstica con conexiones domiciliarias en el año "t"

4.1.2 Cálculo y proyecciones de los servicios demandados

Para efectuar las proyecciones de demanda de agua y saneamiento, previamente se han establecido las variables en el año base, las cuales se presentan en el Cuadro N° 06 (Hoja de ingreso de datos para las proyecciones de demanda). Luego se han proyectado las coberturas, teniendo en cuenta las políticas del gobierno y la capacidad económica de la población de la Parcialidad Ancohaqui, a continuación se han estimado las coberturas anuales de demanda de agua que se presentan en el Cuadro N° 07, también de la misma manera para las coberturas correspondientes a saneamiento.

CUADRO N° 06
Hoja de ingreso de datos para las proyecciones de la demanda de agua y unidades básicas de saneamiento

PARCIALIDAD: ANCOHAQUI	Sin Proyecto	Con Proyecto
POBLACIÓN ACTUAL (habitantes)	195	
N° VIVIENDAS HABITADAS	65	
TASA CRECIMIENTO ANUAL DE POBLACIONAL (%) (1)	2.21%	
DENSIDAD POR LOTE (hab/lote) (2)	3.00	3.00
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS (3 y 4)		30.00%
APORTE DE AGUAS RESIDUALES (4)		80%
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES AGUA (red pública)	0	
POBLACIÓN ACTUAL CON UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO	0	

FUENTE: Elaboración, teniendo en cuenta los formatos del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, año 2,012.

(1) Proyección INEI

(2) Estimado basándose en la población censada y viviendas, agosto de 2012

(3) FUENTE: Estimacion es de otras localidades

(4) Reglamento Nacional De Edificaciones

CUADRO N° 07
Proyecciones de cobertura de los servicios de agua y saneamiento

AÑO	COBERTURA AGUA (%)	PÉRDIDAS DE AGUA (%)	COBERTURA DE SANEAMIENTO (%)
0	0.00%	-*-	0,00%
1	100.00%	30.00%	100,00%
2	100.00%	30.00%	100,00%
3	100.00%	30.00%	100,00%
4	100.00%	30.00%	100,00%
5	100.00%	30.00%	100,00%
6	100.00%	30.00%	100,00%
7	100.00%	30.00%	100,00%
8	100.00%	30.00%	100,00%
9	100.00%	30.00%	100,00%
10	100.00%	30.00%	100,00%
11	100.00%	30.00%	
12	100.00%	30.00%	
13	100.00%	30.00%	
14	100.00%	30.00%	
15	100.00%	30.00%	
16	100.00%	30.00%	
17	100.00%	30.00%	
18	100.00%	30.00%	
19	100.00%	30.00%	
20	100.00%	30.00%	

Perdidas físicas

A partir de las pérdidas físicas en otras localidades similares de la zona del proyecto y también en la EPS EMSA PUNO S.A., se estimó que las pérdidas físicas de agua en el sistema de la Parcialidad Ancohaqui la situación con proyecto son del orden de 30.00%.

Periodo óptimo de diseño

Se propone el uso de los siguientes periodos de diseño propuestos por el Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR) del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento:

- Componentes del sistema de agua potable : 20 años
- Unidades Básicas de Saneamiento : 10 años

Proyecciones para la demanda de agua

La demanda para este sector se determina utilizando el consumo promedio de 50.0 lppd (4.56 m³/conexión mensual),

La demanda total de agua está conformada por la demanda doméstica sin medición, se estima teniendo en cuenta los coeficientes de variación de consumo, los mismos que se han tomado del Reglamento Nacional de Edificaciones, estos valores son los siguientes:

K1 Variación de consumo máximo diario	1.3
K2 Variación de consumo máximo horario	2.5

Los datos de los factores K1 y K2, son de acuerdo a las normas técnicas recomendadas en la Guía de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Saneamiento Básico en el Ámbito de Pequeñas Ciudades, a Nivel de Perfil.

En el cuadro N° 08 se aprecia las proyecciones de la demanda total de agua para los usuarios de la parcialidad Ancohaqui,

Cuadro N° 08
Proyección de la demanda total de agua potable

AÑO	POBLACION TOTAL	COBERTURA(%)			POBLACION SERVIDA CON CONEXION (hab)	VIVIENDAS SERVIDAS CON CONEXION (unidades)	VIVIENDAS SERVIDAS POR CATEGORÍAS												PILETAS PÚBLICAS		CONSUMO DE AGUA (l/día)						DEMANDA AGUA		VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO			QP (lps)	Qmd (lps) K1=1.3	Qmh (lps) K2=2.5	Dotación lppd		
		CONEX.	PILETAS	OTROS MEDIOS (*)			CONEXIONES DOMÉSTICAS			CONEXIONES ESTATALES			CONEXIONES SOCIALES			TOTAL CONEXIONES			MICRO-MEDICION	VIVENDAS	PILETAS	POR CONEXIONES DOMICILIARIAS			SUB TOTAL CONSUMO PILETAS	TOTAL	l/día	m3/año	VOL DE REGUL. (m³)	VOL DE RESERVA (m³)	VOL TOTAL (m³)						
							C/MED.	S/MED.	TOTAL	C/MED.	S/MED.	TOTAL	C/MED.	S/MED.	TOTAL	C/MED.	S/MED.	TOTAL				DOMESTICO	ESTATAL	SOCIAL												SUB TOTAL CONSUMO CONEXIONES	
																																					TOTAL
2013	0	199	0.0%	0.0%	100.0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0	0				
2014	1	204	100.0%	0.0%	0.0%	204	68	0	68	68	0	2	2	0	2	2	0	72	72	0.0%	0	0	10,194	790	304	11,289	0	11,289	16,127	5,886	4	8	12	0.2	0.24	0.47	79
2015	2	208	100.0%	0.0%	0.0%	208	69	0	69	69	0	2	2	0	2	2	0	73	73	0.0%	0	0	10,394	790	304	11,489	0	11,489	16,412	5,991	4	8	12	0.2	0.25	0.47	79
2016	3	212	100.0%	0.0%	0.0%	212	71	0	71	71	0	2	2	0	2	2	0	75	75	0.0%	0	0	10,594	790	304	11,689	0	11,689	16,698	6,095	4	8	13	0.2	0.25	0.48	79
2017	4	217	100.0%	0.0%	0.0%	217	72	0	72	72	0	2	2	0	2	2	0	76	76	0.0%	0	0	10,844	790	304	11,938	0	11,938	17,055	6,225	4	9	13	0.2	0.26	0.49	79
2018	5	221	100.0%	0.0%	0.0%	221	74	0	74	74	0	2	2	0	2	2	0	78	78	0.0%	0	0	11,044	790	304	12,138	0	12,138	17,340	6,329	4	9	13	0.2	0.26	0.50	78
2019	6	225	100.0%	0.0%	0.0%	225	75	0	75	75	0	2	2	0	2	2	0	79	79	0.0%	0	0	11,244	790	304	12,338	0	12,338	17,626	6,434	4	9	13	0.2	0.27	0.51	78
2020	7	229	100.0%	0.0%	0.0%	229	76	0	76	76	0	2	2	0	2	2	0	80	80	0.0%	0	0	11,444	790	304	12,538	0	12,538	17,912	6,538	4	9	13	0.2	0.27	0.52	78
2021	8	234	100.0%	0.0%	0.0%	234	78	0	78	78	0	2	2	0	2	2	0	82	82	0.0%	0	0	11,694	790	304	12,788	0	12,788	18,269	6,668	5	9	14	0.2	0.27	0.53	78
2022	9	238	100.0%	0.0%	0.0%	238	79	0	79	79	0	2	2	0	2	2	0	83	83	0.0%	0	0	11,893	790	304	12,988	0	12,988	18,554	6,772	5	9	14	0.2	0.28	0.54	78
2023	10	242	100.0%	0.0%	0.0%	242	81	0	81	81	0	2	2	0	2	2	0	85	85	0.0%	0	0	12,093	790	304	13,188	0	13,188	18,840	6,876	5	9	14	0.2	0.28	0.55	78
2024	11	247	100.0%	0.0%	0.0%	247	82	0	82	82	0	2	2	0	2	2	0	86	86	0.0%	0	0	12,343	790	304	13,438	0	13,438	19,197	7,007	5	10	14	0.2	0.29	0.56	78
2025	12	251	100.0%	0.0%	0.0%	251	84	0	84	84	0	2	2	0	2	2	0	88	88	0.0%	0	0	12,543	790	304	13,638	0	13,638	19,482	7,111	5	10	15	0.2	0.29	0.56	78
2026	13	255	100.0%	0.0%	0.0%	255	85	0	85	85	0	2	2	0	2	2	0	89	89	0.0%	0	0	12,743	790	304	13,837	0	13,837	19,768	7,215	5	10	15	0.2	0.30	0.57	78
2027	14	260	100.0%	0.0%	0.0%	260	87	0	87	87	0	2	2	0	2	2	0	91	91	0.0%	0	0	12,993	790	304	14,087	0	14,087	20,125	7,346	5	10	15	0.2	0.30	0.58	77
2028	15	264	100.0%	0.0%	0.0%	264	88	0	88	88	0	2	2	0	2	2	0	92	92	0.0%	0	0	13,193	790	304	14,287	0	14,287	20,410	7,450	5	10	15	0.2	0.31	0.59	77
2029	16	268	100.0%	0.0%	0.0%	268	89	0	89	89	0	2	2	0	2	2	0	93	93	0.0%	0	0	13,393	790	304	14,487	0	14,487	20,696	7,554	5	10	16	0.2	0.31	0.60	77
2030	17	273	100.0%	0.0%	0.0%	273	91	0	91	91	0	2	2	0	2	2	0	95	95	0.0%	0	0	13,643	790	304	14,737	0	14,737	21,053	7,684	5	11	16	0.2	0.32	0.61	77
2031	18	277	100.0%	0.0%	0.0%	277	92	0	92	92	0	2	2	0	2	2	0	96	96	0.0%	0	0	13,842	790	304	14,937	0	14,937	21,338	7,788	5	11	16	0.2	0.32	0.62	77
2032	19	281	100.0%	0.0%	0.0%	281	94	0	94	94	0	2	2	0	2	2	0	98	98	0.0%	0	0	14,042	790	304	15,137	0	15,137	21,624	7,893	5	11	16	0.3	0.33	0.63	77
2033	20	285	100.0%	0.0%	0.0%	285	95	0	95	95	0	2	2	0	2	2	0	99	99	0.0%	0	0	14,242	790	304	15,337	0	15,337	21,909	7,997	5	11	16	0.3	0.33	0.63	77

(*) OTROS MEDIOS se refieren a abastecimiento por acarreo o por cualquier medio en el que no se extraiga agua potable del sistema de red pública

4.1.3 Demanda para el servicio de disposición sanitaria de excretas

En la situación sin proyecto, la cobertura del servicios es nula; con proyecto, la cobertura para el sistema de disposición sanitaria de excretas, se estima teniendo en cuenta la cobertura de agua con conexión domiciliaria, bajo el supuesto de que solo las viviendas que cuentan con conexión de agua potable podrán acceder a una unidad básica de saneamiento (UBS's sin arrastre hidráulico), las proyecciones de coberturas se detallan en el cuadro N° 09, las mismas que fueron calculadas teniendo en cuenta los criterios siguientes:

Cobertura con Unidad básica de saneamiento (Viviendas)	:	100%
Densidad por vivienda (N° de Pers./Viv)	:	3.00
Unidad básica de saneamiento/vivienda tipo compostera	:	1.0

Cuadro N° 09
Proyección de la demanda del sistema de disposición sanitaria de excretas (Unidad básica de saneamiento)

AÑO	POBLACION TOTAL	COBERTURA (%)	POBLACION SERVIDA C/UBS (hab)	DOMESTICO UBS (Unid)	ESTATAL UBS	SOCIAL UBS	TOTAL UBS
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)			
0	199	0.0%	0	0	0	0	0
1	204	100.0%	204	68	2	2	72
2	208	100.0%	208	69	2	2	73
3	212	100.0%	212	71	2	2	75
4	217	100.0%	217	72	2	2	76
5	221	100.0%	221	74	2	2	78
6	225	100.0%	225	75	2	2	79
7	229	100.0%	229	76	2	2	80
8	234	100.0%	234	78	2	2	82
9	238	100.0%	238	79	2	2	83
10	242	100.0%	242	81	2	2	85

Nota:

(4) = (3) x (2)

(5) = (4) / densidad por lote

Densidad por lote = 3.00

UBS = Unidad Básica de Saneamiento

4.1.4 Demanda de capacitación en gestión, administración, operación y mantenimiento de los sistemas

La demanda de las capacitaciones en gestión de los servicios, administración, operación y mantenimiento de los sistemas, que requieren los miembros de la JASS para fortalecer sus capacidades, está dada por 3 talleres de capacitación, mencionadas anteriormente.

4.1.5 Demanda de capacitación de fortalecimientos de capacidades para la población.

La población en su conjunto, desconoce las adecuadas prácticas de higiene y salud, quienes requieren fortalecer sus conocimientos y capacidades, por lo que se concluye que la demanda está dada por 6 talleres de capacitación, mencionadas anteriormente.

4.2 ANALISIS DE LA OFERTA

4.2.1 Oferta de la fuente y del sistema de agua potable sin proyecto

En la parcialidad Ancohaqui, existe un sistema de conexiones domiciliarias tipo pileta, por lo que podemos constatar la existencia de oferta en la situación sin proyecto, el cual a continuación se describe por componente del sistema.

Fuente de agua – Captaciones

La parcialidad de Ancohaqui actualmente se abastece de tres fuentes de agua subterránea de nombre Pacire N° 1, Pacire N° 2 ubicado en el sector Huayllapujo y Apillacollo ubicado en el sector Tulacachi, en la cual se han construido tres (03) captaciones del tipo manantial de ladera.

➤ Captación N° 1 – Pacire N° 1

Tiene una producción de agua de 0.25 l/s en época de estiaje, la cual se encuentra en estado de deterioro, concluyendo que dicha estructura debe ser reemplazada.

➤ Captación N° 2 – Pacire N° 2

Tiene una producción de agua de 0.20 l/s en época de estiaje, la cual se encuentra en estado de deterioro, concluyendo que dicha estructura debe ser reemplazada.

➤ **Captación N° 3 - Apillacollo**

Tiene una producción de agua de 0.20 l/s en época de estiaje, la cual se encuentra en estado de deterioro, concluyendo que dicha estructura debe ser reemplazada.

Línea de Conducción

Se cuenta con una línea de conducción existente la cual está conformada por tubería de PVC de diámetro 2" de longitud aproximada de 550 m, por el tiempo y por presentarse fallas durante su funcionamiento se recomienda reemplazar dicho sistema.

Reservorio

Se cuenta con un reservorio del tipo apoyado de un volumen de $V=15 \text{ m}^3$, en pésimo estado se deberá reemplazar dicha estructura

Línea de aducción y redes de distribución de agua

Ambas zonas de la parcialidad cuentan con redes de distribución, dichas redes son de tubería de PVC y con diámetros 1½", 1", ¾" y ½" con una longitud total de aproximadamente de 4600 m., de las cuales se encuentra en permanente colapso (presenta la rotura de las tuberías constantemente).

Conexiones Domiciliarias

Ambas parcialidades cuentan con conexiones domiciliarias por piletas haciendo un total de 33 piletas para toda la población, de las cuales todas ellas se encuentran inoperativas. Todas las conexiones no cuentan con micro medición.

4.2.2 Oferta del sistema disposición sanitaria de excretas sin proyecto

La oferta optimizada de la situación sin proyecto es nula; puesto que los pozos ciegos existentes no se ajustan a la establecida por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (RM 201 -2012 Vivienda).

4.2.3 Oferta de capacitación en gestión, administración, operación y mantenimiento de los sistemas.

No cuenta con un sistema de fortalecimiento de capacidades comunales en gestión de servicios agua y saneamiento, a pesar de que la municipalidad cuenta con una Oficina Técnica de Saneamiento Básico (SABA), pero no ha brindado capacitación a su personal. Por lo tanto la oferta es cero.

4.2.4 Oferta del programa de fortalecimiento de capacidades para la población

La población no cuenta con el conocimiento para un adecuado empleo de las UBS.

4.2.5 Optimización de la oferta existente de agua.

Captaciones

➤ Captación N° 1 – Pacire N° 1

Por información anterior se concluye que su oferta optimizada es nula.

➤ Captación N° 2 – Pacire N° 2

Por información anterior se concluye que su oferta optimizada es nula.

➤ Captación N° 3 - Apillacollo

Por información anterior se concluye que su oferta optimizada es nula.

Por lo tanto la oferta optimizada de las captaciones sin proyecto es 0.0 l/s.

Línea de Conducción

Por información anterior se concluye que su oferta optimizada es nula.

Reservorio

Por información anterior se concluye que su oferta optimizada sin proyecto $V=00$ m³ de almacenamiento es nula.

Redes de distribución

Por información anterior se concluye que su oferta optimizada sin proyecto= 0.00 ml de redes de distribución.

Conexiones Domiciliarias

Por información anterior se concluye que su oferta optimizada sin proyecto= 0 Und. de conexión domiciliaria.

4.2.6 Optimización de la oferta existente del sistema de disposición sanitaria de excretas.

La oferta optimizada de la situación sin proyecto es nula; puesto que los pozos ciegos existentes no se ajustan a la establecida por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (RM 201 -2012 Vivienda).

4.3 BALANCE OFERTA – DEMANDA

4.3.1 Balance Oferta - Demanda del Sistema de Agua Potable

En función al estudio hidrológico realizado, tenemos la información de que la fuente de agua está constituida por 03 manantiales, siendo: Manantial Pacire 01 que cuenta con un caudal de 0.25 l/s, el Manantial Pacire 02 que cuenta con un caudal de 0.20 l/s y el Manantial Apillacollo que cuenta con un caudal de 0.20 l/s, haciendo un caudal total de 0.65 l/s.

La zona media alta será abastecida por los Manantiales Pacire 01 y Pacire 02, mientras el Manantial Apillacollo abastecerá a la zona baja, los cuales aseguran atender cada una de las demandas durante el horizonte del proyecto.

Teniendo en cuenta las proyecciones de la demanda de agua con proyecto y la oferta también con proyecto para la Parcialidad Ancohaqui, se efectúa el balance oferta-demanda por componentes: Cuadro N° 10 de captación manantial de ladera y Cuadro N° 11 de almacenamiento.

Cuadro N° 10
Balance oferta - demanda del sistema de captación

AÑOS	OFERTA SIN PROYECTO	OFERTA CON PROYECTO		DEMANDA DEL PROYECTO		BALANCE OFERTA/DEMANDA	
	L/s	m ³ /año	L/s	m ³ /año	L/s	m ³ /año	L/s
0	0	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0
1	0	10,396.0	0.33	7,652.2	0.24	2,743.8	0.09
2	0	10,396.0	0.33	7,787.7	0.25	2,608.3	0.08
3	0	10,396.0	0.33	7,923.2	0.25	2,472.8	0.08
4	0	10,396.0	0.33	8,092.6	0.26	2,303.5	0.07
5	0	10,396.0	0.33	8,228.1	0.26	2,168.0	0.07
6	0	10,396.0	0.33	8,363.6	0.27	2,032.5	0.06
7	0	10,396.0	0.33	8,499.1	0.27	1,897.0	0.06
8	0	10,396.0	0.33	8,668.4	0.27	1,727.6	0.05
9	0	10,396.0	0.33	8,803.9	0.28	1,592.1	0.05
10	0	10,396.0	0.33	8,939.4	0.28	1,456.6	0.05
11	0	10,396.0	0.33	9,108.8	0.29	1,287.2	0.04
12	0	10,396.0	0.33	9,244.3	0.29	1,151.7	0.04
13	0	10,396.0	0.33	9,379.8	0.30	1,016.2	0.03
14	0	10,396.0	0.33	9,549.2	0.30	846.9	0.03
15	0	10,396.0	0.33	9,684.7	0.31	711.4	0.02
16	0	10,396.0	0.33	9,820.2	0.31	575.9	0.02
17	0	10,396.0	0.33	9,989.5	0.32	406.5	0.01
18	0	10,396.0	0.33	10,125.0	0.32	271.0	0.01
19	0	10,396.0	0.33	10,260.5	0.33	135.5	0.00
20	0	10,396.0	0.33	10,396.0	0.33	0.0	0.00

La oferta optimizada continua siendo cero, entonces el proyecto propone la necesidad de captar agua mediante 3 manantiales de ladera que ofertan 0.33 L/s, el cual cubre la brecha proyectada al año 20.

Cuadro N° 11
Balance - oferta demanda de almacenamiento

AÑO	OFERTA	OFERTA	DEMANDA DEL PROYECTO			BALANCE OFERTA/DEMANDA
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	REGULACION	VOL. DE RESERVA	TOTAL	
	M ³	M ³	M ³	M ³	M ³	
1	0	16	4	8	12	4
2	0	16	4	8	12	4
3	0	16	4	8	13	3
4	0	16	4	9	13	3
5	0	16	4	9	13	3
6	0	16	4	9	13	3
7	0	16	4	9	13	3
8	0	16	5	9	14	2
9	0	16	5	9	14	2
10	0	16	5	9	14	2
11	0	16	5	10	14	2
12	0	16	5	10	15	1
13	0	16	5	10	15	1
14	0	16	5	10	15	1
15	0	16	5	10	15	1
16	0	16	5	10	16	0
17	0	16	5	11	16	0
18	0	16	5	11	16	0
19	0	16	5	11	16	0
20	0	16	5	11	16	0

Por lo tanto, el proyecto propone la necesidad de construir 02 reservorios con un almacenamiento total de 18.5 m³ (un reservorio de 12 m³ y otro reservorio de 6.50 m³), el cual cubrirá la brecha existente hasta el año 20, ya que por no existir sistema de agua, la oferta optimizada continua siendo cero.

4.3.2 Balance Oferta - Demanda del Sistema de Disposición Sanitaria de Excretas.

La oferta sin proyecto es nula; mientras que para la situación con proyecto se propone la construcción de 71 unidades básicas de saneamiento (UBS's) sin arrastre hidráulico, de las cuales, 65 unidades son de tipo doméstico, 02 unidades corresponden a las organizaciones sociales, 02 unidades para la Institución Educativa Primaria y 02 para la Institución Educativa Inicial.

4.3.3 Balance Oferta - Demanda de gestión, administración, operación y mantenimiento de los sistemas.

Considerando que el personal actualmente no está capacitado, por lo tanto la oferta es cero y se requerirá 3 talleres de capacitación mencionado anteriormente, se puede concluir que existe un déficit en lo referido a la gestión, administración, operación y mantenimiento de los sistemas.

4.3.4 Balance Oferta - Demanda de fortalecimiento de capacidades para la población.

En vista que la población entera desconoce de hábitos de higiene y salud, se tiene una oferta cero, pues existe un déficit en lo que se refiere al fortalecimiento de las capacidades para la población; y se requerirán 6 talleres de capacitación mencionados anteriormente.

4.4 ANALISIS TECNICO DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION

Para el planteamiento de la alternativa de solución para los sistemas de agua potable y saneamiento, se ha tenido en consideración la utilización de las fuentes existentes en la zona del proyecto y la población beneficiada en la Parcialidad Ancohaqui.

4.4.1 Componente 1: Sistema de agua potable

Para la solución del problema identificado respecto al sistema de agua potable, el proyecto plantea 02 alternativas de solución, que a continuación se describen.

Alternativa 1

- **Captación**

Se proyectara el mejoramiento de las tres captaciones existentes: Pacire 01, Pacire 02 ubicados en el sector Huillaphujo y la captación Apillacollo ubicado en el sector Tulacachi.

- **Línea de Conducción**

Para la zona media alta se proyecta una línea de conducción desde las dos (02) captaciones hasta el reservorio proyectado (12.00m³) y para la zona baja otra

línea de conducción desde captación hasta el reservorio de 6.50m³, dichas conducciones serán de PVC Ø2" clase 10, y tendrá una longitud total de 650.00ml.

- **Sistema de Almacenamiento**

Se construirá dos (02) reservorios de tipo apoyado, este se ubicara en la zona denominada huilacasa y huyllacucho, el cual será de concreto armado y estará en la cota de 4017y 4115msnm, tendrán un volumen de 12.00m³ y 6.50m³.

- **Tratamiento**

El tratamiento se hará por aplicación de hipoclorito de calcio, para cual se colocaran en los reservorios proyectados (V=12.00 y 6.50m³) hipocloradores de flujo difusor.

- **Aducción y Redes de distribución**

Instalación de tubería de aducción, de 1.5" de diámetro, desde el reservorio proyectado hasta la red de distribución.

Instalación de redes de distribución de diferentes diámetros se muestra en el siguiente cuadro:

Sunistro e instalación de Tubería de DN 1.5"		m	1588
Sunistro e instalación de Tubería de DN 1"		m	486
Sunistro e instalación de Tubería de DN 3/4"		m	2502
Sunistro e instalación de Tubería de DN 1/2"		m	981

- **Conexiones domiciliarias**

Instalación de 69 conexiones.

Alternativa 2

- **Captación**

Se proyectaran dos (02) captaciones en la zona de Huayllapujo (Pacire 1) y Tulacachi (Apillacollo), se plantea dos zonas de servicio una (01) captación para la zona media - alta acompañada por una línea de impulsión (pozo excavado) y una captación para la parte baja de la parcialidad.

- **Línea de Conducción**

Se construirá en estas dos zonas, para la zona media una nueva línea de conducción desde las dos (02) captaciones hasta el reservorio proyectado

(12.00m³) y para la zona baja una captación con su respectivo reservorio de 6.50m³, dicha tubería será de PVC Ø2" clase 10, y tendrá una longitud de 350.00ml.

- **Línea de Impulsión**

Se proyectara desde la parte baja próximo al colegio un pozo el cual abastecerá al reservorio de 12.00 m³, para la zona media, dicha tubería será de PVC Ø1.5" clase 10, y tendrá una longitud de 1800.00ml.

- **Sistema de Almacenamiento**

Se construirá dos (02) reservorios de tipo apoyado este se ubicara en la zona denominada huilacasa y huylacucho, el cual será de concreto armado y estará en la cota de 4017 y 4115msnm, tendrán un volumen de 6.50m³ y 12.0m³, en cuanto a sus instalaciones hidráulicas y tapa sanitaria, se construirá un cerco perimétrico para el reservorio proyectado.

- **Tratamiento**

El tratamiento se hará por aplicación de hipoclorito de calcio, para cual se colocaran en los reservorios proyectados (V=12.00 y 6.50m³) hipocloradores de flujo difusor.

- **Aducción y Redes de distribución**

Instalación de tubería de aducción, de 1.5" de diámetro, desde el reservorio proyectado hasta la red de distribución.

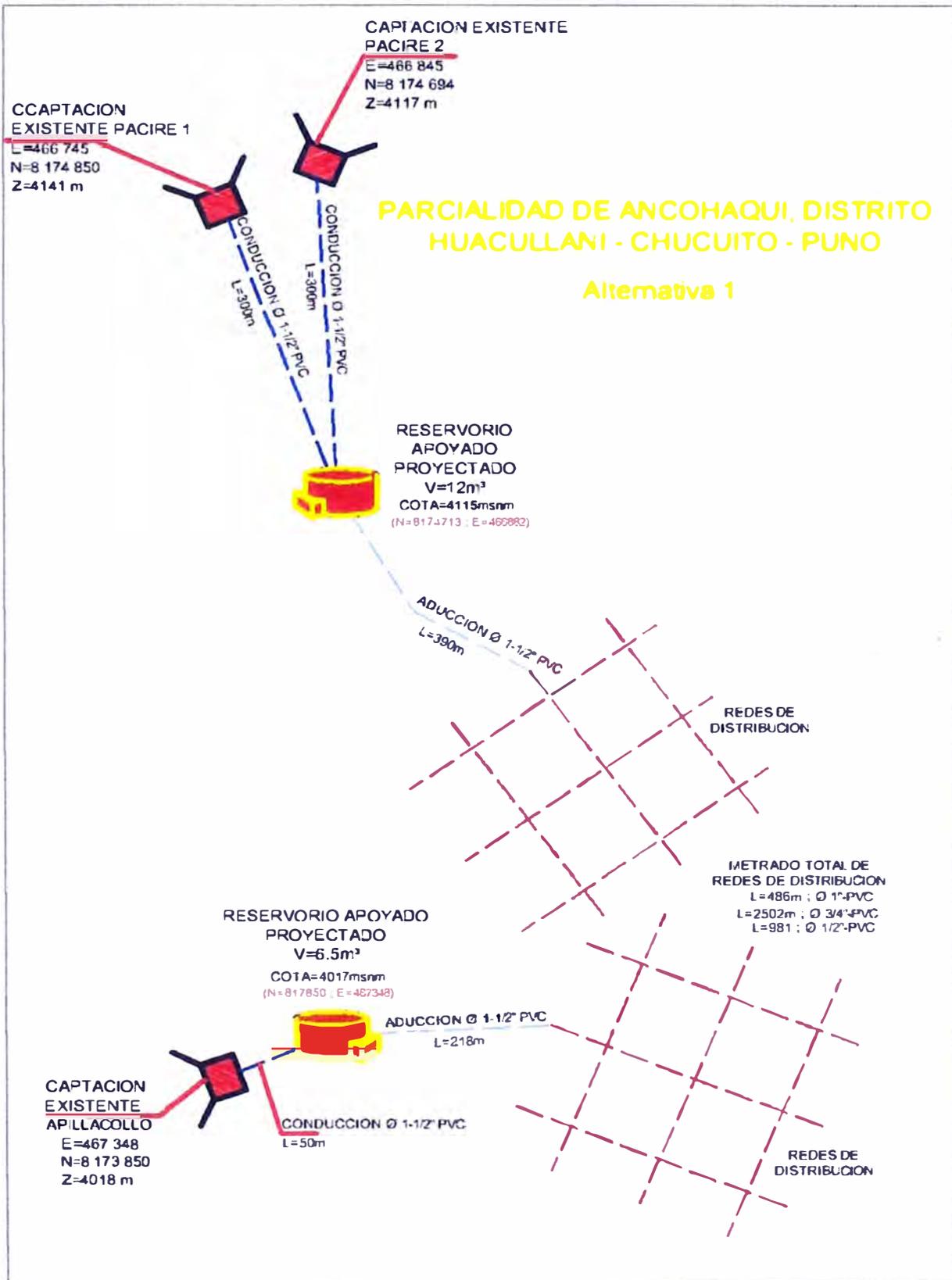
Instalación de redes de distribución de diferentes diámetros se muestra en el siguiente cuadro:

Suministro e instalación de Tubería de DN 1.5"		m	1588
Suministro e instalación de Tubería de DN 1"		m	486
Suministro e instalación de Tubería de DN 3/4"		m	2502
Suministro e instalación de Tubería de DN 1/2"		m	981

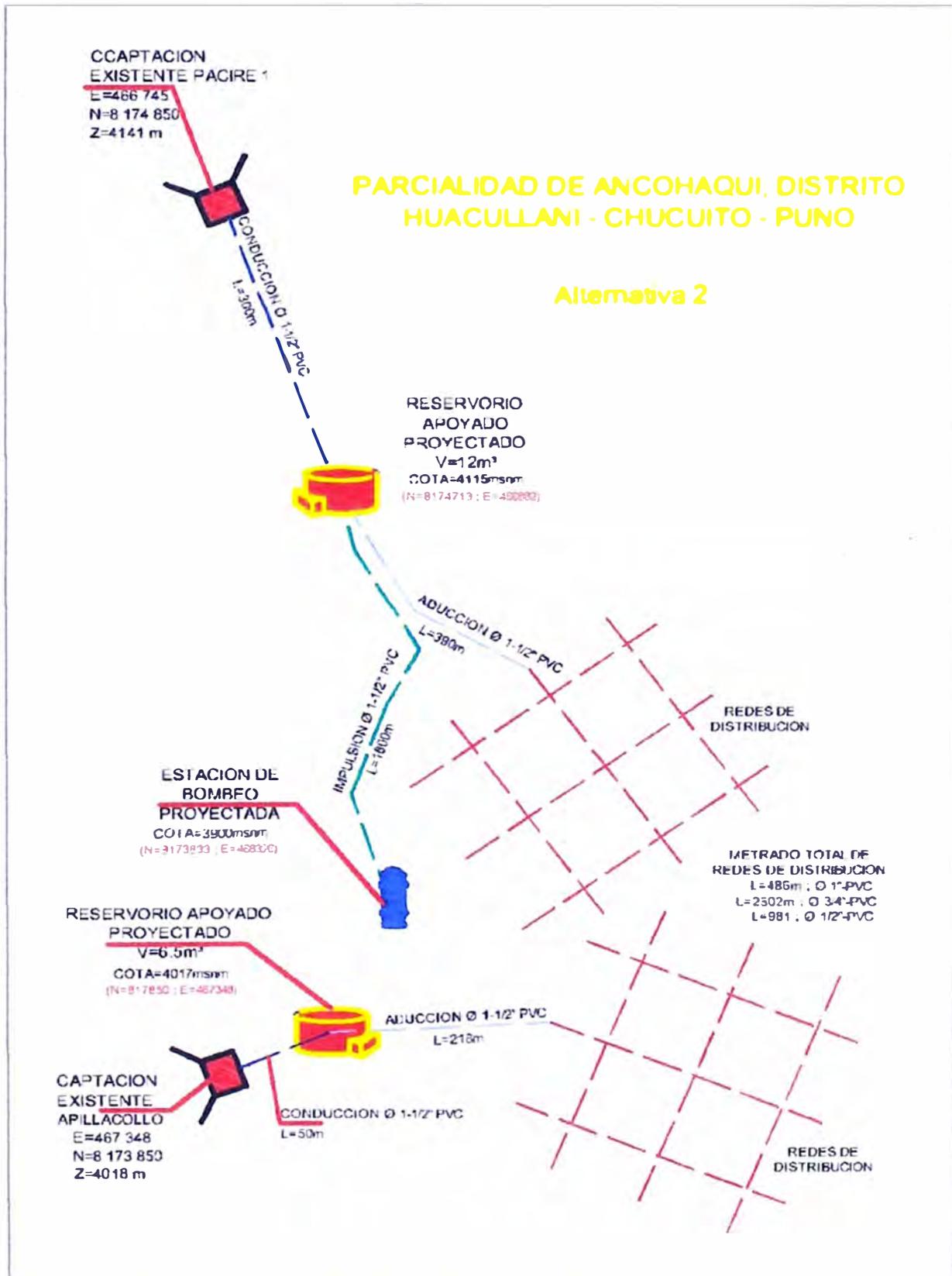
- **Conexiones domiciliarias**

Instalación de 69 conexiones.

ESQUEMA DEL SISTEMA DE AGUA PROYECTADO – ALTERNATIVA I



ESQUEMA DEL SISTEMA DE AGUA PROYECTADO – ALTERNATIVA II



4.4.2 Componente 2: Disposición Sanitaria de Excretas

Alternativa Única

Además el sistema de saneamiento planteado de UBS tipo compostera, está de acuerdo a las pruebas de infiltración, permeabilidad del suelo, nivel freático, dispersión de las viviendas y la disponibilidad del terreno, en ese sentido planteamos esta única alternativa.

La aplicabilidad de la solución propuesta por el PROCOES fue verificada mediante 03 pruebas de infiltración realizadas en campo.

Las 65 Unidades Básicas de Saneamiento se implementarán al interior de las viviendas, UBS's tipo composteras, considerando la disponibilidad de terreno. Juntamente se ha previsto las zanjas de percolación de 355 metros de longitud.

Juntamente 2 UBS's adicionales tanto para la Institución Educativa Inicial y Primaria, y 01 para cada organización social de la zona, haciendo un total de 6 UBS's.

Las Unidades Básicas de Saneamiento (UBS's) que se proyectan construir, contienen los requisitos mínimos que la Ley establece, ya que según la Resolución Ministerial N° 201 – 2012 – Vivienda, debe contener mínimamente:

- Lavadero de uso múltiple y accesorios;
- Baño, que incluirá: (i) Lavatorio, (ii) Ducha, (iii) Inodoro y (iv) Urinario, en caso sea necesario; debiendo todos ellos contar con los accesorios que resulten necesarios para asegurar su adecuado funcionamiento.
- Tanque para el almacenamiento de agua potable, con una capacidad mínima para el consumo familiar de un día, de resultar éste necesario para garantizar la continuidad del abastecimiento de agua.
- Sistema de recolección y disposición sanitaria de aguas residuales, a nivel de usuario.

4.4.3 Componente 3: Gestión, Administración, Operación y Mantenimiento de los Sistemas.

La parcialidad Ancohaqui está organizada para gestionar el mantenimiento a través de una JASS representada por su Consejo Directivo cuyos miembros han sido recientemente elegidos y los conocimientos con los que cuentan son limitados, hecho que trae consigo que no cuenten con instrumentos de gestión

adecuados y no cumplen adecuadamente sus roles y funciones. Por lo tanto, el grado de representatividad, institucionalidad y liderazgo es débil, así como la participación en la Administración, Operación y Mantenimiento, educación sanitaria y hábitos de higiene familiar, debilitándose así su organización y capacidad de gestión.

Ante esta situación, las capacitaciones estarían dirigidas a los miembros de la JASS, asimismo se considera capacitar al personal a cargo de la Oficina Técnica de Saneamiento Básico (SABA) y 2 operarios del servicio de agua y saneamiento de la Municipalidad de Huacullani. La ejecución de los talleres se realizará a través de la estrategia "CASCADA", que consiste en el Fortalecimiento de Capacidades de los miembros del C.D de la JASS, quienes serán capacitados en los temas de administración, operación y mantenimiento, así como en cloración y desinfección del sistema de agua, para que ellos ejecuten las réplicas de lo aprendido a las familias beneficiarias; siendo capacitados en 3 talleres (mencionados anteriormente), cada tema con una duración promedio de 3 horas por tema.

4.4.4 Componente 4: Programa de fortalecimiento de capacidades para la población

Se tiene como objetivo contribuir a la sostenibilidad e impacto del proyecto de agua y saneamiento, mediante el fortalecimiento de capacidades y empoderamiento local, a través del mejoramiento de prácticas de higiene y salud mediante el desarrollo de competencias claves, y la buena operación y mantenimiento de la infraestructura sanitaria (UBS).

La ejecución de los talleres se realizará a través de la estrategia "CASCADA", que consiste en la identificación de Facilitadores Sociales (FAS), quienes serán capacitados y entrenados en metodologías básicas de capacitación de adultos (1 taller) dirigido exclusivamente a los FAS y luego en los temas de educación sanitaria (5 talleres) los que serán replicados a las familias agrupadas en un número máximo de 30 integrantes; cada taller tendrá una duración promedio de 3 horas por tema.

Se propone fortalecer y/o mejorar estilos de vida (hábitos, costumbres, comportamientos) saludables en las familias de la Parcialidad Ancohaqui, mediante el fortalecimiento de capacidades que ayude a la prevención de

enfermedades ligadas al agua y saneamiento, para lo cual se pretende lo siguiente:

- Se mejorará los conocimientos y prácticas saludables de las familias: higiene en los momentos críticos y práctica de lavado de manos.
- Se mejorará las prácticas de las familias en el uso y cuidado del agua.
- Se mejorará prácticas de las familias en el uso y mantenimiento de las UBS.

4.5 COSTOS A PRECIO DE MERCADO

4.5.1 Costos en la situación sin proyecto.

Los costos de Inversión y los costos de operación y mantenimiento tanto en el sistema de agua potable y en el sistema de disposición sanitaria de excretas son nulos.

4.5.2 Costos en la situación con proyecto.

Los costos de la inversión inicial total para para la **Alternativa I (alternativa seleccionada)** a ejecutarse en el año 0 es de S/. 2,057,119.09 a precios de mercado y 1,614,614.67 a precios sociales (ver cuadro N° 12), mientras que para la Alternativa II es de S/. 2,148,249.69 a precios de mercado y 1,687,909.03 a precios sociales (ver cuadro N° 13)

Costos sociales – Factores de Corrección

Para la conversión de precios de mercado a precios sociales, se han multiplicado los costos a precios de mercado por los factores de corrección mencionados en el siguiente cuadro.

Factores de corrección por componentes para la estimación de Precios Sociales

Componentes de Inversión	Factor de Corrección
Planta de Tratamiento de Agua	0.797
Líneas de Agua Potable	0.802
Obras Civiles y Estructuras	0.759
Equipamiento e Instalaciones Hidráulicas	0.838
Líneas de alcantarillado	0.772
Planta de Tratamiento de aguas residuales	0.785

FUENTE: Ministerio de Economía y Finanzas, Aplicación de los factores de conversión de precios de mercado a precios sociales en proyectos de saneamiento básico rural.

Cuadro N° 12
Inversión Inicial Total para el Proyecto – Alternativa I

ACTIVIDADES DE CADA PRODUCTO O RESULTADO ESPERADO	Unidad de medida	Meta Total	Costo por Unidad S/.	Costo Directo	Gastos Generales	Utilidad	Impuestos	Costo Total a Precios Privados	Factor de corrección	Precios Sociales (S/.)
COMPONENTE 01: SISTEMA DE AGUA POTABLE				491.264,54	47.277,33	49.125,48	105.778,31	893.435,64		549.337,28
OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD	%	1,00	99.078,55	99.078,55	9.535,12	9.907,86	21.333,87	139.855,40	0,759	106.150,25
CAPTACIÓN	Und	3,00	11.661,02	34.983,05	3.366,70	3.498,31	7.532,65	49.380,70	0,759	37.479,95
LINEA DE CONDUCCIÓN	ml	650,00	62,46	40.598,99	3.907,16	4.059,90	8.741,89	57.307,94	0,802	45.960,97
LINEA DE IMPULSIÓN	ml	-	-	-	-	-	-	-	0,802	-
ALMACENAMIENTO	Und	2,00	16.756,84	33.513,68	3.225,29	3.351,37	7.216,26	47.306,60	0,759	35.905,71
LINEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA	ml	5.557,00	40,15	223.088,81	21.469,61	22.308,88	48.036,11	314.903,41	0,802	252.552,53
CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA	und	69,00	499,06	34.434,96	3.313,95	3.443,50	7.414,63	48.607,04	0,838	40.732,70
MITIGACIÓN E IMPACTO AMBIENTAL	%	1,00	25.556,50	25.556,50	2.459,51	2.555,65	5.502,90	36.074,56	0,847	30.555,15
COMPONENTE 02: SISTEMA DE DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS				822.157,28	79.122,73	82.215,73	177.029,23	1.160.524,97		882.371,41
UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO	und	71,00	10.991,38	780.387,98	75.102,94	78.038,80	168.035,35	1.101.565,07	0,759	836.087,89
TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL	und	71,00	588,30	41.769,30	4.019,79	4.176,93	8.993,88	58.959,90	0,785	46.283,52
COMPONENTE 03: GESTION, ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS				7.770,00	747,77	777,00	1.673,08	10.987,83		9.289,75
GESTIÓN, ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	Taller	3,00	2.590,00	7.770,00	747,77	777,00	1.673,06	10.967,83	0,847	9.289,75
COMPONENTE 04: PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA LA POBLACIÓN			-	12.398,40	1.193,20	1.239,84	2.669,66	17.501,10		14.823,44
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA LA POBLACIÓN - AGUA	Taller	3,00	2.036,88	6.110,64	588,08	611,06	1.315,76	8.625,54	0,847	7.305,84
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA LA POBLACIÓN - DISPOS	Taller	3,00	2.095,92	6.287,76	605,12	628,78	1.353,90	8.875,56	0,847	7.517,60
SANITARIA DE EXCRETAS				-	-	-	-	-		
SUB TOTAL				1.333.580,22	128.341,03	133.358,03	287.150,26	1.882.429,53		1.456.821,88
ESTUDIOS DEFINITIVOS	%	1,00	41.000,00	41.000,00			7.380,00	48.380,00	0,909	43.977,42
SUPERVISION DE ESTUDIOS DEFINITIVOS	%	1,00	13.256,00	13.256,00			2.386,08	15.642,08	0,909	14.218,65
SUPERVISION DE OBRA	%	1,00	84.029,00	84.029,00			15.125,22	99.154,22	0,909	90.131,19
SANEAMIENTO FISICO LEGAL DE TERRENOS	%	-	-	-			-	-	-	-
EVALUACION INTERMEDIA	Docum	1,00	9.757,00	9.757,00			1.756,26	11.513,26	0,909	10.465,55
TOTAL INVERSIÓN DEL PROYECTO				1.481.622,22	128.341,03	133.358,03	313.797,82	2.057.119,09		1.614.614,87

Para la conversión de costos, de precios de mercado a precios sociales se consideran los factores de conversión establecidos por el Ministerio de Economía y Finanzas.

Cuadro N° 13
Inversión Inicial Total para el Proyecto – Alternativa II

ACTIVIDADES DE CADA PRODUCTO O RESULTADO ESPERADO	Unidad de medida	Meta Total	Costo por Unidad S/.	Costo Directo	Gastos Generales	Utilidad	Impuestos	Costo Total a Precios Privados	Factor de corrección	Precios Sociales (S/.)
COMPONENTE 01: SISTEMA DE AGUA POTABLE				560.606,37	51.661,14	56.060,64	120.299,06	788.627,20		625.727,69
OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD	%	1,00	99.078,55	99.078,55	9.130,31	9.907,86	21.261,01	139.377,73	0,759	105.787,69
CAPTACIÓN	Und	3,00	11.531,02	34.593,05	3.187,83	3.459,31	7.423,23	48.663,41	0,759	36.935,53
LINEA DE CONDUCCIÓN	ml	650,00	24,98	16.235,49	1.496,14	1.623,55	3.483,93	22.839,11	0,802	18.316,96
LINEA DE IMPULSIÓN	ml	-	-	94.105,33	8.672,02	9.410,53	20.193,82	132.381,70	0,802	106.170,12
ALMACENAMIENTO	Und	2,00	16.756,84	33.513,68	3.088,36	3.351,37	7.191,61	47.145,02	0,759	35.783,07
LINEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA	ml	3.345,32	66,69	223.088,81	20.558,13	22.308,88	47.872,05	313.827,88	0,802	251.689,96
CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA	und	69,00	499,06	34.434,96	3.173,26	3.443,50	7.389,31	48.441,02	0,838	40.593,58
MITIGACIÓN E IMPACTO AMBIENTAL	%	1,00	25.556,50	25.556,50	2.355,09	2.555,65	5.484,10	35.951,34	0,847	30.450,78
COMPONENTE 02: SISTEMA DE DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS				822.157,28	75.763,64	82.215,73	176.424,60	1.156.561,25		879.357,71
UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO	und	71,00	10.991,38	780.387,98	71.914,51	78.038,80	167.461,43	1.097.802,71	0,759	833.232,26
TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL	und	71,00	588,30	41.769,30	3.849,13	4.176,93	8.963,17	58.758,53	0,785	46.125,45
COMPONENTE 03: GESTION, ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS				7.770,00	716,02	777,00	1.667,34	10.930,36		9.258,02
GESTIÓN, ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	Taller	3,00	2.590,00	7.770,00	716,02	777,00	1.667,34	10.930,36	0,847	9.258,02
COMPONENTE 04: PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA LA POBLACIÓN				12.398,40	1.142,54	1.239,84	2.660,54	17.441,32		14.772,80
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA LA POBLACIÓN - AGUA	Taller	3,00	2.036,88	6.110,64	563,11	611,06	1.311,27	8.596,08	0,847	7.280,88
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA LA POBLACIÓN - DISPOS	Taller	3,00	2.095,92	6.287,76	579,43	628,78	1.349,27	8.845,24	0,847	7.491,92
SANITARIA DE EXCRETAS				-	-	-	-	-		
SUB TOTAL				1.402.932,05	129.283,34	140.293,21	301.051,54	1.973.560,13		1.529.116,22
ESTUDIOS DEFINITIVOS	%	1,00	41.000,00	41.000,00			7.380,00	48.380,00	0,909	43.977,42
SUPERVISION DE ESTUDIOS DEFINITIVOS	%	1,00	13.256,00	13.256,00			2.386,08	15.642,08	0,909	14.218,65
SUPERVISION DE OBRA	%	1,00	84.029,00	84.029,00			15.125,22	99.154,22	0,909	90.131,19
SANEAMIENTO FISICO LEGAL DE TERRENOS	%	-	-	-			-	-	-	-
EVALUACION INTERMEDIA	Docum	1,00	9.757,00	9.757,00			1.756,26	11.513,26	0,909	10.465,55
TOTAL INVERSIÓN DEL PROYECTO				1.550.974,05	129.283,34	140.293,21	327.699,10	2.148.249,69		1.687.909,03

Para la conversión de costos, de precios de mercado a precios sociales se consideran los factores de conversión establecidos por el Ministerio de Economía y Finanzas.

Costos de Operación y Mantenimiento para el sistema de agua.

Los costos de operación y mantenimiento para el sistema de agua son los mismos para ambas alternativas (I y II), adicionándosele la energía eléctrica a la alternativa II por ser otro tipo de sistema, se detalla cuadro N° 14 para la Alternativa I y cuadro N° 15 para la Alternativa II.

Cuadro N° 14

Costos de administración, operación y mantenimiento del sistema de agua potable – Alternativa I

COMPONENTES	Unidad	Cantidad	Tiempo	P.U. (S/.)	PARCIAL (S/.)	TOTAL A PRECIOS DE MERCADO (S/.)	FACTORES DE CORREC- CION 1/	PRECIOS SOCIALES (S/.)
1. Costos de Operación								
Costos de Operación Fijos						676.8		612.0
Mano de obra calificada (asesoramiento)	HH	0.050	1	2,000.00	100.0		0.909	90.9
Mano de obra (Operador JASS)	N° Pers.	0.050	14	750.00	525.0		0.909	477.2
Herramientas	%			3.00	15.75		0.847	13.3
Reactivo para determinar cloro residual	u/mes	2.00	12	1.50	36.0		0.847	30.5
Costos Variables (por m³ de producción)						0.05		0.04
Hipoclorito de calcio	Kg.	0.0021429	1	22.000	0.05		0.847	0.040
2. Costos de Mantenimiento								
Costos Fijos						808.8		717.6
Mano de obra (Operador JASS)	N° Pers.	0.050	14	750.00	525.0		0.909	477.2
Herramientas	%			3.00	15.75		0.847	13.3
Pintura anticorrosiva para elementos metálicos	gln/año	1.00	1	35.00	35.0		0.847	29.6
Pintura para estructuras civiles	gln/año	2.00	1	20.00	40.0		0.847	33.9
Hipoclorito de calcio (desinfección estructuras)	kg/año	4.00	1	22.00	88.0		0.847	74.5
Repuestos y reposiciones	%			20.00	105.0		0.847	88.9
3. Administración y comercial								
Costos Fijos de Administración						705.0		629.7
Administrador JASS	N° Pers.	0.050	14	750.0	525.0		0.909	477.2
Material de escritorio	Glb / mes	1.0	12	15.0	180.0		0.847	152.5
Total Costos Fijos Anuales de Operación						676.8		612.0
Total Costos Fijos Anuales de Mantenimiento						808.8		717.6
Total Costos Variables Anuales de Operación						0.047		0.040
Total Costos Variables Anuales de Mantenimiento						0.000		0.0
Total Costos Fijos y Variables Anuales de Administración						705.0		629.7
Costo Anual de Operación y Mantenimiento						2,190.547		1,959.2
Costo Variables unitario de Operación del sistema de agua (S/, por m³)						0.05		0.04
Costo Variables unitario de Mantenimiento del sistema de agua (S/, por m³)						0.00		0.00

FUENTE: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento; Aplicación de los factores de conversión de precios de mercado a precios sociales en proyectos de saneamiento básico. El coeficiente de mano de obra calificada es igual para ámbitos urbanos o rurales (0.909), en cambio la mano de obra no calificada es distinta, en la sierra rural es 0.410, para bienes no transables 0,847

Cuadro N° 15
Costos de administración, operación y mantenimiento del sistema de agua potable— Alternativa II

COMPONENTES	Unidad	Cantidad	Tiempo	P.U. (\$/.)	PARCIAL (\$/.)	TOTAL A PRECIOS DE MERCADO (\$/.)	FACTORES DE CORRECCION 1/	PRECIOS SOCIALES (\$/.)
1. Costos de Operación								
Costos de Operación Fijos						676.8		612.0
Mano de obra calificada (asesoramiento)	HH	0.05	1.00	2,000.00	100.00		0.91	90.90
Mano de obra (Operador JASS)	N° Pers.	0.05	14.00	750.00	525.00		0.91	477.23
Herramientas	%			3.00	15.75		0.85	13.34
Reactivo para determinar cloro residual	u/mes	2.00	12.00	1.50	36.00		0.85	30.49
Costos Variables (por m3 de producción)						0.23		0.19
Hipoclorito de calcio	Kg.	0.00	1.00	22.00	0.05		0.85	0.04
Energía Eléctrica	Kw-h	0.58	1.00	0.31	0.18		0.85	0.15
2. Costos de Mantenimiento								
Costos Fijos						808.76		717.66
Mano de obra (Operador JASS)	N° Pers.	0.05	14.00	750.00	525.00		0.91	477.23
Herramientas	%			3.00	15.75		0.85	13.34
Pintura anticorrosiva para elementos metálicos	gln/año	1.00	1.00	35.00	35.00		0.85	29.65
Pintura para estructuras civiles	gln/año	2.00	1.00	20.00	40.00		0.85	33.88
Hipoclorito de calcio (desinfección estructuras)	kg/año	4.00	1.00	22.00	88.00		0.85	74.54
Repuestos y repocisiones	%			20.00	105.00		0.85	88.94
3. Administración y comercial								
Costos Fijos de Administración						705.00		629.69
Administrador JASS	N° Pers.	0.05	14.00	750.00	525.00		0.91	477.23
Material de escritorio	Glb / mes	1.00	12.00	15.00	180.00		0.85	152.46
Total Costos Fijos Anuales de Operación						676.75		611.96
Total Costos Fijos Anuales de Mantenimiento						808.75		717.56
Total Costos Variables Anuales de Operación						0.23		0.19
Total Costos Variables Anuales de Mantenimiento						-		-
Total Costos Fijos y Variables Anuales de Administración						705.00		629.69
Costo Anual de Operación y Mantenimiento						2,190.73		1,969.40
Costo Variables unitario de Operación del sistema de agua (\$/, por m3)						0.23		0.19
Costo Variables unitario de Mantenimiento del sistema de agua (\$/, por m3)						-		-

FUENTE: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento; Aplicación de los factores de conversión de precios de mercado a precios sociales en proyectos de saneamiento básico. El coeficiente de mano de obra calificada es igual para ámbitos urbanos o rurales (0.909), en cambio la mano de obra no calificada es distinta, en la sierra rural es 0.410.

Costos de Operación y Mantenimiento para el Sistema de Disposición Sanitaria de Excretas

Se estiman teniendo en cuenta la eficiente operación y mantenimiento del sistema.

Costos de administración, operación y mantenimiento del sistema de disposición sanitaria de excretas

COMPONENTES	Unidad	Cantidad	Tiempo (Meses)	P.U. (S/.)	PARCIAL (S/.)	TOTAL A PRECIOS DE MERCADO (S/.)	FACTORES DE CORRECCION	PRECIOS SOCIALES (S/.)
1. Costo de Mantenimiento (Sin arrastre hidráulico)								
Costos Fijos						5,697.0		3,777.1
Mano de obra	Operador	1.0	3.0	800.00	2,400.00		0.410	984.0
Herramientas	%	3.0	1.0	2,400.00	72.00		0.847	61.0
Cal Hidratada	Bls	100.0	1.0	32.00	3,200.00		0.847	2,710.4
Reposiciones	glb	1.0	1.0	25.00	25.00		0.867	21.7
Total Costos Fijos Anuales de Operación						0.0		0.0
Total Costos Fijos Anuales de Mantenimiento						5,697.0		3,777.1
Total Costos Variables Anuales de Operación						0.0		0.0
Total Costos Variables Anuales de Mantenimiento						0.0		0.0
Total Costos Fijos y Variables Anuales de Administración						0.0		0.0
Costo Anual de Operación y Mantenimiento						5,697.0		3,777.1
Costo Unitario de Mantenimiento (S/. Por persona)						11.4		7.6
Costo Variables unitario de Operación del sistema de disposición sanitaria de excretas (S/. por persona)						0.000		0.000
Costo Variables unitario de Mantenimiento del sistema de disposición sanitaria de excretas (S/. por persona)						0.000		0.000

FUENTE: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento; Aplicación de los factores de conversión de precios de mercado a precios sociales en proyectos de saneamiento básico. El coeficiente de mano de obra calificada es igual para ámbitos urbanos o rurales (0.909), en cambio la mano de obra no calificada es distinta, en la sierra rural es 0.410.

CAPITULO V

5 EVALUACION

5.1 EVALUACION SOCIAL

5.1.1 Evaluación del sistema de Agua Potable

Para calcular los indicadores de evaluación correspondientes, basado en los costos y beneficios se ha establecido el flujo de caja a precios sociales en el horizonte de planeamiento del proyecto, y se presenta en el Cuadro N° 16 para la alternativa I y cuadro N° 17 para la alternativa II. En base a este flujo, los indicadores de evaluación resultantes son los siguientes:

ALTERNATIVA I

VA Costos (9%)	:	S/.	695,591.49
VA Beneficios (9%)	:	S/.	826,879.37
VANs (9%)	:	S/.	131,287.88
TIRs	:		11.48%
B/C Social	:		1.19

ALTERNATIVA II

VA Costos (9%)	:	S/.	781,041.91
VA Beneficios (9%)	:	S/.	826,879.37
VANs (9%)	:	S/.	45,837.46
TIRs	:		9.79%
B/C Social	:		1.06

Los indicadores que resultan de la evaluación social del Proyecto, demuestran que el proyecto propuesto para la instalación del sistema de agua para la Parcialidad Ancohaqui, es viable desde el punto de vista social en ambas alternativas (I y II).

Cuadro N° 16
Evaluacion Social del sistema de agua potable - Alternativa I

AÑOS	POB. TOTAL (N° de Hab.)	POBLACION CONECTADA (%)	BENEFICIOS POR MAYOR CONSUMO DE AGUA (S/. Año)			BENEFICIO BRUTO TOTAL (S/. Año)	COSTOS INCREMENTALES (PRECIOS SOCIALES)				FLUJO NETO A PRECIOS SOCIALES	FACTOR DE DESCUENTO 9%	VALOR ACTUAL DEL FLUJO NETO A PRECIOS SOCIALES
			ANTIGUAS MEDIDAS	ANTIGUAS SIN MEDICION	NUEVAS NO MEDIDAS		INVERS. INICIALES (S/.)	INVERS. FUTURAS (S/.)	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (S/.)	TOTAL COSTOS (S/.)			
0						651,420	0	0	651,420	-651,420	1.000	-651,420	
1	204	100.0%	0	13,601	61,790	75,391	0	2,194	2,194	73,196	0.917	67,121	
2	208	100.0%	0	13,601	63,374	76,975	2,729	2,198	4,927	72,048	0.841	60,592	
3	212	100.0%	0	13,601	66,543	80,144	2,729	2,203	4,931	75,212	0.772	58,064	
4	217	100.0%	0	13,601	68,127	81,728	3,411	2,208	5,619	76,109	0.708	53,885	
5	221	100.0%	0	13,601	71,296	84,897	2,729	2,212	4,941	79,956	0.650	51,971	
6	225	100.0%	0	13,601	72,880	86,481	2,729	2,216	4,945	81,536	0.596	48,596	
7	229	100.0%	0	13,601	74,465	88,065	2,729	2,220	4,949	83,116	0.547	45,465	
8	234	100.0%	0	13,601	77,633	91,234	3,411	2,225	5,636	85,598	0.502	42,970	
9	238	100.0%	0	13,601	79,218	92,819	2,729	2,230	4,958	87,860	0.461	40,504	
10	242	100.0%	0	13,601	82,387	95,987	2,729	2,234	4,963	91,025	0.423	38,503	
11	247	100.0%	0	13,601	83,971	97,572	3,411	2,239	5,650	91,922	0.388	35,666	
12	251	100.0%	0	13,601	87,140	100,740	2,729	2,243	4,972	95,768	0.356	34,094	
13	255	100.0%	0	13,601	88,724	102,325	2,729	2,247	4,976	97,349	0.327	31,833	
14	260	100.0%	0	13,601	91,893	105,493	3,411	2,253	5,664	99,830	0.300	29,949	
15	264	100.0%	0	13,601	93,477	107,078	2,729	2,257	4,985	102,092	0.275	28,075	
16	268	100.0%	0	13,601	95,061	108,662	2,729	2,261	4,990	103,672	0.252	26,125	
17	273	100.0%	0	13,601	98,230	111,831	3,411	2,266	5,677	106,154	0.231	24,522	
18	277	100.0%	0	13,601	99,814	113,415	2,729	2,270	4,999	108,416	0.212	22,984	
19	281	100.0%	0	13,601	102,983	116,584	2,729	2,274	5,003	111,581	0.194	21,647	
20	285	100.0%	0	13,601	104,567	118,168	2,729	2,279	5,007	113,161	0.178	20,143	
VAN SOCIAL (S/.)											131,287.88		
TIR SOCIAL											11.48%		

Cuadro N° 17
Evaluacion Social del sistema de agua potable - Alternativa II

AÑOS	POB. TOTAL (N° de Hab.)	POBLACION CONECTADA (%)	BENEFICIOS POR MAYOR CONSUMO DE AGUA (S/. Año)			BENEFICIO BRUTO TOTAL (S/. Año)	COSTOS INCREMENTALES (PRECIOS SOCIALES)				FLUJO NETO A PRECIOS SOCIALES	FACTOR DE DESCUENTO 9%	VALOR ACTUAL DEL FLUJO NETO A PRECIOS SOCIALES
			ANTIGUAS MEDIDAS	ANTIGUAS SIN MEDICION	NUEVAS NO MEDIDAS		INVERS. INICIALES (S/.)	INVERS. FUTURAS (S/.)	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (S/.)	TOTAL COSTOS (S/.)			
0						727,754	0	0	727,754	-727,754	1.000	-727,754	
1	204	100.0%	0	13,601	61,790	75,391	0	3,088	3,088	72,303	0.917	66,302	
2	208	100.0%	0	13,601	63,374	76,975	2,719	3,108	5,827	71,148	0.841	59,835	
3	212	100.0%	0	13,601	66,543	80,144	2,719	3,128	5,847	74,296	0.772	57,357	
4	217	100.0%	0	13,601	68,127	81,728	3,399	3,153	6,552	75,176	0.708	53,225	
5	221	100.0%	0	13,601	71,296	84,897	2,719	3,173	5,852	79,005	0.650	51,353	
6	225	100.0%	0	13,601	72,880	86,481	2,719	3,193	5,912	80,569	0.596	48,019	
7	229	100.0%	0	13,601	74,465	88,065	2,719	3,213	5,932	82,133	0.547	44,927	
8	234	100.0%	0	13,601	77,633	91,234	3,399	3,238	6,637	84,597	0.502	42,468	
9	238	100.0%	0	13,601	79,218	92,819	2,719	3,258	5,977	86,841	0.461	40,034	
10	242	100.0%	0	13,601	82,387	95,987	2,719	3,278	5,997	89,990	0.423	38,066	
11	247	100.0%	0	13,601	83,971	97,572	3,399	3,303	6,702	90,870	0.388	35,257	
12	251	100.0%	0	13,601	87,140	100,740	2,719	3,323	6,042	94,698	0.356	33,713	
13	255	100.0%	0	13,601	88,724	102,325	2,719	3,343	6,062	96,263	0.327	31,478	
14	260	100.0%	0	13,601	91,893	105,493	3,399	3,368	6,767	98,727	0.300	29,618	
15	264	100.0%	0	13,601	93,477	107,078	2,719	3,387	6,107	100,971	0.275	27,767	
16	268	100.0%	0	13,601	95,061	108,662	2,719	3,407	6,127	102,535	0.252	25,839	
17	273	100.0%	0	13,601	98,230	111,831	3,399	3,432	6,832	104,999	0.231	24,255	
18	277	100.0%	0	13,601	99,814	113,415	2,719	3,452	6,172	107,243	0.212	22,736	
19	281	100.0%	0	13,601	102,983	116,584	2,719	3,472	6,192	110,392	0.194	21,416	
20	285	100.0%	0	13,601	104,567	118,168	2,719	3,492	6,212	111,956	0.178	19,928	
VAN SOCIAL (S/.)											45,837.46		
TIR SOCIAL											9.79%		

5.1.2 Evaluación del sistema de disposición sanitaria de excretas.

Valor Actual de Costos:	S/. 972,647
Promedio Población Beneficiaria:	195
Índice Costo Efectividad (S./Poblador Beneficiado):	4,987.93
Índice Costo Efectividad (US\$ /Poblador Beneficiado):	1,918.44
Inversión Inicial Per-cápita (S. /Poblador Beneficiado):	4,939.46
Inversión Inicial Per-cápita (US\$ /Poblador Beneficiado):	1,899.79

Tipo de cambio de US\$ 1 = S/. 2.60 (se tomó el promedio del tipo de cambio bancario correspondiente al mes de noviembre, 2012)

5.2 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

5.2.1 Análisis de Sensibilidad del sistema de agua potable.

El análisis de sensibilidad teniendo en cuenta las tasas de variación, se ha efectuado en dos variables principales: por un lado, los costos de inversión, otro los costos de administración, operación y mantenimiento. La otra variable de análisis son los beneficios o precio alternativo del agua, los mismos que se presentan en tres escenarios:

1. El efecto de la variación del incremento de costos de inversión en forma independiente; hasta alcanzar el máximo incremento, cuando el VAN es cero y la TIR es igual a la tasa de descuento, 9.0%.
2. El efecto de la variación del incremento de costos de operación y mantenimiento en forma independiente; hasta alcanzar el máximo incremento cuando el VAN es cero y la TIR es igual al 9.0% o tasa de descuento.
3. El efecto de la disminución de los beneficios en forma independiente; hasta alcanzar el mínimo cuando el VAN es cero y la TIR es igual al 9.0% o tasa de descuento.

Alternativa I
Máximo incremento de inversiones, de costos de operación y mantenimiento y mínima disminución de beneficios.

ESCENARIOS	INDICADORES	
	VANS (9.0%) (S/.)	TIRS (%)
Resultados de la evaluación	131,287.88	11.48%
Sensibilidad		
1. Cuando los costos de Inversión se incrementa en 19.44%	0	9,0%
2. Cuando los costos de Operación y Mantenimiento se incrementa en 646.51%	0	9,0%
3. Cuando los beneficios disminuyen en -15.88%.	0	9,0%

Alternativa II
Máximo incremento de inversiones, de costos de operación y mantenimiento y mínima disminución de beneficios.

ESCENARIOS	INDICADORES	
	VANS (9.0%) (S/.)	TIRS (%)
Resultados de la evaluación	45,837.46	9.79%
Sensibilidad		
1. Cuando los costos de Inversión se incrementa en 6.10%	0	9,0%
2. Cuando los costos de Operación y Mantenimiento se incrementa en 155.35%	0	9,0%
3. Cuando los beneficios disminuyen en -5.54%.	0	9,0%

Los resultados de la sensibilidad teniendo en cuenta estas variaciones, indican que ante cambios en estas variables, el proyecto agua sigue siendo económicamente viable, lo que significa que el Proyecto no es sensible socialmente ante dichas variaciones de precios y/o costos.

5.2.2 Análisis de sensibilidad del sistema de disposición sanitaria de excretas

El análisis de sensibilidad para el componente disposición sanitaria de excretas, debería efectuarse en dos variables principales: los costos de inversión inicial y por otro lado, el análisis de la variación de los costos de operación y mantenimiento, debido a que el SNIP no cuenta con información sobre la inversión per cápita referencial de Unidades Básicas de Saneamiento (UBS's), tan solo de letrinas con y sin arrastre hidráulico.

5.3 ANALISIS DE SOSTENIBILIDAD

La sostenibilidad del PIP se basa en la capacidad de gestión y ejecución de proyectos por parte del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, mediante el Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR - Unidad Ejecutora), entidad que se encargará de contratar y supervisar la empresa constructora en coordinación con el Programa PROCOES del Perú. El financiamiento de las inversiones está asegurado con recursos del PROCOES del Perú.

La entidad a cargo de la administración de los servicios de agua potable de la Parcialidad Ancohaqui, será la JASS de la misma Comunidad.

La capacidad de pago de la población es de S/. 24.63/mes por familia la misma que cubre los costos de operación y mantenimiento del Proyecto, estimándose una cuota promedio mensual de S/. 2.46/ mes por vivienda (S/. $0.54/m^3 \times 4,56 m^3$ /mes de agua).

5.4 IMPACTO AMBIENTAL

Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales.

De acuerdo a lo establecido a la normativa vigente, se ha procedido identificar los posibles impactos ambientales positivos (+X) y negativos (-X), mediante el método de Check List (listas simples de control), se basa en el interrelacionamiento sistemático procesal de causa – efecto entre los medios (físico, biótico, interés humano y socio-económico) y las fases del proyecto (planificación, construcción, operación, mantenimiento, abandono y cierre).

Evaluación de Impactos Ambientales.

La evaluación de los impactos ambientales se realizó bajo la normativa vigente, aplicando los siguientes criterios de evaluación de posibles impactos ambientales. Véase el cuadro N° 18.

Cuadro N° 18
Criterios de Evaluación de posibles Impactos Ambientales Potenciales

Criterios de Evaluación	Símbolo	Escala Jerárquica Cualitativa	Ponderación de Impactos	
			Negativos	Positivos
Tipo de impacto	TI	Positivo		+
		Negativo	-	
Magnitud	M	Baja (B)	1	1
		Mediano (E)	2	2
		Severo (S)	3	3
Duración	D	Temporal (T)	1	1
		Intermitente (I)	2	2
		Permanente (P)	3	3
Mitigabilidad*	MI	Mitigable (M)	1	
		Medianamente mitigable (G)	2	
		No mitigable (N)	3	
Significancia**	S	Leve (L)	3 – 4	2 – 3
		Moderada (M)	5 – 7	4
S= TI (M+D+MI)		Alta (A)	8 – 9	5 – 6

(*) Criterio aplicable sólo a los impactos negativos

(**) Su valor es la resultante de la valoración de los demás criterios que intervienen en la evaluación

A continuación se muestran los siguientes cuadros:

- Cuadro N° 19 identificación de posibles impactos ambientales del proyecto.
- Cuadro N° 20 Evaluación de Posibles Impactos Ambientales del Proyecto
- Cuadro N° 21 Significancia de Posibles Impactos Ambientales del Proyecto

CUADRO N° 21

Significancia de Posibles Impactos Ambientales del Proyecto

Medios Ambientales	Impactos Ambientales	Actividades Aspectos Ambientales	Fase de Planificación				Fase de Construcción									Fase de Operación y Mantenimiento				Fase de Abandono y Cierre		
			Elaboración de perfil	Elaboración de expediente técnico y estudio definitivo	Elaboración de estudios ambientales y/o permisos	Instalación de campamento y hospedaje	Instalación de campamentos/Oficinas	Instalación de campamentos/Atracción	Transporte de materiales, equipos, herramientas, etc.	Excavación de hoyos.	Relleno y compactación	Construcción de estructuras Obras civiles	Instalación de tuberías.	Instalación de conexiones domiciliarias de agua potable.	Instalación de letrinas.	Operatividad del sistema de agua potable.	Mantenimiento del sistema de agua potable	Operatividad del sistema de saneamiento (letrinas)	Mantenimiento del sistema de saneamiento (letrinas)	Demolición de estructuras	Retiro de campamento	Transporte de materiales sobrante
Medio Físico	Aire	Contaminación de sonora.	—	—	—	—	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	—	-3 (Leve)	—	-3 (Leve)	—	-3 (Leve)	
		Contaminación de aire.	Emisión de material particulado	—	—	—	—	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	—	-3 (Leve)	—	-3 (Leve)	—	-3 (Leve)	
			Emisión de gases de combustión vehicular.	—	—	—	—	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	—	-3 (Leve)	—	-3 (Leve)	—	-3 (Leve)	
	Suelo	Contaminación de suelo.	Generación de residuos.	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-4 (Leve)	-4 (Leve)	-4 (Leve)	-4 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-4 (Leve)	-4 (Leve)	-4 (Leve)	
			Alteración de la geomorfología del terreno.	—	—	—	—	-3 (Leve)	-3 (Leve)	—	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	—	-3 (Leve)	—	—	—	—	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)
			Derrame de hidrocarburos por utilización de maquinarias pesadas y transporte vehicular.	—	—	—	—	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-4 (Leve)	-4 (Leve)	-4 (Leve)	-4 (Leve)	—	-4 (Leve)	—	—	—	—	-4 (Leve)	-4 (Leve)	-4 (Leve)
Agua	Contaminación de agua.	—	—	—	—	-4 (Leve)	-4 (Leve)	-4 (Leve)	-4 (Leve)	-4 (Leve)	-4 (Leve)	—	—	-4 (Leve)	-4 (Leve)	—	—	-4 (Leve)	—	-4 (Leve)		
Medio biótico	Flora	Deterioro de flora	—	—	—	—	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	—	-3 (Leve)	—	-3 (Leve)	—	-3 (Leve)		
	Fauna	Perturbación de la fauna local.	—	—	—	—	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	—	-3 (Leve)	—	-3 (Leve)	—	-3 (Leve)		
Interés Humano	Cultural	Deterioro de las zonas Arqueológicas.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Perceptual	Contaminación visual	—	—	—	—	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	—	-3 (Leve)	—	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	
Medio Socio-Económico	Social	Seguridad laboral	Accidentes laborales	—	—	—	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-4 (Leve)	-4 (Leve)	-4 (Leve)	-4 (Leve)	-4 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-4 (Leve)	-4 (Leve)	-4 (Leve)	
		Mejora de la calidad de vida	Servicio de agua potable	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+5 (Alta)	+5 (Alta)	+5 (Alta)	+5 (Alta)	—	—	—	
		Salud e Higiene Ocupacional	Afectación de la salud.	—	—	—	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)
	Economía	Conflictos sociales	Generación de conflictos Sociales.	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)	-3 (Leve)
		Incremento de empleo	Generación de empleo	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)
	Incremento de comercio	Generación de actividades económicas.	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	+2 (Baja)	

CRITERIOS PARA EVALUACIÓN DE POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

Criterios de Evaluación	Símbolo	Escala Jerárquica Cualitativa	Ponderación de impactos	
			Negativos	Positivos
Tipo de impacto	TI	Positivo	—	+
		Negativo	-	—
Magnitud	M	Baja (B)	1	1
		Mediano (E)	2	2
		Severo (S)	3	3
		Temporal (T)	1	1
Duración	D	Intermitente (I)	2	2
		Permanente (P)	3	3
		Mitigable (M)	1	—
		Mediamente mitigable (G)	2	—
Mitigabilidad*	MI	No mitigable (N)	3	—
		Leve (L)	3 - 4	2 - 3
		Moderada (M)	6 - 7	4
S = TI (M+D+MI)		Alta (A)	8 - 9	5 - 6

(*) Criterio aplicable sólo a los impactos negativos

(**) Su valor es el resultante de la valoración de los demás criterios que intervienen en la evaluación

Medidas de Mitigación de los posibles Impactos Ambientales

Las medidas de mitigación de los impactos ambientales, se ha desarrollado en todas las etapas del proyecto: construcción, operación y mantenimiento, abandono y cierre.

Medidas de Mitigación de Impactos Ambientales - Etapa de Construcción.

FACT. AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ELEMENTO CAUSANTE	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE
AIRE	Contaminación del aire por gases de combustión de vehículos.	Transporte de maquinarias, equipos y materiales.	Preventiva	Disponer de unidades móviles en perfecto estado de funcionamiento. Monitorear los equipos y maquinarias (supervisión técnica vehicular) Realizar mantenimientos constantes de los equipos, maquinarias vehiculares.	CONTRATISTA
	Contaminación sonora por emisión de ruidos.	Instalación de oficinas, instalación de almacén y en trabajos de excavación, relleno, compactación, construcción de estructuras utilizando maquinarias pesadas, equipos y unidades vehiculares.	Preventiva	Las maquinarias, equipos y unidades vehiculares utilizadas deberán contar con checklist de equipo en buen estado.	
			Mitigación	Realizar trabajos de excavación, relleno, compactación, instalación de tuberías y construcción de estructuras en horarios diurnos.	
	Contaminación del aire por generación de material particulado.	Transporte de maquinarias, equipos y materiales. Instalación de oficinas, instalación de almacén y en trabajos de excavación, relleno, compactación y de construcción de estructuras utilizando maquinarias pesadas, equipos y unidades vehiculares.	Mitigación	Humedecer periódicamente las vías de acceso a la obra. Transportar el material de excavación cubierto y por las rutas establecidas.	
Mitigación			Realizar riego en trabajos de excavación, relleno, compactación, instalación de tuberías y de construcción de estructuras en horarios diurnos. (Riego del área a excavar y del material que se extrae)		
SUELO	Contaminación del suelo	Generación de residuos sólidos, líquidos (provenientes del uso de los baños químicos utilizados en la obra) y residuos inertes	Preventiva	Implementar el programa de manejo de residuos. Retirar, transportar y disponer los residuos líquidos a través de una EPS-RS registrada por DIGESA y/o Municipalidad.	CONTRATISTA
			Mitigación	Recuperar y reutilizar la mayor cantidad de residuos inertes provenientes de las excavaciones. Retirar, transportar y disponer los residuos sobrantes, en lugares autorizados, según lo establecido en el plan de manejo de residuos	
		Mitigación	Realizar trabajo de excavaciones en los diámetros establecidos La construcción de estructuras y el tendido de tuberías en los lugares establecidos.		

SUELO	Contaminación de suelo.	Derrame de aceites y/o combustibles por causa del transporte vehicular, maquinarias pesadas y equipos.	Preventiva	Realizar el mantenimiento constantes de los vehículos en talleres dedicados para tal fin.	CONTRATISTA
			Correctiva	En caso de derrames accidentales de hidrocarburos utilizar el kit anti derrames, siguiendo el plan de contingencia.	
AGUA	Contaminación del agua.	Inadecuado manejo del residuos líquidos. Inadecuado manejo del residuos sólidos.	Preventiva	Implementar el programa de manejo de residuos. Retirar, transportar y disponer los residuos líquidos a través de una EPS-RS registrada por DIGESA y/o Municipalidad.	CONTRATISTA
FLORA	Deterioro de la cobertura vegetal.	Desbroce de vegetación por la ejecución de las actividades de instalación de oficinas, instalación de almacén, trabajos de excavación, relleno, compactación, construcción de estructuras utilizando maquinarias pesadas, equipos y unidades vehiculares	Mitigación	Realizar el desbroce sólo de la vegetación que sea estrictamente necesaria. Restaurar las zonas afectadas con especies establecidas en el lugar.	CONTRATISTA
		Traslado de maquinarias, equipos y unidades vehiculares.	Mitigación	Evitar el paso de maquinaria, equipos y unidades vehiculares sobre suelo con cobertura vegetal. El Tránsito vehicular de maquinaria, equipos y unidades se realizara en carreteras existentes.	
FAUNA	Perturbación de la fauna local.	Durante las actividades de instalación de oficinas, instalación de almacén, trabajos de excavación, relleno, compactación, construcción de estructuras utilizando maquinarias pesadas, equipos y unidades vehiculares	Mitigación	Evitar generar ruidos excesivos. Realizar las actividades sólo en los lugares establecidos.	CONTRATISTA
			Preventiva	Realizar la supervisión de equipos y maquinarias, para que no generen ruidos excesivos. Prohibir a los trabajadores la caza de animales silvestres.	
PERCEPTUAL	Contaminación visual.	Generación de materiales, residuos y desmontes en la ejecución de la obra.	Preventiva	Recuperar y restaurar el espacio afectado en la obra, retirando todos los materiales y residuos provenientes de las actividades constructivas. Implementar el programa de manejo de residuos.	CONTRATISTA
		Durante las actividades de instalación de oficinas, instalación de almacén, trabajos de excavación, relleno, compactación, construcción de estructuras, instalación letrinas y transporte de maquinarias pesadas, equipos y unidades vehiculares	Correctiva	Reconformar el área afectada de acuerdo al entorno. El tránsito vehicular se realizara en horas establecidas. La instalación de las letrinas se realizara según las características del terreno (color, forma, etc.).	
SOCIO	Seguridad laboral, salud e higiene ocupacional.	Durante todas las actividades de ejecución de la obra hay riesgo de accidentes.	Preventiva	Capacitar al personal de obra en temas relacionados con seguridad laboral. Proveer al personal de la obra de equipos de protección personal. Señalizar adecuadamente los lugares de trabajo indicando zonas de seguridad de tránsito de vehículos, excavaciones, cercos perimetrales en los frentes de trabajo, etc.	CONTRATISTA
	Conflictos sociales.	Durante la ejecución de la obra	Preventiva	Realizar talleres informativos a la población, para explicar en qué consiste el proyecto.	CONTRATISTA
ECONOMICA	Incremento de empleo.	Durante la ejecución del proyecto se genera puestos de trabajo.	Preventiva	Contratación de mano de obra no calificada de la localidad permitirá a la población disponer de un ingreso adicional a su trabajo rutinario, mejorando temporalmente su condición económica.	CONTRATISTA
	Incremento de comercio.	Durante la ejecución del proyecto se adquirirá insumos (materiales, herramientas, etc.).	Preventiva	La compra de algunos insumos se realizara de la zona, genera incremento de comercio en la zona.	CONTRATISTA

Medidas de Mitigación de Impactos Ambientales – Etapa de Operación y Mantenimiento.

FACT. AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ELEMENTO CAUSANTE	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE
AIRE	Contaminación sonora	Emisión de ruido	Preventiva	Las maquinarias, equipos y unidades vehiculares utilizadas en la operación y mantenimiento, deberán contar con checklist de equipo en buen estado.	MUNICIPALIDAD y JASS.
	Contaminación de aire	Generación de olores por el inadecuado mantenimiento de las letrinas	Preventiva	Realizar los mantenimientos periódicos del componente	MUNICIPALIDAD y JASS.
Emisión de gases de combustión vehicular y material particulado por el traslado de maquinarias para el mantenimiento del proyecto.		Preventiva	Disponer de unidades móviles en perfecto estado de funcionamiento (supervisión técnica vehicular). Realizar mantenimientos constantes de los equipos, maquinarias vehiculares Monitorear los equipos y maquinarias.		
SUELO	Contaminación de suelo	Acumulación de residuos por la operación y mantenimiento del proyecto.	Preventiva	Implementar el programa de manejo de residuos. Retirar, transportar y disponer los residuos líquidos a través de una EPS-RS registrada por DIGESA y/o Municipalidad.	MUNICIPALIDAD Y JAAS.
FAUNA	Perturbación de la fauna local	Por la inadecuada mantenimiento del sistema de agua y saneamiento.	Preventiva	Realizar el mantenimiento del proyecto sólo en los lugares establecidos.	MUNICIPALIDAD Y JAAS.
				Prohibir a los trabajadores la caza de animales silvestres.	
				Evitar generar ruidos excesivos.	
FLORA	Deterioro de la cobertura vegetal.	El desbroce de la vegetación donde se ubican los componentes.	Preventiva	Realizar el desbroce sólo de la vegetación que sea estrictamente necesaria.	MUNICIPALIDAD Y JAAS.
		Traslado de maquinarias, equipos y unidades vehiculares.	Mitigación	Evitar el paso de maquinaria, equipos y unidades vehiculares sobre suelo con cobertura vegetal. El Tránsito vehicular de maquinaria, equipos y unidades se realizara en carreteras existentes.	MUNICIPALIDAD Y JASS
PERCEPTUAL	Contaminación visual.	Generación de materiales, residuos y desmontes el mantenimiento.	Preventiva	Recuperar y restaurar el espacio afectado retirando todos los materiales y residuos, producto del mantenimiento del proyecto. Implementar el programa de manejo de residuos.	MUNICIPALIDAD Y JASS.
SOCIO	Seguridad laboral, salud e higiene ocupacional.	Por la inadecuada operación y mantenimiento del sistema de agua y saneamiento.	Preventiva	Capacitar al personal en temas relacionados con seguridad laboral en la adecuada operación y mantenimiento del sistema.	MUNICIPALIDAD Y JASS.
ECONOMICO	Incremento de empleo.	Contratación de mano de obra calificada para la operación y mantenimiento	Preventiva	Generación de puestos de trabajo, permitirá a la población disponer de un ingreso adicional a su trabajo rutinario.	MUNICIPALIDAD Y JASS.
	Incremento de comercio.	Durante el operación y mantenimiento del proyecto se adquirirá insumos y materiales, herramientas, etc.	Preventiva	La compra de algunos insumos y materiales se realizara de la zona, genera incremento de comercio en la zona.	MUNICIPALIDAD Y JASS.

Medidas de Mitigación de Impactos Ambientales – Etapa de Abandono y cierre.

FACT. AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ELEMENTO CAUSANTE	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE
AIRE	Contaminación de aire	Demolición de las estructuras y retiro del campamento.	Preventiva	Disponer de unidades móviles en perfecto estado de funcionamiento. Monitorear los equipos y maquinarias (supervisión técnica vehicular) Realizar mantenimientos constantes de los equipos, maquinarias vehiculares.	CONTRATISTA
			Mitigación	Humedecer periódicamente las estructuras a demoler. Realizar trabajos de demolición de estructuras en horarios diurnos	
		Transporte de maquinarias, equipos, materiales y desmontes.	Mitigación	Humedecer periódicamente las vías de acceso a la obra. Transportar el material de excavación cubierto y por las rutas establecidas con anticipación.	
			Preventiva	Disponer de unidades móviles en perfecto estado de funcionamiento. Monitorear los equipos y maquinarias (supervisión técnica vehicular) y Realizar mantenimientos constantes de los equipos y maquinarias.	
	Contaminación sonora	Trabajos de demolición y transporte maquinarias, equipos y unidades vehiculares)	Prevención	Las maquinarias, equipos y unidades vehiculares utilizadas deberán contar con checklist de equipo en buen estado.	
			Mitigación	Realizar trabajos de demolición de estructuras en horarios diurnos.	
SUELO	Contaminación de suelo.	Generación de residuos sólidos, residuos líquidos y residuos inertes proveniente del desmontaje de estructuras.	Preventiva	Prohibición de arrojo de residuos sólidos, en la zona de trabajo. Implementar el programa de manejo de residuos	CONTRATISTA
			Mitigación	Recuperar y reutilizar la mayor cantidad de residuos inertes provenientes de las actividades de abandono y cierre. Retirar, transportar y disponer los residuos sólidos, en lugares autorizados a través de una EPS-RS y/o Municipalidad Distrital.	
		Alteración de geomorfología del terreno por el abandono y cierre del proyecto.	Mitigación	Realizar las actividades de abandono y cierre según lo establecido.	
		Derrame de aceites y/o combustibles por causa del transporte vehicular, maquinarias pesadas y equipos.	Preventiva	Realizar el mantenimiento constantes de los vehículos en talleres dedicados para tal fin.	
			Correctiva	En caso de derrames accidentales de hidrocarburos utilizar el kit anti derrames, siguiendo el plan de contingencia.	

FACT. AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ELEMENTO CAUSANTE	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE
AGUA	Contaminación del agua.	Inadecuado manejo del residuos líquidos. Inadecuado manejo del residuos sólidos.	Preventiva	Implementar el programa de manejo de residuos. Retirar, transportar y disponer los residuos líquidos a través de una EPS-RS registrada por DIGESA y/o Municipalidad.	CONTRATISTA
FLORA	Deterioro de la cobertura vegetal.	Desbroce de vegetación producto del abandono y cierre del proyecto.	Mitigación	Restaurar las zonas afectadas con especies establecidas en el lugar.	CONTRATISTA
		Traslado de maquinarias, equipos y unidades vehiculares por el abandono y cierre del proyecto.	Mitigación	Evitar el paso de maquinaria, equipos y unidades vehiculares sobre suelo con cobertura vegetal. El Tránsito vehicular de maquinaria, equipos y unidades se realizara en carreteras existentes.	
FAUNA	Perturbación de la fauna local.	Durante las actividades de abandono y cierre del proyecto.	Mitigación	Evitar generar ruidos excesivos. Realizar las actividades sólo en los lugares establecidos.	CONTRATISTA
			Preventiva	Realizar la supervisión de equipos y maquinarias, para que no generen ruidos excesivos. Prohibir a los trabajadores la caza de animales silvestres.	
PERCEPTUAL	Contaminación visual.	Generación de materiales, residuos y desmontes las actividades el abandono y cierre del proyecto	Preventiva	Recuperar y restaurar el espacio afectado, retirando todos los materiales y residuos provenientes de las actividades constructivas. Implementar el programa de manejo de residuos.	CONTRATISTA
		Durante las actividades de abandono y cierre del proyecto.	Correctiva	El tránsito vehicular se realizara en horas establecidas. Reconformar el área afectada de acuerdo al entorno.	
SOCIO	Seguridad laboral, salud e higiene ocupacional.	Durante todas las actividades de abandono y cierre del proyecto.	Preventiva	Capacitar al personal de obra en temas relacionados con seguridad laboral. Proveer al personal de la obra de equipos de protección personal. Señalizar adecuadamente los lugares de trabajo indicando zonas de seguridad de tránsito de vehículos, excavaciones, cercos perimetrales en los frentes de trabajo, etc.	CONTRATISTA
	Conflictos sociales.	Durante el abandono y cierre del proyecto	Preventiva	Realizar asamblea informativa a la población, para explicar cómo se restablecerá la zona.	CONTRATISTA
ECONOMICA	Incremento de empleo.	Durante el abandono y cierre del proyecto.	Preventiva	Contratación de mano de obra no calificada de la localidad.	CONTRATISTA
	Incremento de comercio.	Durante el abandono y cierre del proyecto,	Preventiva	La compra de algunos insumos, se realizara de la zona	CONTRATISTA

Conclusión.

Aplicando los criterios de evaluación de los posibles impactos ambiental en las fases proyecto, podemos concluir que los impactos negativos generados son de magnitud leve, por ende, no presenta ningún riesgo al medio ambiente, si se aplica adecuadamente las Medidas de Mitigación.

5.5 SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

5.5.1 Sistema de agua potable

Para el sistema de agua se planteó la Alternativa I y la Alternativa II. A continuación se muestra los indicadores de evaluación de la Alternativa I (Alternativa seleccionada). Estos indicadores, de evaluación social, sensibilidad, sostenibilidad e impacto ambiental, demuestran que la Alternativa I es más rentable.

Indicadores de evaluación de la mejor alternativa de agua potable – Alternativa Seleccionada

ESCENARIOS	INDICADORES
Valor Actual Neto social /S/,)	131,287.88
Tasa Interna de Retorno social (%)	11.48%
Sensibilidad	
1. Incremento de costos de Inversión	19.44%
2. Incremento de costos de Operación y Mantenimiento	646.51%
3. Disminución de beneficios	-15.88%
SOSTENIBILIDAD	ASEGURADA
IMPACTO AMBIENTAL	NINGUNA

5.5.2 Sistema de disposición sanitaria de excretas.

El componente disposición sanitaria de excretas contiene una sola alternativa; los indicadores son las que se presentan en el siguiente cuadro.

Indicadores de evaluación de la mejor alternativa del sistema de Disposición Sanitaria de excretas

ESCENARIOS	INDICADORES
Índice costo/Efectividad (S/. por Hab. Beneficiado)	4,987.93
Índice costo/Efectividad (US\$ por Hab. beneficiado)	1,956.05
Costo per cápita (S/. por Hab.)	4,939.46
Costo per cápita (US\$. por Hab.)	1,937.04
Sensibilidad	
1. Incremento de costos de Inversión Operación y Mantenimiento	-*
3. Disminución de beneficiarios	-*

5.6 PLAN DE IMPLEMENTACION

El plan de implementación del proyecto se plantea teniendo en cuenta los tiempos necesarios para la realización de las obras, de acuerdo a los componentes previstos.

Plan de implementación del Proyecto – Alternativa I

ACTIVIDADES DE CADA PRODUCTO O RESULTADO ESPERADO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	TOTAL
Componente 1: Adecuado servicio de Agua Potable									
OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD						41.957	41.957	55.942	139.855,40
CAPTACIÓN						19.752	29.628		49.380,70
LINEA DE CONDUCCIÓN							22.923	34.385	57.307,94
LINEA DE IMPULSIÓN									-
ALMACENAMIENTO								47.307	47.306,60
LINEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA						94.471	94.471	125.961	314.903,41
CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA						14.582	14.582	19.443	48.607,04
MITIGACIÓN E IMPACTO AMBIENTAL						10.822	10.822	14.430	36.074,56
Componente 2: Adecuada disposición sanitaria de excretas y aguas servidas									
UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO							550.783	550.783	1.101.565,07
TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL							29.480	29.480	58.959,90
Componente 3: Adecuada gestión de los servicios de saneamiento básico									
GESTIÓN, ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA								10.968	10.967,83
Componente 4: Adecuados hábitos y prácticas de higiene									
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA LA POBLACIÓN - AGUA								8.626	8.625,54
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA LA POBLACIÓN - DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS								8.876	8.875,56
SUB TOTAL									
ESTUDIOS DEFINITIVOS	14.514	14.514	19.352						48.380,00
SUPERVISION DE ESTUDIOS DEFINITIVOS	4.693	4.693	6.257						15.642,08
SUPERVISION DE OBRA						29.746	29.746	39.662	99.154,22
SANEAMIENTO FISICO LEGAL DE TERRENOS									-
EVALUACION INTERMEDIA			11.513						11.513,26
TOTAL INVERSIÓN DEL PROYECTO									2.057.119,09

5.7 ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN.

El Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento cuenta con la organización adecuada y con la experiencia para la gestión del proyecto en su etapa de inversión, así como con los recursos para el financiamiento de las obras a ejecutarse, provenientes del Programa PROCOES del Perú.

La Municipalidad, asume la responsabilidad de formar una Unidad Técnica de Gestión y Administración de los servicios de agua potable para que brinde capacitación, asistencia técnica y supervisión a la JASS, quien será el administrador del servicio. Asimismo la municipalidad ha involucrado a otros actores locales como es salud para el tema de educación sanitaria y control de calidad del agua y al sector educación para el acompañamiento en el proceso de capacitación, en temas de educación sanitaria para que estos ayuden a cambiar o crear conciencia en los alumnos.

5.8 FINANCIAMIENTO DE LA INVERSION.

El Gobierno Central a través del Programa PROCOES del Perú participa con el financiamiento del 100% del costo de la inversión del proyecto de servicio de agua y disposición sanitaria de excretas.

5.1 MATRIZ DEL MARCO LÓGICO PARA LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

	RESUMEN DE OBJETIVOS	INDICADORES Y METAS	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	Mejora de la calidad de vida de los habitantes - Parcialidad Ancohaqui	El 100% de la población encuestada, considera que ha mejorado su calidad de vida.	Encuesta de evaluación de impacto por el Proyecto	
PROPOSITO	Baja incidencia de enfermedades gastrointestinales e infecciosas de la población - Parcialidad Ancohaqui	Al año 1: El 100% de la población cuenta con servicio de agua potable domiciliario.	Evaluación ex-post del Proyecto. Reporte epidemiológico del Centro de Salud de la zona de intervención.	<ul style="list-style-type: none"> * Se mantiene el ingreso real de la población. * Estabilidad política y económica del País. * No se presentan amenazas externas que afecten la ejecución del proyecto. * Participación activa de los beneficiarios en todo el ciclo del proyecto. * Pago por el servicio de agua potable. Adecuado uso y mantenimiento de las UBS
		Al año 1: se habrá reducido los índices de morbilidad en un 10%.		
COMPONENTES	Componente 01: Sistema de agua potable.	Al año 1: El 100% de las pruebas bacteriológicas que se realizan son óptimas. Se instalarán conexiones de agua potable a 65 familias, 2 Institución Educativa y 2 social. (Total 69 conexiones)	Reporte anual de la JASS Parcialidad Ancohaqui Registro de avances físico y financiero. Informe de la supervisión.	<ul style="list-style-type: none"> * Participación activa de los beneficiarios en todo el ciclo del proyecto. * Los procesos de capacitación son replicados en toda la población. * Población se mantiene organizada y mantienen bien los sistemas de agua.
	Componente 02: Disposición sanitaria de excretas.	Al año 1: El 100% de las familias cuentan con UBS, instalación de 65 UBS domiciliarios, 4 para las 2 IE y 2 social. (Total 71 UBS).	Padrón de usuarios de la JASS. Actas de entrega de obras.	
	Componente 03: Gestión, administración, operación y mantenimiento de los sistemas	Al año 1: La morosidad del cobro de cuotas por la JASS es 10% anual.	Informe de supervisión. Registros de asistentes a los eventos de educación sanitaria	<ul style="list-style-type: none"> * Participación activa de los miembros del consejo directivo de la JASS. * Participación activa de la población. * Cumplimiento de compromisos del gobierno local y la JASS.
	Componente 04: Programa de fortalecimiento de capacidades para la población	Al año 1: El 80% de la población cuenta con adecuados hábitos de higiene.	Informe de supervisión. Registros de asistentes a los eventos de educación sanitaria	<ul style="list-style-type: none"> * Participación activa de la población. * Participación de la autoridad local y el establecimiento de salud.

ACCIONES	1.1. Captación del agua de fuentes existentes.	Al año 1: Construcción de captación de ladera	S/. 49,380.70	Informe de valorizaciones y liquidación de obras y Acta de Recepción de Obras.	* Desembolsos oportunos
	1.2. Conducción del agua.	Al año 1: Instalación de 650 ml línea de conducción	S/. 57,307.94		
	1.3. Almacenamiento del agua.	Al año 1: Construcción de 02 reservorios apoyados de 6.5 m3 y de 12 m3.	S/. 47,306.60		
	1.4. Distribución del agua.	Al año 1: Instalación de 5557 ml de línea de aducción y red de distribución de agua	S/. 314,903.41		
	1.5. Instalaciones domiciliarias	Al año 1: 69 Conexiones de Agua Domiciliario	S/. 48,607.04		
	1.6. Implementación de un programa de mitigación e impacto ambiental.	Al año 1: 1 programa de manejo de residuos sólidos	S/. 36,074.55	Informes de supervisión.	* Desembolsos oportunos
		Al año 1: 1 programa de mitigación y monitoreo			
		Al año 1: 1 programa de contingencia			
		Al año 1: 1 programa de abandono			
	2.1. Instalación de sistema de disposición sanitaria de excretas y sistema de tratamiento.	Al año 1: 71 Unidad Básica de Saneamiento tipo compostera	S/. 1,160,524.97	Informe de valorizaciones y liquidación de obras y Acta de Recepción de Obras.	* Desembolsos oportunos
	3.1. Implementación de un programa de fortalecimiento de la gestión administrativa y operacional de los servicios.	Al año 1: 2 Talleres relacionados con el fortalecimiento de la JASS realizados	S/. 10,967.83		
		Al año 1: 1 Taller relacionados con el mantenimiento de los sistemas			
	4.1. Implementación de programas de educación sanitaria.	Al año 1: 5 Talleres sobre educación sanitaria realizados.	S/. 17,501.10	Registros de asistentes a las sesiones de capacitación, registro fotográfico, guía metodológica de capacitación, informes.	* Participación activa de la población * Desembolsos oportunos.
	5.1. Fortalecimiento de las capacidades de los beneficiarios en operación y mantenimiento de las unidades básicas de saneamiento.	Al año 1: 1 Taller a los beneficiarios del proyecto en operación y mantenimiento de las unidades básicas de saneamiento.			
		Al año 1: Obras provisionales, trabajos preliminares, seguridad y salud	S/. 139,855.39		
	Al año 1: Estudio definitivo	S/. 48,380.00			
	Al año 1: Supervisión de estudios definitivos	S/. 15,642.08			
	Al año 1: Supervisión de obra	S/. 99,154.22			
	Al año 1: Evaluación intermedia	S/. 11,513.26			
	Total	S/. 2,057,119.09			

CAPITULO VI

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- Del análisis realizado en el desarrollo del presente estudio, el proyecto **“Mejoramiento y Ampliación del servicio de agua potable y disposición sanitaria de excretas en la Parcialidad Ancohaqui, Distrito de Huacullani- Chucuito - Región Puno”** es viable desde el punto de vista técnico, económico, social y ambiental, por cuanto los beneficios cuantificables (a precios sociales) del servicio de agua que percibirán los usuarios son mayores a los costos de inversión y de operación y mantenimiento (también a precios sociales), siendo los valores evaluativos: VAN(s) S/. 131,287.88 y TIR(s) de 11.48%, de la Alternativa I (Alternativa seleccionada) y VAN(s) S/. 45,837.46 y TIR(s) de 9.79%, de la Alternativa II.
- La alternativa única de disposición sanitaria de excretas resulta viable, pese a que el valor unitario de inversión inicial per cápita es mayor a los costos referenciales del Anexo SNIP 09, ya que la alternativa planteada contempla los contenidos mínimos que la Ley establece en la Resolución Ministerial 201-2012, razón por la cual las instalaciones intentan ser similares a los de la zona urbana; a la vez, desde el punto de vista técnico y ambiental, la implementación del sistema de disposición sanitaria de excretas en la Parcialidad Ancohaqui, trae beneficios no cuantificables, tales como: incidencia en la salud de la población, mitigando las enfermedades digestivas agudas, parasitosis y desnutrición sobre todo en la población de niños y adolescentes de 5 a 14 años; erradicando los focos infecciosos existentes debido a los desagües vertidos a los patios de las viviendas y a los campos libres de la comunidad y cambiando la inadecuada evacuación de residuos fecales. En consecuencia, la implementación del Proyecto contribuirá a mitigar la inadecuada evacuación de residuos fecales y preservará el medio ambiente, incrementando el bienestar de los pobladores de esta

Comunidad. Resulta con un ICE de S/. 4,987.93 por poblador beneficiado. El valor unitario de las inversiones o inversión inicial per cápita es de S/. 4,939.46 equivalente a US\$ 1,937.04 por poblador beneficiado

- Este proyecto permitirá brindar servicios de agua potable y disposición de excretas a un total de 195 pobladores que actualmente habitan en 65 viviendas al primer año de funcionamiento del proyecto, así mismo se atenderá a 02 instituciones públicas (donde se instalará 01 conexión domiciliaria de agua y 02 unidades básicas de saneamiento en cada una de ellas, esto con el propósito de atender a todos los alumnos) y 02 organizaciones sociales, contribuyendo de esta manera a mejorar la calidad de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores de la Parcialidad Ancohaqui.
- La inversión inicial del Proyecto (a ejecutarse el año 0) a precios de mercado para la alternativa seleccionada de Agua Potable, asciende a S/. 807,074.4; para el sistema de disposición de excretas S/. 1,250,044.7; haciendo un total de S/. 2,057,119.09 (todos con IGV).
- La sostenibilidad financiera del sistema de agua potable se basa en una cuota de S/. 2.46/mes por vivienda (0.54x4.56), el mismo que cubre los costos de operación y mantenimiento de dicho sistema y a la vez es menor que la capacidad de pago de la población (S/. 24.63/mes por familia), en consecuencia, garantiza la operación y mantenimiento del servicio de agua potable.
- Desde el punto de vista ambiental, en la fase de ejecución y operación del proyecto se mitigan los impactos ambientales negativos; y también traerá beneficios positivos en el ambiente, contribuyendo a mejorar la salud de la población, a través del mejoramiento de la calidad del aire del agua y del suelo, como efecto de la implementación del proyecto de disposición sanitaria de excretas.

Con respecto a la alternativa única de disposición sanitaria de excretas exigida por la ley N° 26338, Ley General de Servicio de Saneamiento, no podría darse en la Parcialidad Ancohaqui por las siguientes razones:

- El no tener en la zona de estudio una temperatura caliente mayor a los 26°C, lo que necesita las cámaras composteras, teniendo la Parcialidad Ancohaqui un clima frío con una temperatura promedio mínima de 0.15°C y la max, es de 16°C
- El grado de cultura de la población es una limitación contraria para la aplicación de este proyecto.
- El nivel de educación es el principal obstáculo para lograr una interacción entre el usuario y la tecnología apropiada que permita transformar el entorno y favorecer una cultura sanitaria en la población.
- Por las costumbres y la resistencia al cambio de usos de nuevos servicios y mejoramiento de calidad de vida lo que nos obligaría a tenerles en continua capacitaciones y monitoreos constantes a la población beneficiada lo cual nos llevaría mayor tiempo e inversión, y la operación inadecuada haría que el proyecto fracasase, creando riesgos a la salud y problemas de males olores.
- Además en el Perú no hay experiencia donde se halla realizado este tipo de UBS en estas zonas y que estén funcionando.

6.2 Recomendaciones

- Una vez, aprobado el Estudio de Pre inversión, por los organismos pertinentes que conforman el Sistema Nacional de Inversión Pública – SNIP, se continúe con las etapas siguientes del ciclo del proyecto.
- Asegurar que en el presupuesto de inversiones 2013 del PROCOES del Perú que es la entidad que financia las inversiones iniciales del proyecto, se consideren los recursos financieros que garanticen la ejecución de las obras.
- Con respecto a la alternativa única de disposición sanitaria de excretas se solicitaría al Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento buscar otra solución para este tipo de zona.

CAPITULO VII

7 BIBLIOGRAFIA

- Ley 27293, Ley que crea el SNIP
- Anexo SNIP 05–A (Contenidos mínimos - perfil para viabilidad del PIP de un Proyecto de inversión pública).
- Agua potable para poblaciones rurales
Autor: Roger Agüero Pittman
- Baño ecológico seco 2 – Salud Sin Limites
www.saludsinlimitesperu.org.pe
- Guía para Elaboración de Perfiles Proyectos de Agua y Saneamiento del Programa Nacional de Agua y Saneamiento Rural

ANEXOS

EVALUACION ECONOMICA

Consumo de agua acarreada, realizada por las familias no conectadas a la red pública

DATOS	UNIDAD	CANTIDAD
Número de acarreos de agua por vivienda (1)	Viajes	2.94
Volumen de agua por cada acarreo(2)	Lt.	10.2
Consumo promedio semanal por vivienda (3) = (1)x(2)x7	Lt.	225.0
Consumo promedio mensual por vivienda (1)x(2)x365/12	Lt.	900.0
TOTAL	m3/mes	0.900
CONSUMO POR PERSONA	(lppd)	10.00

Nota:

Para el cálculo del consumo de agua, 0.90 m³/ mes/ familia, se empleó la siguiente fórmula: $2.94 \times 10.2 \times 30 / 1000 = 0.90$, donde $(2.94 \times 10.2 = 30.0 = \text{consumo por familia por día, obtenido de las encuesta socio económica})$. El número de acarreos es igual a la sumatoria de acarreos/ N° encuestados = $150 / 51 = 2.94$

Estimación del costo alternativo del agua

PERSONA QUE ACARREA EL AGUA	Tiempo de acarreo por viaje (min)	Nº de viajes / día	Tiempo total de acarreo (hrs)	Valor del tiempo por hora (S/.)	Valor del tiempo de acarreo (S/. Por día)
	1	2	(3) = (1)x(2)/60	4	(5) = (3)x(4)
Padre, madre	22.90	1.76	0.67	1.293	0.87
Hijos mayores	22.90	1.18	0.45	1.293	0.58
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO TOTAL POR DIA					1.45
Valor del tiempo de acarreo por vivienda (S/. mes)					43.53
Cantidad acarreada al mes por vivienda (m ³ /mes)					0.900
Costo Unitario del tiempo de agua acarreada (S/. x m³)					48.36
Costo Unitario del agua acarreada (S/. x m³)					48.36

Fuente: Encuesta socio económica realizada en la Parcialidad Ancohaqui, agosto 2,012.

ECUACION DE LA DEMANDA

Para la construcción de la Curva de la Demanda se toma el consumo de agua potable de 50 lppd que es equivalente a $50\text{lppd} \times 3.0 \times (365/12)/1000 = 4.56$ m³/conexión mensual, con los cuales se halló la pendiente de la curva de la demanda, por tanto la función demanda es la siguiente:

Ecuación de demanda

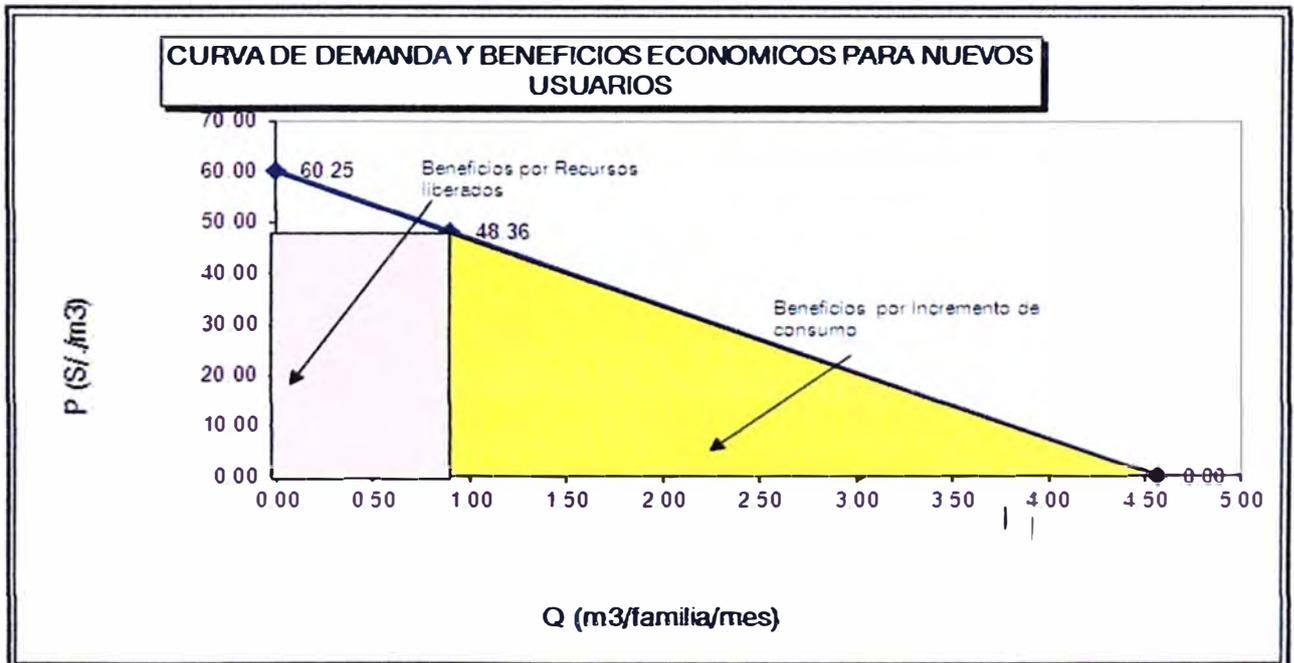
$$Q = 4.56 - 0.08P$$

Dónde:

- Q = Consumo de agua potable (m³/mes/conexión)
P = Precio del agua (S/.m³).

El consumo actual del agua (alimentación, higiene y otros de las familias no conectadas al sistema):

Beneficios para nuevos usuarios.



Que es de 0.90 m³/viv./mes y el precio económico o valor social del agua (S/. 48.36 / m³), se ha establecido el excedente del consumidor (área

bajo la curva de demanda, compuesta por la liberación de recursos y el incremento de consumo de agua o acceso al servicio).

El beneficio por liberación de recursos para los nuevos usuarios sin micro medidor está dado por el área: 0.90×48.36 , siendo el resultado de S/. 43.53; el beneficio por acceso al servicio por mayor consumo de agua (excedente del consumidor) lo estará por el área: $((4.56 - 0.90) \times 48.36) / 2$, siendo el resultado de S/. 88.50, teniendo en cuenta que las conexiones nuevas se instalarán sin medidor. El beneficio unitario que se considera para cada beneficiario nuevo es:

a. Beneficio por liberación de recursos (S/./fam./mes)	43.53
b. Benef. por increm. del consumo de agua (S/. fam./mes)	88.50
c. Beneficios brutos totales (S/. /fam./mes)	132.03

FUENTES Y CALIDAD DEL AGUA

IMÁGENES DE LAS FUENTES ENCONTRADAS





Trabajos de aforo



Desplazamiento del equipo de Hidrogeología



ICMA-PERU S.A.C.

INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO 02-0497/12

I. Datos del Solicitante

Razón Social : CONSORCIO IDOM – SERCONSULT S.A.
 Dirección : Lima – Perú
 Representante : Ing. Carlos Alonso Vásquez Durand

II. Datos del Servicio

Nº de Solicitud de Servicio : 02-0776/Agu/12
 Fecha de Ingreso : 29-Setiembre-2012
 Servicio Solicitado : ANÁLISIS FISICO QUIMICO

III. Nombre del Producto

: “MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO EN LAS LOCALIDADES-RURALES Y PEQUEÑAS CIUDADES DE LOS DISTRITOS DE HUACULLANI Y KELLUYO, PROVINCIA DE CHUCUITO, REGION PUNO”

IV. Datos de la Muestra

Presentación : Envase de plástico
 Tipo de Sistema : 1/ Prototipo
 Localidad : ANCOHAQUI
 Distrito : HUACULLANI
 Provincia : DESAGUADERO
 Departamento : PUNO

V. Aspectos Técnicos del Muestreo

Muestreado por : El solicitante
 Condición de Muestreo : Muestra recibida en laboratorio
 Detalle de la Muestra : Agua de Manantial
 Nº de unidades de la Muestra : Una (01) muestra de 1000 mL.
 Identificación de la Muestra :
 Para Ensayo en Laboratorio : 02-0497-12
 Identificación de la Muestra Dirimente : Sin muestra dirimente.

VI. Fecha de Ensayo

: 29-09-2012

VII. RESULTADOS

DETALLE DE LA MUESTRA

CÓDIGO	PRODUCTO	Hora Muestreo
H-17-01	Agua de Manantial – ANCOHAQUI / SICULLANI/DESAGUADERO / PUNO	N E



Este documento es válido sólo en original
 Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de ICMA S.A.C.
 Cualquier errata o corrección en el contenido del presente informe lo anula automáticamente.
 Los resultados corresponden al lote muestreado y los ensayos realizados sobre la muestra representativa.
 Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.
 El periodo de custodia de muestras dirimentes, será de acuerdo a las recomendaciones de la Metodología o norma empelada, siendo como máximo 90 días a partir de la fecha de toma de muestra.
 El presente informe de Análisis-válida por 90 días calendario, comienza a partir de la fecha de su emisión.
 La solicitud de Dinero a deba realizarse 10 días antes antes del vencimiento del periodo de custodia.



IA-PERU S.A.C.

ANALISIS FISICO QUIMICO: ANÁLISIS DE METALES:

Análisis	Método de Referencia	Resultado	Unidad
		ANCOHAQUI H-17-01	
Arsénico (As)	EPA 200.7 Revisión 4.4 (1994)	0.0019	mg/L
Boro (B)		<0.076	mg/L
Cadmio (Cd)		0.00033	mg/L
Cobre (Cu)		<0.0045	mg/L
Hierro (Fe)		0.459	mg/L
Magnesio (Mg)		1.203	mg/L
Manganeso (Mn)		0.022	mg/L
Sodio (Na)		5.56	mg/L
Plomo (Pb)		<0.013	mg/L
Zinc (Zn)		<0.0055	mg/L

ANALISIS FISICO QUIMICO: ANÁLISIS DE NO METALES:

Análisis	Método de Referencia	Resultado	Unidad
Cloruros, Cl-	SM - 4500 Cl.B	30.4762	ppm
Nitratos, (como N)	SM - 4500 NO3.B	5.3	mg/L
Nitritos, (como N)	AST, D 3867	0.020	mg/L
Sulfatos, SO4-2	SM - 4500 SO4.E	10	mg/L
Turbidez	SM - 2130 B	12	NTU
Solidos Totales	SM -2540 B	280.00	Ppm
Solidos Sedimentables	SM -2540 C	0	mg/L
Solidos volátiles	SM -2540 E	25.1462	mg/L
Solidos totales en suspensión	SM -2540 D	0.091	mg/L
Conductividad especifica exp. en uS/cm	AOAC 973.40-2005	509	uS/cm
pH	AOAC 973.41	7.7	-

Arequipa, 10 de Octubre del 2012

Dora
Dra. Gloria Cornejo Echegaray
 Coordinadora de Laboratorios
 CBP 950



EL USO DE ESTE INFORME DE ENSAYOS CONSTITUYE UN DELITO SEGUN LA LEY PERUANA DE RESPONSABILIDAD PROFESIONAL

Este documento es válido sólo en original
 Prohíbe la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de ICMA S.A.C.
 Cualquier errata o corrección en el contenido del presente informe lo anula automáticamente.
 Los resultados corresponden al lote muestreado y los ensayos realizados sobre la muestra representativa.
 Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.
 El periodo de custodia de muestras ambientales, será de acuerdo a las recomendaciones de la Metodología o norma empleada, siendo como máximo 90 días a partir de la fecha de toma de muestra.
 El presente Informe de Análisis es válido por 90 días calendario, contados a partir de la fecha de su emisión.
 La solicitud de Diferencia debe realizarse 10 días hábiles antes del vencimiento del periodo de custodia.

TEST DE PERCOLACION

TEST DE PERCOLACIÓN

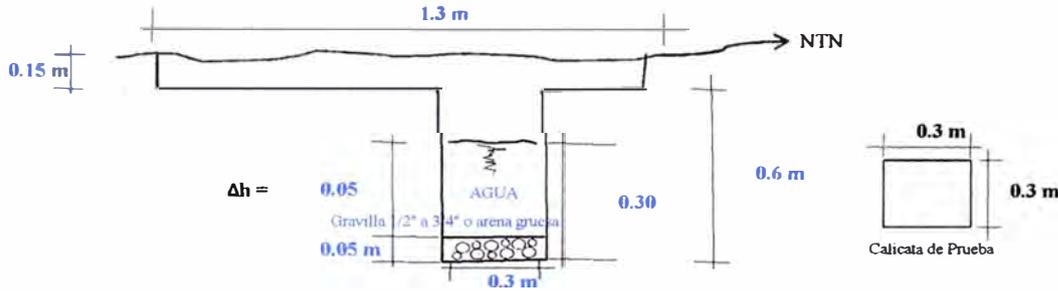
REGIÓN: PUNO
 PROVINCIA: CHUCUITO
 DISTRITO: HUACULLANI
 LOCALIDAD: ANCOHAQUI (H-17)

P1

UBICACION:

E= 468450
 N= 8174160

Para la realización de una prueba de percolación tendremos los siguientes cálculos:



- 1.- Calicata de Prueba. 0.3 m X 0.3 m X 0.6 m
- 2.- Llenar totalmente con agua la calicata y dejar saturar 24 horas
- 3.- Llenado de Prueba. $h_p = 0.30$ m
- 4.- Medición de tiempo para. Descenso $h = 5.00$ cm
Tiempo $t = 1440.00$ min
- 5.- Hallamos la Taza de Infiltración.

$$T_i = 315.5 \sqrt{\frac{h}{t}}$$

$h = 50$ mm
 $t = 86400$ seg

T_i : Tasa de infiltración en L/m²-dia
 h : Descenso del nivel de agua en el tiempo de la prueba en mm.
 t : Tiempo demandado para la prueba en seg.

T_i	=	7.6	lit/m².dia
Tiempo descenso de 1cm =	=	288	min.

CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS SEGÚN RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACIÓN

Clase de Terreno	Tiempo de Infiltración para el descenso de 1 cm.
Rápidos	de 0 a 4 minutos
Medios	de 4 a 8 minutos
Lentos	de 8 a 12 minutos

Según los resultados se clasifica como: Terreno Lento

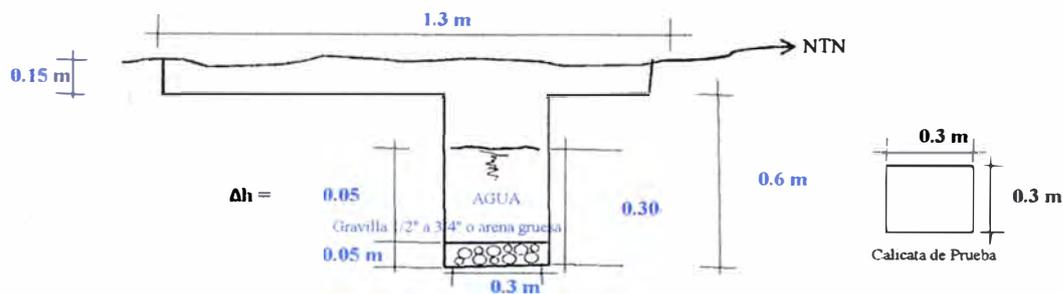
TEST DE PERCOLACIÓN

REGIÓN: PUNO
 PROVINCIA: CHUCUITO
 DISTRITO: HUACULLANI
 LOCALIDAD: ANCOHAQUI (H-17)

P2

UBICACION:
 E= 467615
 N= 8174400

Para la realización de una prueba de percolación tendremos los siguientes cálculos:



- 1.- Calicata de Prueba. 0.3 m x 0.3 m x 0.6 m
- 2.- Llenar totalmente con agua la calicata y dejar saturar 24 horas
- 3.- Llenado de Prueba. $h_0 = 0.30$ m
- 4.- Medición de tiempo para. Descenso $h = 4.50$ cm
 Tiempo $t = 1440.00$ min
- 5.- Hallamos la Taza de Infiltración.

$$T_i = 315.5 \sqrt{\frac{h}{t}}$$

$h = 45$ mm
 $t = 86400$ seg

T_i : Tasa de infiltración en L/m²-dia
 h : Descenso del nivel de agua en el tiempo de la prueba en mm.
 t : Tiempo demandado para la prueba en seg.

T_i	=	7.2	lit/m ² .dia
Tiempo descenso de 1 cm =		320	min.

CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS SEGÚN RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACIÓN

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Rápidos	de 0 a 4 minutos
Medios	de 4 a 8 minutos
Lentos	de 8 a 12 minutos

Según los resultados se clasifica como: **Terreno Lento**

TEST DE PERCOLACIÓN

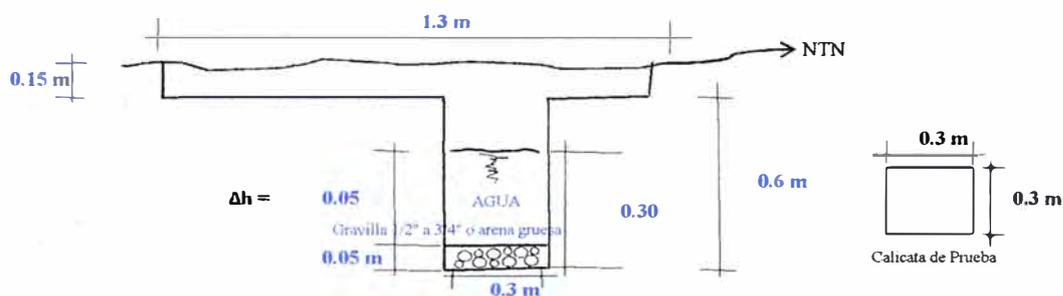
REGIÓN: PUNO
 PROVINCIA: CHUCUITO
 DISTRITO: HUACULLANI
 LOCALIDAD: ANCOHAQUI (H-17)

P3

UBICACION:

E= 468735
 N= 8174055

Para la realización de una prueba de percolación tendremos los siguientes cálculos:



- 1.- Calicata de Prueba. 0.3 m x 0.3 m x 0.6 m
- 2.- Llenar totalmente con agua la calicata y dejar saturar 24 horas
- 3.- Llenado de Prueba. $h_0 = 0.30$ m
- 4.- Medición de tiempo para. Descenso $h = 5.70$ cm
 Tiempo $t = 1440.00$ min
- 5.- Hallamos la Taza de Infiltración.

$$T_i = 315.5 \sqrt{\frac{h}{t}}$$

$h = 57$ mm
 $t = 86400$ seg

T_i : Tasa de infiltración en L/m²-dia
 h : Descenso del nivel de agua en el tiempo de la prueba en mm.
 t : Tiempo demandado para la prueba en seg.

T_i	=	8.1	lit/m ² .dia
Tiempo descenso de 1 cm	=	253	min.

CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS SEGÚN RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACIÓN

Clase de Terreno	Tiempo de Infiltración para el descenso de 1 cm.
Rápidos	de 0 a 4 minutos
Medios	de 4 a 8 minutos
Lentos	de 8 a 12 minutos

Según los resultados se clasifica como: **Terreno Lento**

AUTORIZACION DEL RECURSO HIDRICO



"Año de la Integración Nacional y Reconocimiento de Nuestra Diversidad"

Pág. 1

RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA N° 0329 - 2012-ANA-ALA-ILAVE

Acora, 03 de diciembre del 2012

VISTO:

El Expediente Administrativo ingresado con Registro N° 528-2012, de fecha 21/11/2012, en veintinueve (29) folios, iniciado por el señor Néstor Alfonso Flores Espinoza, identificado con DNI N° 06913563, representante del proyecto CONSORCIO IDOM-SERCONSULT S.A., con RUC N° 20548180172, quien solicita Autorización de Ejecución de Estudio de Aprovechamiento Hídrico del proyecto "Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento de la Parcialidad de Ancohaqui, Distrito de Huacullani, Provincia de Chucuito, Región Puno", ubicado en el Distrito de Huacullani, Provincia de Chucuito y Departamento de Puno; y

CONSIDERANDO:

Que, según establece el Artículo 15° de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, la Autoridad Nacional del Agua tiene entre otras funciones la de **otorgar**, modificar y extinguir, previo estudio técnico, derechos de uso de agua;

Que, el Artículo 79° del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2010-AG, señala los procedimientos administrativos para la obtención de una licencia de uso de agua; la autorización de ejecución de estudio de aprovechamiento hídrico;

Que, en este contexto, el recurrente ha solicitado autorización de ejecución de estudio de aprovechamiento hídrico con fines poblacionales, para el proyecto "Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento de la Parcialidad de Ancohaqui, Distrito de Huacullani, Provincia de Chucuito, Región Puno", adjuntando los requisitos establecidos por el TUPA de la Autoridad Nacional del Agua; los mismos que forma parte del Expediente Administrativo;

Que, el Informe Técnico N° 149-2012-ALA.ILAVE/FPC, concluye que técnicamente es factible otorgar al recurrente, la autorización de ejecución de estudios de aprovechamiento hídrico con fines poblacionales, para el proyecto "Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento de la Parcialidad de Ancohaqui, Distrito de Huacullani, Provincia de Chucuito, Región Puno", el mismo que plantea como posibles puntos de captación de los manantiales; "Pacire 01" localizado en la coordenada UTM (WGS-84) 466,845m-Este y 8° 174,694m-Norte; "Pacire 02" localizado en la coordenada UTM (WGS-84) 466,745m-Este y 8° 174,850m-Norte; "Apillacollo" localizado en la coordenada UTM (WGS-84) 467,348m-Este y 8° 173,850m-Norte; y "Quentolama" localizado en la coordenada UTM (WGS-84) 463,357m-Este y 8° 173,935m-Norte; ejecución de estudio que tendrá un plazo de vigencia de dos (02) meses;

Que, asimismo el citado informe recomienda que para solicitar la aprobación de estudio de aprovechamiento hídrico, el titular del proyecto deberá presentar el estudio de acuerdo a los términos de referencia del formato (4), según Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua, aprobado mediante Resolución Jefatural N° 579-2010-ANA y modificada por la Resolución Jefatural N° 297-2011-ANA;

Qué; de conformidad con la primera disposición complementaria transitoria, señala, que para los procedimientos que se inicien a partir de la entrada de vigencia de la presente Ley y en tanto se implementen las Autoridades Administrativas del Agua, las funciones en primera instancia son asumidas por las Administraciones Locales de Agua;

Por las consideraciones expuestas y al amparo de la Ley N° 29338 – Ley de Recursos Hídricos, Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua aprobado mediante D. S. N° 006-2010-AG, y a la Resolución Jefatural N° 382-2012-ANA;



"Año de la Integración Nacional y Reconocimiento de Nuestra Diversidad"

Pág. 2

RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA N° 0329 - 2012-ANA-ALA-ILAVE

Acora, 03 de diciembre del 2012

SE RESUELVE:

Artículo Primero.- Autorizar a favor del **CONSORCIO IDOM-SERCONSULT S.A.**, la ejecución de estudios para el aprovechamiento hídrico con fines poblacionales, de los posibles puntos de captación proveniente de los manantiales; "Pacire 01" localizado en la coordenada UTM (WGS-84) 466,845m-Este y 8° 174,694m-Norte; "Pacire 02" localizado en la coordenada UTM (WGS-84) 466,745m-Este y 8° 174,850m-Norte; "Apillacollo" localizado en la coordenada UTM (WGS-84) 467,348m-Este y 8° 173,850m-Norte; y "Quentolama" localizado en la coordenada UTM (WGS-84) 463,357m-Este y 8° 173,935m-Norte, para el desarrollo del proyecto "Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento de la Parcialidad de Ancohaqui, Distrito de Huacullani, Provincia de Chucuito, Región Puno".

Artículo Segundo.- Otorgar un plazo de dos (02) meses, contados a partir de notificada la presente Resolución, para la ejecución del estudio autorizado en el Artículo precedente; cumplido dicho plazo deberá tramitar la aprobación de estudio de aprovechamiento hídrico de acuerdo a los términos de referencia del formato (4) del Reglamento de Procedimientos Administrativos para el otorgamiento de Derechos de Uso de Agua, aprobado mediante Resolución Jefatural N° 579-2010-ANA y modificada por la Resolución Jefatural N° 297-2011-ANA.

Artículo Tercero.- Precisar que la presente Resolución no autoriza la ejecución de obras ni la utilización del recurso hídrico, siendo necesario para ello que el peticionario cuente con la aprobación del estudio, previa acreditación de los requisitos de acuerdo al TUPA de la Autoridad Nacional del Agua.

Artículo Cuarto.- Notificar la presente Resolución al **CONSORCIO IDOM-SERCONSULT S.A.**, para su cumplimiento y fines.

REGISTRESE Y COMUNIQUESE.

FCQ/ppfg
C.c.
Exp.
Arch.

**UNIDAD BASICA DE
SANEAMIENTO O
COMPOSTERA
(UBS-C)**

UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO O COMPOSTERA

(UBS-C)

Este tipo de letrinas son consideradas como baños ecológicos secos, que tienen la finalidad de manejar las excretas humanas para su disposición final como fertilizantes de jardines, sin problemas de contaminación y con un excelente ahorrador de agua. Estos baños pueden estar dentro o fuera de la vivienda (no más de 2 metros).

Es un baño completo, ya que tendremos en un solo ambiente el eco-inodoro o water, urinario, la ducha y el lavadero; así podemos mantener fácilmente los buenos hábitos de lavarnos las manos después de usar el inodoro y el urinario. Y evitamos los riesgos de contaminar el suelo y el agua ya que los residuos van a unas cámaras, fuera del contacto con la tierra.

En este tipo de baños ecológicos secos no necesitamos estar construyendo nuevas fosas, las cámaras donde se depositan los residuos solo necesitan de un mantenimiento cada seis meses, y al cumplir el año retiramos los residuos.

COMPONENTES DEL BAÑO ECOLOGICO SECO

- a) El water o eco-inodoro, muy parecido a las tazas que conocemos, con la diferencia que tiene un separador para las heces y un separador para la orina, para minimizar el contenido de humedad y facilitar el deshidratado de las heces.
- b) Las cámaras de secado son dos y son impermeables e independientes, cuenta con compuertas en las cámaras que permitan evacuar el compus, ahí se depositaran solo las heces, utilizándose una cámara, luego de cada uso se adiciona cal, ceniza o tierra para promover el secado y minimizar los olores.
- c) Un tubo de ventilación de 2" generalmente de PVC conectado a las cámaras.
- d) El urinario, para mayor comodidad de los varones de la familia, y evitar que ingresen líquidos a la cámara compostera cuando se usa el wáter o eco-inodoro.

- e) El lavatorio, Para lavarse las manos después de utilizar el eco-inodoro y el urinario.

FUNCIONAMIENTO DEL BAÑO ECOLOGICO SECO

El funcionamiento del baño ecológico seco se basa en la deshidratación de las excretas de manera rápida, reduciéndolas hasta en un 25% del contenido de humedad, para lo cual se separan los orines de las excretas mediante una taza sanitaria de diseño especial, que desvía los primeros a un pozo de drenaje y los segundos a una cámara impermeable donde se agrega tierra seca, ceniza o cal.

Mediante la deshidratación se logra, de una manera efectiva, la destrucción de los agentes patógenos de las excretas, especialmente los huevecillos de lombrices, los cuales requieren humedad para sobrevivir.

El baño ecológico tiene doble cámara en la que se depositan las excretas sólidas separadas de la orina.

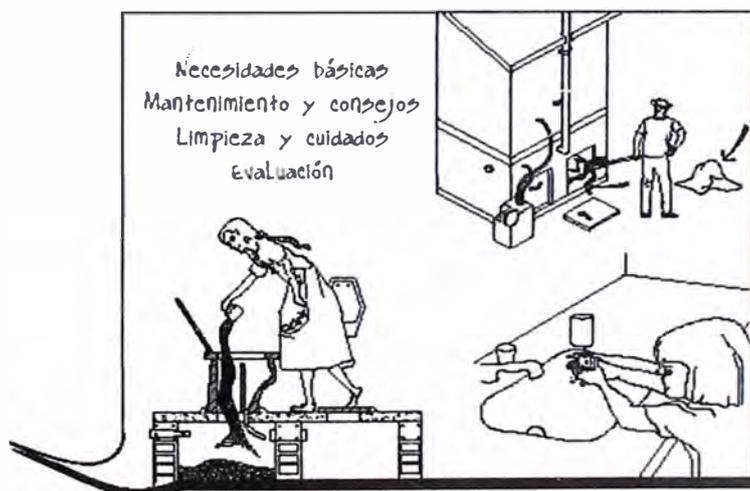
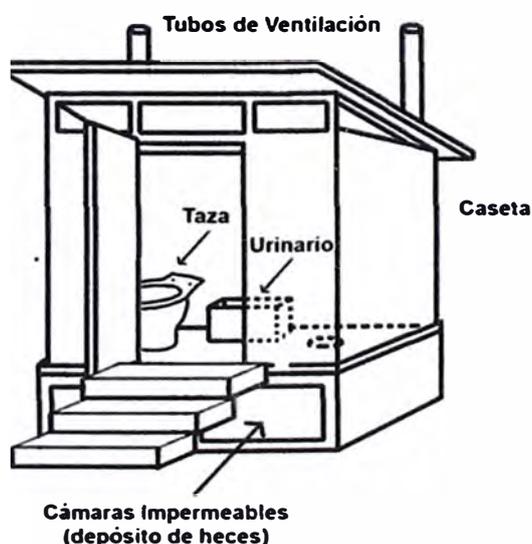
A éstas se les agrega tierra seca, ceniza o cal, por lo que se debe contar con un recipiente o costal conteniendo este material secante dentro de la caseta y al costado del aparato sanitario o taza.

Asimismo, es necesario contar con un recipiente pequeño que permita echar el material secante al hoyo del aparato sanitario luego de su uso tales como: pala pequeña, lata, botella de plástico cortada.

Para un adecuado uso del baño ecológico, es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- Antes de usarla, se debe colocar en la cámara una capa de tierra seca, ceniza o cal de 1 cm. de espesor. Esto permitirá que las excretas no se peguen al piso de la cámara, facilitando la extracción y remoción del compus .
- Para la formación del compus dentro de las cámaras, se sella la tapa de la cámara en uso con una torta de barro o arcilla.

- Después del uso del baño ecológico, se deben esparcir las excretas en toda la cámara. Para ello, el usuario se ayudará con un palo en el agujero del aparato sanitario.
- Luego de cada uso, se debe echar tierra seca, ceniza o cal. El papel utilizado para la higiene debe colocarse en un recipiente especial, para ser enterrado posteriormente en el pozo de basura orgánica de la familia.
- El tiempo de llenado de una cámara depende del número de miembros de la familia. Se recomienda realizar el cambio de uso a la otra cámara, cuando la primera esté ocupada en sus 2/3 partes o haya transcurrido un periodo aproximado de seis meses. Una vez que se decide realizar el cambio de uso de cámara, se debe retirar cuidadosamente el aparato sanitario o taza, esparcirse las excretas en toda la cámara y agregarse una capa de tierra preparada hasta el borde. Utilizando la tapa de concreto y torta de barro o arcilla, finalmente se sella el agujero.
- Una vez que se llena una cámara, debe mantenerse sellada por un período aproximado de seis meses, lapso en el cual se completará la formación del compus que podrá ser utilizado como abono.
- Al instalar el aparato sanitario o taza, en cada cambio de uso de cámara, se debe realizar la prueba de conducción del conducto, que consiste en verter un poco de agua a fin de verificar que no se presente fugas.



CUADROS

Variación de la temperaturas en la estación Desaguadero –Puno

AÑO	MESES	TEMPERATURA (°C)	
		TEMPRATURA	TEMPERATURA
		MINIMA	MAXIMA
2011	Noviembre	0.20	20.50
	Diciembre	0.30	19.50
2012	Enero	3.20	17.50
	Febrero	3.00	17.50
	Marzo	3.00	17.50
	Abril	-0.40	16.50
	Mayo	-3.30	16.00
	Junio	0.00	0.00
	Julio	7.40	15.00
	Agosto	-7.20	16.00
	Septiembre	-4.10	17.50
	Octubre	-0.30	18.50
PROMEDIO TOTAL		0.15	16.00

FUENTE: SENAMHI: <http://www.senamhipuno.org/web/hb.php?p=2034>

Variación de la precipitación en la estación Desaguadero –Puno

AÑO	MESES	PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm)
2011	Octubre	47.70
	Noviembre	2.80
	Diciembre	199.70
2012	Enero	210.40
	Febrero	141.60
	Marzo	40.20
	Abril	0.00
	Mayo	0.00
	Julio	3.30
	Agosto	1.00
	Septiembre	0.00
	Octubre	29.60
	PROMEDIO	
ANUAL		676.30

FUENTE: SENAMHI: <http://www.senamhipuno.org/web/hb.php?p=2034>

MATERIAL FOTOGRAFICO

VISTA DE LA PARCIALIDAD ANCOHAQUI



VISTA PANORAMICA DE LA PARCIALIDAD



VISTA DE LOS ALREDEDORES DE LA PARCIALIDAD

SITUACION DE LOS SISTEMAS EXISTENTES



ESTADO DE LAS PILETAS



PILETA DETERIORADA

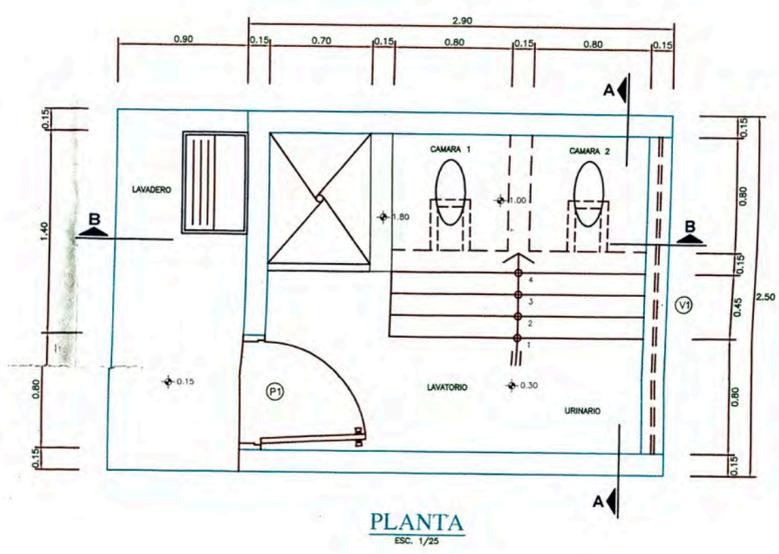


**LA UNICA LETRINA QUE EXISTE EN LA LOCALIDAD Y SE
ENCUENTRA EN CONDICIONES PAUPERRIMA**

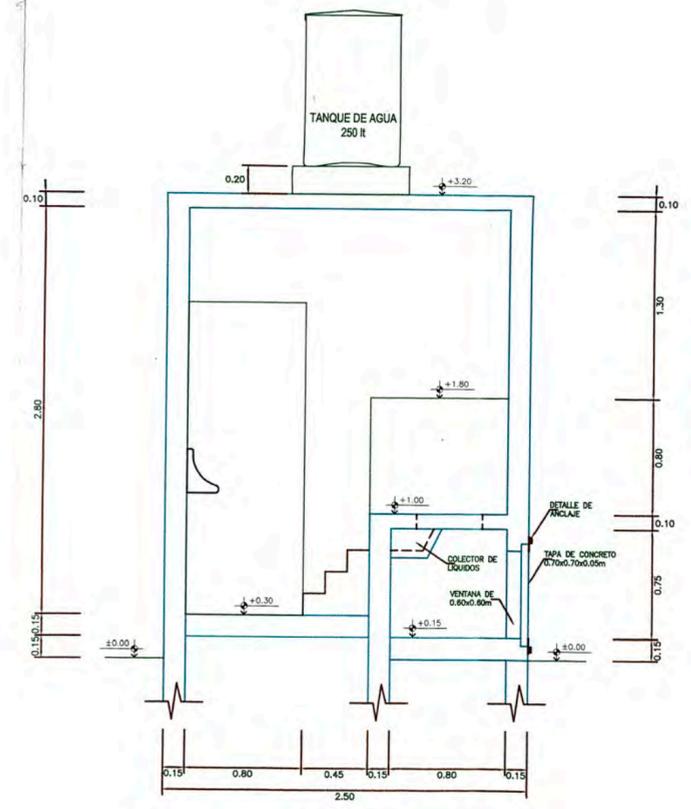


SERVICIOS HIGIENICOS DEL CENTRO EDUCATIVO PRIMARIO

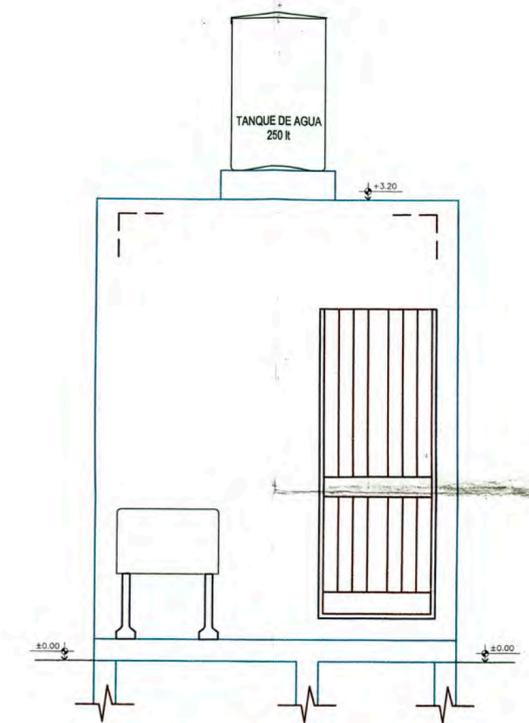
PLANOS



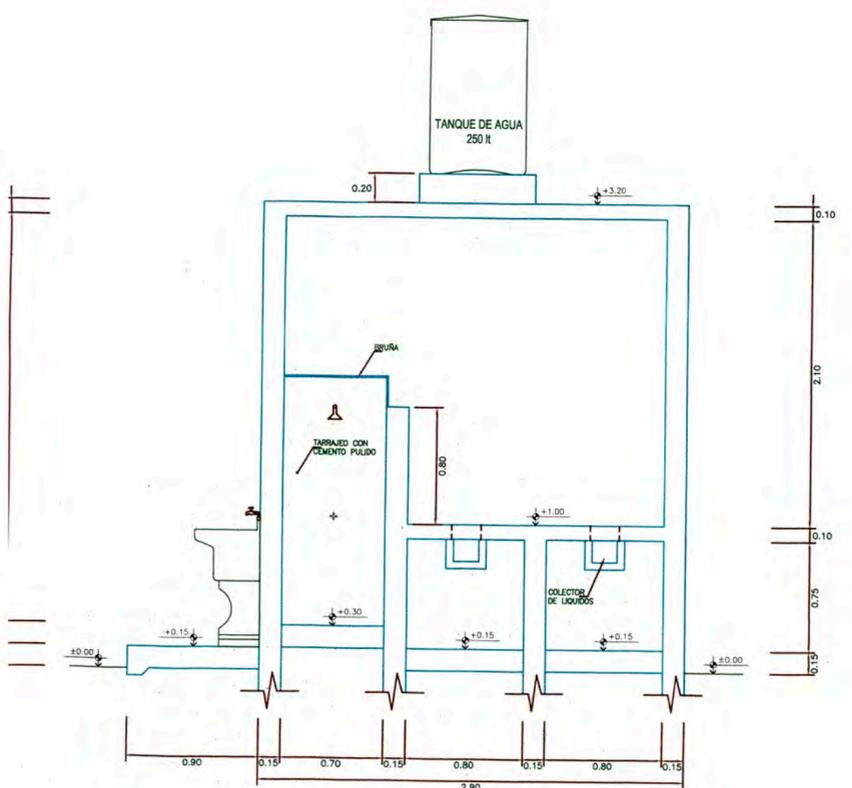
PLANTA
ESC. 1/25



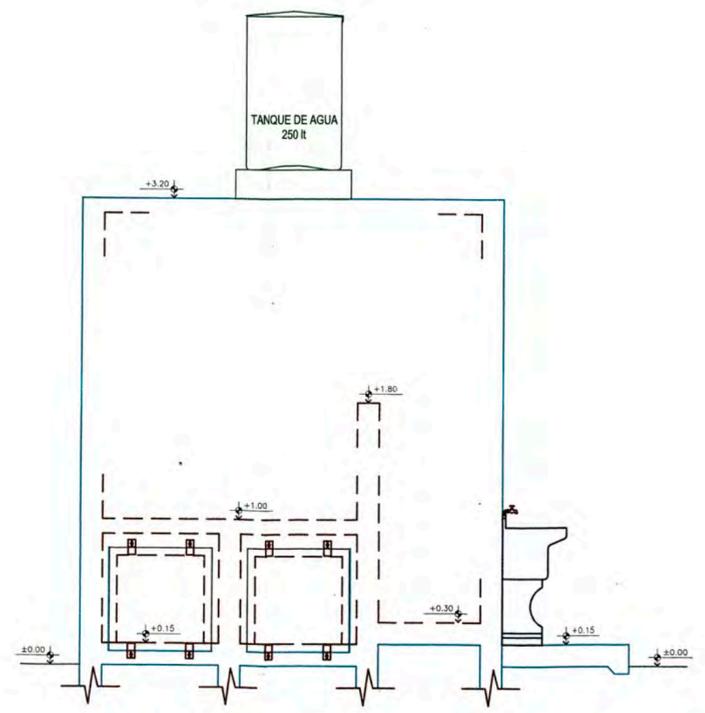
CORTE A-A
ESC. 1/25



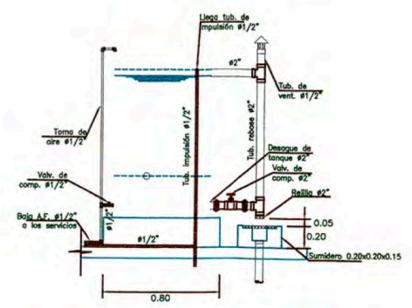
ELEVACION FRONTAL
ESC. 1/25



CORTE B-B
ESC. 1/25



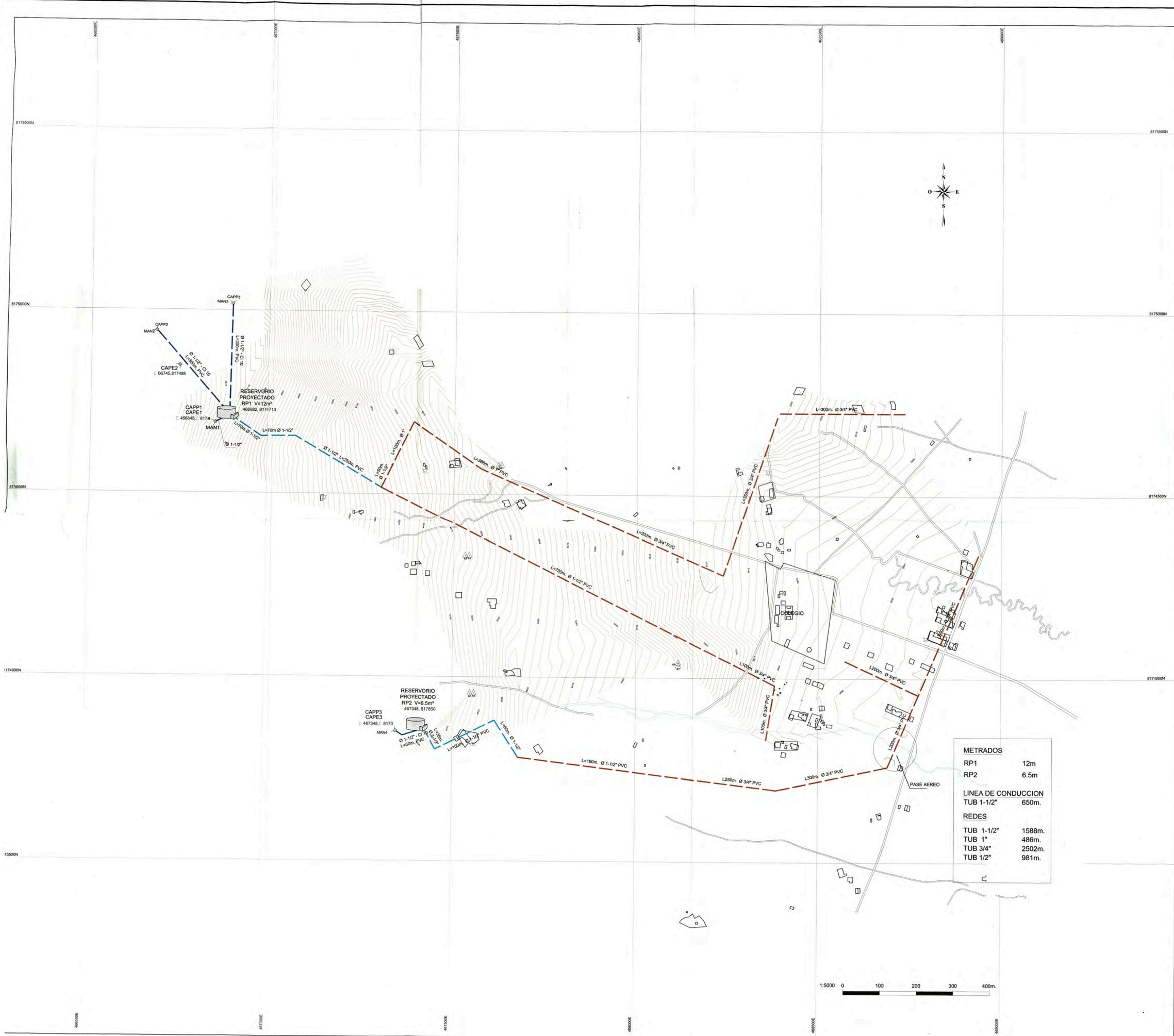
ELEVACION LATERAL
ESC. 1/25



DETALLE DE TANQUE ELEVADO - V=250L
ESC. 1/25

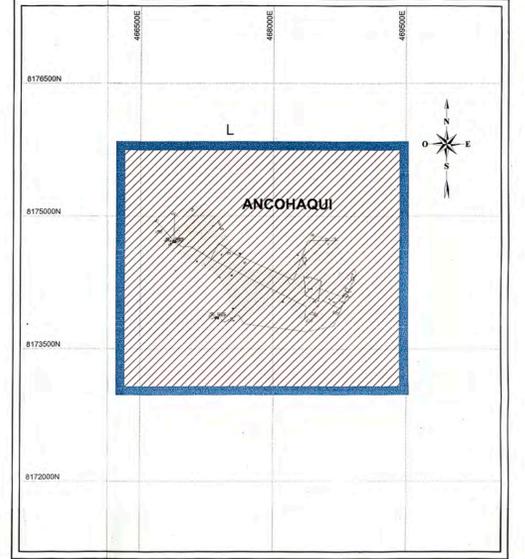
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ING. AMBIENTAL

ALUMNA: LUZ MARINA CALDERON LEGOAS	PERFIL: *MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN LA PARCIALIDAD ANCOHAQUE, DISTRITO DE HUACULLANI - CHUCUITO-PUNO*
ASESOR: ARTURO ZAPATA PAICO	NOMBRE DEL PLANO: UNIDAD BASICA CON LETRINA ECOLOGICA ARQUITECTURA PLANTAS-CORTES-DETALLES
ESCALA: INDICADA	PLANO: UBS-U
	FECHA: ABRIL 2014
	LAMINA: 01

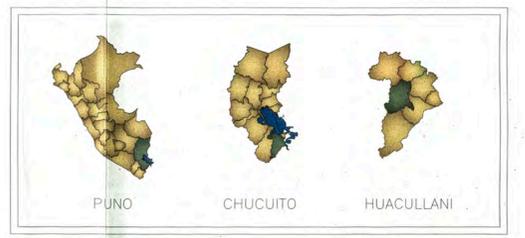


METRADOS

RP1	12m
RP2	6.5m
LINEA DE CONDUCCION	
TUB 1-1/2"	650m.
REDES	
TUB 1-1/2"	1588m.
TUB 1"	486m.
TUB 3/4"	2502m.
TUB 1/2"	981m.



PLANO DE UBICACION
ESCALA: 1:5000

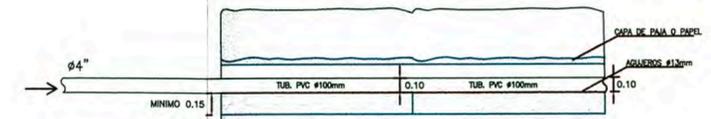
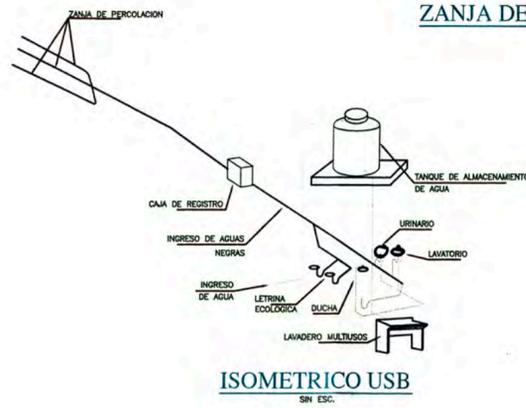
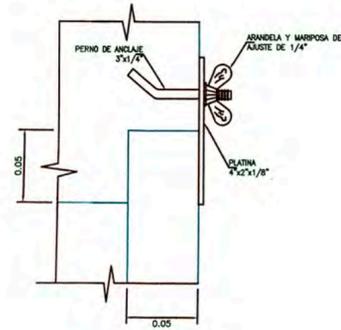
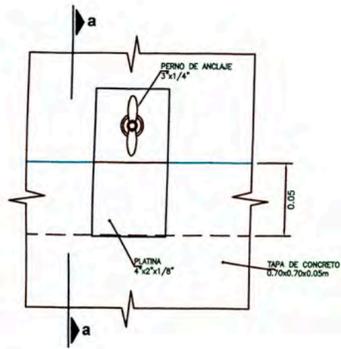
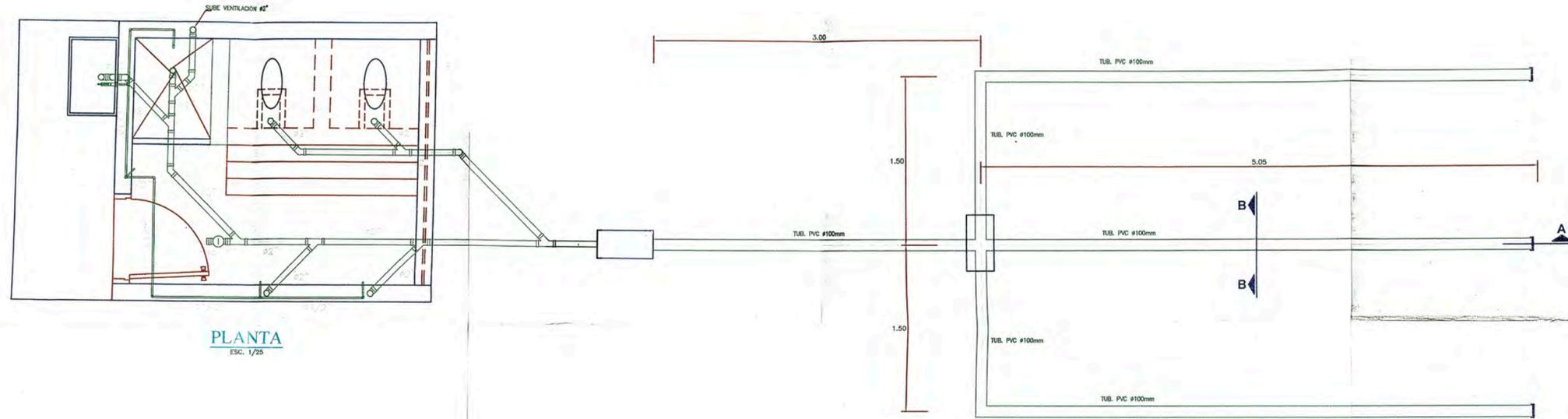


LEYENDA GENERAL

ELEMENTO	DESCRIPCION	ELEMENTO	DESCRIPCION
	LINEA DE CONDUCCION PROYECT		VIVIENDA HABITAD
	LINEA DE CONDUCCION EXISTE		INSTITUCIONES PUBLICA
	LINEA DE IMPULSION PROYECTA		VIVIENDA DESHABITAD
	LINEA DE IMPULSION EXISTE		CASETA DE BOMB
	REDE DE DISTRIBUCION PROYECTA		CURVAS DE NIVEL PRINCIPAL
	REDE DE DISTRIBUCION EXISTE		CURVAS DE NIVEL SECUNDARIO
	LINEA DE ADUCCION PROYECT		CAMINOS Y CARRETER
	LINEA DE ADUCCION EXISTE		CAPTACION
	CONEXION DOMICILIARI		LETRINAS
	RESERVOIRIO		FUENTE DE AG
	POZO CON BOMBA MANU		HOYOS DE PRUE
	POZO ARTESANOS EXISTEN		
	POZO EXISTEN		
	CAMARA ROMPE PRESI		
	TRANSFORMADOR ELECTRIC		

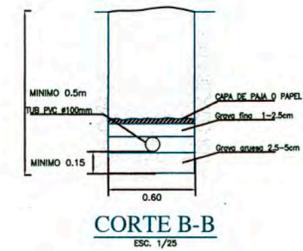
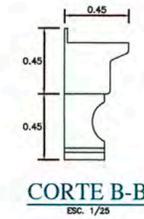
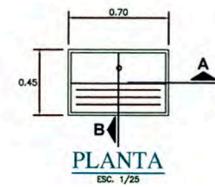
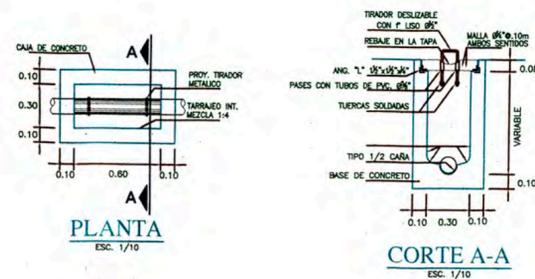
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ING. AMBIENTAL

ALUMNA: LUZ MARINA CALDERON LEGOAS	PERFIL: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN LA PARCIALIDAD ANCOHAQUI, DISTRITO DE HUACULLANI - CHUCUITO-PUNO"
ASESOR: ARTURO ZAPATA PAICO	NOMBRE DEL PLANO: ALTERNATIVA I
ESCALA: INDICADA	PLANO: AP
	LAMINA: 02
	FECHA: ABRIL 2014



DETALLE DE ANCLAJE TAPA DE CONCRETO
ESC. 1/2.5

CUADRO DE VANOS				
TIPO	ANCHO	ALTO	ALFEIZAR	CANTIDAD
P1	0.80	2.15	-	1
V1	2.20	0.30	2.50	1

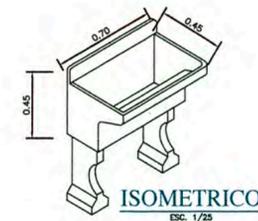
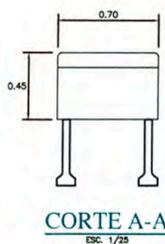


ESPECIFICACIONES TECNICAS

- LA TUBERIA DE AGUA FRIA SERA DE PVC CLASE 10, DE TIPO EMPALME A PRESION SELLADO CON PEGAMENTO DE PVC DEL MISMO FABRICANTE.
- LOS ACCESORIOS FINALES DE CADA SALIDA SERAN DE FD. GALV. ROSCADO DEL TIPO PESADO CON ADAPTADORES UNION-ROSCA DE PVC SELLADAS CON TEFLON.
- LAS VALVULAS DE INTERRUPCION SERAN DE TIPO ESFERICO FABRICADAS EN BRONCE DE FUNDICION ANTIPOROSA.
- LAS TUBERIAS DE DESAGUE Y VENTILACION SERAN DE PVC TIPO PESADO.
- LAS TUBERIAS DE VENTILACION TERMINARAN A 0.30m S.N.T.T. Y CON SOMBRERO DE VENTILACION.
- LAS CAJAS DE REGISTRO SERAN DE ALBAÑILERIA E IRAN TARRAJEADAS Y PULIDAS INTERIORMENTE Y EL FONDO TENDRA FORMA DE MEDIA CAÑA.
- EL DESAGUE DE LA DUCHA, URINARIO, LAVATORIO Y LAVADERO VA AL SISTEMA DE PERCOLACION.

NOTAS :

- MUROS: TARRAJEO + PINTURA ESMALTE SINTETICO MATE PARA INTERIORES. TARRAJEO + PINTURA LATEX PARA EXTERIORES.
- CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO H = 0.15 m.
- PISO DE CEMENTO PULIDO CON OCRE ROJO.
- PUERTAS DE PLANCHA DE ADERO LAC CORRUGADA CON TRATAMIENTO ANTICORROSIVO Y ACABADO CON ESMALTE MARINO (2 MANOS).
- VENTANA DE MADERA, INCLUYE MALLA MOSQUETERA.
- VEREDA DE CEMENTO PULIDO BRURADO CON OCRE ROJO.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ING. AMBIENTAL

ALUMNA :
LUZ MARINA CALDERON LEGOAS

ASESOR :
ARTURO ZAPATA PAICO

ESCALA :
INDICADA

PERFIL :
MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN LA PARCIALIDAD ANCOHAQUI, DISTRITO DE HUACULLANI - CHUCUTO-PUNO

NOMBRE DEL PLANO :
ALTERNATIVAS UNIDAD BASICA CON LETRINA ECOLOGICA INSTALACIONES SANITARIAS PLANTAS-CORTES-DETALLES

PLANO :
UBS-U

FECHA :
ABRIL 2014

LAMINA :
02