

**“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO Y LA
CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION DEL CACERIO DE CATILLAMBI
DISTRITO DE ASUNCIÓN-CAJAMARCA”**

Por Bach. Liliana Janet Sánchez Ravichagua.

JURADO EVALUADOR

Presidente

Ing.

Secretario

Ing.

Vocal

Ing.

TITULO

**“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO Y LA
CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION DEL CACERIO DE CATILLAMBI
DISTRITO DE ASUNCIÓN-CAJAMARCA”**

DEDICATORIA

En primer lugar a DIOS, por permitirme realizar este logro por haberme dado salud y la fuerza necesaria para lograr este objetivo.

Con inmenso amor y gratitud a mis queridos padres Vilma y Walter, mis hermanas quienes me han brindado su amor y apoyo incondicional, a quienes debo lo que soy, y representan para mí el más valioso regalo que Dios y la vida me pudo dar.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a la Universidad Privada de Trujillo. los señores catedráticos de nuestra Facultad.

A mi asesor Ing. Aurelio Padilla por ayudarme en la realización de este trabajo, brindarme su asesoría y compartir sus conocimientos conmigo.

De igual forma a mis amigos y personal administrativo, por su apoyo y consejo que demostraron su aprecio y estima gracias, y muy especialmente a ti WJTV.

TITULO

**“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO Y LA
CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION DEL CACERIO DE CATILLAMBI
DISTRITO DE ASUNCIÓN-CAJAMARCA”**

RESUMEN

En el diseño del proyecto se realizaron cálculos de hidráulica, estableciéndose como parámetro fijo el número de habitantes a los cuales se les prestará el servicio, determinándose el caudal aproximado que requiere la comunidad y así, poder satisfacer las necesidades domésticas de la población.

Conocido el caudal necesario se estudió la proyección y distribución de la tubería con el fin de determinar las presiones y pérdidas. Y usar el diámetro adecuado, de la tubería a emplear en el Proyecto propuesto.

ABSTRACT

In the project design hydraulic calculations, establishing fixed parameter as the number of inhabitants to which they provide service, determining the approximate flow required for community and thus able to meet the domestic needs of the population were made.

Known the required flow and distribution of the projection pipe in order to determine the pressure loss and studied. And use the proper diameter of the pipe to be used in the proposed project.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
INTRODUCCION	7

CAPITULO I.

1. MARCO METOLÓGICO	9
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	9
1.2. ANTECEDENTES	10
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	10
1.4. FORMULACION DEL PROBLEMA	11
1.4.1. Problema General	11
1.4.2. Problemas Específicos	11
1.5. OJETIVOS	12
1.5.1. Objetivo General	12
1.5.2. Objetivos Específicos	12
1.6. HIOPTESIS	13
1.6.1. Hipótesis General	13
1.6.2. Hipótesis Especifica	13

1.7.	IDENTIFICACION DE VARIABLES	14
1.7.1.	Variable Independiente	14
1.7.2.	Variable Dependiente	14

CAPITULO II.

2.	ASPECTOS GENERALES	
2.1.	CARACTERÍSTICAS LOCALES	15
2.1.1.	Generalidades	15
2.1.2.	Ubicación Geográfica y Política	15
2.1.3.	Accesibilidad	17
2.1.4.	Climatología	18
2.1.5.	Topografía y Tipo de Suelo	18
2.2.	ASPECTOS SOCIO ECONOMICOS	18
2.2.1.	Población	18

CAPITULO III.

3.	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	20
3.1.	GENERALIDADES	20
3.2.	TRABAJOS DE CAMPO	20
3.1.1.	Reconocimiento del Terreno	20
3.2.2.	Equipos, Instrumentos y Herramientas Utilizados	21
3.3.	METODOLOGIA Y PROCEDIMIENTO DEL TRABAJO	22
3.3.1.	Trabajo De Gabinete	23
3.3.2.	Elaboración De Planos	23

3.4. ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION	23
3.4.1. Antecedentes	24
3.4.2. Generalidades	24
3.4.3. Efectos de Sismo	24
3.4.4. Resumen de las Condiciones de Cimentación	27
3.5. CRITERIOS DE DISEÑO	30
3.5.1. concepción del Diseño	30
3.6. CONSIDERACIONES BASICAS DE DISEÑO	29
3.6.1. Levantamiento Topográfico	29
3.6.2. Fuentes de Abastecimiento	29
3.6.3. Aforo	29
3.6.4. Calidad Del Agua	30
3.6.5. Periodo de Diseño	30
3.6.6. Población Actual (Pa)	30
3.6.7. Población Futura (Pf)	31
3.6.8. Dotación De Agua Y Calculo De Caudales	31
3.7. DESCRIPCION PRINCIPALES COMPONENTES DEL DISEÑO	
HIDRAULICO DEL AGUA POTABLE Y UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO	34
3.7.1. Captación	34
3.7.2. Línea de Conducción	35
3.7.3. Reservorio	36
3.7.4. Red De Distribución	39
3.7.5. Conexiones Domiciliarias	40

3.8. CONSIDERACIONES BASICAS DE DISEÑO DE UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO	41
3.8.1. Biodigestores	41
3.8.2. Componentes del Biodigestor	42
3.8.3. Capacidad Del Biodigestor	42
3.8.4. Cámara de Extracción de Lodos	43
3.8.5. Sistema De Percolación Del Efluente	43
3.8.6. Recomendaciones Generales para la Instalación	44
3.8.7. Mantenimiento	46
3.9. ESPECIFICACIONES Y CARACTERISTICA DE LOS MATERIALES	47
3.9.1. Metas Físicas	50

CAPITULO IV.

4. RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION	51
4.1. Resumen De Cálculos Y Ensayos De Laboratorio Realizados	52
4.2. Calculo De Caudales De Diseño	56

CAPITULO V

5.	CONTRASTACIONES DE LA HIPOTESIS	60
-----------	--	-----------

CAPITULO VII

6.	IMPACTO AMBIENTAL	63
6.1.	Generalidades	63
6.2.	Marco Legal	64
6.3.	Método de Análisis y Procedimiento	64
6.4.	Fase de Estudio	65
6.5.	Plan de Manejo Ambiental	73
6.6.	Programa de Monitoreo Ambiental	73
6.7.	Operación de Monitoreo Ambiental	74
6.8.	Programa de Control y Mitigación	75
6.8.1.	Medidas Para el Control de la Calidad del Aire	82
6.8.2.	Medidas para el control de la Calidad del Agua.	83
6.8.3.	Medidas para el control de la Calidad del Suelo.	84
6.8.4.	Medidas para la Protección de la Flora y Fauna.	86
6.8.5.	Protección de la Seguridad del Personal de Obra.	86

CAPITULO VII

7.	CONCLUSIONES	88
-----------	---------------------	-----------

ANEXOS	89
RESUMEN DE ESTUDIOS DE SUELOS	90
ANALISIS QUIMICO FISICO DEL AGUA	93
PANEL FOTOGRAFICO	97
PANEL TOPOGRAFICO PLANOS	101
BIBLIOGRAFIA	113

INTRODUCCIÓN

El abastecimiento de agua potable es una cuestión de supervivencia. Todos necesitan acceso a una cantidad suficiente de agua pura para mantener la buena salud y la vida. Sin embargo, no todo se reduce a los 15 ó 20 litros de agua por día que se necesitan para mantenerse vivo y sano. La fuente de agua debería estar a una distancia que permitiera a los integrantes del hogar acceder a ella con facilidad y tomar de ella suficiente agua como para satisfacer las necesidades que exceden la supervivencia y la salud: en especial, las relativas a la agricultura y la cría de animales.

El abastecimiento de agua potable a nivel doméstico no se reduce a las cuatro paredes del hogar. Todos los integrantes de la comunidad deben tener acceso al agua potable. Las situaciones en que sólo algunos hogares (negocios o granjas) tienen acceso al agua potable a expensas de sus vecinos o del medio ambiente mismo, finalmente dan lugar a problemas en materia de abastecimiento de agua potable a nivel comunitario; por ello, surgen los sistemas de abastecimiento de agua potable, los cuales tienen como propósito principal suministrar agua limpia y segura para el consumo humano a un costo razonable.

Un sistema de distribución de agua potable se proyecta para suministrar un volumen suficiente de agua a una presión adecuada y con una calidad aceptable, desde la fuente de suministro hasta los consumidores. El sistema básico de abastecimiento de agua potable, incluye la infraestructura necesaria para captar el agua de una fuente que reúna condiciones aceptables, realizar un tratamiento previo para luego conducirla, almacenarla y distribuirla a la comunidad en forma regular.

CAPÍTULO I

1. Marco Metodológico

1.1. Realidad Problemática

El Caserío de CATILLAMBI, ya contaba con el servicio de agua potable, construido en su totalidad hace 20 años por CARE y La MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASUNCION. Habiendo realizado pequeñas mejoras y mantenimiento hace 13 años por parte de la Municipalidad Distrital de Asunción. Dicho sistema requiere con urgencia ser ampliado y optimizado, con la construcción y mejoramiento de infraestructura, cambio de tuberías de las zonas críticas que no se han cambiado desde su instalación del sistema de agua potable, dejando un servicio en buenas condiciones, y que no tendría ningún problema en cuanto a cubrir la demanda de la población actual y futura.

Dentro de la población afectada en forma directa, están los moradores del Caserío CATILLAMBI, con 114 familias, considerando 5 habitantes por viviendas tendríamos una población aproximada de 570 personas.

Por esta razón el servicio de agua potable es restringido, que obliga a las familias a almacenar agua, en la mayoría de los casos en recipientes abiertos, exponiendo el líquido a la contaminación, y por ende a la población a sufrir enfermedades gastrointestinales y de otros tipos.

1.2. Antecedentes

El presente proyecto nace como resultado de una necesidad sentida y a iniciativa de sus funcionarios y autoridades de la MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASUNCION y los pobladores del caserío de CATILLAMBI, ante la necesidad de contar con una adecuada prestación de servicios de agua potable y unidades básicas de saneamiento, que ya cumplieron su ciclo de vida operativa.

La MUNICIPALIDAD ha reportado el deficiente funcionamiento y prestación de servicio de agua potable en la localidad que afecta y origina el malestar de la población, por lo que ha decidido apoyar con el financiamiento para la realización de los estudios correspondientes y la ejecución del presente proyecto de mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable e instalación unidades básicas de saneamiento en el caserío CATILLAMBI.

1.3. Justificación Del Proyecto

La ejecución del proyecto mejoramiento del sistema de saneamiento y la calidad de vida, implica la construcción y mejoramiento de las estructuras con la finalidad de garantizar un óptimo servicio y calidad del agua en el caserío de Catillambi Distrito de Asunción Cajamarca.

1.4. Formulación Del Problema

1.4.1. Problema General:

¿De qué manera se podrá resolver el déficit de abastecimiento y calidad del agua para mejorar la calidad de vida de los pobladores de Catillambi Distrito de Asunción Cajamarca.

1.4.2. Problemas Específicos

A. Problema específico 1

¿Qué pasos necesarios deben seguirse para dar solución al abastecimiento suficiente de agua a la población de Catillambi?

B. Problema específico 2

¿De qué manera se podrá incrementar el volumen de agua y su calidad además del sistema existente?

C. Problema específico 3

¿De qué manera se ejecutara el proyecto, sin restringir o limitar el abastecimiento de agua actual?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Elaborar el proyecto de remodelación, ampliación y ejecución del sistema de agua suficiente para la población de Catillambi Distrito de Asunción Cajamarca.

1.5.2. Objetivos Específicos

A. Objetivo específico 1

Incluir en el plan estratégico de la municipalidad el proyecto de ampliación del sistema de agua, determinar el monto e incluir en el Plan operativo inmediato.

B. Objetivo específico 2

Realizar el levantamiento topográfico, el estudio de suelos, estimar el volumen necesario presente y futuro de agua y rediseñar el sistema completo a fin de garantizar el volumen necesario presente y futuro.

C. Objetivo específico 3

Planificar la ejecución del proyecto con un tiempo mínimo.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

La ampliación en volumen del sistema de agua y unidades básicas de saneamiento, influye en la calidad de vida y salud de la población de Catillambi Distrito de Asunción Cajamarca.

1.6.2. Hipótesis Específica

A. Hipótesis específica 1

La incorporación del proceso en el plan estratégico de la Municipalidad y el monto del mismo influyen en la aprobación del presupuesto por el MEF.

B. Hipótesis específica 2

Los estudios de la línea base y el adecuado diseño de ampliación del sistema influyen en la viabilidad del proyecto.

C. Hipótesis específica 3

La elección de la alternativa más apropiada y el monto del proyecto influyen en la ejecución del Proyecto.

1.7. Identificación De Variables

1.7.1. Variable Independiente

“Mejoramiento del Sistema de Saneamiento”

1.7.2. Variable Dependiente

“Calidad de vida de la población”

CAPITULO II

2. Aspectos Generales

2.1. Características Locales

2.1.1. Generalidades

UBICACIÓN GEOGRÁFICA:

Departamento : Cajamarca.

Provincia : Cajamarca.

Distrito : ASUNCION

Caserío : CATILLAMBI

2.1.2. Ubicación Geográfica y Política

El proyecto se desarrollará en el CASERIO CATILLAMBI, DISTRITO DE ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA”

CARACTERISTICAS GEOGRÁFICAS DE LA LOCALIDAD DE CATILLAMBI

Localidad	Coordenadas UTM		Rango Altitudinal	
	ESTE (m)	NORTE (m)	m.s.n.m.*	Region**
CATILLAMBI	767716.974	9190079.767	2306.017	Sierra

Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

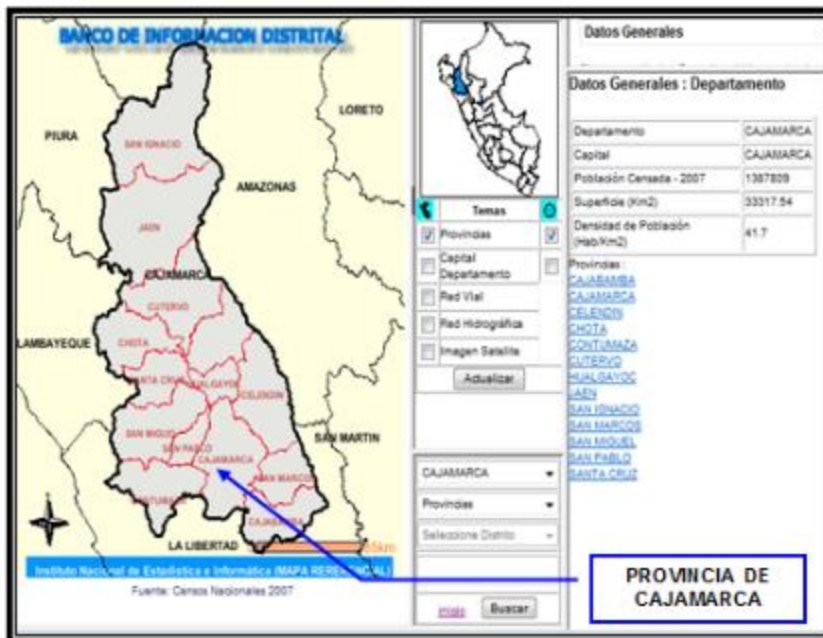
** Metros sobre el nivel del mar.*

*** Sierra, costa o selva.*

GRAFICO N° 1:

FIGURA N° 1

UBICACIÓN DE LA PROVINCIA DE CAJAMARCA EN DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA



ELABORACION PROPIA

FIGURA N° 2

UBICACIÓN DEL DISTRITO DE ASUNCION EN LA PROVINCIA DE CAJAMARCA

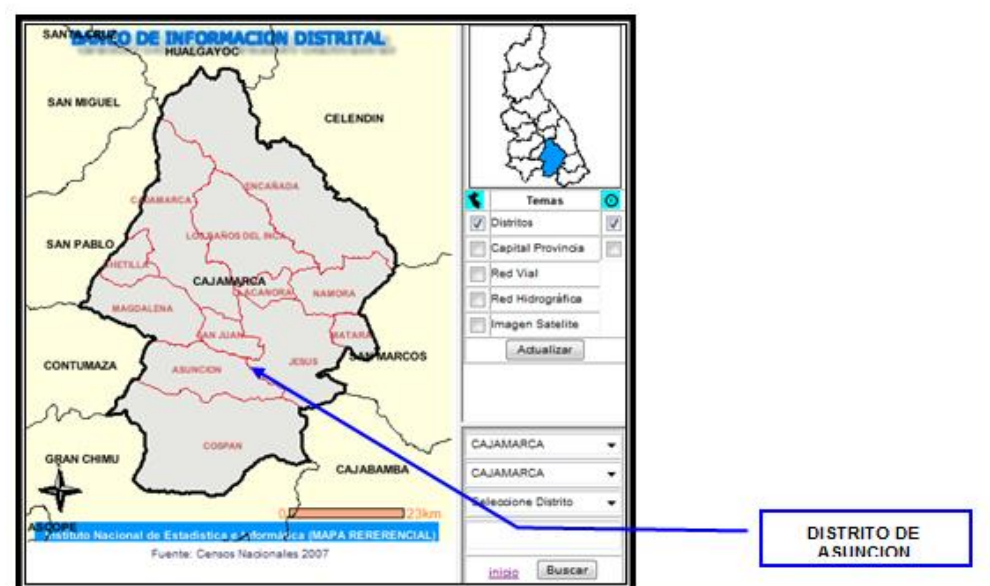


GRAFICO N° 3: Ubicación Del Ambito Del Proyecto En El Distrito De Asunción.



Elaboracion Propia

2.1.3. Accesibilidad

En el caserío de CATILLAMBI, para movilizarse fuera de la localidad se debe esperar a que pasen colectivos por la trocha carrozable ya que pasan por la zona, que la comunica con el Distrito de ASUNCION en un tiempo estimado de media hora y a la Provincia de Cajamarca aproximadamente de 2 horas.

CUADRO N° 2
RUTAS DE ACCESO A LA LOCALIDAD DE CATILLAMBI

De	A	Distancia (Km)	Tipo de Vía	Tiempo (Hrs)
Lima	Cajamarca	861	Carretera Asfaltada	13.00
Cajamarca	ASUNCION	25	Carretera afirmada	2.0
ASUNCION	CATILLAMBI	12	Trocha carrozable	1.0

Fuente: Elaboración Propia

2.1.4. Climatología

El clima de zona donde se encuentra el Caserío de CATILLAMBI es seco; cayendo habitualmente heladas durante la época anual de verano; con precipitaciones pluviales que se presentan con mayor intensidad en el periodo lluvioso de octubre a abril y con sequía durante los otros meses del año; tiene una temperatura mínima de 5°C y máximo de 28°C.

Durante el invierno y la primavera, la atmosfera presenta algunas nubes y predomina el sol brillante.

2.1.5. Topografía y Tipo de Suelo

El terreno de la zona presenta una topografía accidentada, se aprecian declives y accidentes del terreno, sus calles de tierra se encuentran alineadas y muestran unas superficies rasantes; se observa un suelo del tipo conglomerado y arcilloso, con presencia de humedad.

No se ha evidenciado nivel freático, por lo tanto no es necesario considerar partidas de entibado, ni se hará relleno de zanja con material de préstamo en excavaciones semi profundas.

2.2. Aspectos Socio Económicos

2.2.1. Población

La población actual la constituyen 114 familias, con un promedio de 5 habitantes cada una, haciendo un total de 570 personas.

Con la ejecución de ésta obra directamente se beneficiará a una población actual de 114 familias con la Ampliación del Servicio de Agua Potable y con la instalación de Unidades básicas de saneamiento. Con lo cual se alcanzaría una cobertura del 100% de los habitantes del Caserío de CATILLAMBI.

- **Tasa De Crecimiento**

La población del Caserío CATILLAMBI, ha ido crecido en los últimos años, habiéndose registrado un crecimiento de la población en comparación con el año en que se instaló el servicio 1982, situación evidenciada en la subdivisión informal de los lotes registrados, y el nivel de hacinamiento observado en las viviendas. En tal sentido se estima una población actual en la zona de 570 habitantes, determinada por la tasa poblacional ($F_i = 0.90\%$) – INEI según censo poblacional del 2007, tomada del Distrito de ASUNCION – Cajamarca.

CUADRO N° 8

TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL DE LA LOCALIDAD DE CATILLAMBI

Tasa de Crecimiento Poblacional del Distrito de ASUNCION		
Tasa de Crecimiento	Periodo 2007-1993	Periodo 1993 - 1981
ASUNCION	0.90	0.87

Fuente: *Elaboración Propia*

CAPITULO III

3. Levantamiento Topográfico

3.1. Generalidades

El levantamiento topográfico se realiza con el fin de determinar la configuración del terreno y la posición sobre la superficie de la tierra, de elementos naturales o instalaciones construidas por el hombre para que a partir de ella realiza el trazo.

Por otro lado es necesario contemplar en este estudio la recopilación de datos básicos geotécnicos, hidrológicos, etc. Que nos permita una mejor decisión de los criterios que se adoptaran en la elaboración del proyecto.

3.2. Trabajos De Campo

3.2.1. Reconocimiento del Terreno

En el caserío de CATILLAMBI, para movilizarse fuera de la localidad se debe esperar a que pasen colectivos por la trocha carrozable que pasa por la zona, que la comunica con el centro poblado de Choropampa en un tiempo estimado de 40 minutos y con la Provincia de Cajamarca aproximadamente en 2 horas.

Durante el reconocimiento se verificó tierras de uso agrícola, básicamente para el cultivo del maíz, papa, trigo, entre otro.

3.2.2. Equipos, Instrumentos y Herramientas Utilizados

Para realizar el presente Levantamiento Topográfico fue necesario tener en cuenta lo siguiente:

Equipo De Campo

Fueron necesario la utilizaron de los siguientes instrumentos, equipos y materiales

- Una Estación Total marca Leica TS06 Pauer 5 segundos.
- Un G.P.S. Map 60CSx Garmin
- Una Brújula.
- Cuatro bastones porta prisma.
- Wincha de Lona de 50 mts.
- Wincha de 5 metros.
- Libreta de campo.
- Estacas de madera, fierros, etc.
- Pintura esmalte.
- Impermeables para lluvia.
- Intercomunicadores de radio.
- Cámara fotográfica digital.

Equipos Herramientas Y Materiales De Gabinete

En esta etapa se utilizaron los siguientes, equipos y materiales

- Computadora.
- Programas de Cálculo de Topografía y Geodesia.
- Calculadoras personales.
- Plotter.
- Papel
- Impresora

3.3. Metodología Y Procedimiento Del Trabajo

El presente trabajo desarrolla un Estudio Topográfico con alcances y procedimientos Geodésicos en el Distrito de Asunción, provincia de Cajamarca.

El Estudio consta de una red de alineamientos que forman una Poligonal Abierta de cuarto orden de precisión, que ofrece un procedimiento exacto para el enlace de datos de control de posición, al sistema UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR (U.T.M.), el cual rige los sistemas de coordenadas, en la mayoría de los países del mundo, incluido el Perú.

a.-Poligonal Abierta

Se realizó el reconocimiento del terreno para ver sus características más resaltantes y la posterior ubicación de los vértices de dicha Poligonal.

Posteriormente se realizó la medición de ángulos Horizontales, Verticales y Distancias, para lo cual utilizamos la Estación Total.

b.- Medición de Ángulos Horizontales y Verticales

Se efectuó apoyado en la Estación Total marca Leica, con precisión al segundo, mediante observaciones a los prismas ubicados en cada vértice de dicha Poligonal; obteniéndose ángulos Internos (Horizontales), y ángulos Directos (Verticales).

c.- Medición de Distancias y Taquimetría

Se efectuó la medición de los lados de la Poligonal apoyados en el Distanciómetro de la Estación Total cuya precisión es de 0.001 mts. Así mismo se realizó el respectivo levantamiento Taquimétrico para obtener los detalles del terreno en cuestión; se ha dejado BMs a lo largo del levantamiento topográfico para su posterior replanteo.

3.3.1. Trabajo De Gabinete

Consta de las siguientes etapas:

- Ordenamiento de datos y comprobaciones generales de libretas de campo.
- Cálculo de la poligonal de apoyo; lados y ángulos.
- Cálculo de Coordenadas Topográficas.
- Cálculo de cotas de las estacas de la poligonal de apoyo.
- Cálculo de las cotas taquimétricas.
- Dibujo de planos.

3.3.2. Elaboración De Planos

Para la Elaboración de los planos topográficos nos hemos apoyado en la utilización del programa Autodesk Civil 3D 2014, con el cual se elaboran los planos a curvas de nivel. Asimismo utilizaremos el tradicional AutoCAD Civil versión 2014 para la presentación final de los planos diseñados.

3.4. Estudio De Mecánica De Suelos Con Fines De Cimentación

El estudio de mecánica de suelos tiene por objetivo definir los antecedentes técnicos y características del subsuelo correspondiente al Caserío de Catillambi,

3.4.1. Antecedentes

Se realizó la excavación con herramientas manuales de una calicata o pozo a cielo abierto hasta la profundidad de 2.50m. por debajo del nivel actual del terreno. Luego remito al laboratorio de Mecánica de Suelos, la muestra proveniente de la excavación de la calicata para la realización de ensayos y cálculos de la capacidad portante del suelo de fundación.

3.4.2. Generalidades

El estudio y proyecto de cualquier cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo y la tipología de la edificación prevista, el entorno donde se ubica la construcción.

Para poder encontrar las características del terreno de apoyo se ha determinado mediante una serie de actividades que en su conjunto se denomina reconocimiento del terreno.

La intensidad y alcance de cada actividad ha sido definida en función de la extensión del área a reconocer, la complejidad del terreno, e importancia de la edificación prevista para lo cual se ha tenido en cuenta lo Estipulado en la Norma Peruana de Suelos y Cimentaciones.

3.4.3. Efectos de Sismo

Las variaciones producidas por un sismo se transmiten a través de las rocas de la corteza terrestre. En un lugar específico, las vibraciones que llegan al abastecimiento rocoso son a su vez transmitidas hacia la superficie a través de los suelos existentes en el lugar.

Las vibraciones sufren variaciones al ser transmitidas a lo largo de las trayectorias recorridas, llegando a la superficie con características que dependen no solo de las que tenían en su origen, sino también de la trayectoria seguida a lo largo de la corteza terrestre y de las propiedades de los suelos que existen en el lugar.

En el presente caso para determinar la sismicidad del lugar se han analizado las aceleraciones procedentes de los más de aceleraciones máximas en la roca para periodos de recurrencia sísmica de 30 , 50 y 100 años propuestas por Casaverde y Vargas (1980) los que indican que el terreno estudiado se encuentra en una zona de sismicidad alta.

http://www.cismid.uni.edu.pe/descargas/redacis15_a.pdf

De acuerdo al Reglamento Nacional de construcciones, Norma Técnica de Edificaciones E.030- Diseño Sismo resistente, las estructuras de proyectaran en base a las siguientes características:

CUADRO 3.1- VALORES PARA DISEÑO SISMICO DE LAS ESTRUCTURAS

Parámetro	Valor
Factor de uso, (Categoría A)	1.50
Factor de Zona (Zona 3)	0.40
Tipo de Suelo	S ₃
Periodo (Tp)	0.90
Amplificación del suelo (S)	1.40

Capacidad Portante Y Asentamiento Del Terreno

En cimentaciones se denomina capacidad portante a la capacidad del terreno para soportar las cargas aplicadas sobre él.

Técnicamente la capacidad portante es la máxima presión media de contacto entre la cimentación y el terreno tal que no se produzcan un fallo por cortante del suelo o un asentamiento diferencial excesivo. Por tanto la capacidad portante admisible debe estar basada en uno de los siguientes criterios funcionales:

- Si la función del terreno de cimentación es soportar una determinada tensión independientemente de la deformación, la capacidad portante se denominará carga de hundimiento.
- Si lo que se busca es un equilibrio entre la tensión aplicada al terreno y la deformación sufrida por éste, deberá calcularse la capacidad portante a partir de criterios de asiento admisible.

https://www.academia.edu/10661899/Capacidad_portante

3.4.4. Resumen De Las Condiciones De Cimentación

En el cuadro 4.1, se muestra el resumen de las condiciones de cimentación, la memoria de cálculos se adjuntan en el Anexo.

Tipo de Cimentación	Losa Continua, cuya forma y Geometría será determinada previo análisis Estructural.
Estrato de Apoyo de la cimentación	Suelos cohesivos, en estado medianamente denso, conformado por arcillas inorgánicas de alta plasticidad, combinadas con moderadas cantidades de material granular.
Parámetros de Diseño de la Cimentación - Profundidad mínima de Cimentación - Presión Admisible - Factor de Seguridad por Corte - Asentamiento Diferencial - Asentamiento Total	0.80 m. 1.08 Kg/cm ² = 108 kPa > = 3 1.00 cm 3.81 cm
Recomendaciones Adicionales	Presencia errática de bolsones de arcillas inorgánica en estado medianamente consolidado.

3.5. CRITERIOS DE DISEÑO

3.5.1. Concepción Del Proyecto

A).- Sistema De Agua Potable

En la Localidad de CATILLAMBI, el sistema de agua potable que se tiene en la actualidad beneficia a 114 familias.

El agua se capta de los manantiales: **Monte grande, Mal Paso, La Granadilla y El Voladero** que abastece a 2 reservorios de diferentes volúmenes los cuales no cubre la necesidad de la población. La captación de **La Shita** abastece a un solo usuario.

Dos captaciones (**Mal Paso y El Voladero**) se encuentran en mal estado por lo que se demolerá y se construirán nuevas. Las tres captaciones restantes (**Montegrande, La Granadilla**) serán mejoradas pues sus

accesorios y válvulas ya cumplieron su vida útil, no obstante estructuralmente se encuentran en buen estado. Estos manantiales tienen un caudal total promedio de 1.35 lt/seg, en época de estiaje, aumentando su caudal en épocas de lluvia, y la Shita permanece en buen estado sin necesitar mejoramiento alguno.

Actualmente el sistema de agua potable no brinda un servicio adecuado debido principalmente al deterioro de la red de distribución.

Las características físicas de los manantiales son: manantiales de afloramiento concentrado, tipo ladera. El manantial es de producción variable, según referencias de los pobladores de la zona.

b).- Instalación de Unidades Básicas de Saneamiento con Arrastre Hidráulico con Biodigestor.

Instalación de 114 Unidades básicas de saneamiento con arrastre hidráulico, caseta de material noble, con techo de calamina, dicha caseta cuenta con la instalación de inodoro, lavatorio y ducha.

Instalación 114 Biodigestores de 600 lt. de capacidad con sus respectivas cajas recepción de lodos y zanja de infiltración.

C).- Capacitación En EDUSA Y AOM.

Para lo cual se realizarán 12 talleres de capacitación dirigido a los 114 beneficiarios.

3.6. Consideraciones Básicas De Diseño

3.6.1. Levantamiento Topográfico

Se efectuó la medición de los lados de la Poligonal apoyados en el Distanciómetro de la Estación Total cuya precisión es de 0.001 mts. Así mismo se realizó el respectivo levantamiento Taquimétrico para obtener los detalles del terreno en cuestión; se ha dejado BMs a lo largo del levantamiento topográfico.

3.6.2. Fuentes De Abastecimiento

Para la alimentación del sistema se ha considerado captar el agua de los manantiales: **Monte grande, Mal Paso, La Granadilla y El Voladero** que vienen siendo utilizados. Las características físicas de los manantiales son: manantial de afloramiento concentrado, tipo ladera. El manantial es de producción variable, su rendimiento se reduce en 50% en época de verano llegando, según referencias de los pobladores de la zona.

3.6.3. Aforo

Aforo Utilizando el Método Volumétrico

$$Q = V/t.$$

Q = Caudal en l/s

V = Volumen del recipiente en litros.

t = tiempo promedio en seg.

V = Volumen de Recipiente 4 litros

El tiempo promedio (t)= $27.76/3=0.14$ seg., resultando un caudal (Q)=0.14 l/s.

Nº de veces	TIEMPO (seg)
1	27.75
2	27.82
3	27.71
total	27.76

AFORO DE LOS MANANTIALES

MANANTIAL	Caudal
	(Lt/seg)
CAPT 1	0.14
CAPT 2	0.10
CAPT 3	0.47
CAPT 4	0.40
CAPT 5	0.24
total	1.35

3.6.4. Calidad Del Agua

Se realizó el Análisis Físico- Químico y Bacteriológico del agua de las fuentes a emplear. Garantizando que es apta para el consumo humano.
(ver anexos)

3.6.5. Período De Diseño

Para todos los componentes, las normas generales para proyectos de abastecimiento de agua potable en el medio rural del Ministerio de Salud recomiendan un período de diseño de 20 años.

3.6.6. Población Actual (Pa)

La población actual lo constituyen 114 familias, con un promedio de 5 habitantes cada una, haciendo un total de 570 personas.

3.6.7. Población Futura (Pf)

DATOS PARA ESTIMAR POBLACION FUTURA

FEBRERO DEL 2015

N° Familias	114
Hab/ Familia	5
Población Actual	570
Tasa de Crecimiento	0.90%

Método Aritmético

$$Pf = Pa * (1 + Tn)$$

$$Pf = 682$$

Pf = Población Futura

Pa = Población Actual

T = Tasa de Crecimiento Poblac.

n = Diferencial de Año

3.6.8. DOTACION DE AGUA Y CALCULO DE CAUDALES

➤ DOTACIÓN

Se denomina dotación o consumo per-cápita a la cantidad de agua que se le proporciona a una población para satisfacer sus necesidades y es expresado en litros por persona por día.

Región geográfica	Consumo de agua doméstico, dependiendo del Sistema de disposición de excretas utilizado	
	Letrinas sin arrastre hidráulico	Letrinas con arrastre hidráulico ¹⁰
Costa	50 a 60 l/h/d	90 l/h/d
Sierra	40 a 50 l/h/d	80 l/h/d
Selva	60 a 70 l/h/d	100 l/h/d

Teniendo en cuenta la ubicación de proyecto, tomamos como dotación **80 l/h/d**

Calculo De Caudales

DISEÑO LINEA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION 1						
PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN EL CASERIO CATILLAMBI, DISTRITO DE ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA"						
Departamento:	CAJAMARCA	Provincia:	CAJAMARCA			
Distrito	ASUNCION	Localidad:	CATILLAMBI			
Hecho por:		Revisado:				
VERIFICADOR DE SISTEMAS ABIERTOS DE AGUA POTABLE						
Según datos proporcionados por encuestas obtenidas en campo						
CANT. LOTES	13	Lotes				
DENS. POB.	5	Hab/Lote				
A.- POBLACION ACTUAL				65	hab.	CATILLAMBI
				POBLACION TOT.	65	hab.
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)				0.90		
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)				20		
D.- POBLACION FUTURA		$Pf = Po * (1 + rt)$		77	hab.	CATILLAMBI
				POBLACION TOT.	77	hab.
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)				80		
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)		$Q = \text{Pop.} * \text{Dot.} / 86,400$		0.07		TOTAL
				0.07		CATILLAMBI
G.- CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)		$Q_{md} = 1.30 * Q$		0.092	OK.	TOTAL
				0.092		CATILLAMBI
H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)				0.24		SEGÚN ESTUDIO HIDROLOGICO
Marcar con "1" lo correcto:						
I.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)				1.23	M3	TOTAL
$V = 0.20 * Q * 86400 / 1000$				1.23	M3	CATILLAMBI
		SI				
		Volumen a Utilizar=		2.00	M3	CATILLAMBI
		Volumen a Utilizar=		8.00	M3	TOTAL EXISTENTE
J.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)		$Q_{mh} = 2.0 * Q$		0.142		TOTAL
				0.142		CATILLAMBI

Resumen De Resultados De Criterios De Diseño

Periodo de Diseño	20	años
Coefficiente de Crecimiento Anual	0.90%	
Nº de Familias	114	Fam.
Nº Personas/familia	5	Per.
Población Actual	570	Hab.
Población Futura	682	Hab.
Nº de Conexiones Proyectadas	114	conexión
Dotación lt/p/día	80	l/per/día
Coefficiente de Variación Diaria (K1)	1.3	
Coefficiente de Variación Horaria (K2)	2.0	
Caudal Medio	0.63	l/seg.
Caudal Máximo Diario	0.82	l/seg.
Caudal Máx. Horario	1.26	l/seg.
Volumen de Reservorio Predimensionado	13.64	m3
Volumen de Reservorio Adoptado	20.0	m3

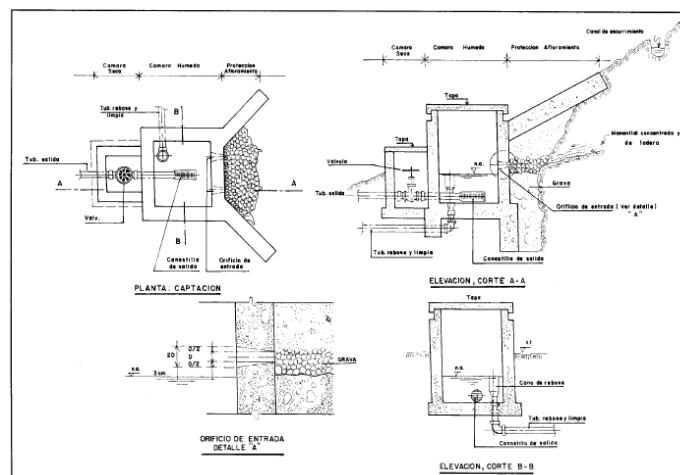
3.7. Descripción de los Principales componentes del diseño Hidráulico del Agua y unidades Básicas de saneamiento.

Sistema De Agua Potable

3.7.1. **Captación:** el diseño hidráulico y dimensionamiento de la captación dependerá de la topografía de la zona, de la textura del suelo y de la clase de manantial. Son manantiales de afloramiento concentrado, tipo ladera el manantial es de producción variable.

La captación constará de dos partes: la primera, corresponde a la protección del afloramiento y la segunda a una cámara colectora que sirve para regular el gasto a utilizarse. El compartimiento de protección de la fuente consta de una losa de concreto que cubre toda la extensión o área adyacente al afloramiento de modo que no exista contacto con el ambiente exterior, quedando así sellado para evitar la contaminación.

El concreto a emplearse será de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ y acero $f_y= 4200 \text{ kg/cm}^2$, para la losa del techo, fondo y muros. Las dimensiones están especificadas en el plano correspondiente. (VER ANEXO C)



3.7.2. **Línea De Conducción:** definido el perfil de la línea de conducción, la línea de conducción de agua potable por gravedad comprende el conjunto de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de arte que se encargan de la conducción del agua desde la captación hasta el reservorio, aprovechando la carga estática existente.

Para el diseño de la línea de conducción por gravedad: se han tenido en cuenta los siguientes criterios: carga disponible; gastos de diseño; clases de tubería capaz de soportar las presiones hidrostáticas; clases de tuberías en función al material requerido por la naturaleza del terreno, condiciones topográficas o de utilización; diámetros de tubería.(ver ítem 4.2. Calculo De Caudales De Diseño- cuadro B.)

Para lograr un mejor funcionamiento del sistema: a lo largo de la línea de conducción se han requerido cámaras rompe presión, válvulas de purga, etc., que precisan un diseño de acuerdo a características particulares.

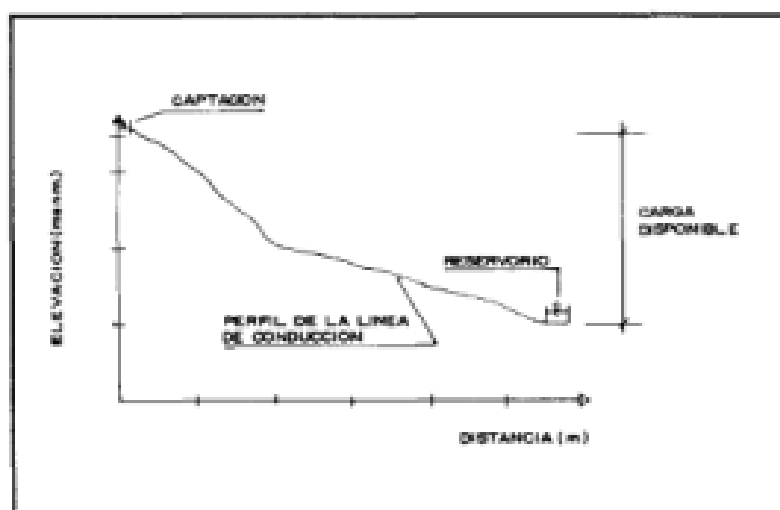


Figura 5.1 : Carga disponible en la línea de conducción

3.7.3. Reservorio

El sistema de abastecimiento de agua potable requiere de un reservorio por cuanto el rendimiento admisible de la fuente es variable en época de verano llegando a disminuir su caudal menor que el gasto máximo horario (**Q_{mh}**); en función a ello se hará el mejoramiento de 02 reservorios apoyado de concreto armado de 12 m³ y 8 m³ de capacidad, con el propósito de almacenar en la hora nocturna y asegurar el abastecimiento de agua para la población de Catillambi.

Su ubicación se determinó principalmente por la necesidad y conveniencia de mantener la presión en la red dentro de los límites de servicio, garantizando presiones mínimas (3 m.c.a.) en las viviendas más elevadas y presiones máximas (50 m.c.a.) en las viviendas más bajas.

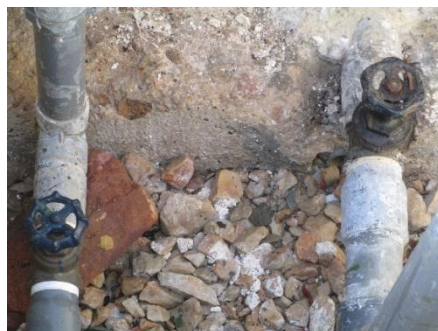
El reservorio está dotado de válvulas o llaves que servirán para el control del agua, con sus respectivos accesorios, tuberías de entrada, salida, limpieza y rebose, ubicados adyacentes al reservorio, en la caseta de válvulas provista de su respectiva tapa metálica sanitaria. Así mismo se ha instalado en el reservorio tubos para la ventilación.

Para asegurar la potabilización del agua se instaló un hipoclorador de difusión automática en el reservorio.

RESERVORIO N° 1 (V= 8M3) - MEJORAMIENTO



RESERVORIO N° 1 Se aprecia el buen estado estructural, del reservorio solo se requiere mejoramiento en válvulas accesorios, cambio de tapas, y lo que se a considerado en el proyecto.



RESERVORIO N° 1 Se aprecia mal estado en válvulas accesorios, cambio de tapas, y lo que se considerado en el proyecto.

RESERVORIO N° 2 (V= 12M3) - MEJORAMIENTO



RESERVORIO N° 1 Se aprecia el buen estado estructural, del reservorio solo se requiere mejoramiento en válvulas accesorios, cambio de tapas, y lo que se a considerado en el proyecto.



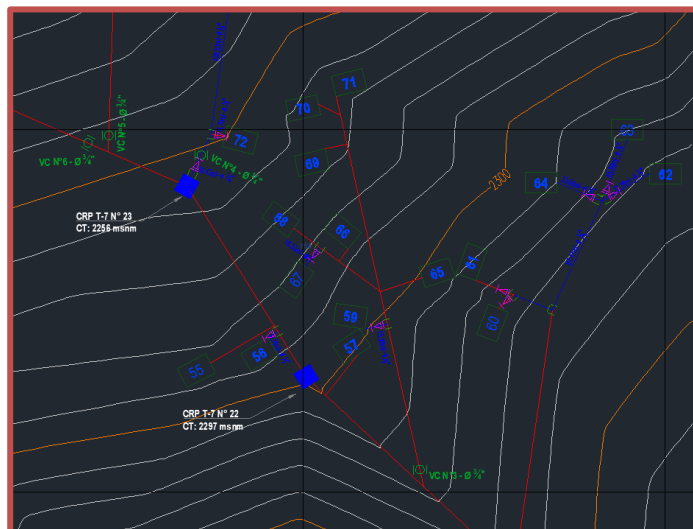
RESERVORIO N° 1 Se aprecia mal estado en parte de la estructura tarrajeos, cambio de tapas, y lo que se haya considerado en el proyecto.

3.7.4. Red De Distribución

La red de distribución se debe calcular considerando la velocidad presión del agua en las tuberías. Se recomiendan valores de velocidad mínima de 0.6 m/s y máxima de 3.0 m/s. Si se tiene velocidades menores que la mínima, se presentaran fenómenos de sedimentación; y con velocidades muy altas, se producirá el deterioro de los accesorios y tuberías.

La red de distribución comprende el conjunto de tuberías de diferentes diámetros, válvulas, grifos y demás accesorios cuyo origen está en el punto de entrada al pueblo o comunidad (final de la línea de conducción) y que se desarrolla según la ubicación de las viviendas.

Está diseñada como una red abierta de distribución, con la finalidad de suministrar el agua en cantidad y presión adecuada a todos los puntos de la red. Las cantidades de agua se han definido en base a las dotaciones y en el diseño se contempla las condiciones más desfavorables, para lo cual se analizaron las variaciones de consumo considerando en el diseño de la red el consumo máximo horario (Q_{mh}).



3.7.5. Conexiones Domiciliarias :

Cada instalación domiciliaria (piletas) es tomada desde la red de distribución principal con tubería PVC SAP de Ø ½”. Las piletas tendrán una válvula de paso de ½” de diámetro, que será usada en caso se requiera cortar el agua para control, corte o reparación.

Se considera la instalación de 114 conexiones domiciliarias.



3.8. Consideraciones Básicas diseño de Unidades Básicas de saneamiento.

3.8.1. Biodigestores

Sistemas no convencionales de disposición de excretas y aguas residuales domésticas.

Es una unidad para el tratamiento séptico de las aguas residuales, cuyo diseño incluye un proceso de retención de materia suspendida y degradación séptica de la misma, así como un proceso biológico anaerobio en medio fijo (biofiltro anaerobio); el efluente es infiltrado en el terreno inmediato donde termina su tratamiento.

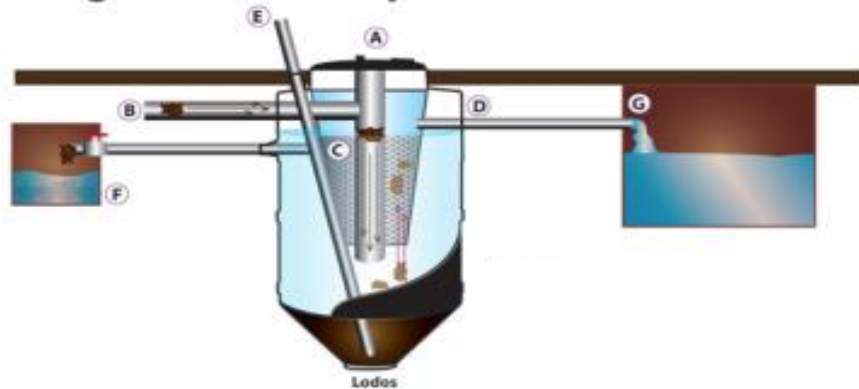
El uso de este sistema será en aquellas comunidades donde no cuenten con una red de drenaje.

Sabemos que Biodigestor Autolimpiable cumple con la normatividad de CONAGUA la cual indica criterios de diseño de Fosas y Biodigestores, para el cumplimiento de la NOM-006-CONAGUA-2007 Fosas Sépticas, se deben contemplar los siguientes 4 puntos:

- 1.- Producto certificado como el Biodigestor.
- 2.- Correcta instalación tanto del constructor como el usuario.
- 3.- Correcto pozo de absorción o zanja de infiltración a cargo del constructor.
- 4.- La operación y mantenimiento correcto.

3.8.2. Componentes Del Biodigestor

Diagrama de componentes



COMPONENTES

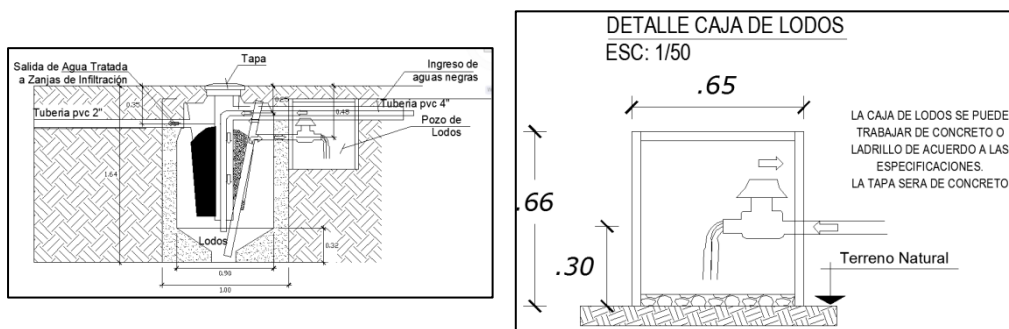
- A.- TAPA
- B. ENTRADA DE DESECHOS
- C.- FILTRO
- D.- SALIDA DE DESECHOS
- E.- ACCESO DE LIMPIEZA O DESOBSTRUCCION
- F.- CAMARA DE EXTRACCION DE LODOS
- G.- POZO DE ABSORCION O ZANJA DE INFILTRACION

3.8.3. Capacidad Del Biodigestor

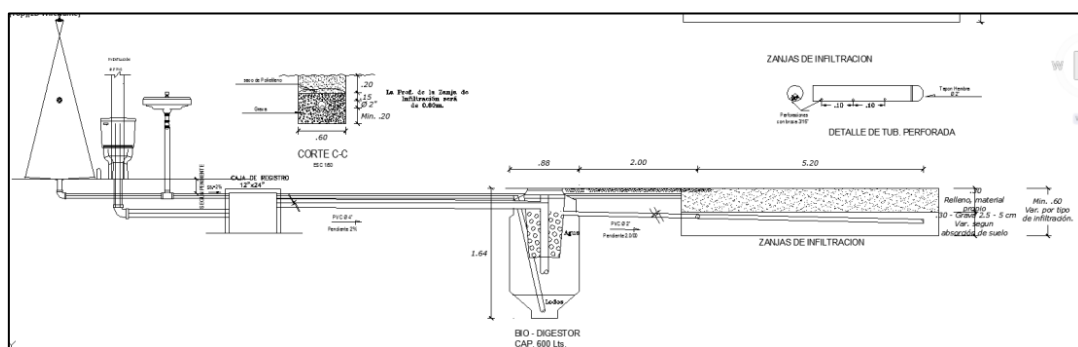
Dependiendo de la cantidad de habitantes de la vivienda y del diseño de la instalación, se podrá decidir el tamaño del biodigestores a colocar, para viviendas unifamiliares se considerara 2 habitantes por dormitorio volcando aguas negras, o aguas negras y grises.

	RP-600	RP-1300	RP-3000	RP-7000
Capacidad	600 L	1 300 L	3 000 L	7 000 L
Altura máxima	1.65 m	1.95 m	2.15 m	2.65 m
Diámetro máximo	0.86 m	1.15m	2 m	2.4 m
Número de usuarios (zona rural, aportación diaria 130 L/ usuario)	5	10	25	60
Número de usuarios (zona urbana, aportación diaria 260 L/ usuario)	2	5	10	23
Número de usuarios (oficina, aportación diaria 30 L/ usuario)	20	43	100	233

3.8.4. Cámara De Extracción De Lodos: constituido por una caja de dimensiones 0.60x0.60x0.60m. Puede ser de concreto o de mampostería, lo importante es que sea lo suficientemente resistente para poder proteger la válvula de lodos. Esta caja tiene doble función, primero la de albergar la válvula de lodos y segundo la de permitir la recepción de los lodos que se evacuarán periódicamente al realizar el mantenimiento de la unidad. La base de la caja no debe ser de material impermeable solo se aprovisionará una capa de grava de 0.05m. para facilitar la percolación en el terreno. (VER ANEXO I)



3.8.5. Sistema De Percolación Del Efluente: el Sistema de Percolación estará basado en la utilización de zanjas de infiltración, cuya área neta requerida para el tratamiento estará determinada luego de la realización del test de percolación. (VER ANEXO I)



3.8.6. Recomendaciones Generales Para La Instalación

Antes de la instalación del biodigestor autolimpiable hay que tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Evitar colocar el biodigestor autolimpiable en un lugar de alto tránsito vehicular. No debe instalarse debajo de banquetas o patios, ya que dificultaría su mantenimiento.
- Considerar la posibilidad de futuras expansiones de la construcción, banquetas, patios, otros ambientes, etc. antes de seleccionar el sitio para la instalación. Previo a la conexión del biodigestor verificar que las tuberías y registro estén limpios de material de excavación. La tubería de ingreso debe tener una pendiente mínima de 2% para tener un buen arrastre de sólidos con líquidos.
- La nivelación es importante para que el equipo trabaje adecuadamente; después de nivelar se asegura la posición y se debe de llenar totalmente con agua. El terreno que circunda al biodigestor autolimpiable debe estar bien compactado, para ello se utiliza el mismo material de la excavación, pero previamente pasado por zaranda; esto siempre y cuando el material sea bueno. La compactación se realiza por lo general mediante el uso de un pisón manual. Si el material es cascajo lo recomendable es cambiarlo por arena gruesa En terrenos muy inestables se puede aplicar cemento en una mezcla pobre para asegurar la estabilidad del suelo.
- En caso de laderas construir muros de contención o pircas para evitar posibles deslizamientos de suelo.

Preparación de la instalación

Agujero para el Biodigestor



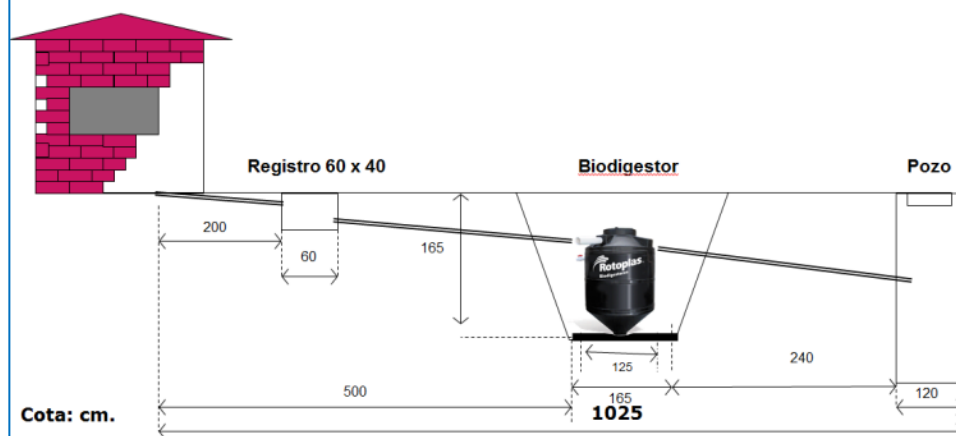
Agujero para lodos tratados o Brocal



Agujero para entrada de Aguas Residuales



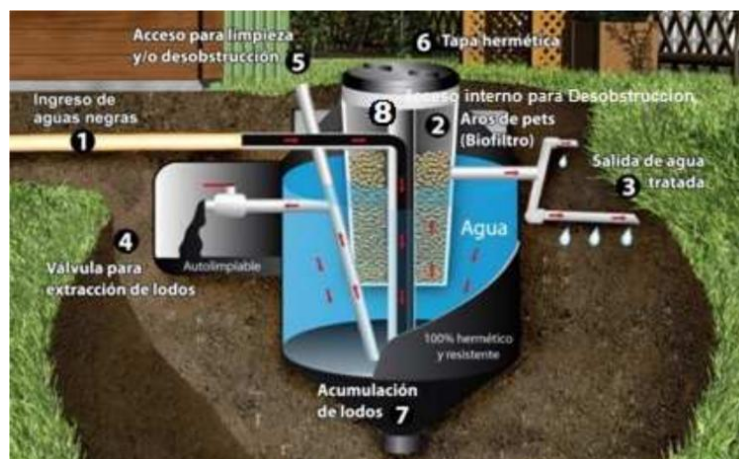
Instalación



Te recomendamos una pendiente mínima del 2 % en toda la tubería

3.8.7. Mantenimiento

- ✓ Abriendo la válvula N°4, el lodo alojado en el fondo sale por gravedad a una caja de registro. Primero salen de dos a tres litros de agua de color beige, luego salen los lodos estabilizados (color café). Se cierra la válvula cuando vuelve a salir agua de color beige. Dependiendo del uso, la extracción de lodos se realiza cada 12 a 24 meses.
- ✓ Si observa que el lodo sale con dificultad, introducir y remover con un palo de escoba en el tubo N°5 (teniendo cuidado de no dañar el Biodigestor).
- ✓ En la caja de extracción de lodos, la parte líquida del lodo será absorbida por el suelo, quedando retenida la materia orgánica que después de secar se convierte en polvo negro.
- ✓ Se recomienda limpiar los biofiltros anaeróbicos, echando agua con una manguera después de una obstrucción y cada 3 o 4 extracciones de lodos.



3.9. Especificaciones Y Características De Los Materiales

Captaciones

CONCRETO ARMADO:	$f'c=175 \text{ Kg/cm}^2$ EN GENERAL (MAXIMA RELACION $a/c=0.450$)
CONCRETO SIMPLE:	$f'c=140\text{Kg/cm}^2$
RECUBRIMIENTOS MINIMOS:	LOSA SUPERIOR=2cm LOSA DE FONDO=4cm MUROS=2cm
TRASLAPES:	$\phi 1/4'' = 0.30\text{cm}$ $\phi 3/8'' = 0.40\text{cm}$ $\phi 1/2'' = 0.50\text{cm}$
REVOQUES:	-INTERIOR CAMARA HUMEDA: TARRAJEAR LAS SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA CON MEZCLA 1:3 C/A DE 1.5cm DE ESPESOR. ACABADO FROTACHADO FINO, UTILIZAR IMPERMEABILIZANTE DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE. -INTERIOR CAMARA SECA Y EXTERIOR: TARRAJEAR CON MORTERO 1:5 C/A e=1.5cm
CEMENTO:	PORTLAND TIPO I
ACERO:	$f'y=4200\text{Kg/cm}^2$

Reservorio

CUADRO DE ACCESORIOS RESERVORIO N°1 V=8 MB

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	ϕ "
1	Codo PVC SAP $\phi 2'' \times 90^\circ$	2 Uhid	2"
2	Tapon Ranurado	2 Uhid	2"
3	Tubería PVC	0.3m	2"
4	Tapa Metálica	1 Uhid	0.60x0.60m
5	Hipoclorador	1 Uhid	

TRABAJOS A REALIZAR RESERVORIO N°1, V=8MB

1°	CAMBIO DE ACCESORIOS DE VENTILACION
2°	CAMBIO DE TAPA METALICA
3°	TARRAJEOS DE MUROS EXTERIORES E INTERIORES
4°	PINTADO DE MUROS EXTERIORES
5°	CONSTRUCCION DE CERCO PERIMETRICO
6°	INSTALACION DE HIPOCLORADOR

Cámara Rompe Presión

ESPECIFICACIONES TECNICAS
<u>CONCRETO</u>
C* ARMADO: $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$
C* SIMPLE $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$
<u>ACERO</u>
Acero $f'y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
<u>RECUBRIMIENTOS MINIMOS:</u>
Losa de fondo = 4 cms.
Losa de techo = 2 cms.
Muros = 2 cms.
<u>TARRAJEOS Y DERRAMES</u>
Interior 1:1 e=2.0 cms. + Sika
Exterior 1:5 e=1.5 cms.
<u>TUBERIA Y ACCESORIOS</u>
Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para fluidos a presión.
Tubería de desagüe: PVC SAL PESADA

Pileta Domiciliaria

ESPECIFICACIONES TECNICAS
<u>CONCRETO</u>
C* ARMADO: $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$
Concreto Ciclopeo: 1:10 + 30% P.G.
<u>ACERO</u>
Acero $f'y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
<u>TARRAJEOS</u>
El tarrajeo con mortero c:a en proporción 1:5 se tendrá cuidado de brindar un acabado parejo.
<u>ALBAÑILERÍA</u>
Serán Ladrillos de arcilla cocida (0.10x0.14x0.24) asentados con mortero cemento-arena 1:5
<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>
Agua : Tubo NTP ISO 4422 $\phi 1/2"$ clase 10
Desagüe : Tubo NTP ISO 4435 $\phi 2"$
Usar pegamento especial para tubería PVC.

Unidades Básicas De Saneamiento

- 1.- Las tuberías para desagüe tendrán una pendiente mínima de 1.5% en diámetros de 4" y mayores.
- 2.- Todos los extremos de tuberías verticales que terminen en el techo llevarán sombrero de ventilación y se prolongará a 0.50 m. sobre el nivel del mismo.
- 3.- Todas las tuberías que estén en contacto directo con el terreno deberán ser protegidas a su alrededor con un dado de concreto pobre.
- 4.- En este proyecto además de todo lo indicado en los planos rigen todas las disposiciones del Reglamento Nacional de Edificaciones en vigencia.

|

Caseta De Cloración

DESCRIPCION	UNID.	CANT.
Cemento	bls.	4.0
Arena gruesa	m3.	0.45
Ladrillo de 6 huecos	pza.	450
Listón 2"x2"	ml.	06
Calaminas	pza.	03
Clavos para calamina	Kl.	0.5
Puerta metálica	pza.	01
Grifo de bronce Ø 1/2"	pza.	01
Tubería PVC 1/2"	mt.	05
Accesorios de dosador	und.	01
Tanque de 600 lt.	und.	01

3.9.1. Metas Físicas

CUADRO N° 11: RESUMEN DE METAS		
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
CAPTACION N° 2	UNID	1
CAPTACION N° 3	UNID	1
MEJORAMIENTO DECAPTACION N° 1 Y 4	UNID	2
RED DE CONDUCCION	ML	VER CUADRO DE RESUMEN DE TUBERIAS
RED DE DISTRIBUCION	ML	VER CUADRO DE RESUMEN DE TUBERIAS
CONEXIONES DOMICILIARIAS	ML	VER CUADRO DE RESUMEN DE TUBERIAS
MEJORAMIENTO DE RESERVORIO N° 1 Y 2	UNID	2
CASETA DE VALVULA DE RESERVORIO	UNID	2
SISTEMA DE CLORACION POR GOTEO	UNID	2
MEJORAMIENTO DE CAMARA ROMPE PRESION	UNID	8
CAMARA ROMPE PRESION T-6	UNID	5
CAMARA ROMPE PRESION T-7	UNID	18
VALVULA DE CONTROL	UNID	14
VALVULA DE PURGA	UNID	8
MEJORAMIENTO DE PASES AEREOS	UNID	1
PASES AEREOS	UNID	9
CAMARA DE REUNION	UNID	2
LAVATORIOS MULTIUSOS	UNID	114
UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO	UNID	114

Cuadro De Resumen De Tubería

RESUMEN DE TUBERIAS				
DIAMETRO (PULG)	RED DE CONDUCCION		RED DE DISTRIBUCION	
	EXISTENTE (ML)	PROYECTADO (ML)	EXISTENTE (ML)	PROYECTADO (ML)
1 1/2			660.55	1,425.38
HDPE 1 1/2 SDR11				851.46
1	1,912.98	109.82	575.51	201.91
3/4			4,372.90	2,294.09
1/2			4,125.08	1,197.91 (*)
TOTAL	1,912.98	109.82	9,734.04	5,970.75

CAPITULO IV

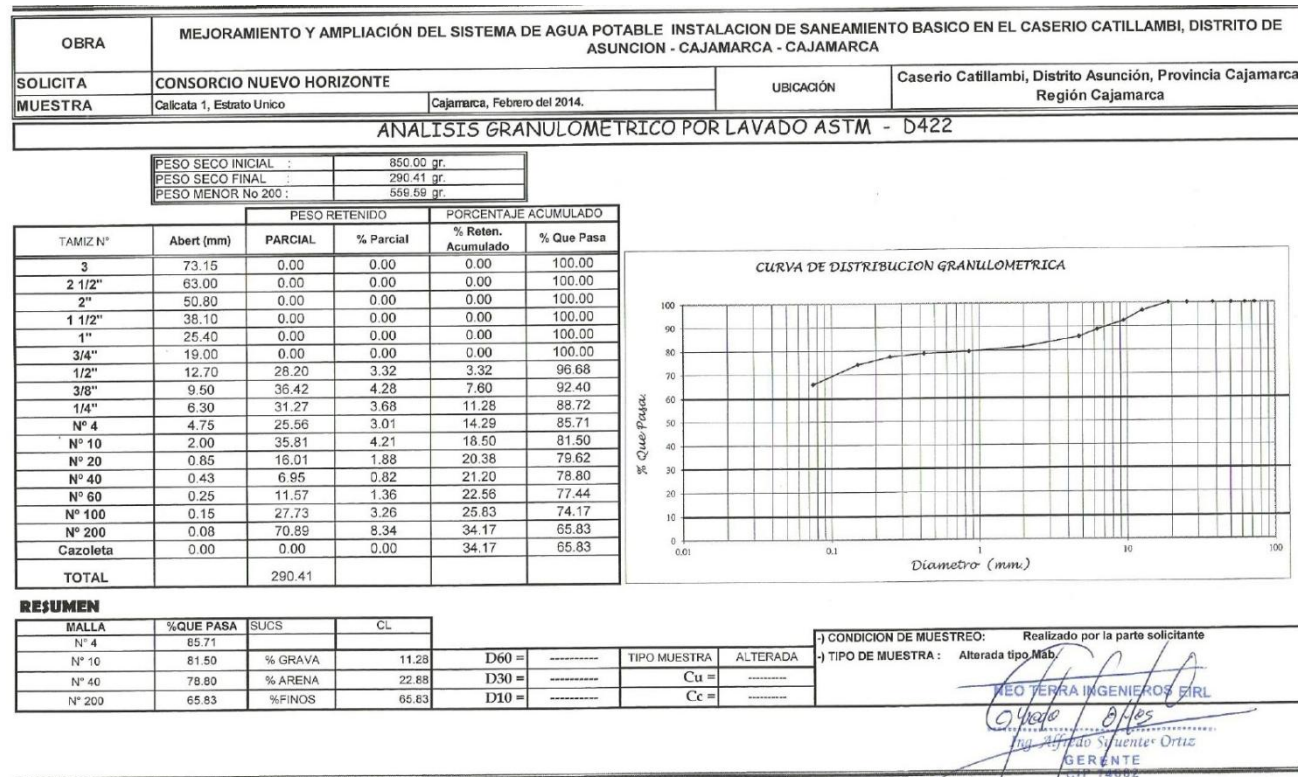
4. RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION

En los cuadros se muestra el resumen de las condiciones de cimentación, realizadas en el análisis de suelos.

Para realizar el estudio de Mecánica de Suelos se presentó la muestra de una calicata realizada por el interesado, del cual extrajeron muestras alteradas y alcanzaron al laboratorio de Mecánica de Suelos para las determinaciones, necesarias para poder proceder a su clasificación según el SUCS, a saber: limite líquido, limite plástico, y porcentaje de partículas menores que las malla de los tamices número 40 y 200, mediante lavado, así como también humedad natural y otros ensayos indicados, para poder obtener la capacidad portante del nivel de fundación.

4.1. Resumen de Cálculos y Ensayos de Laboratorio Realizados

ENSAYOS DE MACANICA DE SUELOS



Resumen de Ensayos de Laboratorio Realizados

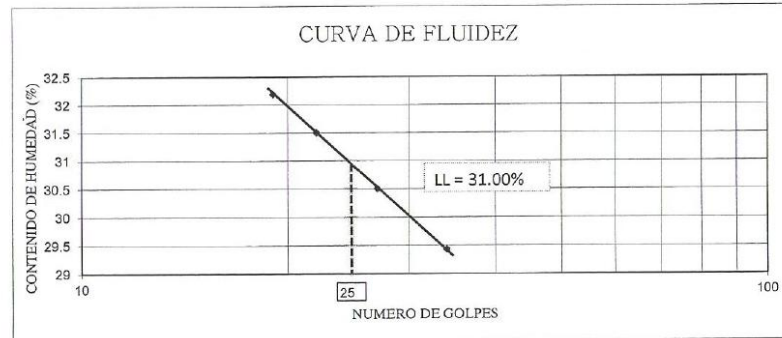
PROYECTO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN EL CASERIO CATILLAMBI, DISTRITO DE ASUNCION CAJAMARCA - CAJAMARCA		
SOLICITA	CONSORCIO NUEVO HORIZONTE		UBICACIÓN
MUESTRA	Calicata 1, Estrato Unico	Cajamarca, Febrero del 2014.	Casero Catillambi, Distrito Asunción, Provincia Cajamarca, Región Cajamarca

LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D4318

ENSAYO N°	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	4	1	2
Peso suelo hum+tara	48.98	42.05	43.26	41.90	50.51	52.37
Peso suelo seco + tara	44.20	38.74	39.70	38.06	46.93	48.40
Peso del Agua	4.78	3.31	3.56	3.84	3.58	3.97
Peso Tara	27.96	27.89	28.40	26.13	28.63	27.75
Peso del suelo	16.24	10.85	11.30	11.93	18.30	20.65
Contenido de humedad (%)	29.43	30.51	31.50	32.19	19.56	19.23
Número de golpes	34	27	22	19	PROMEDIO (%)	19.39

CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216

MUESTRA	Calicata 1	Calicata 1	Calicata 1
ESTRATO	Unico	Unico	Unico
TARA No	A	B	C
Peso suelo hum+tara	111.69	116.91	102.88
Peso suelo seco + tara	89.22	93.20	82.62
Peso del agua	22.47	23.71	20.26
Peso tara	10.36	10.00	10.12
Peso del suelo	78.86	83.20	72.50
Contenido de humedad (%)	28.49	28.50	27.94
PROMEDIO (%)	28.31		



LÍMITE LÍQUIDO =	31.00%	W(%) PROM.	28.31%
LÍMITE PLÁSTICO =	19.00%	INDICE LIQUEZ	0.78
INDICE PLÁSTICO =	12.00%		

ESPECIFICACIONES:	
Secado de la muestra antes del ensayo: A temperatura ambiente.	
Secado de la muestra para obtener humedades: Al horno a 110°C +5°C	
Tipo de Muestra para Ensayo: Alterada.	
Agua Empleada: Agua Potable.	
Rango de Medición: Balanza electrónica de 500gr. y 0.01gr.	
Muestra: Calicata 1, Estrato Unico	
CONDICION DE MUESTRO:	
Realizado por la parte solicitante	
SUCS	TIPO DE MUESTRA ALCANZADA
CL	Alterada del tipo Mab

[Handwritten Signature]
Gerente
 Ing. Alfredo Fuentes Ortiz
 GERENTE
 C.P. 14682

PROYECTO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN EL CASERIO CATILLAMBI, DISTRITO DE ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA		
SOLICITA	CONSORCIO NUEVO HORIZONTE	UBICACIÓN	Caserio Catillambi, Distrito Asunción, Provincia Cajamarca, Región Cajamarca
MUESTRA	Calicata 1, Estrato Unico	Cajamarca, Febrero del 2014.	

PESO ESPECÍFICO ASTM D 854

PESO ESPECÍFICO MATERIAL < N° 4 - ASTM D854		
Muestra	Calicata 1, Estrato Unico	
Peso muestra seca (gr.)	100.00	100.00
Peso fiola (gr.)	163.70	163.70
Peso fiola + agua (gr.)	659.84	659.84
Peso fiola + agua + suelo (gr.)	722.82	722.91
Peso Especifico (gr/cm3)	2.70	2.71
Peso Especifico prom. (gr/cm3)	2.70	
% Ret. N° 4		

PESO VOLUMETRICO HUMEDO - DE SUELOS COHESIVOS N.T.P. 339.139		
Muestra	Calicata 1, Estrato Unico	
ENSAYO N°	1	2
Peso muestra en el aire (gr.)	54.49	58.83
Peso muestra sumergida (gr.)	20.50	22.45
Peso volumétrico (gr/cm3)	1.603	1.617
Peso volumétrico promedio (gr/cm3)	1.61	

Peso Volumétrico natural gr/cm3	1.61
---------------------------------	------

PESO VOLUMETRICO SECO - DE SUELOS COHESIVOS N.T.P. 339.139		
Muestra	Calicata 1, Estrato Unico	
ENSAYO N°	1	2
Peso muestra en el aire (gr.)	46.99	48.40
Peso muestra sumergida (gr.)	13.99	14.74
Peso volumétrico (gr/cm3)	1.432	1.438
Peso volumétrico promedio (gr/cm3)	1.44	

ESPECIFICACIONES:	
Tipo de Muestra: Inalterada, tallada en laboratorio en prismas de 8 cm. x 8 cm.	
Peso volumétrico húmedo para el contenido de humedad natural de la muestra	
Peso volumétrico seco, para la muestra secada en el horno	
Temperatura de secado de la muestra = 110°C	
Peso específico, con muestra alterada seca y tamizada	
CONDICION DE MUESTRO: Realizado por el solicitante.	
SUCS	TIPO DE MUESTRA ALCANZADA
CL	Alterada del tipo Mab.


 Ing. Alfredo Sijuentes Ortiz
 GERENTE
 CIP 74682

Cuadro de Resumen Parámetros Físicos deducidos para el diseño de cimentación

CUADRO DE RESULTADOS DE PARAMETROS FISICOS Y MECANICOS DEDUCIDOS PARA EL DISEÑO DEL PAVIMENTO

PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN EL CASERIO CATILLAMBI, DISTRITO DE ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA

SOLICITA: CONSORCIO NUEVO HORIZONTE

FECHA: Cajamarca, Febrero del 2014.

POZO Nº	MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD mts		GRANULOMETRIA Pasando		SUCS	PROPIEDADES FISICAS						PARAMETROS FISICOS				Cap. Portante				
		DE	A	Nº 4	Nº 200		LIMITES CONSISTENCIA			Cc	Gs	e	W	DENSIDAD NATURAL				I.L.	Cr	C	Ø
							L.L.	L.P.	I.P.					ST%	HT	ST	<Nº 4				
1	1	-0.20 m.	a -2.50	85.71	65.83	CL	31.00%	19.00%	12.00%	-0.06	2.70	0.68	28.31%	1.12	1.610	1.61	1.61	0.78	0.22	0.20	27.00

NOMENCLATURA:

C c = Índice de Compresión
 Gs = Peso específico relativo
 ST% = Grado de Saturación

HT = Densidad húmeda total
 ST = Densidad seca total
 I L = Índice de Liquidez.

C = Cohesión
 e = Proporción de vacíos
 C r = Consistencia relativa

Ø = Angulo de fricción interna
 W = Contenido natural de humedad
 <N,4= Densidad seca menor N.4



MEO TERRA INGENIEROS EIRL
 Ing. Alfredo Fuentes Ortiz
 GERENTE
 CIP 74682

4.2. Calculo De Caudales De Diseño

A.-Proyección De La Demanda De Agua Potable

PROYECCION DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE																	
AÑO	POBLACION			DOTACION	COBERTURA DE CONEXIONES	POBLACION SERVIDA	VIVIENDAS SERVIDAS	CONEXIONES DOMESTICAS	CONSUMO DOMESTICO		PERDIDAS FISICAS	DEMANDA PRODUCCION DE AGUA			DEMANDA MAXIMA DIARIA	DEMANDA MAXIMA HORARIA	DEMANDA DE VOLUMEN ALMACEN
	ATENDIDA	NO ATENDIDA	TOTAL						lt/hab/dia	(%)		(hab)	(Unids)	lt/dia			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)=(4)x(6)	(8)	(9)=(8)	(10)=(7)x(5)	(11)=(10)/86400	(12)	(13)=(11)/(1-(12))	(14)=(10)/(1-(12))	(15)=(14)x365/1000	(16)=(13)x1.3	(17)=(16)x2	(18)=(14)x20%/1000
0*	570.00	0	570	80.00	0.0%	0	0	0	0	0.0	0%	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00
1	570.00	5	575	80.00	100.0%	575	115	115	46,000	0.53	20%	0.67	57,500	20,988	0.87	1.73	11.50
2	570.00	10	580	80.00	100.0%	580	116	116	46,400	0.54	20%	0.67	58,000	21,170	0.87	1.75	11.60
3	570.00	16	586	80.00	100.0%	586	117	117	46,880	0.54	20%	0.68	58,600	21,389	0.88	1.76	11.72
4	570.00	21	591	80.00	100.0%	591	118	118	47,280	0.55	20%	0.68	59,100	21,572	0.89	1.78	11.82
5	570.00	26	596	80.00	100.0%	596	119	119	47,680	0.55	20%	0.69	59,600	21,754	0.90	1.79	11.92
6	570.00	31	601	80.00	100.0%	601	120	120	48,080	0.56	20%	0.70	60,100	21,937	0.90	1.81	12.02
7	570.00	37	607	80.00	100.0%	607	121	121	48,560	0.56	20%	0.70	60,700	22,156	0.91	1.83	12.14
8	570.00	42	612	80.00	100.0%	612	122	122	48,960	0.57	20%	0.71	61,200	22,338	0.92	1.84	12.24
9	570.00	48	618	80.00	100.0%	618	124	124	49,440	0.57	20%	0.72	61,800	22,557	0.93	1.86	12.36
10	570.00	53	623	80.00	100.0%	623	125	125	49,840	0.58	20%	0.72	62,300	22,740	0.94	1.87	12.46
11	570.00	59	629	80.00	100.0%	629	126	126	50,320	0.58	20%	0.73	62,900	22,959	0.95	1.89	12.58
12	570.00	65	635	80.00	100.0%	635	127	127	50,800	0.59	20%	0.73	63,500	23,178	0.96	1.91	12.70
13	570.00	70	640	80.00	100.0%	640	128	128	51,200	0.59	20%	0.74	64,000	23,360	0.96	1.93	12.80
14	570.00	76	646	80.00	100.0%	646	129	129	51,680	0.60	20%	0.75	64,600	23,579	0.97	1.94	12.92
15	570.00	82	652	80.00	100.0%	652	130	130	52,160	0.60	20%	0.75	65,200	23,798	0.98	1.96	13.04
16	570.00	88	658	80.00	100.0%	658	132	132	52,640	0.61	20%	0.76	65,800	24,017	0.99	1.98	13.16
17	570.00	94	664	80.00	100.0%	664	133	133	53,120	0.61	20%	0.77	66,400	24,236	1.00	2.00	13.28
18	570.00	100	670	80.00	100.0%	670	134	134	53,600	0.62	20%	0.78	67,000	24,455	1.01	2.02	13.40
19	570.00	106	676	80.00	100.0%	676	135	135	54,080	0.63	20%	0.78	67,600	24,674	1.02	2.03	13.52
20	570.00	112	682	80.00	100.0%	682	136	136	54,560	0.63	20%	0.79	68,200	24,893	1.03	2.05	17.05

* Información actual (año cero del proyecto)

B.- Calculo Hidráulico En Red De Conducción (Captación N°1 Y 2 A Reservorio1)

CALCULO HIDRAULICO EN RED DE CONDUCCION (CAPTACION N° 1 Y 2 - RESERVORIO N° 1)															
						Vmax=3.00m/s	Vmin=0.6m/s			C=140					
TRAMO	Caudal Qmd (l/s)	Longitud L (m)	COTA DEL TERRENO		Desnivel del Terreno (m)	Pérdida de Carga Unitaria Disponible hf (m/m)	Diámetro Calculado D (pulg.)	Diámetro Asumido D (pulg.)	Velocidad (m/s)	Pérdida de Carga Unitaria hf (m/m)	Pérdida de Carga Tramo hf (m/m)	COTA PIEZOMETRICA		PRESION (m.c.a.)	
			Inicial	Final								Inicial	Final	Inicial	Final
1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	14	14
CAPT 1 - P1	0.055	201.31	2834.00	2801.06	32.94	0.16	0.34	1.00	0.11	0.0009	0.17	2834.00	2833.83	0.0000	32.77
P1 - P2	0.055	116.75	2801.06	2768.62	32.44	0.28	0.31	1.00	0.11	0.0009	0.10	2801.06	2800.96	0.0000	32.34
CAPT 2 - P2	0.039	73.10	2779.00	2768.62	10.35	0.14	0.31	1.00	0.08	0.0005	0.03	2779.00	2778.97	0.0000	10.35
P2 - P3	0.092	184.49	2768.62	2720.00	48.62	0.26	0.38	1.00	0.18	0.0023	0.42	2768.62	2768.20	0.0000	48.20
P3 - P4	0.092	306.62	2720.00	2681.53	38.47	0.13	0.44	1.00	0.18	0.0023	0.69	2720.00	2719.31	0.0000	37.78
P4 - P5	0.092	122.99	2681.53	2631.83	49.7	0.40	0.35	1.00	0.18	0.0023	0.28	2681.53	2681.25	0.0000	49.42
P5 - RESERV 1	0.092	97.54	2631.83	2599.09	32.74	0.34	0.36	1.00	0.18	0.0023	0.22	2631.83	2631.61	0.0000	32.52
TOTAL TUBERÍA=		1,102.80													
PVC 1" C-10 =		1,102.80 ML	TUBERÍA DE CONDUCCION - EXISTENTE												

C.- Calculo Hidráulico En La Red De Distribución

CALCULO HIDRAULICO EN LA RED DE DISTRIBUCION 1 - SISTEMA RAMIFICADO - CATILLAMBI													
		Vmax=3.00m/s			Vmin=0.6m/s			C=140					
TRAMO	COSTO [I/-]		Longitud L [m]	Diámetro Nominal D [pulg.-]	Velocidad [m/s]	PERDIDA DE CARGA		COTA PIEZOMETRICA [m.s.n.m.]		COTA DEL TERRENO [m.s.n.m.]		PRESION [m.s.n.m.]	
	TRAMO	DISEÑO				MBT. [XX]	Terna [m]	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
RESERV 1 - P6	0.000	0.142	26.00	3/4	0.436	20.240	0.526	2593.09	2598.56	2593.09	2593.00	0.00	5.56
P6 - P7	0.000	0.022	30.89	3/4	0.077	0.634	0.058	2598.56	2598.51	2593.00	2547.76	5.56	50.75
P7 - P8	0.000	0.022	39.27	3/4	0.077	0.634	0.063	2547.76	2547.70	2547.76	2504.00	0.00	43.70
P8 - C2	0.011	0.011	19.54	1/2	0.086	1.265	0.025	2547.70	2547.67	2504.00	2498.00	43.70	49.67
P8 - C3	0.011	0.011	19.80	1/2	0.086	1.265	0.025	2547.70	2547.67	2504.00	2501.00	43.70	46.67
P6 - P9	0.000	0.120	420.00	3/4	0.422	14.859	6.241	2598.56	2592.32	2593.00	2568.00	5.56	24.32
P9 - C1	0.011	0.011	64.13	1/2	0.086	1.265	0.081	2592.32	2592.24	2568.00	2542.00	24.32	50.24
P9 - P10	0.000	0.109	119.55	3/4	0.383	12.457	1.489	2592.32	2590.83	2568.00	2554.00	24.32	36.83
P10 - P11	0.000	0.109	120.12	3/4	0.383	12.457	1.436	2554.00	2552.50	2554.00	2516.00	0.00	36.50
P11 - P12	0.000	0.109	61.21	3/4	0.383	12.457	0.763	2516.00	2515.24	2516.00	2482.00	0.00	33.24
P12 - P13	0.000	0.109	110.42	3/4	0.383	12.457	1.376	2482.00	2480.62	2482.00	2448.00	0.00	32.62
P13 - P116	0.000	0.033	45.55	3/4	0.115	1.343	0.061	2448.00	2447.34	2448.00	2445.00	0.00	2.94
P116 - C4	0.011	0.011	17.75	1/2	0.086	1.265	0.022	2447.34	2447.32	2445.00	2440.00	2.94	7.92
P116 - P117	0.000	0.022	19.20	3/4	0.077	0.634	0.012	2447.34	2447.33	2445.00	2444.00	2.94	3.93
P117 - C5	0.011	0.011	18.98	1/2	0.086	1.265	0.024	2447.33	2447.30	2444.00	2440.00	3.93	7.90
P117 - C13	0.011	0.011	109.44	1/2	0.086	1.265	0.138	2447.33	2447.79	2444.00	2398.00	3.93	49.79
P13 - P14	0.000	0.076	136.98	3/4	0.268	6.440	0.882	2448.00	2447.12	2448.00	2423.00	0.00	24.12
P14 - P15	0.000	0.022	11.11	3/4	0.077	0.634	0.007	2447.12	2447.11	2423.00	2423.00	24.12	24.11
P15 - C9	0.011	0.011	2.36	1/2	0.086	1.265	0.003	2447.11	2447.11	2423.00	2422.00	24.11	25.11
P15 - C10	0.011	0.011	15.47	1/2	0.086	1.265	0.020	2447.11	2447.09	2423.00	2423.00	24.11	24.09
P14 - P16	0.000	0.055	4.48	3/4	0.192	3.456	0.015	2447.12	2447.10	2423.00	2419.00	24.12	28.10
P16 - P17	0.000	0.033	5.64	3/4	0.115	1.343	0.008	2447.10	2447.09	2419.00	2408.00	28.10	39.09
P17 - C8	0.011	0.011	11.60	1/2	0.086	1.265	0.015	2447.09	2447.08	2408.00	2405.00	39.09	42.08
P17 - P18	0.000	0.022	8.16	3/4	0.077	0.634	0.005	2447.09	2447.09	2408.00	2406.00	39.09	41.09
P18 - C6	0.011	0.011	32.45	1/2	0.086	1.265	0.041	2447.09	2447.05	2406.00	2402.00	41.09	45.05
P18 - C7	0.011	0.011	4.83	1/2	0.086	1.265	0.006	2447.09	2447.08	2406.00	2407.00	41.09	40.08
P16 - P19	0.000	0.022	24.10	3/4	0.077	0.634	0.015	2447.10	2447.09	2419.00	2409.00	28.10	38.09
P19 - P20	0.000	0.022	91.23	3/4	0.077	0.634	0.058	2409.00	2408.94	2409.00	2361.00	0.00	47.94
P20 - P21	0.000	0.022	44.76	3/4	0.077	0.634	0.028	2361.00	2360.97	2361.00	2352.00	0.00	8.97
P21 - C11	0.011	0.011	192.41	1/2	0.086	1.265	0.243	2360.97	2360.73	2352.00	2311.00	8.97	49.73
P21 - C12	0.011	0.011	12.34	1/2	0.086	1.265	0.016	2360.97	2360.96	2352.00	2351.00	8.97	9.96
TOTAL			1,959.77										
TUB 3/4" C-10			1,146.65	ML	RED DE DISTRIBUCION - EXISTENTE								
TUB 1/2" C-10			246.97	ML	CONEXIONES DOMICILIARIAS - EXISTENTE								
TUB 3/4" C-10			292.02	ML	RED DE DISTRIBUCION - PROYECTADA								
TUB 1/2" C-10			274.13	ML	CONEXIONES DOMICILIARIAS - PROYECTADA								
			1,959.77										

D.- Cálculo De Gastos- Catillambi

CALCULO DE GASTOS - CATILLAMBI - SECTOR I				
N FAMILIAS			13	
HABFAM			5	
Po*			65	
Pi*			77	
TASA DE CRECIMIENTO (%) =			0.90	%
PERIODO DE DISEÑO (AÑOS) =			20	
DOTACION:			80	L/HAB/DIA
CONSUMO MEDIO (Qm) =			0.071	L/S
CONSUMO MAXIMO HORARIO (Qmh) =			0.142	L/S
CONSUMO UNITARIO (Qun) =			0.001852	L/S/HAB
TRAMO	N° FAM. POR TRAMO	N° HAB. Po POR TRAMO	N° HAB. Pi POR TRAMO	GASTOS POR TRAMO (Ite)
RESERY 1 - P6	0	0	0	0.000
P6 - P7	0	0	0	0.000
P7 - P8	0	0	0	0.000
P8 - C2	1	5	6	0.011
P8 - C3	1	5	6	0.011
P6 - P9	0	0	0	0.000
P9 - C1	1	5	6	0.011
P9 - P10	0	0	0	0.000
P10 - P11	0	0	0	0.000
P11 - P12	0	0	0	0.000
P12 - P13	0	0	0	0.000
P13 - P16	0	0	0	0.000
P16 - C4	1	5	6	0.011
P16 - P17	0	0	0	0.000
P17 - C5	1	5	6	0.011
P17 - C10	1	5	6	0.011
P13 - P14	0	0	0	0.000
P14 - P15	0	0	0	0.000
P15 - C9	1	5	6	0.011
P15 - C10	1	5	6	0.011
P14 - P16	0	0	0	0.000
P16 - P17	0	0	0	0.000
P17 - C8	1	5	6	0.011
P17 - P18	0	0	0	0.000
P18 - C6	1	5	6	0.011
P18 - C7	1	5	6	0.011
P16 - P19	0	0	0	0.000
P19 - P20	0	0	0	0.000
P20 - P21	0	0	0	0.000
P21 - C11	1	5	6	0.011
P21 - C12	1	5	6	0.011
TOTALES	13	65	77	0.142

CAPITULO V

5. CONTRASTACION DE LA HIPOTESIS

De acuerdo a los resultados obtenidos en los capítulos anteriores, se puede determinar lo siguiente:

Hipótesis Específica 1

Hipótesis H0: la incorporación del proyecto en el plan estratégico de la Municipalidad y el monto del mismo no influyen en la aprobación del presupuesto del MEF.

Hipótesis Alternativa: la incorporación del proyecto en el plan estratégico de la Municipalidad y el monto del mismo influyen en la aprobación del presupuesto del MEF.

Resultado: La exigencia del MEF es que los proyectos de inversión pública deben estar contempladas previamente en el plan estratégico de la entidad para q sea objeto de presupuesto, y es lo que realizo la municipalidad frente a la demanda de la población luego con los estudios de perfil se estimó el costo y se logró que aprueben el presupuesto.

Por esta razón se descarta la hipótesis nula (H0), y se acepta la alternativa (HA).

Hipótesis Específica 2

Hipótesis H0: los estudios de la línea de base y el adecuado diseño de ampliación del sistema no influyen en la viabilidad del proyecto.

Hipótesis Alternativa: los estudios de la línea de base y el adecuado diseño de ampliación del sistema de agua, influyen en la viabilidad del proyecto.

Resultado: luego de iniciar los estudios de la línea base y adecuado diseño del sistema de agua, se ha concluido que es indispensable para realizar el desarrollo y gestión del sistema, rehabilitando y amplificando los dos reservorios existentes así mismo garantizar que los cambios que se puedan generar en el transcurso del tiempo estén previstos, y que el diseño sea técnicamente óptimo para esta zona y lograr así los beneficios sociales.

Por lo tanto descartamos la hipótesis nula (H0), y se acepta la hipótesis Alternativa (HA)

Hipótesis Específica 3

Hipótesis H0: la elección de la alternativa más apropiada y el monto del proyecto no influyen en la ejecución del proyecto.

Hipótesis Alternativa: la elección de la alternativa más apropiada y el monto del proyecto influyen en la ejecución del proyecto.

Resultado: luego de la elección de la alternativa más apropiada y habiendo calculado el monto total, ha permitido que se logre ejecutar el proyecto y por ende mejorar el suministro del agua, logrando optimizar los recursos previstos y logrando una mejor calidad de vida en la población.

Por consiguiente se descarta la hipótesis nula (H0), y se acepta la hipótesis alternativa (HA)

CAPITULO VI

6. IMPACTO AMBIENTAL

6.1. Generalidades

Las evaluaciones de Impacto ambiental pretenden establecer un equilibrio entre el desarrollo de la actividad socioeconómica y el medio ambiente.

El Estudio de Impacto Ambiental constituye una herramienta necesaria para paliar los efectos causados por la degradación progresiva del medio natural con incidencia especial en la contaminación de recursos hídricos, geológicos y paisajísticos, ruptura del equilibrio biológico y de cadenas tróficas como consecuencia de la destrucción de especies biológicas y la perturbación debida a desechos o residuos urbanos, que no han sido controlados adecuadamente.

El Estudio de Impacto Ambiental definitivo del Proyecto de **“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL CASERÍO CATILLAMBI, DISTRITO DE ASUNCIÓN- CAJAMARCA- CAJAMARCA ”**, tiene la finalidad de identificar, predecir, interpretar y comunicar los probables impactos ambientales que se originarán en las etapas de planificación, construcción, operación y mantenimiento, cierre y/o rehabilitación del proyecto, a fin de plantear las medidas de mitigación que eviten y/o minimicen los impactos ambientales negativos. Dicho proyecto se desarrollará en el ámbito rural netamente.

6.2. Marco legal

La evaluación de impacto ambiental de ésta obra se regirá por lo establecido en la Ley N° 27446, del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA.

Asimismo, por lo que exige el Instituto Nacional de Recursos Naturales, de conformidad con lo establecido en el Decreto Supremo N° 056-97-PCM, la Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas, Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para obras y Actividades. Ley N° 26786, Código del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ley General del Medio Ambiente y otras normas especiales.

6.3. Método de Análisis y Procedimiento

En el Estudio de Impacto Ambiental se plantea la interacción con el ambiente, siendo necesario para ello el conocimiento de las actividades necesarias para su realización, conocimiento sobre los procesos constructivos a desarrollar, así como el conocimiento de los componentes ambientales, representados por los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos del área de influencia del proyecto en estudio.

Actividades del Proyecto

La identificación de las actividades es necesario determinarla para poder realizar la evaluación de los impactos ambientales ocasionados durante la ejecución de la obra.

6.4. Fase de Estudio.

Respecto a la alteración del medio ambiente, se hace necesario dotar de actividades con la finalidad de determinar in situ los posibles cambios que generarían las acciones del proyecto; obligándonos a considerar los siguientes componentes:

- Levantamiento topográfico.
- Un estudio sobre el área en donde se ubicará las estructuras de captación distribución y reservorio (Geológico, Hidrológico, etc.).
- Estudio Socioeconómico y un Estudio de Impacto Ambiental, el cual determinará los impactos positivos y negativos que serán ocasionados por el proyecto, para recomendar la dimensión del Plan de Manejo Ambiental.

A.- Fase de Construcción

En esta fase es necesario determinar todas las actividades a realizarse durante la ampliación y mejoramiento del Agua potable y construcción de modulo saneamiento básico (biodigestores).

B.- Fase de Operación

En la fase de operación del agua potable, los impactos potenciales que se generarán a partir del funcionamiento de los sistemas hidráulicos planteados serán:

Alternativa 01.- Construcción y limpieza de la captación, limpieza y descolmatación de agua potable principal, limpieza de obras de arte y reservorio así como de las piletas domiciliarias, limpieza del biodigestores.

Identificación y Evaluación de los Impactos.

La identificación y evaluación de los impactos potenciales, nos permitirá elaborar un Plan de Manejo Ambiental, donde se priorizarán, actividades para mitigar, prevenir y controlar los impactos negativos, cuando se ejecuta el proyecto. Para la determinación de los impactos se utilizarán las metodologías siguientes.

Metodología.

Este estudio de impacto ambiental se ha desarrollado en dos etapas, a saber: en campo y gabinete; en la primera se realizó un diagnóstico ambiental del lugar donde se emplazará el proyecto: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL CASERIO CATILLAMBI, DISTRITO DE ASUNCION, CAJAMARCA - CAJAMARCA" y su ámbito de influencia, mediante el inventario y evaluación de los componentes ambientales susceptibles de ser impactos con esta obra. En la segunda etapa se realizó la identificación y evaluación de los impactos ambientales, a fin de plantear las medidas de control y/o mitigación.

La metodología aplicada es una combinación de los métodos de matrices: Matriz de Leopold y matriz cromática. Esta metodología, se ha utilizado en las diferentes actividades que comprende dicha infraestructura. Las diferentes alternativas y/o rubros se evaluaron considerando las fases de construcción, operación y mantenimiento

Sistema Físico

Componente Aire

Elemento	Descripción	Alteración
Gases	Concentración de elementos o compuestos químicos gaseosos producidos por los equipos en la construcción	Deterioro de la calidad del aire por aumento en la concentración de gases como el monóxido, afectará a la fauna
Partículas	Generación de partículas Coloidales en el aire por el Movimiento de tierra (polvo)	Deterioro de la calidad del aire por aumento en concentración de partículas finas (polvo) que afecta las vías respiratorias en seres vivos
Ruido	Generación de elevados niveles de ruidos en ecosistema natural- por equipos y explosivos	El aumento en el nivel del ruido causando migración de la fauna existente en la zona

Componente Suelo:

Elemento	Descripción	Alteración
Propiedades Físicas	Características de consistencia y estructura del suelo o a sus propiedades geomecánicas (forma, tamaño, permeabilidad, porosidad Cohesión, etc.)	Deterioro de las características pedológicas o geomecánicas del suelo, desagregación, compactación
Erosionabilidad	Facilidad con la que un tipo de suelo se erosiona bajo condiciones específicas dependiente. Se refiere a remoción física o química de suelos, aluviones, depósitos de vertientes, sedimentos de material	Perdida del suelo por cambio o desaparición de la cobertura vegetal
Contaminación	Sustancias que pueden generar alteración a las condiciones físicas y químicas del suelo.	Generación de sustancias tóxicas en el suelo producido por derrame de combustibles y mala disposición de basuras.

Componente Agua:

Elemento	Descripción	Alteración
Inertes	Presencia de material particulado en suspensión en el agua producido por la extracción en canteras	Incremento de la concentración de sedimentos sólidos disueltos y suspendidos en el agua.
Contaminación	Sustancias que causan intoxicación a los seres vivos que usan las aguas (derrame de combustible, mezcla de cemento)	Aumento en la concentración de sustancias tóxicas, combustibles y lubricantes en el agua.
Dinámica Fluvial	Alteración de las condiciones Naturales de las corrientes como Velocidad, capacidad de arrastre poder erosivo, etc.	Modificación comportamiento de las corrientes superficiales, Modificación del cauce.

Sistema Biótico

Elemento	Descripción	Alteración
Flora	Eliminación de especies forestales de las áreas donde se realizan las obras civiles. La fauna que habitan cerca de las obras emigran.	Perdida de especies forestales próximas al trazo del agua potable y en la zona de construcción de la captación, reservorios, modulo saneamiento básico.
Fauna		Fauna existente emigra, por la presencia de personas, por la destrucción de su hábitat a consecuencia del aprovechamiento de áreas agrícolas

Sistema Sociocultural

Elemento	Descripción	Alteración
Uso de la Tierra	La zona donde se ubica la estructura tendrá capacidad de uso mayor para cultivos agrícolas.	Incremento del aprovechamiento de áreas agrícolas, en el sembrío de cultivos que se proponen en la Cédula de cultivo.
Tenencia	Los predios por donde pasa el tramo del agua potable y de la captación considerada. tienen propietarios que poseen títulos de propiedad.	Los propietarios son los perjudicados porque van a perder sus Plantaciones, al dar paso al agua potable Y al permitir la construcción de la captación. Por otro lado genera beneficios, ya que la población a consecuencia de la dotación de una infraestructura de agua, empezarán a titular su propiedad.

Componente Salud

Elemento	Descripción	Alteración
Salubridad	El proyecto implicará generar Un mayor hacinamiento poblacional	Crecimiento desordenado poblacional que implica hacinación humana.

Principales Impactos Identificados.-

Componente Ambiental	Construcción	Operación
Aire	El aire sufrirá alteraciones, por gases emanados por las maquinas, partículas de polvo al realizar movimiento de tierras, eliminación de material orgánico y ruidos por el funcionamiento de las máquinas y el uso de explosivos, en caso de eliminar las masas de rocas que puedan interceder en la construcción de todas los componentes de la infraestructura.	En la operación del agua potable no se identifica impactos negativos relevantes ya que el sistema estará siendo utilizado con un control establecido por el comité de usuarios que estará formado por la población beneficiaria.
Suelo	Las alteraciones será en sus propiedades físicas causado por el movimiento de tierras, contaminación por el derrame de combustibles y alteración de la fluidez de las aguas del río por la cantera. Todos estos efectos negativos serán generados tanto en el mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y construcción de modulo saneamiento básico (biodigestores).	Los trabajos de reacondicionamiento de áreas afectadas deben ser realizados cumpliendo las normas establecidas para tal fin. En esta etapa las propiedades físicas de las áreas donde se estima aprovechar tendrán un mejor manejo. Por otro lado se generará un poco de contaminación al operar el agua potable.
Agua	El agua será alterada en su calidad por la contaminación que sufrirá con cemento y combustibles, en todas las etapas constructivas de ejecución del proyecto. Además de lo indicado el agua no será alterada por la disminución de su caudal para ser utilizado bajo riego.	Las aguas subterráneas serán contaminadas por el agua utilizada y mal drenada.
Flora y Fauna	Se ocasionará pérdida de especies forestales, degradación del hábitat natural paisajístico de la zona. Se originará una migración de la fauna existente en la zona e inclusive se correrá el peligro de ocasionar la pérdida de vida de algunas especies.	Se realizarán actividades de reforestación, ya que la población unificada mediante un comité de usuarios, tendrán la concepción clara de la preservación del ambiente natural. La fauna natural de la zona seguirá siendo afectada, debido a que la operación y mantenimiento del agua potable, tendrá la presencia permanente de la población en la zona.
Infraestructura	Se mejorará los servicios básicos, instalando modulo saneamiento básico, dotando de agua, etc.	La operación de la infraestructura hidráulica, atraerá gran población y mejorará el

	Se construirán y mejorara las vías de acceso hacia la obra, para el transporte del material y otros insumos que se requieren; estos accesos les será útil a los agricultores de la zona, para transportar sus productos con facilidad.	rendimiento económico creando como consecuencia un mejor nivel de vida a la población (mejoran los servicios básicos, vivienda, salud, etc).
Economía	Se generará empleo temporal, en todo el periodo de construcción de la obra; mejorando en forma directa el costo de vida de la población de la zona.	En la etapa de operación también se generará empleo, ya que las áreas aprovechadas en el cultivo de diferentes productos, crecerán con un alto índice porcentual, por efecto de la dotación de suficiente recurso hídrico. Para el mantenimiento de la infraestructura hidráulica, también será necesario contar con
		mano de obra, mejorando de esta manera el nivel de empleo.
Tierra	El trazo fijado para la construcción del agua potable, pasará por algunas áreas perdiendo algunas plantaciones disponibles.	En la etapa de operación del agua potable surtirán una serie de efectos positivos, como el incremento en el aprovechamiento de las áreas en la actividad agrícola y el incremento de la tenencia de áreas por habitante o agricultor de la zona.
Salud	En la etapa de construcción se correrá el riesgo por la presencia de accidentes. Los gases y partículas emanadas por los equipos que serán utilizadas en la construcción, afectarán la salud del personal de la obra.	En las épocas de avenida, posiblemente se tendrá el riesgo de desbordamiento del caudal de agua, por el que será necesario operar adecuadamente la infraestructura hidráulica. Los indicadores de salubridad mejorarán, debido a que la zona será atendida con la provisión de servicios básicos, como efecto del incremento de la capacidad productiva en toda el área de influencia.

6.5. Plan de Manejo Ambiental. PMA)

En la evaluación ambiental efectuada sobre el PROYECTO: “MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL CASERIO CATILLAMBI, DISTRITO DE ASUNCION - CAJAMARCA – CAJAMARCA”, se han podido identificar los probables impactos ambientales directos e indirectos, negativos y positivos, dentro de su área de influencia.

El Plan de Manejo Ambiental que se propone, permitirá que el Proyecto se integre al medio impulsando el desarrollo socioeconómico local, como una retribución equitativa y justa. Asimismo las medidas técnicas propuestas están conceptual y legalmente apoyadas en los instrumentos técnicos y normativos nacionales e internacionales y están orientadas a potenciar los impactos positivos, mitigar o eliminar los negativos y compensar las pérdidas que se ocasionarían por la ejecución de las obras.

6.6. Programa de Monitoreo Ambiental

Este Programa tiene tres objetivos fundamentales:

- Verificar que los componentes del sistema de abastecimiento de agua y letrización (biodigestores) no originen alteraciones ambientales relevantes en el área de influencia y que las emisiones que se generen estén siempre bajo los límites establecidos en las normas ambientales.

- Comprobar que las medidas de mitigación propuestas en esta Evaluación Ambiental sean realizadas, proporcionando advertencias inmediatas acerca de los problemas ambientales que se presenten, a fin de definir las soluciones adecuadas para la conservación del medio.
- Proporcionar información actualizada para ser usada en la mitigación de los impactos ambientales que se generarán principalmente, durante las fases de construcción, operación & mantenimiento y cierre o abandono, mejorando así la aplicabilidad de las medidas correctivas.

En tal sentido, para el control del cumplimiento de las recomendaciones propuestas en esta Evaluación Ambiental, se deberá proceder al desarrollo de actividades de control ambiental interno.

6.7. Operación de Monitoreo Ambiental

El objetivo básico del Programa de Manejo Ambiental es velar por la mínima afectación al medio ambiente, principalmente durante la construcción y funcionamiento de las obras proyectadas, siendo necesario para ello realizar un control de aquellas operaciones que, según la Evaluación Ambiental, podrían ocasionar mayores repercusiones ambientales. Los responsables de la ejecución de estas medidas serán:

- a) En la fase de construcción, la empresa Contratista.
- b) En la fase de funcionamiento, la JASS de los caseríos y la MDN. Las acciones que requerirán un control muy preciso son las siguientes:

6.8. Programa de Control y Mitigación

En los cuadros que se presentan a continuación se determinan las medidas de mitigación que se proponen en las diferentes fases del Proyecto: construcción, operación & mantenimiento, cierre o abandono.

Cuadro Nº 1.1. Medidas de Mitigación en la Etapa de Construcción

Impactos Ambientales			Manejo Ambiental			
Elementos del Medio	Impacto Ambiental	Elementos Causantes	Tipo de Medida	Medida Propuesta	Ámbito de Aplicación	Responsable
Etapa de Construcción						
Aire	Gases de Combustión	Circulación de equipos y presencia de equipos.	Preventiva	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar equipos en buen estado que cuente con equipos para minimizar la emisión de gases contaminantes, mantenimiento preventivo de estos. 	En todos los frentes de trabajo donde se utilizarán equipos.	Contratista
	Nivel de polvo	Circulación de equipos de construcción y remoción de tierras.	Preventiva	Hasta donde sea posible humedecer las áreas donde se va a realizar el movimiento de tierras para disminuir la emisión de partículas. Exigir al personal de obra el uso constante del protector contra el polvo (Mascarillas).	En lugares donde exista excavación de zanja para la instalación de líneas de impulsión, redes de distribución. Así como la construcción de obras civiles.	Contratista
	Nivel de ruido	Circulación de equipos de construcción y presencia de equipos.	Preventiva	Los motores deberán contar con los silenciadores respectivos. Prohibir la colocación en los vehículos de toda clase de dispositivos o accesorios diseñados para producir ruido, el personal expuesto a ruidos con decibeles elevados deberá portar en todo momento su protector auditivo.	En todos los frentes de trabajo donde se utilizarán equipos.	Contratista
Suelo	Alteración de la morfología y	Patios de Equipos	Preventiva	Las áreas donde se manipulan lubricantes, combustibles y otras sustancias tóxicas deben contar con	En todos los patios para equipos.	Contratista

Impactos Ambientales			Manejo Ambiental			
Elementos del Medio	Impacto Ambiental	Elementos Causantes	Tipo de Medida	Medida Propuesta	Ámbito de Aplicación	Responsable
Etapa de Construcción						
	la calidad del suelo			pisos de concreto, cunetas y demás instalaciones que, ante cualquier eventualidad eviten que dichos materiales puedan alcanzar los suelos. Disponer adecuadamente de los desechos líquido y sólido que generarían el personal de obra.		
		Obras de construcción de dichas	Preventiva	<ul style="list-style-type: none"> Prohibir y tener cuidado de no derramar residuos de concreto y combustibles en los frentes de trabajo. De producirse, estos deberán ser retirados y dipuestos adecuadamente en el menor tiempo posible. 	En todos los frente de trabajo	Contratista
		Circulación de la equipos de construcción	Preventiva	Control periódico de los equipos para evitar que se produzcan derrames de combustibles y aceites durante la circulación. De producirse, estos deberán ser retirados inmediatamente.	En todos los frente de trabajo	Contratista
Flora	Disminución de la cobertura vegetal	En los trabajos de movimiento de tierra	Preventiva	Evitar el corte excesivo de la vegetación durante las excavaciones y áreas de uso temporal.	En todos los frente de trabajo donde se realice excavación.	Contratista
Aspecto perceptual	Paisaje	Por los trabajos civiles en la construcción de los	Correctiva	Buscar lugar y construir adecuadamente los patios para equipos, sin que altere el paisaje.	Se considera que la presencia de patios para equipos en la obra causará	Contratista

Impactos Ambientales			Manejo Ambiental			
Elementos del Medio	Impacto Ambiental	Elementos Causantes	Tipo de Medida	Medida Propuesta	Ámbito de Aplicación	Responsable
Etapa de Construcción						
		modulo saneamiento básico (biodigestores), reservorios, así como también por las excavaciones para la instalación de tuberías.		Implementar un sistema de señalización que facilite el tránsito en los lugares de obra. Disponer equipos de bombeo suficientes para casos de aniegos	una leve alteración en la calidad del paisaje del lugar. Asimismo, el riesgo de producirse aniegos durante los trabajos de mejoramiento, especialmente en las principales calles o caminos, alteraría la calidad estética de las mismas y ocasionaría molestias a la población.	
Estilo de vida	Salud y seguridad (Riesgo de afectación de la salud pública y del personal de obra)	Falta y uso inadecuado de implementos de seguridad, en todos los frentes de trabajo	Preventiva	Proporcionar al trabajador el correspondiente Equipo de Protección Personal (EPP). Realizar una adecuada señalización en la obra y su entorno para evitar accidentes. Con respecto a las enfermedades asociadas a las emisiones de gases y material particulado, se recomienda seguir las medidas de mitigación de los impactos asociados al aire (atmósfera)	En lugares donde exista excavación de zanja para la instalación de líneas de impulsión, redes de distribución, redes de tuberías y buzones, y colocación de colectores canales. Así como la construcción de obras civiles.	Contratista
	Alteración del tráfico vehicular	Excavación e instalación de tuberías	Preventiva	Implementar un sistema de señalización que facilite el tránsito en los lugares de obra	En los lugares de continuo tránsito peatonal y de transporte, dando alternativas para el desvío.	Contratista

Cuadro N° 1.2 Medidas de Mitigación en la Etapa de Operación y Mantenimiento

Impactos Ambientales			Manejo Ambiental			
Elemento del Medio	Impacto Ambiental	Elementos Causantes	Tipo de Medida	Medida Propuesta	Ámbito de Aplicación	Respons.
Etapa de Operación y Mantenimiento						
Aspecto socioeconómico	Riesgos Catastrófico	Derrames de combustibles, grasa, aceite, concreto y desmonte que pudiera ocurrir durante el funcionamiento de equipos en las operaciones de movimiento de tierra y limpieza. Accidentes de trabajo, ruptura de tuberías que conlleven a desabastecer de agua a un área determinada.	Preventiva	Vigilancia y control continuos durante la ejecución de las actividades de O&M. Capacitación continua del personal. Señalización de zonas por donde pasan las tuberías de agua y una adecuada difusión de estos en los pobladores.	Reservorio de almacenamiento. En tramos donde las tuberías se encuentran muy superficiales.	Adm. del Servicio
	Tráfico vehicular	Alteración de tráfico vehicular, a causa de equipos.	Preventiva	Implementar un sistema de señalización que facilite el desplazamiento vehicular y/o peatonal en los lugares de obra.	En calles, caminos por donde se trabajarán las instalaciones de tuberías.	Contratista

Cuadro N° 1.3 Medidas de Mitigación en la Etapa de Cierre o Abandono

Impactos Ambientales			Manejo ambiental			
Elementos del Medio	Impacto Ambiental	Elementos Causantes	Tipo de Medida	Medida Propuesta	Ámbito de Aplicación	Responsable
Etapa de Cierre o Abandono						
Suelo	Calidad del suelo	Riesgo de abandono inadecuado de materiales de construcción e infraestructura.	Preventiva	<ul style="list-style-type: none"> Se debe realizar la limpieza de las áreas donde se han realizado construcciones, eliminando todos los desmontes que se produjeran. Se debe buscar un uso a la infraestructura abandonada. 	En todos los frentes de trabajo.	Contratista
Aire	Gases de combustión	Circulación de equipos	Preventiva	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar equipos en buen estado, que cuente con adaptador para minimizar la emisión de gases contaminantes. 		Contratista
	Nivel de polvo	Circulación de movimiento de tierra. y	Preventiva	Hasta donde sea posible humedecer las áreas donde se van a realizar los movimientos de tierra para disminuir la emisión de partículas. Exigir al personal de obra el uso constante del protector contra el polvo.		Contratista
	Nivel de ruido	Circulación de equipos	Preventiva	Los motores deberán contar con los silenciadores respectivos. Prohibir la colocación en los vehículos de toda clase de dispositivos o accesorios diseñados para producir ruido.		Contratista
Medio Perceptual	Paisaje	Presencia de patios para equipos	Correctiva	Los patios para equipos y otros serán desmantelados una vez terminada la etapa de		Contratista

		Cavado de zanjas y generación de polvo. Abandono de estructuras civiles.		cierre, a no ser que puedan ser donados para beneficio de los pobladores. Los residuos resultantes serán reciclados, en caso no pudieran ser utilizados, caso contrario deben ser dispuestos de manera adecuada en un relleno sanitario.		
Interés humano	Vista escénica	Abandono de las estructuras construidas, ocasionando alteración del paisaje natural.	Preventiva	Asegurar el funcionamiento de las obras en todas sus etapas. Generar un plan de acción para el abandono de las obras y dar alternativas de solución		Contratista
Aspecto socioeconómico	Riesgos Catastrófico	Derrames de combustibles, grasa, concreto y desmante que pudiera ocurrir durante el retiro de las estructuras o en el movimiento de tierra y limpieza.	Preventiva	Vigilancia y control continuos durante la ejecución de las actividades de Operación y mantenimiento. Capacitación continua del personal. Señalización de zonas por donde pasan las tuberías de agua y una adecuada difusión de estos en los pobladores.	En los tramos donde suscite	Adm. del Servicio

6.8.1. Medidas Para el Control de la Calidad del Aire

Como se ha señalado, principalmente durante la etapa de construcción se generarán emisiones de polvo fugitivo en la propia obra, durante la construcción de zanjas, hoyos, accesos y en los lugares destinados a préstamo de materiales, así como en el transporte de los mismos. Las medidas destinadas a evitar o disminuir los efectos en la calidad de aire son:

Emisión de material particulado:

Riego periódico de las superficies de actuación donde se esté generando polvo (vías de accesos y frentes de trabajo). Dichos riegos se realizarán con apoyo de un camión cisterna si las condiciones facilitan y con periodicidad diaria a interdiaria, o caso contrario humedecer el material extraído y manipulado. Se deberá suministrar al personal de obra el correspondiente equipo de protección personal (principalmente mascarillas). El transporte de materiales de las canteras a la obra y de ésta al botadero provisional (materiales excedentes o sobrantes), deberán realizarse con la precaución de humedecer dichos materiales y cubrirlos con un toldo húmedo.

Emisión de gases en fuentes móviles:

Todas las fuentes móviles de combustión usadas deberán tener un mantenimiento mecánico continuo, que evite emisiones excesivas. Los

vehículos y equipos que no garanticen una mejora en las emisiones, deberán ser separados de sus funciones, revisados, reparados o ajustados antes de entrar nuevamente en servicio. Se dispondrá de una hoja de control del mantenimiento realizado por cada equipo o fuente, estas hojas de control formarán parte del reporte mensual del contratista o entidad administradora del servicio.

Generación de ruido:

Todos los vehículos, motores de combustión, generadores, equipos (mezcladora de concreto, amoladoras, compactadoras) en general, serán provistos de accesorios para la reducción de ruido, de ser necesario, se instalarán casetas atenuantes de ruido de los equipos. Quedará prohibida la instalación y uso de toda clase de dispositivos o accesorios diseñados para producir ruido, tales como válvulas o resonadores adaptados a los sistemas de frenos de aire, en cualquier vehículo destinado a la circulación.

6.8.2. Medidas para el control de la Calidad del Agua.

La necesidad del uso de agua para las actividades de mejoramiento e implementación en los sistemas de abastecimiento, materiales de construcción, entre otras, es fundamental. Debido al uso de combustibles y materiales se generarán residuales sólidos, de los cuales tratan las siguientes medidas:

Control de Vertimientos:

No se verterá ningún tipo de material en las riberas o cauces de los ríos. De ser el caso se realizará un control estricto de los movimientos de tierra en el cauce de los cursos de agua. Se evitará, en lo posible, el tránsito de equipos por el cauce de los ríos. El mantenimiento de equipos y la recarga de combustible, se realizará solamente en el área seleccionada y asignada para tal fin. En las labores de mantenimiento de equipos, el aceite desechado se coleccionará en bidones o recipientes herméticos, para su posterior envío a un relleno sanitario autorizado. Por ningún motivo se verterá materiales aceitosos a los cuerpos de agua. Los restos de los materiales de construcción (cemento, concreto fresco, limos, arcillas) no tendrán de ninguna manera como receptor final el lecho de los cursos de agua, sino por el contrario un relleno sanitario autorizado. Se realizará el cierre de los sistemas de tratamientos con un control periódico de que no exista contaminación **de aguas subterráneas, de ser el caso inmediatamente se solucionará.**

6.8.3. Medidas para el control de la Calidad del Suelo.

La construcción, excavación de zanjas y hoyos, las labores en canteras y otras, pueden generar afectaciones al recurso suelo. Las siguientes medidas deberán ser contempladas para reducir o evitar estos impactos:

Control de la contaminación:

Los aceites y lubricantes usados, así como los residuos de limpieza, mantenimiento de equipos y equipos deberán ser almacenados en recipientes

herméticos adecuados, para su posterior evacuación a un relleno de seguridad autorizado. La disposición de desechos de construcción se hará en los lugares seleccionados para tal fin. Al finalizar la obra, el contratista deberá dismantelar las casetas temporales, patios de almacenamiento, talleres y demás construcciones temporales, disponer los escombros apropiadamente y restaurar el paisaje a condiciones iguales o mejores a las iniciales. Los residuos de derrames accidentales de concreto, lubricantes, combustibles, deben ser recolectados de inmediato y su disposición final debe hacerse de acuerdo con las normas ambientales vigentes. Las casetas temporales, patios para equipos y frentes de trabajo deberán estar provistos de recipientes apropiados para la disposición de residuos sólidos; se recomienda recipientes plásticos con tapa, los que serán vaciadas en cajas estacionarias con tapas herméticas y llevadas periódicamente al relleno sanitario autorizado más cercano u otro lugar adecuado. Se prohíbe que el producto de las excavaciones de las obras sea colocado desordenadamente, deberán ser depositados provisionalmente en lugares apropiados en espera que sean trasladados a los depósitos señalados para tal fin. Los residuos líquidos aceitosos deberán ser dispuestos apropiadamente, por ningún motivo deberán ser vaciados a tierra. Los suelos contaminados con aceite, grasa o asfalto deberán ser llevados a los rellenos sanitarios para su adecuada disposición.

Control de la Erosión:

Limitar estrictamente el movimiento de tierras y desbroce de la cobertura vegetal en los frentes de trabajo. El material superficial removido de una zona

de préstamo, deberá ser apilado y protegido para su posterior utilización en las obras de restauración de dichas zonas. Los desechos de los cortes no serán arrojados a los cursos de agua, estos serán reutilizados como material de relleno o dispuestos en rellenos sanitarios autorizados. Los desperdicios originados durante la construcción deberán ser clasificados: las rocas y tierras removidas deberán ser adecuadamente dispuestas, los restos del material de construcción deberán ser enterrados.

6.8.4. Medidas para la Protección de la Flora y Fauna.

La flora y fauna local deben ser protegidas de posibles afectaciones de la actividad. La ubicación de los patios para equipo y otra infraestructura, se harán en áreas sin vegetación o donde esta no sea tan densa. No se utilizará material vegetal local como combustible. Están prohibidas todas las actividades de recolección de plantas silvestres. Se deberá humedecer constantemente las zonas donde se estén realizando trabajos, principalmente donde se presenta vegetación. Se deberá de cumplir estrictamente las medidas para el control de la calidad del aire, en especial al control de ruido. construcción deberán ser enterrados.

6.8.5. Protección de la Seguridad del Personal de Obra.

Se deberá cumplir con todas las disposiciones sobre salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes. Todo el personal deberá estar dotado de equipo de protección personal (EPP) de acuerdo con los riesgos a que estén sometidos (uniforme, casco, guantes, botas, gafas, protección

auditiva, etc.), el uso de este equipo debe ser obligatorio. Además el personal contará con la capacitación respectiva referente al uso indispensable y adecuado de los implementos de seguridad. Conocer también cómo trabajar en equipo y cumplir con las normas de Seguridad e Higiene.

Para cumplir las disposiciones relacionadas con la salud ocupacional, la seguridad industrial (SOSI) y la prevención de accidentes se deberán contar con un plan específico del tema acompañado del panorama de riesgos, para su respectiva aprobación. En base a lo anterior deberá implementarse las políticas necesarias y obligar a todo el personal a conocerlas, mantenerlas y respetarlas, para ello se designará a un responsable exclusivo para tal fin, con una jerarquía tal que le permita tomar decisiones e implementar acciones. Se podrán suspender las obras si el Contratista incumple los requisitos de salud ocupacional o no atiende las instrucciones que la Supervisión Ambiental hiciera

Al respecto. En la fase de construcción, el Contratista deberá informar por escrito a la Supervisión Ambiental cualquier accidente que ocurra en los frentes de obra; además llevará un registro de todos los casos de enfermedad ocupacional, incidentes, accidentes y los daños que se presenten sobre propiedades o bienes públicos para preparar reportes mensuales del tema.

CAPITULO VII

7. CONCLUSIONES

En el presente proyecto se realizó un estudio detallado para mejorar la calidad del agua y el abastecimiento óptimo a la población, tomando en cuenta los resultados logrados se puede concluir en lo siguiente:

1. Actualmente el Sistema de Inversión pública exige ciertos requisitos que necesariamente se tiene que cumplir, en este caso el Proyecto ha tenido que ser incorporado previamente en el Plan estratégico de la Municipalidad, lo que se realizó sin mayor dificultad.

2.- Realizado los estudios de la línea base se elaboró el expediente técnico a nivel de perfil con lo que el MEF aprobó el presupuesto los estudios contemplan el óptimo desarrollo y gestión del sistema de saneamiento en base al diseño técnico más apropiado para la zona. Luego se realizó el estudio de factibilidad donde ya se determinó el costo total del proyecto.

3,- la elección de la alternativa más apropiada y determinando el mismo se ejecutó el proyecto teniendo en cuenta los parámetros de costos tiempo y diseños.

El proyecto se culminó exitosamente, habiéndose solucionado la problemática de falta de abastecimiento suficiente de agua presente y futuro,

ANEXOS

RESUMEN DE ESTUDIO DE SUELOS

Resumen De Análisis Del Estudio De Mecánica De Suelos

- La zona en estudio se ubica en el caserío de Catillambi, Distrito de Asunción, Provincia Cajamarca, Regio Cajamarca.
- Para realizar el estudio de Mecánica de Suelos se presentó la muestra de una calicata realizada por el interesado , del cual extrajeron muestras alteradas y alcanzaron al laboratorio de Mecánica de Suelos para las determinaciones, necesarias para poder proceder a su clasificación según el SUCS, a saber: limite líquido, limite plástico, y porcentaje de partículas menores que las malla de los tamices número 40 y 200, mediante lavado, así como también humedad natural y otros ensayos indicados, para poder obtener la capacidad portante del nivel de fundación.
- Por información dada por el solicitante, durante el proceso de excavación de alicatas NO se encontró a nivel freático.

Para obtener la capacidad portante del suelo de fundación, se identificó al suelo sobre el que va a ir cimentada la estructura. Y se procedió a determinar el peso unitario, para que con la ayuda de ábacos y tablas extraídos de bibliografías especializada, se proceda a calcular la capacidad Portante del suelo de fundación, en este punto se indicara que debido a la configuración de la estratigrafía de la zona, se procedió a calcular la capacidad portante

para la cimentación, empleando para esto la fórmula de Terzaghi, para el caso de falla por corte local en una cimentación continua

Considerar:

Como antecedentes de las conclusiones anteriores y según lo expresado a través del informe, se emiten las siguientes recomendaciones.

- La profundidad de cimentación más adecuada es aquella que garantice que la estructura se cimiente sobre un terreno natural y estable.
- Se recomienda emplear una profundidad mínima de cimentación genérica igual a 0.80 m, con respecto a la superficie final (luego del corte) del terreno, para de esta manera proporcionar a la cimentación una profundidad

ANALISIS QUIMICO- FISICO DEL AGUA



EPS Sedacaj S.A.

EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO
DE CAJAMARCA - SOCIEDAD ANONIMA

ANALISIS FISICOQUIMICO Y BACTERIOLOGICO DEL AGUA

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO
BASICO EN EL CASERIO CATILLAMBI, DISTRITO LA ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA".

FUENTE : MANANTIAL MONTE GRANDE

CASERIO : CATILLAMBI

DISTRITO : ASUNCION

PROVINCIA : CAJAMARCA

REGION: CAJAMARCA

FECHA DEL ANALISIS: 29 AGOSTO 2013

RESULTADOS

PARAMETRO	UNIDADES	MUESTRA 1	LMP
ANALISIS FISICOQUIMICO			
TURBIEDAD	UNT	2.48	5
pH, a 10.7°C	--	7.04	6.5 - 8.5
CONDUCTIVIDAD	uS/cm	135	1500
DUREZA	mg/L	100	500
CLORUROS	mg/L	4	250
FLUORUROS	mg/L	<0.02	1
SULFATOS	mg/L	6	250
NITRATOS	mg/L	1	50
ALUMINIO	mg/L	0.017	0.2
COBRE	mg/L	0.058	2
CROMO	mg/L	<0.002	0.05
HIERRO	mg/L	0.018	0.3
MANGANESO	mg/L	0.2	0.4
ZINC	mg/L	0.025	3
ANALISIS BACTERIOLOGICO			
COLIFORMES TOTALES	UFC/100 mL	0	0
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	UFC/100mL	0	0

LMP = Límites Máximo Permisibles, dados por DS N° 031-2010-SA, para aguas de consumo humano.

UFC = Unidades Formadoras de Colonias por 100 mL de agua.

UNT = Unidades Nefelométricas de Turbiedad.

Muestra traída por interesados.

OBSERVACIONES:

Los parámetros fisicoquímicos de la muestra de agua, están dentro de los LMP, dados por la normatividad para agua de consumo humano.

Se recomienda clorar el agua, para preservar la calidad bacteriológica del agua.



Ing. Marco Herro Contreras
CONTROL DE CALIDAD
EPS SEDACAJ S. A.

Cajamarca, 05 Setiembre 2013.

Jr. Cruz de Piedra N° 150 - Cajamarca - Perú
E-mail: sedacaj@terra.com.pe - Página Web: www.sedacaj.com.pe

Teléfono: 36 3660 - 36 7952 - 36 2167
Telefax: (076) 362120 - (076) 367712



EPS Sedacaj S.A.

EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO
DE CAJAMARCA - SOCIEDAD ANONIMA

ANALISIS FISICOQUIMICO Y BACTERIOLOGICO DEL AGUA

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO
BASICO EN EL CASERIO CATILLAMBI, DISTRITO LA ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA".

FUENTE : MANANTIAL GRANADILLA

CASERIO : CATILLAMBI

DISTRITO : ASUNCION

PROVINCIA : CAJAMARCA

REGION: CAJAMARCA

FECHA DEL ANALISIS: 29 AGOSTO 2013

RESULTADOS

PARAMETRO	UNIDADES	MUESTRA 1	LMP
ANALISIS FISICOQUIMICO			
TURBIEDAD	UNT	0.55	5
pH, a 17.9°C	--	7.38	6.5 - 8.5
CONDUCTIVIDAD	uS/cm	220	1500
DUREZA	mg/L	195	500
CLORUROS	mg/L	5	250
FLUORUROS	mg/L	<0.02	1
SULFATOS	mg/L	10	250
NITRATOS	mg/L	3	50
ALUMINIO	mg/L	0.012	0.2
COBRE	mg/L	0.070	2
CROMO	mg/L	<0.002	0.05
HIERRO	mg/L	0.025	0.3
MANGANESO	mg/L	0.2	0.4
ZINC	mg/L	0.026	3
ANALISIS BACTERIOLOGICO			
COLIFORMES TOTALES	UFC/100 mL	0	0
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	UFC/100mL	0	0

LMP = Límites Máximo Permisibles, dados por DS N° 031-2010-SA, para aguas de consumo humano.

UFC = Unidades Formadoras de Colonias por 100 mL de agua.

UNT = Unidades Nefelométricas de Turbiedad.

Muestra traída por interesados.

OBSERVACIONES:

Los parámetros fisicoquímicos de la muestra de agua, están dentro de los LMP, dados por la normatividad para agua de consumo humano.

Se recomienda clorar el agua, para preservar la calidad bacteriológica del agua.



[Signature]
Ing. Marco Nieto Centurión
CONTROL DE CALIDAD
EPS SEDACAJ S. A.

Cajamarca, 05 Setiembre 2013.



EPS Sedacaj S.A.

EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO
DE CAJAMARCA - SOCIEDAD ANONIMA

ANALISIS FISICOQUIMICO Y BACTERIOLOGICO DEL AGUA

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN EL CASERIO CATILLAMBI, DISTRITO LA ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA".

FUENTE : MANANTIAL VOLADERO

CASERIO : CATILLAMBI

DISTRITO : ASUNCION

PROVINCIA : CAJAMARCA

REGION: CAJAMARCA

FECHA DEL ANALISIS: 29 AGOSTO 2013

RESULTADOS

PARAMETRO	UNIDADES	MUESTRA 1	LMP
ANALISIS FISICOQUIMICO			
TURBIEDAD	UNT	0.33	5
pH, a 20.2°C	--	7.10	6.5 - 8.5
CONDUCTIVIDAD	uS/cm	220	1500
DUREZA	mg/L	120	500
CLORUROS	mg/L	5	250
FLUORUROS	mg/L	<0.02	1
SULFATOS	mg/L	7	250
NITRATOS	mg/L	2	50
ALUMINIO	mg/L	0.008	0.2
COBRE	mg/L	0.037	2
CROMO	mg/L	<0.002	0.05
HIERRO	mg/L	0.026	0.3
MANGANESO	mg/L	0.2	0.4
ZINC	mg/L	0.015	3
ANALISIS BACTERIOLOGICO			
COLIFORMES TOTALES	UFC/100 mL	0	0
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	UFC/100mL	0	0

LMP = Límites Máximo Permisibles, dados por DS N° 031-2010-SA, para aguas de consumo humano.
UFC = Unidades Formadoras de Colonias por 100 mL de agua.
UNT = Unidades Nefelométricas de Turbiedad.

Muestra traída por interesados.

OBSERVACIONES:

Los parámetros fisicoquímicos de la muestra de agua, están dentro de los LMP, dados por la normatividad para agua de consumo humano.

Se recomienda clorar el agua, para preservar la calidad bacteriológica del agua.



Miguel Marco Ceballos
CONTROL DE CALIDAD
EPS SEDACAJ S. A.

Cajamarca, 05 Setiembre 2013.

PANEL FOTOGRAFICO

RESERVORIO N° 1 (V= 8M3) - MEJORAMIENTO



RESERVORIO N° 1 Se aprecia el buen estado estructural, del reservorio solo se requiere mejoramiento en válvulas accesorios, cambio de tapas, y lo que se a considerado en el proyecto.



RESERVORIO N° 1 Se aprecia mal estado en válvulas accesorios, cambio de tapas, y lo que se considerado en el proyecto.

RESERVORIO N° 2 (V= 12M3) - MEJORAMIENTO



RESERVORIO N° 1 Se aprecia el buen estado estructural, del reservorio solo se requiere mejoramiento en válvulas accesorios, cambio de tapas, y lo que se a considerado en el proyecto.



RESERVORIO N° 1 Se aprecia mal estado en parte de la estructura tarrajeos, cambio de tapas, y lo que se haya considerado en el proyecto.

CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7-CONSTRUCCION



CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7

Se aprecia en mal estado en parte de la estructura fisuras tarrajeos, cambio de tapas, como también la parte operativa, válvulas accesorios, y lo que se haya



CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7

Se aprecia en mal estado en parte de la estructura fisuras tarrajeos, cambio de tapas, como también la parte operativa, válvulas accesorios, y lo que se haya considerado en el proyecto.

PANEL TOPOGRAFICO PLANOS

CUADRO DE COORDENADAS GSW 84 DE ESTACIONES Y BMS

N° ESTACION	ESTE	NORTE	COTA
E1	768093.0277m	9187823.9450m	2838.445m
E2	768102.8648m	9187855.9480m	2828.769m
E3	768117.5115m	9187977.2490m	2802.156m
E4	768053.7254m	9188372.1710m	2692.953m
E5	768043.3609m	9188484.1130m	2687.951m
E6	768033.4434m	9188517.4220m	2680.006m
E7	767943.6916m	9188694.1550m	2604.841m
E8	767865.9220m	9188729.5650m	2589.540m
E9	767536.3281m	9188943.2740m	2573.856m
E10	767392.9211m	9188906.1030m	2522.723m
E11	768007.4868m	9188935.0290m	2482.191m
E12	768044.7891m	9188892.4940m	2502.585m
E13	766927.6617m	9188966.5590m	2396.683m
E14	766914.0655m	9189036.2460m	2381.265m
E15	768208.5479m	9188728.8840m	2503.783m
E16	767929.1361m	9189183.2990m	2431.809m
E17	767814.0160m	9189223.9180m	2432.133m
E18	767814.9391m	9189312.7780m	2421.424m
E19	767817.4838m	9189381.7990m	2407.288m
E20	767777.2141m	9189392.4450m	2410.669m
E21	767681.0339m	9189432.3590m	2407.446m
E22	767704.5405m	9189468.8800m	2403.765m
E23	767607.3229m	9190175.7810m	2350.537m
E24	767038.4249m	9190677.4890m	2275.813m
E25	767748.0243m	9190205.0070m	2364.172m
BM1	768103.5212m	9187862.8170m	2828.332m
BM2	768094.5831m	9187873.7240m	2828.816m
BM3	768052.2332m	9188363.5220m	2694.598m
BM4	768047.8456m	9188371.6570m	2695.812m
BM5	767952.1842m	9188704.3540m	2600.843m
BM6	767939.6905m	9188697.6580m	2603.097m
BM7	766900.2470m	9188996.0140m	2387.231m
BM8	766900.7664m	9189022.8740m	2385.333m
BM9	768048.3217m	9188909.3980m	2505.135m
BM10	768042.8337m	9188898.1160m	2504.211m
BM11	767922.8843m	9189199.2530m	2432.774m
BM12	767915.5539m	9189168.8350m	2431.124m
BM13	767750.5679m	9190203.1510m	2364.341m
BM14	767726.3062m	9190186.4120m	2360.830m

“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO Y LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION DEL CACERIO DE

CATILLAMBI DISTRITO DE ASUNCIÓN-CAJAMARCA”

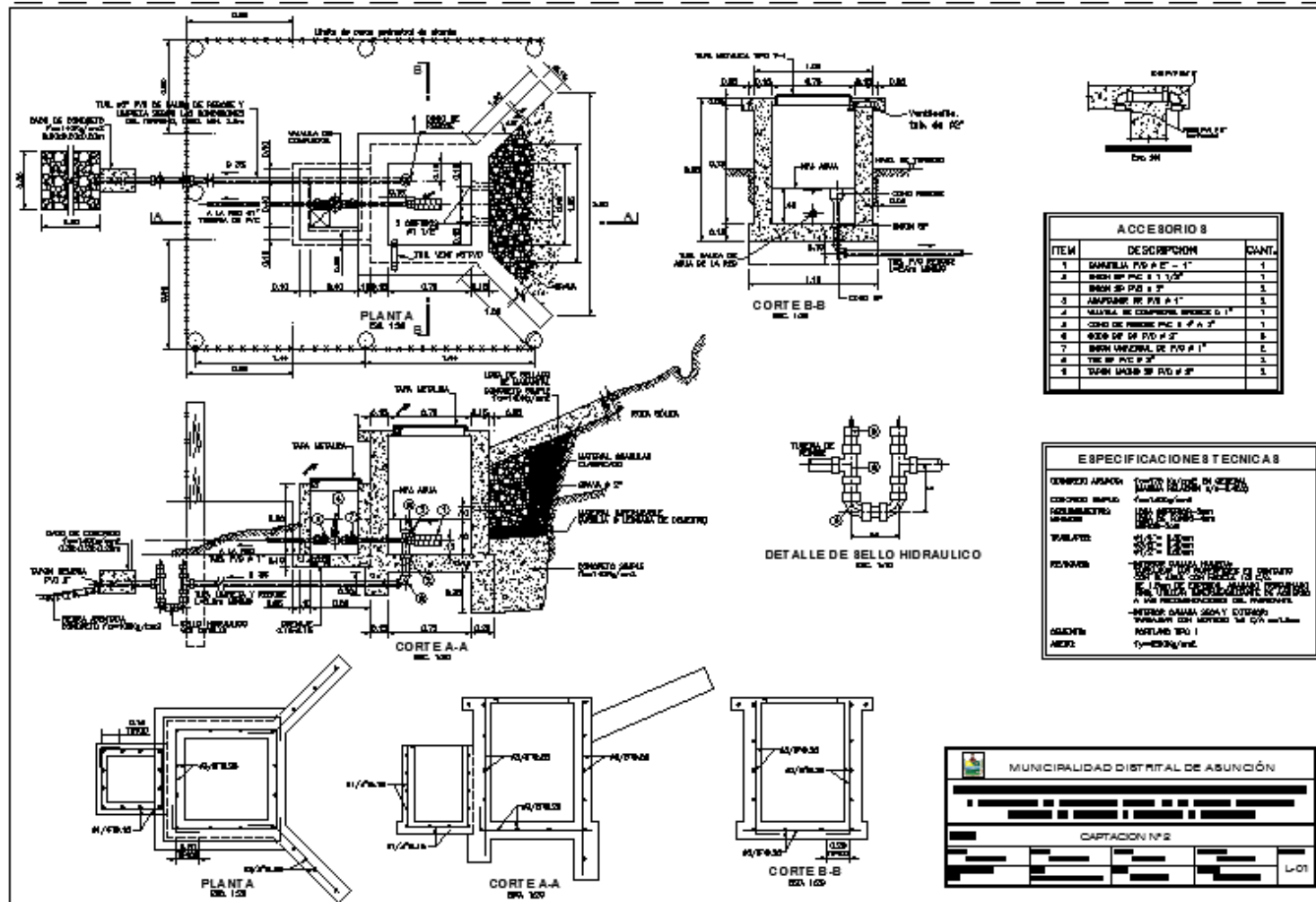
ANEXO A: PLANO DISTRITO DE ASUNCION



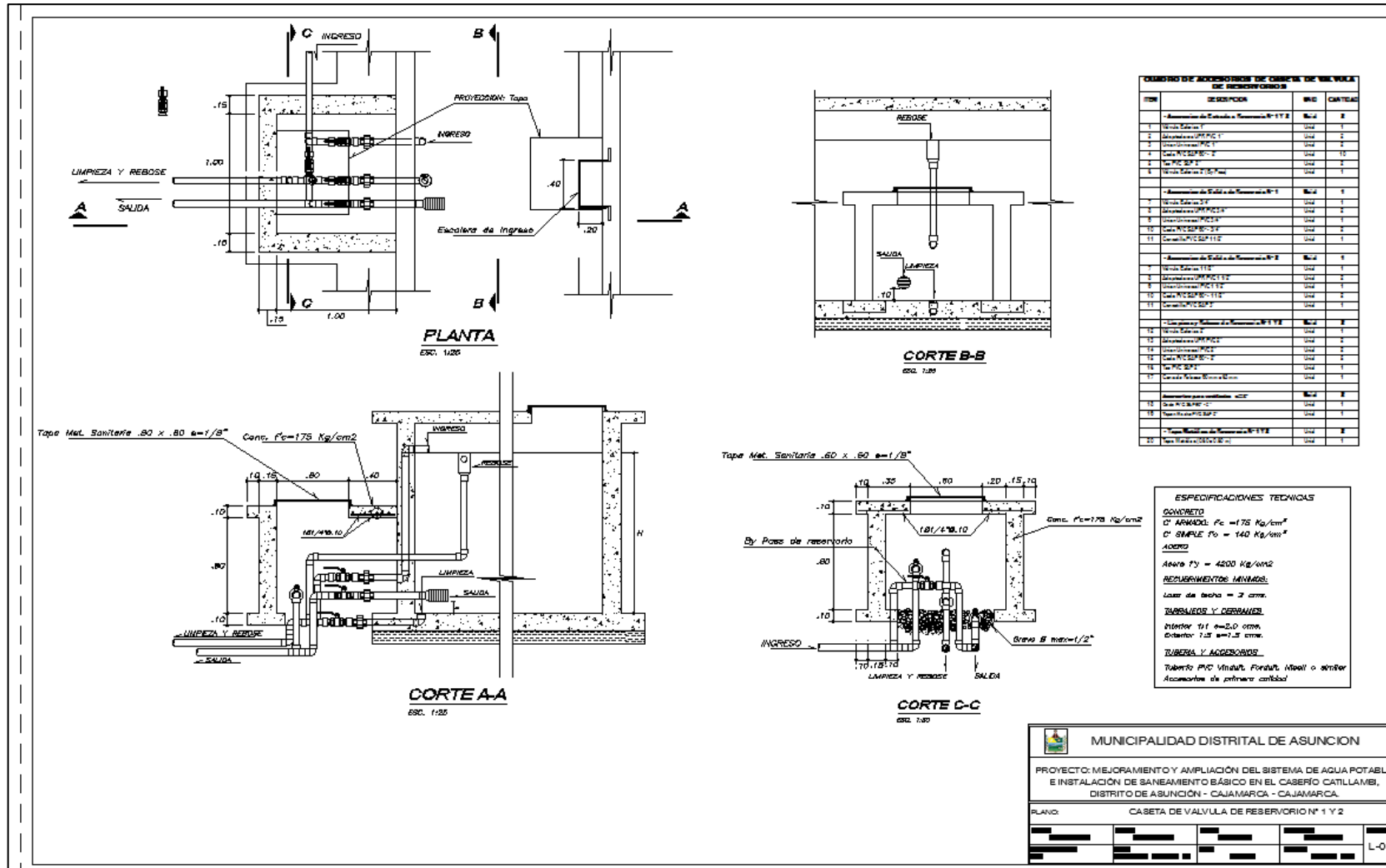
ANEXO B: PLANO DE UBICACIÓN DEL PROYECTO



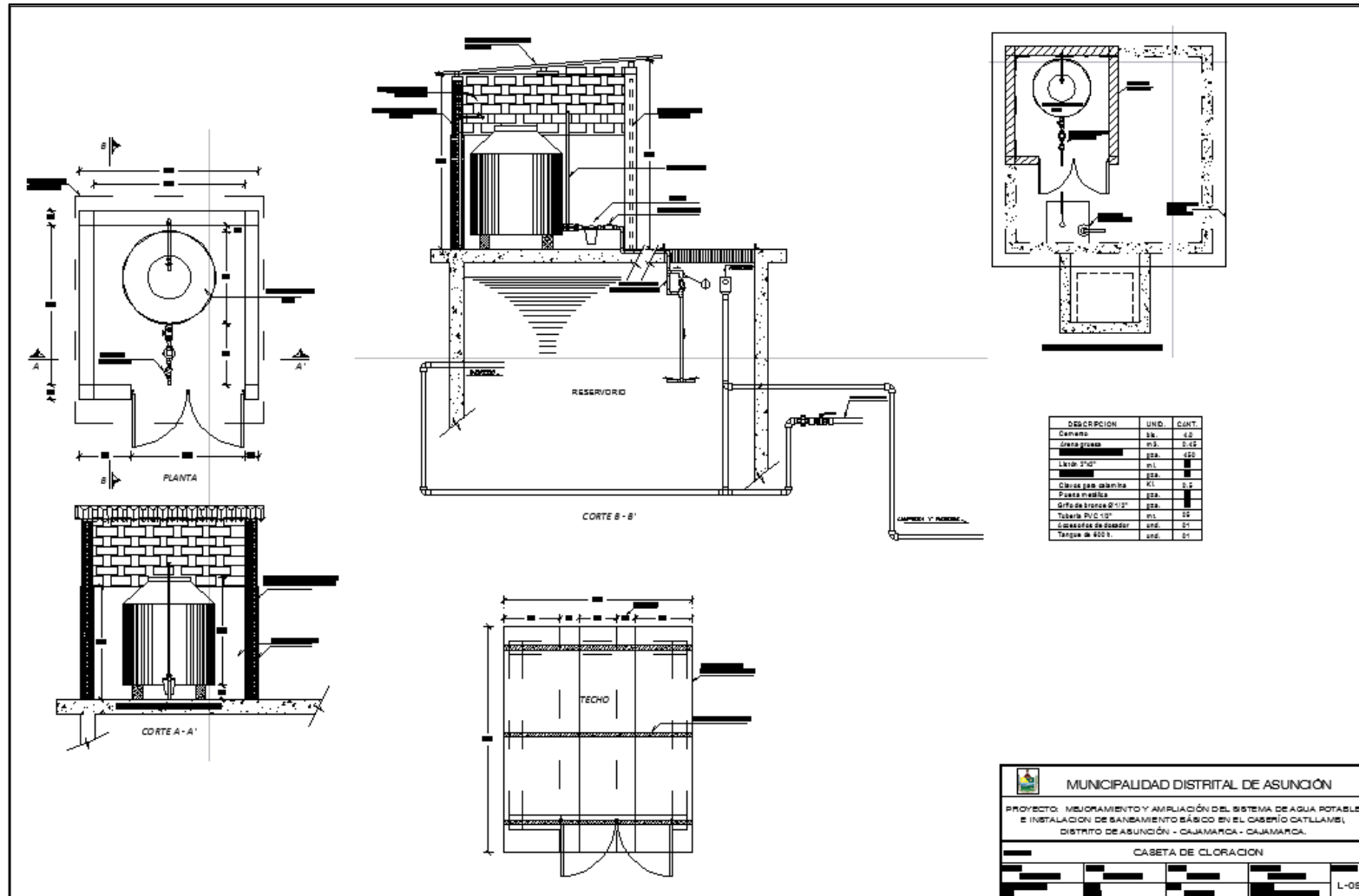
ANEXO C: PLANO DE CAPTACION



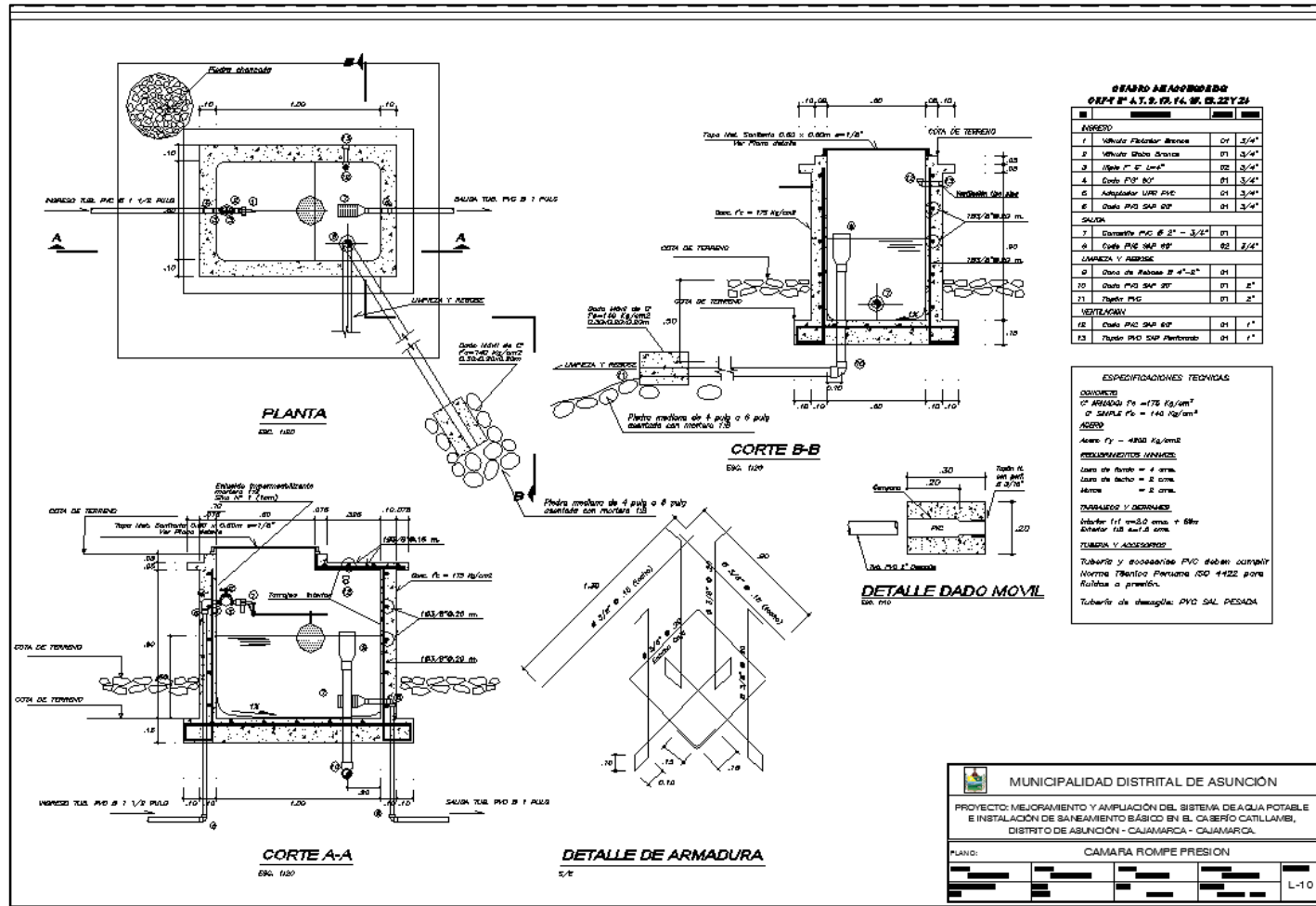
ANEXO D: PLANO DE CASETA DE VALVULA DE RESERVORIO



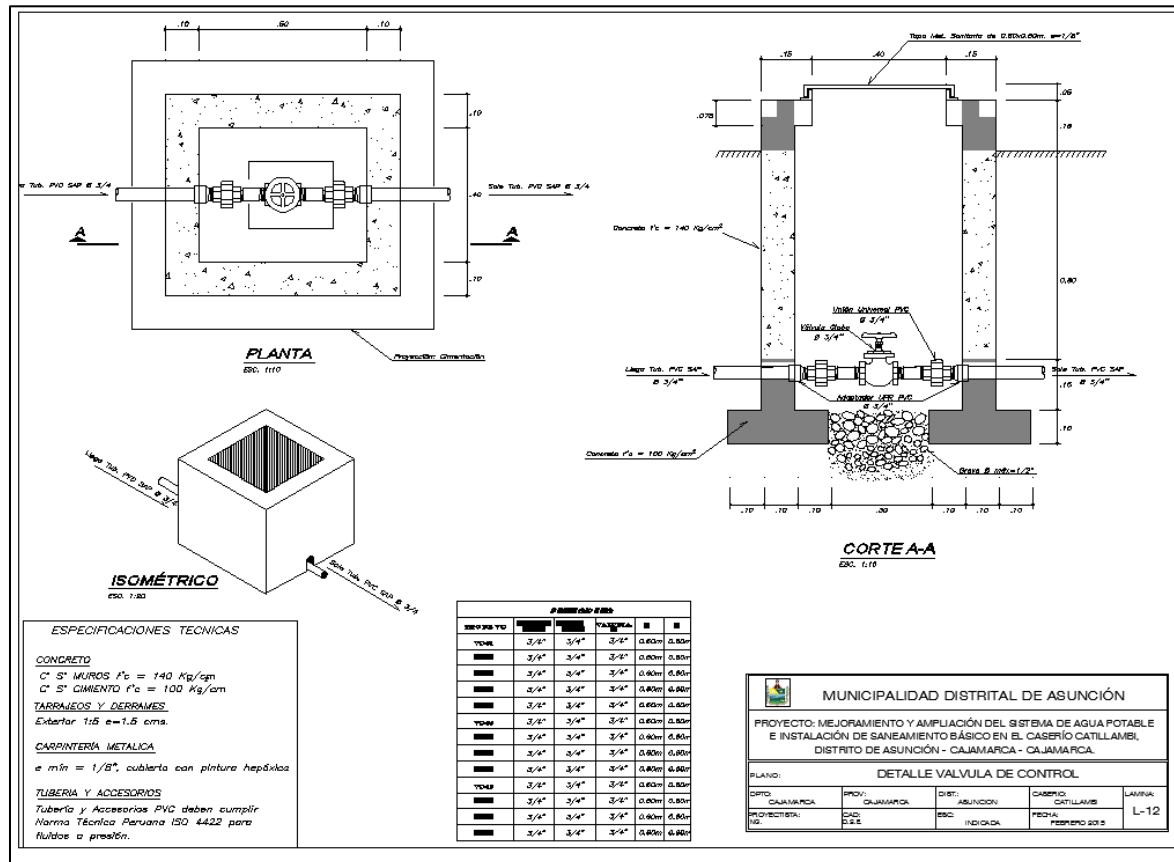
ANEXO E: PLANO DE CASETA DE CLORACION



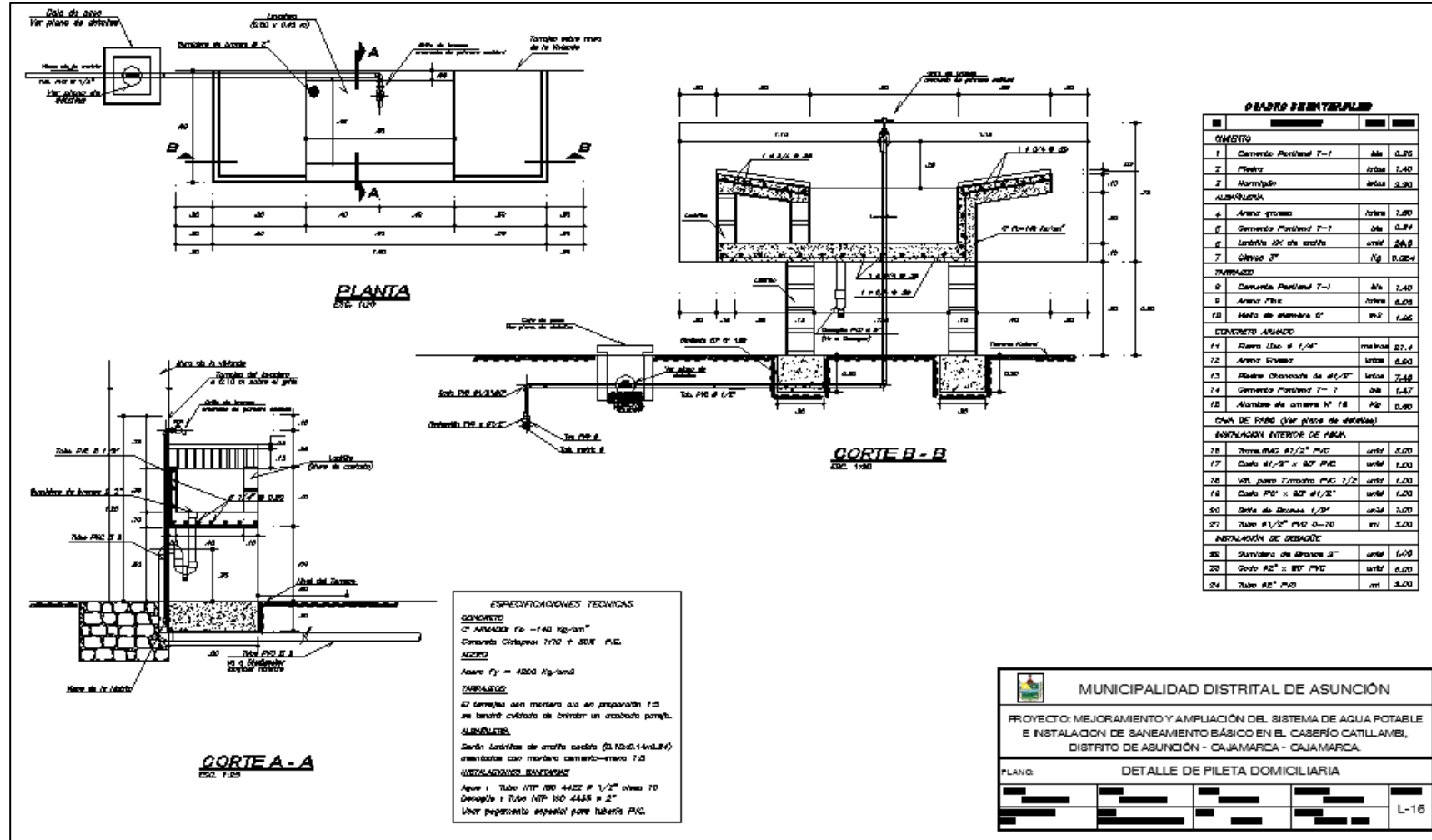
ANEXO F: PLANO DE CRP



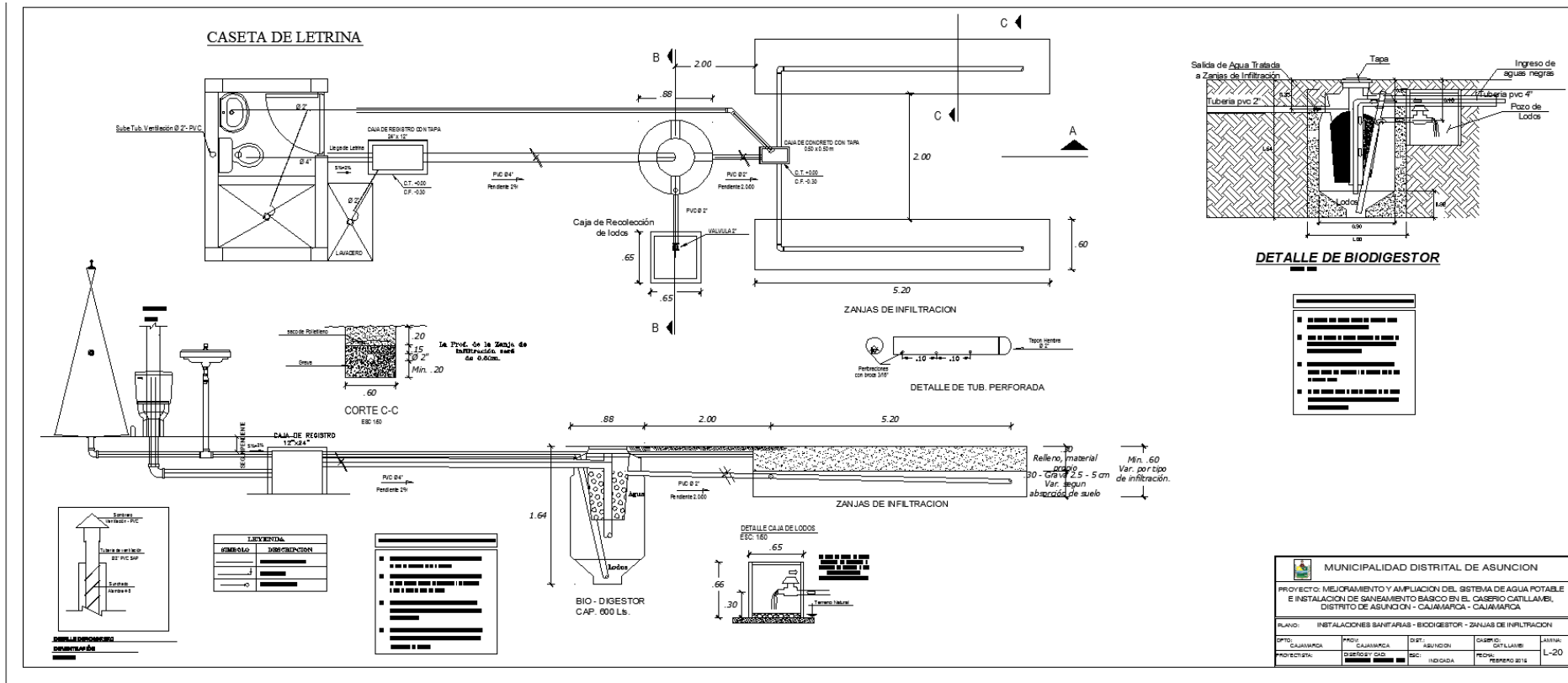
ANEXO G: PLANO DE VALVULA DE CONTROL



ANEXO H: PLANO DE PILETAS DOMICILIARIAS



ANEXO I: PLANO DE UBS



ANEXO J: PLANO DE UBICACIÓN DE CANTERA



BIBLIOGRAFIA

- [1] S. AROCHA R., **Abastecimientos de agua, Primera Edición, VEGA, S.R.L. España. (1978).**Agüero (2009). **Agua potable para poblaciones rurales: Lima:** Tarea Asociación Grafica Educativa.
- [2] Alarcón, D.J.(2006) . **El agua y sus implicaciones sobre la salud.** Lima Instituto de Medicina Tropical Daniel A. Carrión. Universidad Mayor de San Marcos.
- [3] <https://agua-potable-para-poblaciones-ruals-sist.-de-abast>
- [4] CRANE, Editorial McGraw – Hill, Traducido por VALFISA, S.A., Revisado por Clemente Reza García.
- [5] **Ministerio de Economía y Finanzas,(2011). Saneamiento Básico, Guía para la formulación de proyectos de inversión exitosos.** Lima: Dirección General de Política e Inversiones.
- [6] Ministerio de Salud de Perú. **(1989).Manual de operación y mantenimiento de sistemas de agua potable y letrinas en el medio rural.** Lima: Ministerio de Salud, División de Saneamiento Básico Rural.
- [7] **MANUAL BIODIGESTORES Sistema de tratamiento de aguas residuales.**
- [8] **REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (DS N° 011-2006-VIVIENDA)**
- [9] S. AROCHA R., **Abastecimientos de agua, Primera Edición, VEGA, S.R.L. España. (1978).**