



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE CIVIL

“Diseño del sistema de saneamiento básico para mejorar la calidad de vida de las localidades de Chirapa y Pacchilla, San Martín, 2018”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Jordy Jhony Bayona López

ASESOR:

Mg. Eduardo Pinchi Vásquez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

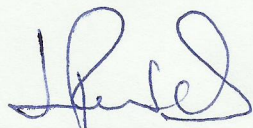
TARAPOTO – PERÚ


2019

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) **JORDY JHONY BAYONA LÓPEZ** cuyo título es: **"DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LAS LOCALIDADES DE CHIRAPA Y PACCHILLA, SAN MARTÍN, 2018"**,


Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 15, QUINCE.

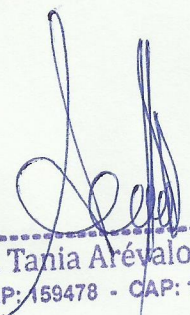
Tarapoto, 20 de Julio de 2018



 **Ing. Ivan Gustavo Reategui Acedo**
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 72705
PRESIDENTE



 **Ing. Benjamin López Cahuaza**
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 73365
SECRETARIO



Mg. Tania Arévalo Lazo
CIP: 159478 - CAP: 12317

VOCAL


DIRECCIÓN ACADÉMICA
UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO
Filial - Tarapoto


DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO
TARAPOTO



ESCUELA DE ING. CIVIL
UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO
TARAPOTO

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Dedicatoria

A Dios, por mantenerme con ánimo cada día y
brindarme la sabiduría.

Agradecimiento

A mis padres por su dedicación y apoyo incondicional; y a mi mejor amigo mi hermano mi ejemplo a seguir.

Declaración de autenticidad

Yo, Jordy Jhony Bayona López, identificado con DNI N.º 71569798, estudiante del programa de estudios de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada: "Diseño del sistema de saneamiento básico para mejorar la calidad de vida de las localidades de Chirapa y Pacchilla, San Martín, 2018", declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 15 de Julio de 2018



Jordy Jhony Bayona López
DNI 71869798

Presentación

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada “Diseño del sistema de saneamiento básico para mejorar la calidad de vida de las localidades de Chirapa y Pacchilla, San Martín, 2018”, con la finalidad de optar el título Ingeniero Civil.

La investigación está dividida en siete capítulos:

I. INTRODUCCIÓN. Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

II. MÉTODO. Se menciona el diseño de investigación; variables, operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

III. RESULTADOS. En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

IV. DISCUSIÓN. Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la tesis.

V. CONCLUSIONES. Se considera en enunciados cortos, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

VI. RECOMENDACIONES. Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

VII. REFERENCIAS. Se consigna todos los autores de la investigación.

Índice

Página del jurado	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento	iv
Declaración de autenticidad.....	v
Presentación.....	vi
Resumen	xi
Abstract.....	xii
I. INTRODUCCION	13
1.1. Realidad problemática	13
1.2. Trabajos previos.....	14
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	15
1.4. Formulación del problema.....	17
1.5. Justificación del estudio.....	17
1.6. Hipótesis:	18
1.7. Objetivos:.....	18
II. METODO	19
2.1. Diseño de investigación:	19
2.2. Variables, operacionalización	20
2.3. Operacionalización de Variables.....	20
2.4. Población y muestra.....	21
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	22
2.6. Métodos de análisis de datos	23
2.7. Aspectos éticos	23
III. RESULTADOS	23
3.1. Resultados Estadísticos.....	23
3.2. Resultados de Ingeniería.....	30
IV. DISCUSION	31
V. CONCLUSIONES	34
VI. RECOMENDACIONES.....	36

VII. REFERENCIAS	37
-------------------------------	-----------

ANEXOS

Matriz de consistencia

Instrumento de recolección de datos

Validación de instrumentos

Acta de aprobación de originalidad

Porcentaje de turnitin

Acta de aprobación de tesis

Autorización de publicación de tesis al repositorio

Autorización de la versión final del trabajo de Investigación

Índice de tablas

Tabla 1 : Operacionalización de Variables.....	20
Tabla 2: Distribución de frecuencia y porcentaje del Sistema de saneamiento básico	23
Tabla 3: Distribución de frecuencia y porcentaje de la calidad de vida	24
Tabla 4: Tabla de sistema de saneamiento básico y calidad de vida.....	25
Tabla 5: Tabla de posibilidad de resultados de sistema de saneamiento basico y calidad de vida.....	27
Tabla 6: Chi cuadrado.....	28
Tabla 7: Distribucion Chi-Cuadrado.....	28

Índice de figuras

Figura 1: Distribución de frecuencia y porcentaje del sistema de saneamiento básico.....	24
Figura 2: Distribución de frecuencia y porcentaje de la calidad de vida.....	25

RESUMEN

La presente investigación se encuentra ubicada en las localidades de Chirapa y Pacchilla cuyo objetivo general fue diseñar el sistema de saneamiento básico para mejorar la calidad de vida de las localidades en mención, teniendo como población el cual asciende a 1628, la muestra estudiada fue 129 habitantes los cuales fueron calculados por fórmula de reposición y recogidos mediante una encuesta para ser procesadas por el método de chi cuadrado y la guía de observación. Como resultado se presentó un coeficiente de chi cuadrado de 4.96 el cual se asume que las variables pertenecen a una hipótesis nula, seguidamente se presentó la guía de observación indicando la presencia de un terreno con relieve plano y con suelo arcilloso además se presenta estudio topográfico, estudio de suelos, estudio de agua, memoria de cálculo, sustento de metrados, presupuesto, planos y estudio de impacto ambiental del sistema de saneamiento básico. En conclusión, se determinó que el diseño del sistema de saneamiento básico mejorará la calidad de vida cuando se dé la ejecución del diseño de las estructuras que conjuntamente contribuirá al desarrollo de la comunidad.

Palabras clave: Diseño, saneamiento, mejorar, calidad.

ABSTRACT

This research is located in the towns of Chirapa and Pacchilla whose general objective is to design the basic sanitation system to improve the quality of life of the towns in question, having as a population which amounts to 1628, the sample studied is 129 inhabitants which were calculated by replacement formula and collected through a survey to be processed by the chi square method and the observation guide. As a result, a chi-squared coefficient of 4.96 was presented, which assumes that the variables belong to a null hypothesis, then the observation guide was presented indicating the presence of a terrain with flat relief and a clay soil. In addition, a topographic study is presented, soil study, water study, calculation memory, metering support, budget, plans and environmental impact study of the basic sanitation system. In conclusion, it was determined that the design of the basic sanitation system improved the quality of live when the execution of the design of the designo of the structures that jointly contribute to the development of the community occurs.

Keywords: Design, sanitation, improve, quality.

I. INTRODUCCION

1.1 Realidad Problemática

Los centros poblados de Chirapa y Pacchilla son comunidades Lamistas conformadas en su mayoría por descendientes nativos. Ambas localidades se han originado hace más de 100 años, sin embargo han sido recientemente registradas como centros poblados, hace 50 años y 20 años respectivamente; estas comunidades carecen de asistencia de saneamiento básico como son agua potable y desagüe, hoy en día solo nos encontramos con sistemas de agua entubada, es decir agua captada, almacenada y distribuida sin ningún tipo de tratamiento, siendo para la Localidad de Chirapa un sistema compartido con el C.P. Acaloma perteneciente al Distrito de San Roque de Cumbaza, y para el C.P. de Pacchilla un sistema mono usuario, ambos sistemas fueron construidos hace más de 10 años, y a la fecha están deteriorados por el transcurrir del tiempo y las malas condiciones climáticas propias del lugar a desarrollar la investigación.

En el sistema de alcantarillado sanitario es inexistente en ambas localidades de Chirapa y Pacchilla, en la actualidad las personas vienen usando de manera individual letrinas, y pozos sépticos para el almacenamiento de excretas, así mismo las entidades públicas como son puesto de salud, colegios, locales comunales también cuentan únicamente con letrinas y silos para la deposición de excretas, esto representa un factor negativo para la salud, ya que la mala disposición y no tratamiento de excretas actúan como focos infecciosos y de propagación de microbios, bacterias que originan las enfermedades estomacales y diarreicas, donde se encuentra el proyecto la segunda causante de esto la carencia de un sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales.

Debido a la siguiente problemática nace la propuesta de **“Diseñar el sistema de saneamiento básico para mejorar la calidad de vida de las localidades de Chirapa y Pacchilla, San Martín,2018”**.

1.2 Trabajos previos

A nivel internacional

MARTINEZ, Oscar. En su trabajo de investigación titulado: *Diseño del sistema de alcantarillado sanitario para el barrio el centro y sistema de abastecimiento de agua potable para el barrio la Tejera, Municipio de San Juan Ermita, Departamento de Chiquimula*. (Tesis pregrado). Universidad San Carlos de Guatemala, Guatemala, 2011. Concluyó en:

Para la construcción del proyecto en el barrio la Tejera, tendrá como beneficiarios a 25 familias del lugar con el principal elemento de vida como es el agua, las cuales solventará las cantidades suficientes para mejorar su calidad de vida, teniendo como proyección dentro de los 20 años próximos.

Dentro del sistema de alcantarillado sanitario actualmente se encuentra deficiente por contar con varios años de antigüedad, los cuales son productos de focos infecciosos, causantes de enfermedades estomacales y/o diarreicas, el nuevo sistema de alcantarillado beneficiará a los pobladores y ayudará con el cuidado del medio ambiente.

A nivel nacional

Castro, Raúl. En su trabajo de investigación titulado: *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Centro Poblado Cruz de Médano-Lambayeque*. (Tesis pregrado). Universidad Ricardo Palma, Lima, 2008. Concluyó en:

Mediante el proyecto de investigación logrará satisfacer las necesidades de la población hasta el año 2027, brindando servicios de agua potable y alcantarillado.

Para la fuente a utilizar se determinó que se realizará mediante pozos tubulares, recomendada para ofrecer las cantidades y calidades de agua necesarias.

Para satisfacer las necesidades y cantidades de consumo se diseñará un tanque elevado (600m³).

A nivel local

LÓPEZ, Sarita y GONZALES, Hamleth. En su trabajo de investigación titulado: *Determinación del estado actual del servicio de agua potable de la fuente hídrica superficial del centro poblado de Ochame – 2015*. (Tesis pregrado). Universidad Nacional de San Martín. Perú- Tarapoto, 2015. Se concluyó en:

La población beneficiada está dada por 325 habitantes con un diseño al año 2036, con estructuras hidráulicas como son: captación, prefiltros, filtro, reservorio (17m³) de las estructuras existentes, así como líneas de agua.

Según datos estadísticos las familias que consumen agua hervida son solo el 52 %, la diferencia no lo realiza, siendo un posible peligro para contraer enfermedades estomacales o diarreicas, ya que estas aguas se encuentran contaminadas.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Sistema de agua potable

Definición

Para el sistema de abastecimiento se tendrá en cuenta: - Trazado y diseño de la red. Red de distribución debemos conocer rasgos topográficos, población actual y futura, asimismo criterios que encontraremos en la N.T.P de saneamiento.

Con el abastecimiento de agua potable, obras mediante las cuales, benefician a una comunidad para el consumo doméstico, previamente realizados estudios bacteriológico, físico, químico.

Principales fuentes de agua potable:

- **Manantiales:** Son lugares en el que el agua brota de un origen subterráneo. Habitualmente tienen un flujo entorno de 2 Lt/s a más.
- **Arroyos:** Lugares poco confiables, debido a la existencia de personas aguas arriba o zonas de ganado. Algunas veces, las necesidades de la población hacen que se utilice. Esta fuente puede cambiar su caudal en temporada de lluvia, llegando a niveles de riachuelo o arroyo.

- **Grande corriente y ríos:** Lugares poco confiables, por ser más contaminadas. El provecho es que consta de un mayor caudal el uso de arietes hidráulicos para proveer a las personas en zona de altura.

“Cantidad de Agua”

Se realizara mediante el estudio del caudal de cada fuente, empleándose el método necesario, que ayude a bastecer a una población entera.

Método volumétrico

$$Q = V/t$$

Q = Caudal (Its/seg)

V = Volumen de recipiente (Its)

t = Tiempo (seg)

Se recomienda realizar la medición en época de verano donde el caudal es mínimo, en caso de realizar en épocas de lluvia, se estima un 50% - 70% menos.

Método velocidad – área

$$Q = 8 \times V \times A$$

Q = Caudal (Its/seg)

V = Vel superficial de Agua (mts/seg)

A = Área de sección transversal (m²)

Calculando el caudal de la fuente, se conocerá si se podrá proveer de agua a la población en general transcurso del año.

Calidad de agua

El líquido elemento es la cual podemos consumir sin ningún peligro o que pueda dañar nuestra salud. Para eso existen requerimientos básicos, al igual que Parámetros microbiológicos y otros organismos (Ver anexo-*Estudio de agua*)

Sistema de Distribución de agua (SDA)

Son infraestructuras las cuales sirven de almacenamiento de agua, también conocidas como red de distribución y sus respectivas conexiones a los domicilios, las cuales pueden ser:

- ✓ **SISTEMA RAMIFICADO**
- ✓ **SISTEMA MALLA CERRADA**
- ✓ **SISTEMA MALLA ABIERTO**

1.3.2 Calidad de vida

Se entiende por calidad de vida, depende mucho del estilo de vida, empleo, economía, satisfacción en la escuela o empleo. Así como del bienestar que puede sentir el ser humano.

1.4 Formulación del problema

¿Es posible diseñar el sistema de saneamiento básico para mejorar la calidad de vida de las localidades de Chirapa y Pacchilla, San Martín, 2018?

1.5 Justificación del estudio

Justificación teórica

La instigación se da mediante la aplicación teórica, porque permitió conocer conceptos básicos sobre saneamiento básico, estructuras hidráulicas y calidad de vida, que sirvió para el diseño del proyecto.

Justificación practica

La investigación ayudará como guía o ejemplo a estudiantes para poder desarrollar proyectos de la misma línea de investigación.

Justificación por conveniencia

Si bien es cierto se cuenta con un sistema de saneamiento básico convencional ese no cumple con las expectativas de la población debido a que su funcionamiento es deficiente.

Por ello, es importante la existencia de un proyecto de saneamiento diseñado de manera óptima, para los habitantes.

Por tanto, la importancia del diseño del sistema de saneamiento básico en la calidad de vida se vuelve prioritaria para el desarrollo integral de la Comunidad.

Justificación social

La investigación contribuirá con la sociedad, en beneficio a la población ya que se evitarán las enfermedades, garantizando una vida saludable para las personas y garantizando una vida saludable para las personas para un mejor desarrollo.

Justificación metodológica

Se justifica metodológicamente realizada mediante instrumentos de recolección de datos como la observación del lugar, necesaria para el diseño del proyecto.

1.6 Hipótesis

Con el diseño del sistema de saneamiento básico mejorará la calidad de vida de las localidades de Chirapa y Pacchilla, San Martín, 2018.

1.7 Objetivos

1.7.1 General

Diseñar el sistema de saneamiento básico para mejorar la calidad de vida de las localidades de Chirapa y Pacchilla, San Martín, 2018.

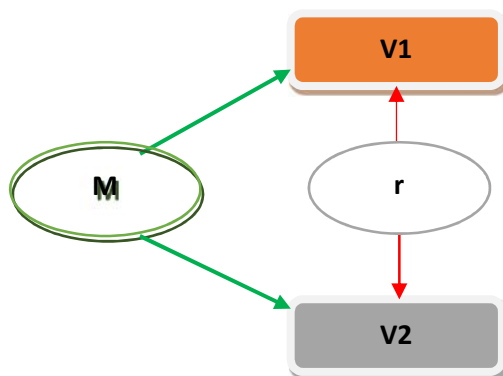
1.7.2 Específicos

-) Desarrollar levantamiento topográfico del lugar.
-) Realizar estudios de ingeniería (Suelos).
-) Realizar estudio de agua.
-) Planteamiento hidráulico
-) Planteamiento de impacto ambiental.

II.METODO

2.1 Diseño de investigación:

Investigación pre-experimental



Dónde:

- M: Muestra

2.2 Variables, operacionalización

- V1: Saneamiento Básico
- V2: Calidad de vida

2.3 Operacionalización de Variables:

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Sistema de saneamiento básico	Servicio de abastecimiento de agua potable, alcantarillado y pluvial, mediante su diseño se evitará producir enfermedades causantes del agua, mejorando las condiciones vida de las personas. (Bayona, J. 2017).	Se realizará mediante la guía de observación con el único objetivo de alcanzar niveles crecientes de calidad de vida. (Bayona, J. 2017).	Estudio topográfico	Planta Perfil Textura	RAZÓN
			Estudio de mecánica de suelos	Permeabilidad Resistencia	
Calidad de Vida	Condiciones de una persona que hacen que su existencia sea placentera y digna de vivirla. (Ardila, Rubén. 2003)	Definida por el bienestar personal de las personas, con la satisfacción de la felicidad. (Moreno, Bernardo, 1996)	Diseño de las estructuras hidráulicas	Arquitectura Estructuras Instalaciones	NOMINAL
			Físico	Regular	
			Emocional	Regular	

Malo

Bueno

Intelectual

Regular

Malo

2.4 Población y muestra

2.4.1 Población:

En la investigación nuestra población de estudio asciende a 1628 habitantes

2.4.2 Muestra:

La muestra está dada por 129 habitantes calculados mediante muestreo, con reposición.

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

Dónde:

E= 0.05 (corresponde al 5%)

Z= 1.96 (nivel de confianza de 95%)

P= 0.90=90%

$$Q = 1 - p = 1 - 0.90 = 0.10$$

$$N = 976$$

Para calcular la población actual:

$$P_t = p (1+r)^t$$

P_t = Población actual

p = 1628 (población inicial)

t = 7 años

r = 2.0 (tasa de crecimiento)

$$P = 1628 * (1 + 0.02)^7$$

$$P = 1870.0602 \cong 1870$$

Reemplazando:

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

$$n = \frac{1.96^2 * 0.90 * 0.10 * 1870}{0.05^2(1870 - 1) + 1.96^2 * 0.90 * 0.10}$$

$$n = 128.8381 \cong 129 \text{ ha}$$

2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Instrumentos

Se utilizaron: guía de revisión documental, cuestionario, guía de observación y fichas bibliográfica.

Validez

Para la validación de instrumentos se contó con especialistas de ingeniería e investigación con grado de magister, colegiados y habilitados, los cuales son:

Mg. Iván Mendoza del Águila, ingeniero civil.
Mg. Andres Pinedo Delgado, ingeniero civil.
Mg. Luisa del Carmen Padilla Maldonado, metodóloga.

Confiabilidad

Se utilizó el sistema alfa de Cronbach.

2.6 Métodos de análisis de datos

Se realizará mediante el procesamiento de datos como: Tablas de frecuencias, entrevistas par el recojo de información, guía de observación, porcentajes, etc.

Para el análisis se tomará una variable independiente contra una dependiente para la comparación de hipótesis operacionales de investigación, entonces la hipótesis central se utilizará el método de comparación de promedios.

2.7 Aspectos éticos

Se respetó la información y datos como confidencial y confiables en el desarrollo de la investigación.

Se respetó el derecho de auditoria de investigaciones semejantes con respecto al diseño del sistema de saneamiento básico y mejora de la calidad de vida.

III. RESULTADOS

3.1 Resultados Estadísticos

Tabla 2

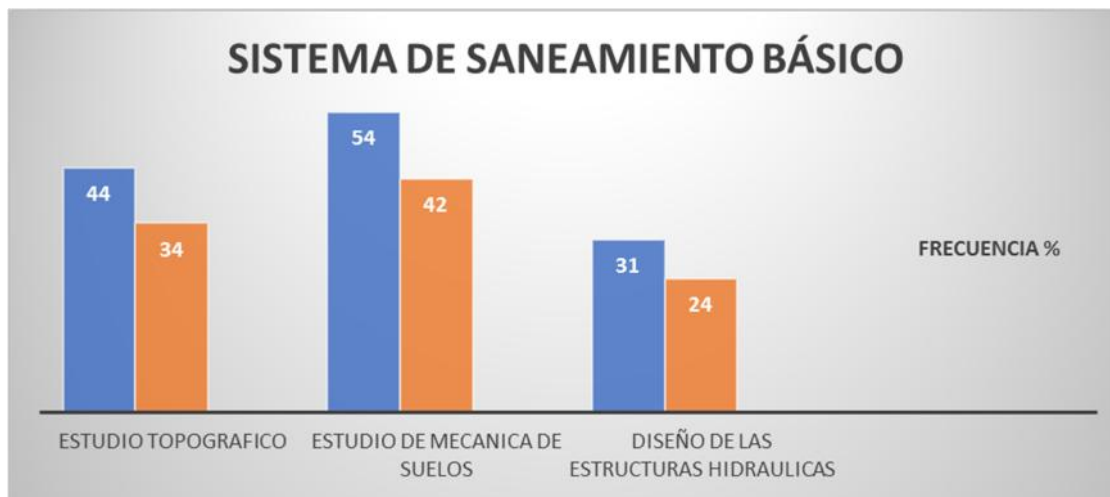
Distribución de frecuencias y porcentajes del sistema de saneamiento básico

SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO	FRECUENCIA	%
Estudio Topográfico	44	34
Estudio de mecánica de suelos	54	42
Diseño de estructuras Hidráulicas	31	24
Total	129	100

Fuente: Inventario de resultados de aplicación del instrumento de recolección de datos

Figura 1

Distribución de frecuencias y porcentajes del sistema de saneamiento básico



Interpretación

En el gráfico observado podemos ver que los estudios topográficos y suelos, son estudios básicos de ingeniería con mayor frecuencia, con un 42 % y 34 % respectivamente, donde los pobladores de la zona consideran que son estudios fundamentales para el desarrollo del diseño del sistema de saneamiento básico, otro factor importante que encontramos es el diseño de las estructuras hidráulicas con un 24 %, ya que este es la base para que el diseño sea eficiente y tenga un correcto funcionamiento.

Tabla 3

Distribución de frecuencias y porcentajes de la calidad de vida

CALIDAD DE VIDA	FRECUENCIA	%
Bueno	45	35
Regular	65	50
Malo	19	15
Total	129	100

Fuente: Inventario de resultados de aplicación del instrumento de recolección de datos

Figura 2

Distribución de frecuencias y porcentajes de la calidad de vida



Interpretación

Dentro de los habitantes se indica que un número de 45 son el 35 % aseguran que la calidad de vida es buena, gracias a una propuesta de diseño eficiente.

Del total de los habitantes encuestados (129), equivalentes al 50 % aseguran que la calidad de vida es regular, ya que la población está comprometida para aminorar la contaminación por medios convencionales.

Finalmente, 15 habitantes pertenecen al 19 % afirmando una mala calidad de vida.

Tabla 4

Tabla de sistema de saneamiento básico y calidad de vida

SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO	CALIDAD DE VIDA			TOTAL
	Bueno	Regular	Malo	
Estudio Topográfico	15.35	22.17	6.48	44
Estudio de mecánica de suelos	18.84	27.21	7.95	54
Diseño de las estructuras hidráulicas	10.81	15.62	4.57	31
Total	45	65	19	129

Fuente: Inventario de resultados de aplicación del instrumento de recolección de datos

Para realizar el chi cuadrado, se aplicará la siguiente fórmula:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Se tiene:

O_y = Frecuencias observadas. Clasificados en la fila i de la columna j .

E_y = Frecuencias esperadas o teóricas. Corresponde a cada fila y columna.

Para calcular E_y , es la multiplicación total entre el total de casos (n). En un tabla de 3x3 :

$$E_{11} = \frac{(a + b + c + d)(a + e + i + m + q)}{n}$$

$$E_{12} = \frac{(a + b + c + d)(a + e + i + m + q)}{n}$$

$$E_{54} = \frac{(a + b + c + d)(a + e + i + m + q)}{n}$$

En la TABLA 5, tendremos los resultados esperados dados que se encuentran en paréntesis y los observados:

Tabla 5*Tabla de posibilidad de resultados de sistema de saneamiento básico y calidad de vida*

SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO	CALIDAD DE VIDA			TOTAL
	Bueno	Regular	Malo	
Estudio Topográfico	13(15.35)	21(22.17)	10(6.48)	44
Estudio de mecánica de suelos	22(18.84)	28(27.21)	4(7.95)	54
Diseño de las estructuras hidráulicas	10(10.81)	16(15.62)	5(4.57)	31
Total	45	65	19	129

Fuente: Inventario de resultados de aplicación del instrumento de recolección de datos

A continuación, se planteará una comparación estadística de hipótesis entre la hipótesis nula y la alterna:

H₀: El sistema de saneamiento básico y la calidad de vida son independientes.

En la hipótesis alterna:

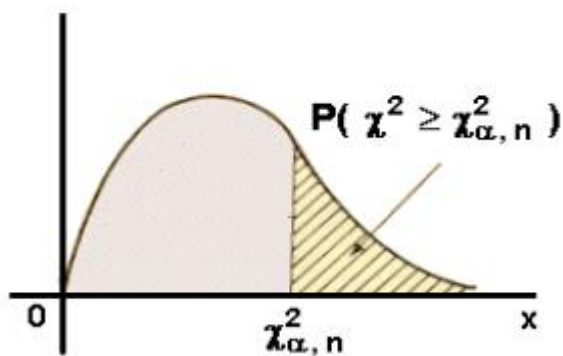
H_a: El sistema de saneamiento básico y la calidad de vida son dependientes, una influye sobre la otra.

En la Tabla 6: En la primera columna (grados de libertad) y la primera fila (el valor de α). La intersección es el valor crítico. Entonces, si el estadístico X^2 obtenido lleva un valor mayor se considera que la diferencia es significativa.

Tabla 6*Chi cuadrado*

N°	OBSERVADO	ESPERADO	O-E	O-E ²	(O-E) ² /E
1	13	15.35	-2.3	5.5	0.4
2	22	18.84	3.2	10.0	0.5
3	10	10.81	-0.8	0.7	0.1
4	21	22.17	-1.2	1.4	0.1
5	28	27.21	0.8	0.6	0.0
6	16	15.62	0.4	0.1	0.0
7	10	6.48	3.5	12.4	1.9
8	4	7.95	-4.0	15.6	2.0
9	5	4.57	0.4	0.2	0.0
TOTAL					4.96

$$X^2 = 4.96$$

Tabla 7*Distribución de chi-cuadrado*

Probabilidad de un valor superior – Alfa (a)

Grados libertad	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005
1	2,71	3,84	5,02	6,63	7,88
2	4,61	5,99	7,38	9,21	10,60
3	6,25	7,81	9,35	11,34	12,84
4	7,78	9,49	11,14	13,28	14,86
5	9,24	11,07	12,83	15,09	16,75
6	10,64	12,59	14,45	16,81	18,55
7	12,02	14,07	16,01	18,48	20,28
8	13,36	15,51	17,53	20,09	21,95
9	14,68	16,92	19,02	21,67	23,59

Fuente: Calzada Benza, 1980. Métodos Estadísticos

Finalmente, TABLA 7 :

	GRADOS DE LIBERTAD	X²c	Nivel de significancia	X² t	DECISION
Cascarilla de arroz y densidad del concreto	4	4.96	0.05	9.49	Se desestima la hipótesis alterna

El estadístico $X^2 c$ es igual a 4.96 , el nivel de estar garantizado es el 95% ($\alpha = 0.05$) como resultado da 9.49 por lo tanto las dos variables son independientes. Entonces, las variables no están asociadas, concluyendo el diseño de saneamiento básico y la calidad de vida.

3.2 Resultados de Ingeniería

Como primera instancia se desarrolló el levantamiento topográfico del lugar, ubicándose los puntos de referencia, se realizó estudios de ingeniería (Suelos), ubicando zonas estratégicas para el recojo de muestras de suelos, mediante la excavación de calicatas, para ser estudiadas en el laboratorio. Finalmente, se procedió con el diseño y cálculo de estructuras hidráulicas, las cuales se encuentran detalladas en los planos. Teniendo como los siguientes resultados:

IV. DISCUSIÓN

La presente investigación mediante el instrumento utilizado como es la guía de observación se concluyo que: El terreno a desarrollar el proyecto se encuentra ubicada en una pendiente pronunciada, por lo tanto, el sistema de diseño será por gravedad. Los estudios de mecánica de suelos realizados se encuentra suelos arcillosos.

Inicialmente se desarrolló la investigación con el levantamiento topográfico, para ubicar las alturas promedio de los Centros Poblados y Áreas del proyecto como son siguen: La Captación = 1,099.40 msnm, La Planta de Tratamiento de Agua Potable = 1,015.30 msnm, El Reservorio = 990.90 msnm, Chirapa = 922.10 msnm, Pacchilla = 755.15 msnm, Planta de tratamiento de aguas residuales de los Centros Poblados de Chirapa y Pacchilla = 711.15 msnm, en los datos obtenidos se llega a observar que el lugar cuenta con accesos accidentados con algunas pendientes mínimas. Se realizaron estudios de ingeniería (Suelos), ubicación de lugares para la extracción de material mediante la exploración de pozos a cielo abierto o también conocidos como calicata, transportándolas para su análisis respectivo al laboratorio de la universidad, donde será procesada y analizada concluyendo en: Se hizo el recojo de muestras de 30 calicatas, ubicadas en diferentes puntos del proyecto, los cuales se estarán viendo en el resultado de la presente investigación, los análisis realizados en el laboratorio, presentan resultados de NO SALES, los cuales no perjudicarían las estructuras de concreto, asimismo no se encontraron algún tipo de filtración de agua de las calicatas exploradas, sin embargo encontrándose presencia de filtración en la zona de captación. Se adjunta al siguiente resumen:

CALICATA	UBICACION	CLASIFICACIÓN		% HUMEDAD
		DE SUELOS SUCS	ASSHTO	
<u>Reservorio Chirapa</u>				
19	De 0.00 a 0.30 m	CL	A – 6(10)	15.00%
	De 0.30 a 2.00 m	CL	A – 7-6(13)	20.80%
20	De 0.00 a 0.50 m	CL	A – 6(9)	13.80%
	De 0.50 a 2.00 m	CL	A – 7-6(13)	20.30%

21	De 0.00 a 2.00 m	CL	A -7-	13.80%
			6(16)	
22	De 0.00 a 0.60 m	CL	A - 6(9)	14.50%
	De 0.60 a 2.00 m	CL	A -7-	20.80%
			6(13)	
23	De 0.00 a 0.45 m	CL	A - 6(9)	15.30%
	De 0.45 a 2.00 m	CL	A -7-	21.00%
			6(13)	
24	De 0.00 a 0.40 m	CL	A - 6(9)	12.80%
	De 0.40 a 2.00 m	CL	A -7-	16.80%
			6(13)	
25	De 0.00 a 0.60 m	OL	A - 4(8)	16.00%
	De 0.60 a 2.00 m	OL	A -7-	16.30%
			6(11)	
26	De 0.00 a 2.00 m	CL	A -7-	13.80%
			6(13)	
	<u>Reservorio</u>			
27	De 0.00 a 0.60 m	OL	A - 7-5(8)	17.00%
	De 0.60 a 2.00 m	CL	A -7-	17.00%
			6(11)	
	<u>PLANTA DE TRATAMIENTO</u>			
28	De 0.00 a 0.30 m	CL	A -7-	15.30%
			6(12)	
	De 0.30 a 2.00 m	CL	A -7-	15.50%
			6(13)	
29	De 0.00 a 2.00 m	CL	A -7-	13.80%
			6(13)	
	<u>Captación</u>			
30	De 0.00 a 0.80 m	OL	A - 4(8)	20.00%
	De 0.80 a 2.00 m	CL	A -7-	18.80%
			6(11)	

Habiendo realizado los estudios básicos de ingeniería (topografía y suelos), se continuó con el diseño del sistema de agua potable, determinándose el cálculo hidráulico del caudal de diseño así como el volumen de almacenamiento, para 1825 habitantes en una población futura al año 2020, proponiendo como reservorio de 60 m^3 , continuando con el diseño de la línea de conducción y aducción con un $Q_{\text{diseño}} = 4.67 \text{ l/s}$, luego se continuara con el diseño del desarenador obteniendo una velocidad de flujo en el tanque de $V = 0.3 \text{ m/s}$, cuyas dimensiones del tanque son $Q_{\text{diseño}} = 0.14 \text{ m}^3/\text{s}$, $L_{\text{desarenador}} = 3.22 \text{ m}$, $h_{\text{adoptado}} = 0.5 \text{ m}$.

Continuando con el diseño del sistema de alcantarillado, para un diseño de 20 años, tendremos una población de 582 personas, llevándose a cabo el diseño del Imhoff con un $Q_{\text{promedio}} = 267.84 \text{ m}^3/\text{día}$, volumen de lodos de 427.734375 l/día .

Se desarrollo el dimensionamiento de filtros biológicos, teniendo como resultados:

- Diametro Circular = 6.9 metros
- Filtro rectangular = (b) 4.4 * (h) 2.2 metros

Se concluyó con el trazado de los planos de las estructuras.

V. CONCLUSIÓN

5.1 Topografía

Se concluye mediante el estudio topográfico que el Centro Poblado de Chirapa, cuenta con un relieve accidentado, se encuentra ubicado en un pie de montaña, de muy poca área urbana ocupada, con pendientes pronunciadas y un relieve accidentado, es un terreno accidentado y ligeramente ondulado.

Por otro parte encontramos al Centro Poblado de Pacchilla la cual se encuentra en algunos tramos con una topografía ligeramente accidentada, con pendientes pronunciadas y onduladas, esta localidad presenta dos depresiones muy pronunciadas producto de la quebrada que atraviesan literalmente la comunidad en dos partes, separando al Barrio Sanango del resto de Pacchilla, es un terreno accidentado y ligeramente ondulado

5.2 Estudio de suelos

Habiendo realizado los ensayos respectivos y analizado el relieve del terreno, se llegó a la conclusión que el tipo de suelo es un (CL) - arcilla inorgánica de media plasticidad; para lo cual se utilizará un recubrimiento impermeabilizante en la planta de tratamiento, descartando el posible material de préstamo.

Para la construcción de las siguientes estructuras; captación, Planta de Tratamiento, Reservorio, se recomienda mejorar el terreno natural siguiendo las siguientes recomendaciones.

Realizar compactación de fondo en excavación, colocando un recubrimiento de material granular debidamente compactado, con la finalidad de evitar el humedecimiento de la estructura por capilaridad, así mismo servirá como capa anticontaminante, posteriormente construir recubrimiento de $F'c = 100 \text{ kg/cm}^2$.

5.3 Estudio de agua

En conclusión, se determinó según el estudio de agua y al análisis de los metales, que la muestra de agua obtenida esta apta para ser consumida por las personas.

5.4 Memoria de cálculo

Habiendo realizados el análisis y los cálculos respectivos, se desarrolló el diseño para el sistema de agua potable, con el cálculo hidráulico, $Q_{\text{diseño}}$; para una población al 2033 de 1825 habitantes, con un reservorio de 60 m^3 .

VI. RECOMENDACIONES

6. .1. Estudio topográfico

Mantener la propuesta de captación identificada en el desarrollo del Estudio Topográfico, la cual se encuentra ubicada a unos minutos de la zona de Captación actual de estos centros poblados.

6.2. Estudio de suelos

Se recomienda realizar la limpieza y eliminación de terreno en las primeras capas de suelo inorgánico. Para la construcción de estructuras se deberá compactar el suelo con vibropisones, preferentemente en fondos de excavación, colocando un recubrimiento de 20 cm de material granular o afirmado, para el control de calidad se deberá haber realizado la compactación al 100% de la máxima densidad seca del Proctor modificado

IV. REFERENCIAS

- AGUERO, Roger. Agua potable para poblaciones rurales. 1a. ed. Perú: SER, 1997. 165p.
- ARIAS, Fidias. EL PROYECTO DE INVESTIGACION, Introducción a la metodología científica 6ta Ed. Venezuela, Editorial Episteme, 2012, 143p. ISBN: 980-07-8529-9.
- MVCS: Reglamento Nacional de Edificaciones. NORMA OS 0.50 Redes de distribución de agua para consumo humano. Perú, 1(434). Junio 2006.
- MVCS: Reglamento Nacional de Edificaciones. NORMA OS 0.90 Planta de tratamiento de aguas residuales. Perú, 1(434). Junio 2006.
- MVCS: Reglamento Nacional de Edificaciones. NORMA OS 100 Consideraciones básicas del diseño de infraestructura sanitaria. Perú, 1(434). Junio 2006.
- VELARDE, J., Evaluación de la calidad de vida. México: Alianza, 2002, 184 p.

Anexos

Estudio topográfico

ESTUDIO TOPOGRAFICO:

PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LAS LOCALIDADES DE CHIRAPA Y PACCHILLA, SAN MARTIN,2018”

INDICE

CONTENIDO

- INTRODUCCION**
- I. OBJETIVOS**
 - 1.1.Objetivo General
 - 1.2.Objetivos Específicos
- II. ANTECEDENTES**
- III. JUSTIFICACION E IMPORTANCIA**
- IV. METODOLOGIA**
- V. DEL PROYECTO**
 - 5.1. Nombre del Proyecto
 - 5.2. Ubicación del Proyecto
 - 5.3. Descripción del Proyecto
 - 5.4. Vías de Acceso
- VI. DE LOS BENEFICIADOS**
 - 6.1. Delimitación del Área de Influencia
 - 6.2. Climatología
 - 6.3. Población
 - 6.4. Viviendas
- VII. DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**
 - 7.1. Personal y Equipos Utilizados
 - 7.2. Metodología de Trabajo
 - 7.3. Levantamiento de Zonas Urbanas.
 - 7.4. Levantamiento de Captación de Agua.
 - 7.5. Levantamiento de Planta de Tratamiento de Agua Potable
 - 7.6. Levantamiento de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
 - 7.7. Levantamiento de Línea de Conducción de Agua Potable
 - 7.8. Levantamiento de Línea de Emisores de Aguas Residuales
 - 7.9. Levantamiento de Línea de Efluente de Aguas Residuales
- VIII. CONCLUSIONES**
- IX. RECOMENDACIONES**
- X. ANEXOS**
 - ANEXO A.Panel Fotográfico
 - ANEXO B.Base de Datos del Levantamiento

INTRODUCCION

Actualmente, la política económica en nuestro país está orientada a lograr de forma integral el desarrollo productivo, económico y social de las regiones, para lo cual el gobierno ha visto por necesidad dotar de una mayor eficiencia y calidad en los servicios, de tal forma que se asegure y promuevan las inversiones privadas que muchos beneficios generan en todos los campos de la actividad económica y social , por tanto la Región San Martín no está ajena a esta realidad, por lo que es necesario e imprescindible estar acorde con la dinámica de desarrollo a fin de no quedarnos marginados económicamente, y siempre estar a la vanguardia de los cambios estructurales que sufre el país en su conjunto. Por todo lo comentado anteriormente se vienen dando en la región San Martín una serie de Proyectos Saneamiento e infraestructura básica, así como es el caso del presente proyecto materia del estudio el cual se refiere a un proyecto de Instalación de Agua Potable, Desagüe Y Tanques Biodigestores en los centros poblados de Chirapa y Pacchilla del Distrito de Rumisapa, Provincia de Lamas.

ESTUDIO TOPOGRAFICO:

PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LAS LOCALIDADES DE CHIRAPA Y PACCHILLA, SAN MARTIN,2018”

I. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar el Levantamiento Topográfico a detalle de toda el Área del Proyecto, que involucra a los centros poblados beneficiados: Chirapa y Pacchilla.

1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Delimitar el área de influencia directa e indirecta del proyecto en general.
- Realizar el levantamiento catastral en los centros poblados involucrados
- Delimitar linealmente las líneas de conducción de la red de agua potable.
- Delimitar Linealmente los Emisores y Afluentes de la red de Alcantarillado.
- Realizar el levantamiento a detalle de la planta de almacenamiento de potable.
- Realizar el levantamiento a detalle de planta tratamiento de aguas residuales y de agua potable.
- Realizar el levantamiento a detalle del área donde será proyectada la estructura de Captación.

II. ANTECEDENTES

Dentro del plan de trabajo que se viene desarrollando en el presente año, y como proyecto priorizado dentro del presupuesto participativo del año fiscal 2013, el investigador tiene previsto la elaboración del Proyecto “Diseño del sistema de saneamiento básico para mejorar la calidad de vida de las localidades de Chirapa y Pacchilla, San Martin,2018”.

III. JUSTIFICACION

Es preciso hacer de conocimiento que con el tiempo los estudios de ingeniería han ido perfeccionándose y detallándose cada día más, el nivel de precisión tiende progresiva y linealmente a un margen diferencial de error cada vez menor, Para ello la ingeniería Técnica se apoya en los estudios básicos, los cuales deben ser realizados al detalle, con mucho cuidado y sutileza ya que de ellos depende la veracidad y exactitud de los resultados finales del estudio definitivo, Es por ello que hoy en día se exige para todo Estudio de ingeniería un levantamiento topográfico a fin de conocer la realidad del terreno en la actualidad sobre el cual se planteara el proyecto, ya que esta es variable con el tiempo producto de diversos factores físicos y geomorfológicos.

IV. METODOLOGIA

El presente Estudio Topográfico fue realizado en tres etapas elementales, primero la etapa preliminar donde se empleó el método Informativo y fue donde estudio la zona del proyecto, la segunda la etapa de campo donde se empleó el método empírico y fue donde se hizo reconocimiento de terreno y el levantamiento topográfico propiamente dicho, y la tercera etapa fue en gabinete donde se empleó la metodología Descriptiva, Narrativa. Ítems más adelante se detallará a grandes rasgos la metodología de trabajo empleada y las etapas seguidas para la elaboración del presente Estudio Topográfico.

V. DEL PROYECTO

5.1. Nombre del Proyecto:

“Diseño del sistema de saneamiento básico para mejorar la calidad de vida de las localidades de Chirapa y Pacchilla, San Martín, 2018”

5.2. Ubicación del Proyecto

El presente proyecto está ubicado en el Departamento de San Martín, en la zona Sur Oeste de la Provincia de Lamas, al Norte del distrito de Rumisapa, exactamente comprendido entre los centros poblados de Chirapa, Pacchilla, y los Caseríos de Naranjal, Ahuashillo, y Chunchiui, a una distancia de 16 Km. De la Ciudad de Tarapoto y 10 Km. De la Ciudad de Lamas; La zona en estudio topográficamente se puede describir como una zona montañosa con abundante vegetación, pendientes muy pronunciadas, y un relieve accidentado; su altitud es variable y oscila desde los 850.000 m.s.n.m. hasta los 1, 020.000 m.s.n.m., geo referenciado entre los paralelos 06°54'05” de longitud sur y los meridianos de 76°23'00" de longitud oeste del meridiano de Greenwich.

Ubicación Geográfica

Centro Poblado : Chirapa y Pacchilla.

Distrito : Rumisapa

Provincia : Lamas

Región : San Martín

Límites Políticos del Distrito

Por el Norte : Distrito de San Roque de Cumbaza.
Por el Sur : Distrito de Cuñumbuqui y Zapatero
Por el Este : Distrito de Lamas
Por el Oeste : Distrito de Cacatachi – Provincia San Martín

A continuación, se muestran los mapas de ubicación del proyecto.

- Mapa del Perú
- Mapa del Departamento de San Martín
- Mapa de la Provincia de Lamas
- Mapa del Distrito de Rumisapa
- Imagen Satelital GOOGLE EARTH del Área del Proyecto.

Mapa del Perú Y Departamental de San Martín



Mapa de la Provincia de Lamas



Mapa del Distrito de Rumisapa

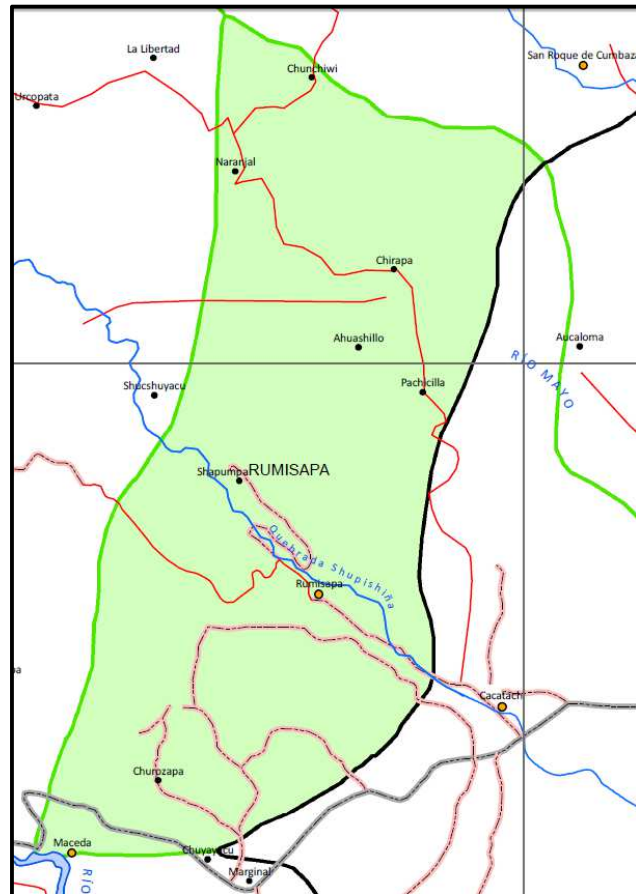


Imagen Satelital del Área del Proyecto



5.3. Descripción del Proyecto

El presente Estudio Topográfico está referido a un proyecto de Saneamiento Básico, el cual consiste en la instalación de los sistemas básicos de agua, desagüe y Tanques Biodigestores, para los centros poblados del Distrito de Rumisapa, Provincia de Lamas, Región San Martín; A continuación, se detallará un poco más los componentes generales del proyecto en estudio:

La instalación de un Sistema de agua potable para los siguientes centros poblados: Chirapa y Pacchilla; este sistema estará conformado por una captación, una planta de tratamiento, plantas de almacenamiento, redes de aducción, conducción y distribución; es preciso mencionar también que este sistema de agua potable será un sistema por Gravedad.

La instalación de un sistema de alcantarillado para los centros poblados de Chirapa y Pacchilla, el cual estará conformado por una planta de tratamiento con lagunas de oxidación, un sistema de recolección de las aguas servidas con buzones de inspección, una Línea principal de Emisor y un Afluente que descargará las aguas servidas y residuales en la Quebrada de Pacchilla.

La Instalación de Tanques Biodigestores para el tratamiento de las aguas servidas y residuales en el centro poblado de Chirapa, Pacchilla, específicamente en el Barrio Sanango de Pacchilla, en algunas de estas viviendas, el cual está conformado por los tanques Biodigestores en cada una de las viviendas y locales públicos del Barrio

Sanango, así como también por las redes que conectara las instalaciones sanitarias con los tanques Biodigestores.

Este proyecto pretende atender una de las necesidades primordiales del ser humano y satisfacer su carencia a través de su ejecución, beneficiando así a aproximadamente a más de mil personas las cuales están distribuidas en los dos centros poblados; en el siguiente ítem se detallará lo referente al área de influencia del proyecto, vías de acceso, población, clima, viviendas y algunas otras características descriptivas.

5.4. Vías de Acceso

El único medio de transporte hacia esta zona es el terrestre, y en la actualidad existen dos vías, la primera procedente de la ciudad de Lamas, para lo cual debe recorrerse a través del camino vecinal Lamas – Aucaloma a nivel de afirmado, el cual se encuentra en moderado estado de conservación una distancia aproximada de 10 km hasta llegar a una bifurcación lateral donde se continua por un camino vecinal a nivel de terreno natural en pésimo estado una distancia de 1.00 Km. llegando finalmente al Centro Poblado de Chirapa, de este punto se continua por el camino vecinal Chirapa – Pacchilla – Cacatachi una distancia de 1.25 Km. hasta llegar al C.P. de Pacchilla punto final del presente PIP, se debe de mencionar que esta vía de acceso terrestre es la más antigua habiendo sido por muchos años la única forma de comunicación y comercialización de la producción agrícola de toda la zona en estudio y el mundo civilizado.

La segunda vía de acceso terrestre procede de la Ciudad de Tarapoto y es la que actualmente presenta mayor flujo vehicular y la más usada por los pobladores de la zona en estudio, para acceder por esta vía debe recorrerse 8.00 km por la carretera de primera clase asfaltada Fernando Belaunde Terry Norte hasta llegar a la intersección con el distrito de Cacatachi donde mediante una bifurcación a la derecha se continua por una vía asfaltada en un tramo y afirmada en otro recorriendo sobre esta una distancia de 2.00 Km hasta llegar a la división de vía Rumisapa y Pacchilla, continuando por la bifurcación lateral derecha una distancia de 6.00 Km por un camino vecinal a nivel de afirmado en moderado estado de conservación hasta llegar al centro poblado de Pacchilla, de donde se continua por la misma carretera una distancia de 1.25 Km. Hasta llegar a la localidad de Chirapa. Esta ruta de acceso es por donde en la actualidad toda esta zona saca su producción hacia los principales puntos de venta y mercados de abastos de la ciudad de Tarapoto.

El transporte hacia la Ciudad de Tarapoto se da a través de un comité de autos y camionetas que realiza esta ruta por medio de la segunda vía de acceso descrita anteriormente, este comité radica en la ciudad de las palmeras y cuenta con 06 unidades que hacen dos viajes en ruta, siendo el primero en la mañana y el segundo en la tarde, el costo por pasajero hacia Pacchilla haciende a 5.00 nuevos soles en camioneta y 7.00 nuevos soles en auto, incrementándose este costo en 2.00 nuevos soles en ambos casos hasta la localidad de Chirapa, el tiempo de transporte desde Tarapoto a Chirapa es de 80 minutos. El transporte hacia la ciudad de Lamas se realiza por medio de los vehículos que transitan por la ruta Lamas – Aucaloma, para lo cual los pobladores de la localidad de Chirapa deben de caminar 1.00 km hasta salir a la carretera Aucaloma – Lamas, donde recién pueden embarcar las camionetas que transitan por esta vía, el costo de transporte por esta vía es de 5.00 nuevos soles y tiene un tiempo de viaje de 45 minutos.

El medio de transporte interno en el área de influencia del proyecto es peatonal en su mayoría, existiendo escasos pobladores que cuentan con movilidad propia (Motocicleta Lineal y Trimoviles), a excepción de los turistas extranjeros que cuentan con vehículos motorizados (Camionetas), los pobladores nativos usan como medio de transporte animales de carga, caballos y mulares donde transportan su carga hacia sus chacras.

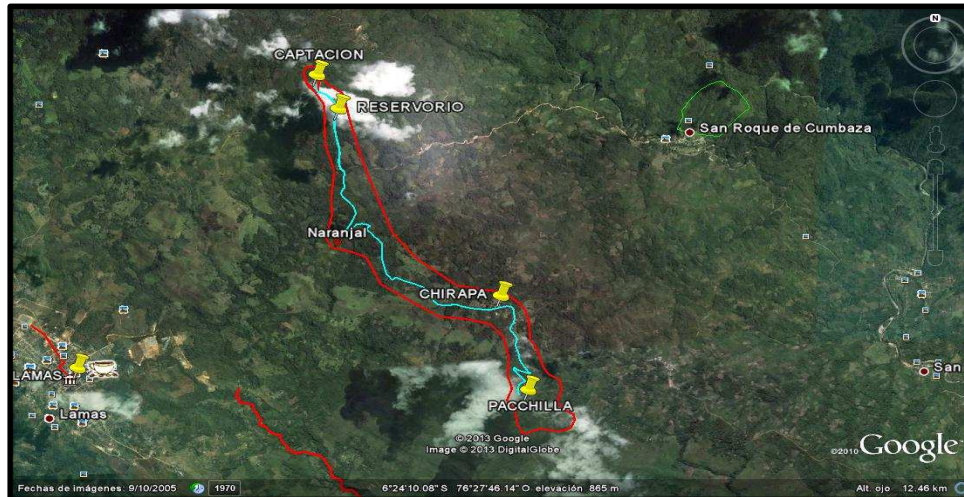
VI. DE LOS BENEFICIADOS

6.1. Delimitación del Área de Influencia

El presente proyecto involucra a dos centros poblados del distrito de Rumisapa, los cuales son los descritos a continuación: Chirapa y Pacchilla; el área de influencia o área del proyecto está conformada por todas las localidades beneficiadas y también por las áreas destinadas a ser usadas como captación, planta de tratamiento y almacenamiento de agua potable, así como también la planta de tratamiento de aguas residuales.

A continuación, se muestra un gráfico el cual fue tomado del software Google Earth, donde se da a conocer la delimitación del área de influencia o área del proyecto, es a través de este software que se calculó las características físicas básicas del área de influencia del proyecto:

Área del Proyecto : 1.479 Km².
Perímetro del Proyecto : 16.777 Km.



6.2. Clima

El área de influencia del proyectos por encontrarse en una zona montañosa, cabecera de cuenca y con abundante presencia de vegetación presenta un clima húmedo – tropical, con presencia baja de nubes durante todo el año, vientos moderados de aire húmedo, las temperaturas dentro de la zona oscilan entre los 18 C° y 30 C° durante todo el año, sobre todo porque sólo se llegan a definir dos estaciones, el verano, que se caracteriza por un abundante sol y el invierno que es cuando se presentan las lluvias, porque se hace año a año más variable debido a la contaminación ambiental que viene sufriendo nuestro planeta tierra. Solo se diferencia dos estaciones el verano que se caracteriza por abundante sol y el invierno que es cuando se presentan los tiempos de lluvias, se puede diagnosticar que los tiempos de invierno están comprendidos entre los meses de Setiembre a mayo, que son los meses en donde se registran las máximas precipitaciones pluviales.

6.3. Población

El presente proyecto involucra a 5 comunidades: los C.P. de Chirapa y Pacchilla, Caseríos de Naranjal, Ahuashillo, y Chunchiui, por encontrarse dentro del área de influencia del mismo, sin embargo, se brindará y dotará de los servicios de agua y

alcantarillado sanitario únicamente a los Centros Poblados, dejando a los Caseríos para una ampliación del sistema en futuro no muy lejano. Para la estimación de la población se ha basado en la información recopilada de la Oficina de zonificación y planeamiento territorial de la Municipalidad Provincial de Lamas, quienes han realizado un censo Provincial el año 2009, a continuación, se muestra la información obtenida:

Cuadro 3

Población involucrada en el PIP.

ITEM	LOCALIDAD	POBLACIÓN
1	C.P Chirapa	580
2	C.P Pacchilla	570
3	Caserio Naranjal	150
4	Caserio Ahuashillo	120
5	Caserio Chunchiui	130
POBLACION INVOLUCRADA AL 2009		1,550

Fuente: Oficina de Zonificación y Planeamiento Territorial – Municipalidad Provincial de Lamas.

VII. DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

7.1. Personal y Equipos Utilizados

Para el Desarrollo del Presente Estudio Topográfico participaron un Equipo de profesionales especialistas en la elaboración de estudios Topográficos, a continuación, se detallará el listado de personal involucrado.

Personal de Gabinete:

- 01 Ingeniero Responsable.
- 01 Cadista Procesador
- 01 Cadista Dibujante.

Personal de Campo:

- 01 Topógrafo Responsable
- 02 Operarios de Topografía

- 06 Asistentes de Topografía
- 04 Peones Ayudantes.

Referente al Equipo utilizado en el desarrollo del Estudio Topográfico, se debe mencionar que las cuadrillas de trabajo fueron dos por tal, los Equipos topográficos fueron los necesarios para satisfacer las necesidades de trabajo, a continuación, se detallan los equipos que fueron empelados para la elaboración del presente estudio topográfico.

Equipos de Oficina:

- 02 Computadores Core i7
- 01 Impresora Multifuncional Tinta continua A4
- 01 Plotter A1
- Útiles de Oficina

Equipos de Topografía:

- 02 Estación Total
- 04 Prismas
- 02 GPS Satelitales
- Estacas
- Pinturas
- Herramientas Manuales
- Movilidad

7.2. Metodología de Trabajo

El presente Estudio Topográfico consta de los siguientes trabajos: Levantamiento Catastral de los Centros Poblados de Chirapa y Pacchilla, Levantamiento de la Planta de Tratamiento, Captación y Líneas de conducción para el Agua potable de los centros poblados; Levantamiento de la Planta de tratamiento y Emisores para el sistema de alcantarillado de los Centros poblados Chirapa y Pacchilla, Todos estos levantamientos fueron realizados a detalle para que pueda reflejar la realidad geomorfológica y topográfica del terreno y se pueda así realizar los respectivos diseños y cálculos hidráulico – Sanitario como parte del desarrollo de los estudio definitivos del presente proyecto. A continuación, se detallarán las diferentes etapas en las que se fue desarrollando el Estudio Topográfico del Proyecto “Instalación Del Sistema De Agua Potable, Alcantarillado Y Tanques Biodigestores De Los C.P. Chirapa y Pacchilla, Distrito Rumisapa, Provincia Lamas – San Martin”.

➤ ***Trabajos preliminares***

Esta fue la primera etapa con la que se iniciaron los trabajos para la elaboración del presente Estudio Topográfico, esta etapa consistió en la recopilación de la información básica necesaria de la zona donde se llevaría a cabo el proyecto; Esta información Básica está conformada por la ubicación de la zona, vías de acceso, características físicas de la zona como clima, población, topografía, geología, etc. Los trabajos preliminares son de mucha importancia porque permiten conocer el entorno en donde se realizarán los trabajos esto permite al responsable poder dimensionarse de personal y equipos necesarios para el desarrollo del trabajo en un tiempo óptimo.

Las herramientas utilizadas para esta etapa preliminar fueron únicamente herramientas virtuales, tales como Software Google Earth, páginas del IINEI, Páginas de Información Básica de la zona.

➤ ***Trabajo de Campo***

Posterior a haber realizado los trabajos preliminares y a conocer las características físicas de la zona donde se llevara a cabo el estudio se inician los trabajos de Campo, para lo cual se programa una visita de Reconocimiento de Terreno, donde se verifica in situ las características de la zona de trabajo, Posterior a la primera visita de campo se continua con la segunda visita a campo y es donde se planifica realizar todo el levantamiento topográfico para el proyecto, el cual consiste de los siguientes trabajos: Levantamiento catastral de los centros poblados Chirapa y Pacchilla; también el Levantamiento topográfico de la Captación, Planta de Tratamiento, planta de almacenamientos de agua y Redes de conducción para el sistema de agua potable para todos los centros poblados del proyecto, También el levantamiento topográfico de la planta de tratamiento de aguas residuales, emisores y afluyente para el sistema de alcantarillado de los centros poblados de Chirapa y Pacchilla.

A continuación, se detallará paso a paso el procedimiento que se realizó para el desarrollo de los levantamientos topográficos de todos los elementos del proyecto:

Levantamientos Catastrales:

1. Ubicar un punto de referencia base BM principal, este punto deberá de ser georeferenciado, mediante un GPS, para lo cual se toma dos puntos en forma recta

de manera repetitiva, esta línea servirá como base para los posteriores puntos de BMs, que se llamará los BMs Auxiliares.

2. Ubicar puntos auxiliares de BMs, los cuales servirán para trasladar las costas y coordenadas georeferenciadas en el punto base BM principal. Estos puntos ayudaran para el levantamiento de la poligonal de todo el terreno a levantar.
3. Una vez ubicado todos los puntos de referencia BMs, se procederá a levantar los puntos de límites del proyecto, tal es el caso de las manzanas de la localidad, y quebradas existentes dentro del área del proyecto.
4. Posterior al levantamiento de las manzanas se procederá a efectuar el levantamiento de los puntos del terreno natural, los cuales permitirán reflejar la topografía, morfología y geografía del terreno actual de la localidad, estos puntos son tomados de manera representativa los cuales son elegidos bajo el criterio y experiencia del profesional encargado y del topógrafo asignado. Estos puntos deberán reflejar los puntos de inflexión del terreno y/o cambios de pendiente del terreno.
5. Finalmente, luego de haber levantado las manzanas de la localidad, y el terreno natural actual, se procede adicionalmente a levantar las estructuras existentes en la localidad, así como cunetas, alcantarillas, veredas buzones, postes de luz, y cualquier obra de arte que actualmente existe en la zona levantada.

Levantamiento de Captación, PTAP, Reservorio, y PTAR:

1. Ubicar un punto de referencia base BM principal, este punto deberá de ser georeferenciado, mediante un GPS, para lo cual se toma dos puntos en forma recta de manera repetitiva, esta línea servirá como base para los posteriores puntos de BMs, que se llamará los BMs Auxiliares.
2. Ubicar puntos auxiliares de BMs, los cuales servirán para trasladar las costas y coordenadas geo referenciadas en el punto base BM principal. Estos puntos ayudaran para el levantamiento de la poligonal de todo el terreno a levantar.
3. Una vez ubicado todos los puntos de referencia BMs, se procederá a levantar los puntos de límites del proyecto, tal es el caso del perímetro del área proyectada según sea el caso y uso que tendrá.
4. Posterior al levantamiento del perímetro o límite del área, se procederá a efectuar el levantamiento de los puntos del terreno natural, los cuales permitirán reflejar la topografía, morfología y geografía del terreno a ser ocupado, estos puntos son

tomados de manera representativa los cuales son elegidos bajo el criterio y experiencia del profesional encargado y del topógrafo asignado.

Levantamiento de la Línea de Conducción, Redes de Distribución y Recolección y Emisor.

1. Ubicar un punto de referencia base BM principal, este punto deberá de ser geo-referenciado, mediante un GPS, para lo cual se toma dos puntos en forma recta de manera repetitiva, esta línea servirá como base para los posteriores puntos de BMs, que se llamará los BMs Auxiliares.
2. Ubicar puntos auxiliares de BMs, los cuales servirán para trasladar las costas y coordenadas geo referenciadas en el punto base BM principal. Estos puntos ayudaran para el levantamiento de la poligonal de todo el terreno a levantar.
3. Una vez ubicado todos los puntos de referencia BMs, se procederá a levantar los puntos de límites del proyecto, es decir en una franja de 10 metros compartidos hacia cada lado.
4. Posterior al levantamiento del límite del área y laterales para el caso de los emisores y afluentes, se procederá a efectuar el levantamiento de los puntos del terreno natural, los cuales permitirán reflejar la topografía, morfología y geografía del terreno a ser ocupado, estos puntos son tomados de manera representativa los cuales son elegidos bajo el criterio y experiencia del profesional encargado y del topógrafo asignado.

➤ ***Trabajo de Gabinete***

Luego de haber realizado el trabajo de campo (Levantamiento Topografico), se procederá a procesar la información levantada mediante un software debidamente acondicionado para este tipo de trabajo, el cual puede ser el Autocad Land, Aidc, Topograph, Civil 3D, etc. Una vez procesado los puntos topográficos se interpolan en el mismo software mediante una triangulación que es desarrollado por el programa elegido. Finalmente se exporta el levantamiento procesado hacia el programa AUTOCAD, en donde se procede a unir los puntos levantados, acondicionar las líneas, debidamente clasificadas por tipos de capas de diferentes colores y grosores, en resumen a trabajar en la presentación del producto final que vienen hacer los planos topográficos, Posterior al procesamiento de la información del levantamiento

topográfico se continua finalmente con la elaboración del Estudio Topográfico el cual será le producto Final del presente Trabajo.

7.3. Levantamiento de las zonas Urbanas

7.3.1. CENTRO POBLADO CHIRAPA

Descripción

Previa Coordinación con las autoridades de la localidad se acordó realizar los trabajos topográficos; en presencia de un clima ligeramente nublado, con la participación de los agentes Municipales y algunos pobladores se iniciaron los trabajos topográficos, los cuales fueron desarrollados de la siguiente manera:

En primer lugar se procedió a ubicar los BMs, los cuales fueron debidamente geo referenciados, con un GPS de alta precisión, posteriormente se iniciaron los trabajos delimitando los límites municipales (Viviendas y Manzanas), Vías internas, luego se continuaron los trabajos levantando los obstáculos y estructuras existentes en toda la zona urbana de la localidad, además en forma paralela se fueron levantando los puntos del terreno en toda el área a fin de poder representar la topografía real de la zona.

El agente Municipal y Los pobladores no pudieron dar con exactitud los nombres de las vías internas del Centro Poblado, por lo que el levantamiento catastral de este centro poblado adolece de esta información, es así que para una mejor representación se ha ordenado las calles por número de forma horizontal de izquierda a derecha y vertical de sur a norte.



En la vista se puede apreciar al Equipo de Topografía iniciando sus trabajos en el Centro poblado de Chirapa, en presencia de un clima ligeramente nublado, y marcando el BM de inicio para el desarrollo del levantamiento topográfico.

Calles del Centro poblado Chirapa

- Jr. Lamas
- Jr. Sánchez Lozano
- Jr. Independencia
- Jr. Girasoles
- Jr. Las Flores
- Jr. Brasil
- Jr. Majambal
- Jr. Zapaterillo

Ubicación de BMs

Punto	Descripción	Características		
		Norte	Este	Cota
1	BM-1	9291158.86	338287.37	922.02
12	BM-2	9291147.30	338292.93	920.66
40	BM-3	9291135.73	338254.87	920.59
51	BM-4	9291124.02	338216.60	917.73
46	BM-5	9291146.65	338217.61	920.38

7.3.2. CENTRO POBLADO PACCHILLA

Descripción

Previo Coordinación con las autoridades de la localidad se acordó realizar los trabajos topográficos; en presencia de un clima favorable, con la participación del Agente Municipal y algunos pobladores se iniciaron los trabajos topográficos, los cuales fueron desarrollados de la siguiente manera:

En primer lugar se procedió a ubicar los BMs, los cuales fueron debidamente geo referenciados, con un GPS de alta precisión, posteriormente se iniciaron los trabajos delimitando los límites municipales (Viviendas y Manzanas), Vías internas, luego se continuaron los trabajos levantando los obstáculos y estructuras existentes en toda la zona urbana de la localidad, además en forma paralela se fueron levantando los puntos del terreno en toda el área a fin de poder representar la topografía real de la zona.

El responsable del servicio de Agua y el agente municipal del centro poblado nos proporcionaron el nombre de todas las vías internas de la localidad los cuales serán descritos a continuación y son estos los que permitirán un mejor ordenamiento de la información.

En la siguiente foto se puede apreciar a integrantes del Equipo topográfico realizando el levantamiento catastral de los jirones del centro poblado Pacchilla.



Calles del Centro Poblado Pacchilla

- Jr. San Martín
- Jr. Pascual Pashanase
- Jr. Pedro Cachique
- Jr. 28 de Julio
- Jr. Hugo Ausber
- Jr. España
- Jr. Huáscar
- Jr. Julio Pashanase

Ubicación de BMs

Punto	Descripción	Características		
		Norte	Este	Cota
697	BM-1	9289639.88	338711.08	753.62
698	BM-2	9289626.12	338689.01	753.80
699	BM-3	9289632.80	338675.01	754.74
700	BM-4	9289617.45	338652.99	755.16

7.4. LEVANTAMIENTO DE LA CAPTACION DE AGUA

Descripción

Los trabajos Correspondientes a la búsqueda de la Captación fueron los primeros trabajos que se realizaron en la presente elaboración del Estudio Topográfico, siendo de hasta en dos oportunidades las visitas realizadas a fin de ubicar un punto y una fuente de agua con las características topográficas adecuadas, a continuación, se detallaran las visitas realizadas:

En la primera visita de campo que se realizó, en esta ocasión con la participación de las autoridades de Chirapa y Pacchilla, el objetivo era conocer la captación que actualmente presenta para ver si se realizaría mejoras y así poder satisfacer de forma independiente a los centros poblados con el líquido elemento. Sin embargo, la sorpresa fue grande cuando comprobamos que presentan escasas fuentes de agua, en la actualidad su fuente de agua es escasa para satisfacer a los dos centros poblados. Por tales razones se quedó descartada en su totalidad esta opción quedando bajo compromiso de todas las autoridades de buscar otra posible fuente de agua.



Se puede apreciar en la imagen la captación actual y se nota claramente que es insuficiente apenas y llega a cubrir el nivel de la tubería de conducción no reúne ningún tipo de condiciones para satisfacer, es preciso mencionar que la foto ha sido tomada en tiempos de lluvias así que en tiempo se sequias es peor aún.

La segunda visita de campo que se realizó, esta vez en presencia de las autoridades de Chirapa y Pacchilla, y tuvo como objetivo encontrar un punto de captación cercano en la Quebrada que actualmente se capta, capaz de satisfacer las necesidades del líquido elemento para todas las comunidades, este punto fue encontrado tras una

larga caminata partiendo de Chirapa para llegar a la captación actual y seguir a la mano izquierda unos minutos hasta llegar al punto que reúne las características hidráulicas y topográficas para funcionar como Captación del Sistema de Agua potable de los dos Centros Poblados Beneficiados.



Ubicación de BMs

Punto	Descripción	Características		
		Norte	Este	Cota
4575	BM-10	9294744.07	335707.94	1112.95
4576	BM-11	9294750.30	335705.97	1114.23

7.5. LEVANTAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y RESERVORIO DE AGUA POTABLE

Descripción

Para la ubicación del lugar apropiado para la planta de tratamiento y de la planta de almacenamiento del sistema de agua potable se ha realizado una búsqueda satelital a través del Software Google Earth, donde se ha identificado una zona cuyo nivel es superior al punto más alto de los centros poblados Chirapa y Pacchilla, Posteriormente a esta búsqueda se ha organizado una visita de campo. Los trabajos de topografía planificados en la planta de tratamiento y el almacenamiento de agua potable, fueron realizados en presencia de las autoridades y algunos pobladores de

los Centros poblados de Chirapa y Pacchilla a primeras horas de la mañana bajo un clima favorable.

En primera instancia se procedió a realizar la instalación del BM principal debidamente geo referenciado con un GPS satelital de alta precisión, para posteriormente proceder al levantamiento de todos los puntos representativos del terreno natural en toda el área a ocupar para la planta de tratamiento y el almacenamiento del sistema de agua potable.



En la imagen anterior se puede apreciar el BM de la zona donde será proyectada la Planta de Tratamiento de Agua Potable.



En la imagen anterior se puede apreciar a parte integrante del equipo Topográfico realizando el levantamiento en la zona donde será proyectada la planta de almacenamiento de Agua Potable (Reservorio).

Ubicación de BMs

Planta de Tratamiento de Agua Potable

Punto	Descripción	Características		
		Norte	Este	Cota
4261	BM-8	9294289.54	336040.45	1013.80
4262	BM-9	9294300.53	336042.55	1017.43

Planta de Almacenamiento de Agua Potable (Reservorio)

Punto	Descripción	Características		
		Norte	Este	Cota
4101	BM-6	9294197.93	336020.17	992.47
4102	BM-7	9294193.05	336022.17	992.23

7.6. LEVANTAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Descripción

Para la ubicación de la planta de tratamiento de aguas residuales de los Centros Poblados de Chirapa y Pacchilla, se tuvo que realizar varias visitas de campo en forma conjunta con las autoridades del Centro Poblado de Pacchilla, para poder conseguir el Acceso a un terreno por parte de los pobladores, se ha previsto que se necesita una sola Planta de Tratamiento para los dos centros poblados ya que Chirapa está más arriba que Pacchilla, se realizó las visitas en el Centro Poblado de Pacchilla.

En este caso del Centro Poblado de Pacchilla, no hubo ningún problema en el consentimiento del propietario, en el cual se llegó a un buen acuerdo, para que se realizara en su terreno la planta de tratamiento de aguas residuales.

Una vez realizada las diligencias y habiendo conciliado con los propietarios se procede a realizar el levantamiento topográfico definitivo de la planta de tratamiento de aguas residuales, donde se realizó en primera instancia la geo referenciados y posteriormente el levantamiento de todos los puntos representativos del terreno natural.

A continuación, se puede apreciar al equipo de topografía realizando los trabajos de campo, con la estación total estacionada tomando los puntos representativos del terreno natural en toda el área en estudio.

PTAR de los Centros Poblados de Chirapa y Pacchilla



7.7. LEVANTAMIENTO DE LAS LINEAS DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE

Descripción

Este sistema de agua potable para los Dos Centros Poblados, está planificado ser un sistema por gravedad, y tiene según levantamiento topográfico una longitud total de aproximadamente 6.4 Km de tubería entre todas las líneas de conducción, situados según la siguiente descripción:

Tramo 01 : Captación – Planta de Tratamiento de Agua Potable

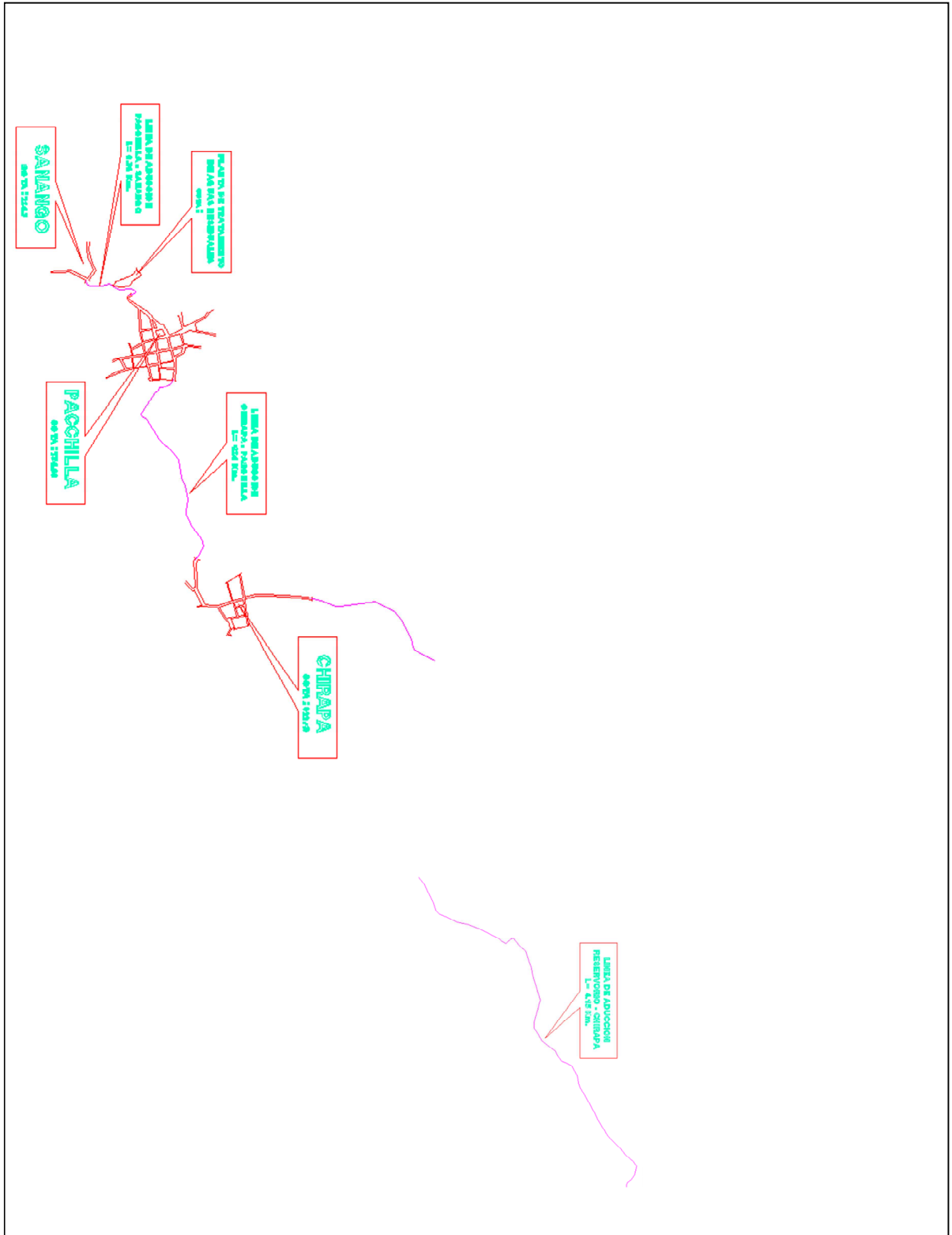
Tramo 02 : Planta Tratamiento de Agua Potable – (Reservorio)

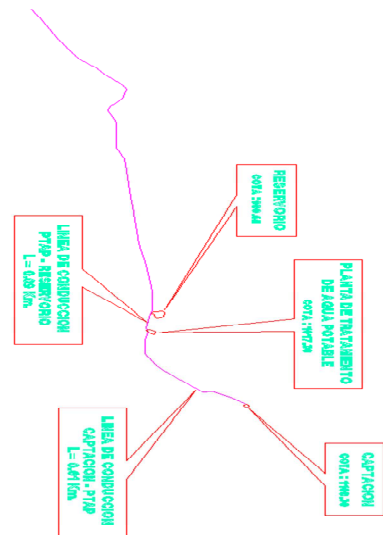
Tramo 03 : (Reservorio) – Chirapa

Tramo 04 : Chirapa - Pacchilla

A continuación, se muestra un croquis de distribución de las redes de conducción del Sistema de agua potable para una mejor visualización del panorama.

PLANO CLAVE





El procedimiento de trabajo para el levantamiento topográfico de todos estos tramos de línea de conducción fue el siguiente, previo levantamiento topográfico a todas las zonas urbanas (Levantamiento catastrales) y conociendo las cotas de ingreso y salida a cada comunidad se procedió a planificar el levantamiento de cada uno de los dos tramos que conforman las líneas de conducción, la metodología de trabajo para estas líneas será un levantamiento topográfico con estación total y con un GPS de alta precisión, para lo cual se iniciaron en primera instancia de Pacchilla hacia Chirapa, continuando hasta el Reservorio y la Planta de tratamiento, continuando hasta llegar a la captación de agua el cual cabe resaltar fue el trayecto más complejo.

Todas las líneas tuvieron como cota de inicio y final las cotas levantadas durante el levantamiento catastral de cada uno de los centros poblados de igual manera con los levantamientos del Reservorio, la planta de tratamiento y captación para tener una mayor precisión entre las costas de salida y llegada.

7.8. LEVANTAMIENTO DE LA LINEAS DE EMISORES DE AGUAS RESIDUALES

Descripción

Una vez ubicado la planta de tratamiento de aguas residuales para los centros poblados de Chirapa y Pacchilla, se procedió a planificar los trabajos correspondientes al levantamiento topográfico de los emisores.

El levantamiento topográfico de estas líneas fue realizado con equipo topográfico, estación total y GPS, es preciso mencionar que existirán una sola Planta de Tratamiento para los dos centros poblados, específicamente en la parte baja del centro poblado de Pacchilla, en la cual consiste en una línea de Emisor que unirá Chirapa con la Planta de Tratamiento, la Segunda para el centro poblado de Pacchilla que unirá con la planta de tratamiento de aguas residuales y la otra que unirá el Barrio Sanango que pertenece a Pacchilla con dicha planta de tratamiento, esto porque el Barrio Sanango se encuentra ubicado al otro lado de la Planta de Tratamiento.

A continuación, se mostrará un croquis satelital con las líneas de Emisores que fueron trazadas y replanteadas en campo durante el levantamiento topográfico realizado el cual tuvo un tiempo de duración de trabajos para el centro poblado de Chirapa de 01 día y para el centro poblado de Pacchilla de 02 días.

CROQUIS: Línea de Emisores de los Centros Poblados de Chirapa y Pacchilla



VIII. CONCLUSIONES

- El presente proyecto abarca a los siguientes centros poblados: Chirapa y Pacchilla, también incluye a la planta de tratamiento de aguas residuales y agua potable, todas estas enmarcadas en un área de proyecto igual a 1.479 Km², con un perímetro del proyecto igual a 16.777 km.
- Las alturas promedio de los Centros Poblados y Áreas del proyecto son como siguen: La Captación = 1,099.40 msnm, La Planta de Tratamiento de Agua Potable = 1,015.30 msnm, El Reservorio = 990.90 msnm, Chirapa = 922.10 msnm, Pacchilla = 755.15 msnm, Planta de tratamiento de aguas residuales de los Centros Poblados de Chirapa y Pacchilla = 711.15 msnm.
- Las Longitudes de las líneas de conducción de agua potable según los tramos clasificados en el presente informe son según la siguiente descripción: Captación – PTAP = 0.570 Km, PTAP – Reservorio = 0.091 km, Reservorio - Chirapa = 4.154 km, Chirapa - Pacchilla = 1.604 km, haciendo un total de 6.4 Km. Aproximadamente de líneas de tubería para agua potable.
- Las Longitudes de Emisores de la planta de tratamiento de aguas residuales son según la siguiente descripción: Emisor 01 (Chirapa) = 1.853.45 Km, Emisor 02 (Pacchilla) = 0.171 Km.
- Las áreas totales levantadas en cada uno de los componentes del proyecto son según lo indicado a continuación: Captación = 0.050 Has, Planta de tratamiento de Agua potable = 0.241 Has, Planta de Almacenamiento de Agua Potable = 0.103 Has, Planta de tratamiento de Aguas Residuales (Chirapa – Pacchilla) = 0.580 Has.
- Se puede concluir describiendo topográficamente al Centro Poblado de Chirapa, como un relieve accidentado, se encuentra ubicado en un pie de montaña, de muy poca área urbana ocupada, con pendientes pronunciadas y un relieve accidentado, es un terreno accidentado y ligeramente ondulado.
- Se Puede concluir describiendo topográficamente al Centro Poblado de Pacchilla como un relieve ligeramente accidentado con pendientes pronunciadas y onduladas, esta localidad presenta dos depresiones muy pronunciadas producto de la quebrada que atraviesan literalmente la comunidad en dos partes, separando

al Barrio Sanango del resto de Pacchilla, es un terreno accidentado y ligeramente ondulado.

- La topografía del área donde se está planificando será la planta de tratamiento de agua potable presenta un relieve ligeramente plano idóneo para la construcción de una planta de tratamiento para todo el sistema de agua potable de estos dos centros poblados.
- La topografía del área donde se está planificando será el Reservorio de agua potable presenta un relieve ligeramente plano idóneo para la construcción de almacenamiento de agua potable.
- La topografía del área destinada para la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales (Chirapa - Pacchilla), se puede describir como un área con un relieve ligeramente plano con baja inclinación.

IX. RECOMENDACIONES

- Se recomienda mantener la propuesta de captación identificada en el desarrollo del Estudio Topográfico, la cual se encuentra ubicada a unos minutos de la zona de Captación actual de estos centros poblados.
- Se recomienda para la etapa de construcción realizar un replanteo a detalle de todas las líneas de conducción de agua potable para una mejor precisión.
- Se recomienda se considere en el presupuesto de obra una partida de replanteo y control topográfico debidamente detallada con la participación como recursos unitarios a dos cuadrillas de topografía debidamente equipadas y por un tiempo de participación igual al tiempo de ejecución de la obra.

Estudio de agua



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL

LABORATORIO DE INVESTIGACION DEL AGUA

INFORME DE ANÁLISIS N° 102 – 2018 LIA – FIA

Solicitante : JORDY JHONY BAYONA LÓPEZ
Proyecto : Diseño del sistema de saneamiento básico para mejorar la calidad de vida de las localidades de Chirapa y Pacchilla, 2018.
Tipo de muestra : Agua (*)
Procedencia : Rumisapa – Lamas – San Martín.
Fecha de muestreo : 19 – 04 – 2018. Hora: 10:00 a.m
Fecha de recepción : 22 – 04 – 2018

RESULTADO DE ANÁLISIS DE METALES

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO
Mercurio	mg/L Hg	0.00002	Absorción Atómica
Manganeso	mg/L Hg	0.001	Absorción Atómica
Plomo	mg/L Hg	0.001	Absorción Atómica

Los análisis se han efectuado tomando los MÉTODOS NORMALIZADOS PARA EL ANÁLISIS DE AGUAS POTABLES Y RESIDUALES APHA – AWWA – WPCF 19 edición.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL

LABORATORIO DE INVESTIGACION DEL AGUA

INFORME DE ANÁLISIS N° 102 – 2018 LIA – FIA

Solicitante : JORDY JHONY BAYONA LÓPEZ
Proyecto : Diseño del sistema de saneamiento básico para mejorar la calidad de vida de las localidades de Chirapa y Pacchilla, 2018.
Tipo de muestra : Agua (*)
Procedencia : Rumisapa – Lamas – San Martín.
Fecha de muestreo : 19 – 04 – 2018. Hora: 10:00 a.m
Fecha de recepción : 22 – 04 – 2018

RESULTADO DE ANÁLISIS DE METALES

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO
Alcalinidad Total	mg/L CaCO ₃	5.00	Volumétrico
Color	U.C	<5.00	Colorimétrico
Cloruros	mg/L Cl	5.00	Volumétricos
Dureza total	mg/L CaCO ₃	6.00	Volumétricos
Ph	6.10	Electrodo
Sólidos totales	mg/L	14.00	Gravimétricos
Sulfatos	mg/L so ₄ ⁼	<1.00	Turbidimétrico
Turbiedad	U.N.T	2.24	Turbidimétrico

Los análisis se han efectuado tomando los MÉTODOS NORMALIZADOS PARA EL ANÁLISIS DE AGUAS POTABLES Y RESIDUALES APHA – AWWA – WPCF 19 edición.

Los requerimientos básicos para que el agua sea potable, son:

-) Estar libre de organismos patógenos causantes de enfermedades.
-) No contener compuestos que tengan un efecto adverso, agudo o crónico sobre la salud humana.
-) Ser aceptablemente clara (por ejemplo: baja turbidez, poco color,etc.).
-) No salina.
-) Que no contenga compuestos que causen sabor y olor desagradables.
-) Que no cause corrosión o incrustaciones en el sistema de abastecimiento de agua, y que no manche la ropa lavada con ella.

En cada país existen reglamentos en los que se consideran los límites de tolerancia en los requisitos que debe satisfacer una fuente. Con la finalidad de conocer la calidad de agua de la fuente que se pretende utilizar se deben realizar los análisis físico, químico y bacteriológico, siendo necesario tomar muestras de agua siguiendo las instrucciones que se dan a continuación.

Toma de muestra para el análisis físico y químico:

-) Limpiar el área cercana al manantial eliminando la vegetación y cuerpos extraños, en un radio mayor al afloramiento.
-) Ubicar el ojo del manantial y construir un embalse lo mas pequeño posible utilizando para el efecto material libre de vegetación y dotarlo, en su salida, de un salto hidráulico para la obtención de la muestra.
-) Retirar los cuerpos extraños que se encuentran dentro del embalse.
-) Dejar transcurrir un mínimo de 30 minutos entre el paso anterior y la toma de muestra.
-) Tomar la muestra en un envase de vidrio de boca ancha.
-) Enviar la muestra al laboratorio lo más pronto posible, con tiempo límite de 72 horas.

Toma de muestra para el análisis bacteriológico:

- J Utilizar frascos de vidrio esterilizados proporcionados por el laboratorio.
- J Si el agua de la muestra contiene cloro, solicitar un frasco para este propósito.
- J Durante el muestreo, sujetar el frasco por el fondo, no tocar el cuello ni la tapa.
- J Llenar el frasco sin enjuagarlo, dejando un espacio de un tercio (1/3) de aire.
- J Tapar y colocar el capuchón de papel.
- J Etiquetar con claridad los datos del remitente, localidad, nombre de la fuente, punto de muestreo, el nombre el muestreador y la fecha de muestreo.

Enviar la muestra al laboratorio a la brevedad posible de acuerdo a las siguientes condiciones: 1 a 6 horas sin refrigeración o 6 a 30 horas con refrigeración.

Parámetros microbiológicos y otros organismos

Toda agua destinada para el consumo humano, como se indica en el siguiente cuadro, debe estar exenta de.

- Bacterias coliformes totales, termotolerantes y Escherichiacoli.
- Virus.
- Huevos y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.
- Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos y nematodos en todos sus estadios evolutivos.
- Para el caso de Bacterias Heterotróficas menos de 500 UFC/ml a 35°C.

Cuadro 1

Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos.

PARÁMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
Bacterias, coliformes totales	UFC/100 ml a 35° C	0 (*)
E coli	UFC/100 ml a 44° C	0 (*)
Bacterias coliformes termotolerantes o fecales	UFC/100 ml a 44° C	0 (*)
Bacterias heterotróficas	UFC/100 ml a 35° C	500
Larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	N° org/L	0
Virus	UFC/ML	0
Organismos de la vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estudios evolutivos.	N° org/L	0

Fuente: Reglamento de la calidad del agua para consumo humano.

UFC = Unidad Formadora de Colonias.

(*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1.8/100 ml.

El noventa por ciento (90%) de las muestras tomadas en la red de distribución en cada monitoreo establecido en el plan de control, correspondiente a los parámetros químicos que afectan la calidad estética y organoléptica del agua para consumo humano, no deben exceder las concentraciones o valores señalados en el siguiente cuadro del presente Reglamento. Del diez por ciento (10%) restante, el proveedor evaluará las causas que originaron el incumplimiento y tomará medidas para cumplir con los valores establecidos en el presente Reglamento.

Cuadro 2

Límites máximos permisibles de parámetros de calidad organoléptica.

PARÁMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
Olor	-	Aceptable
Sabor	-	acceptable
Color	UCV escala Pt/Co	15
Turbiedad	UNT	5
pH	Valor de pH	06.5 – 8.5
Conductividad	µmho/cm	1500
Sólidos totales disueltos	mgL - 1	1000
Cloruros	Mg Cl – L - 1	250
Sulfatos	Mg SO ₄ = L-1	250
Dureza total	Mg CaCO ₃ L-1	500
Amoniaco	Mg N L-1	1.5
Hierro	Mg Fe L-1	0.3
Manganezo	Mg Mn L-1	0.4
Aluminio	Mg Al L-1	0.2
Cobre	Mg Cu L-1	2
Zinc	Mg Zn L-1	3
Sodio	Mg Na L-1	200

Fuente: Reglamento de la calidad del agua para consumo humano.

UCV = Unidad de Color Verdadero.

UNT = Unidad Nefelometrica de Turbiedad.

Guía de opción técnicas para abastecimiento de agua potable y saneamiento para centros poblados del ámbito rural.

Indica que las opciones técnicas para abastecimiento de agua potable están definidas principalmente por la ubicación, el tipo y la calidad de la fuente de agua, las mismas que se muestran a continuación:

UBICACIÓN DE LA FUENTE	TIPO DE LA FUENTE DE AGUA	OPCIÓN TÉCNICA
Sistema por gravedad	Agua subterránea (manantiales)	Sistema por gravedad sin tratamiento (SGST)
	Agua superficial (rio, acequias, lagunas, otros)	Sistema por gravedad con tratamiento (SGCT)
Sistema por bombeo	Agua subterránea (pozos)	Sistema por bombeo sin tratamiento (SBST)
	Agua superficial (rio, acequias, lagunas, otros)	Sistema por bombeo con tratamiento (SBCT)

Fuente: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.

Estudio de mecánica de suelos

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CANTERAS Y TECNOLOGIA DE CONCRETO

**PROYECTO : “DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO PARA
MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LAS LOCALIDADES DE CHIRAPA Y
PACCHILLA, SAN MARTIN,2018”**

1. OBJETIVOS

1.1. GENERAL

Elaborar el estudio de mecánica de suelos para el proyecto **“DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LAS LOCALIDADES DE CHIRAPA Y PACCHILLA, SAN MARTIN,2018”**

1.2. ESPECIFICOS

- Clasificar el tipo de suelos de los diferentes componentes del proyecto, según el muestreo realizado.
- Calcular la Capacidad portante de los suelos donde se cimentarán las estructuras sanitarias de agua y alcantarillado.
- Realizar el Diseño de Mezclas para cada tipo de concreto requerido en el presente Proyecto.

2. GENERALIDADES

2.1. UBICACIÓN

El área de influencia del proyecto se encuentra ubicado a 16 Km de la ciudad de Tarapoto y 10 Km de la ciudad de Lamas, entre los paralelos 06°54'05” de longitud sur y los meridianos de 76°23'00" de longitud oeste del meridiano de Greenwich, y está situado a una altitud variable desde los 850 hasta los 1,020 m.s.n.m.

Ubicación Política

Centro Poblado : Chirapa y Pacchilla
Distrito : Rumisapa
Provincia : Lamas
Región : San Martin
País : Perú

Limites Políticos del Distrito

Por el Norte : Distrito de San Roque de Cumbaza

Por el Sur : Distrito de Cuñumbuqui y Zapatero

Por el Este : Distrito de Lamas

Por el Oeste : Distrito de Cacatachi - Provincia San Martín

2.2. VIAS DE ACCESO

El único medio de transporte hacia esta zona es el terrestre, y en la actualidad existen dos vías, la primera procedente de la ciudad de Lamas, para lo cual debe recorrerse a través del camino vecinal Lamas – Aucaloma a nivel de afirmado, el cual se encuentra en moderado estado de conservación una distancia aproximada de 10 km hasta llegar a una bifurcación lateral donde se continua por un camino vecinal a nivel de terreno natural en pésimo estado una distancia de 1.00 Km. llegando finalmente al Centro Poblado de Chirapa, de este punto se continua por el camino vecinal Chirapa – Pacchilla – Cacatachi una distancia de 1.25 Km. hasta llegar al C.P. de Pacchilla punto final del presente PIP, se debe de mencionar que esta vía de acceso terrestre es la más antigua habiendo sido por muchos años la única forma de comunicación y comercialización de la producción agrícola de toda la zona en estudio y el mundo civilizado.

La segunda vía de acceso terrestre procede de la Ciudad de Tarapoto y es la que actualmente presenta mayor flujo vehicular y la más usada por los pobladores de la zona en estudio, para acceder por esta vía debe recorrerse 8.00 km por la carretera de primera clase asfaltada Fernando Belaunde Terry Norte hasta llegar a la intersección con el distrito de Cacatachi donde mediante una bifurcación a la derecha se continua por una vía asfaltada en un tramo y afirmada en otro recorriendo sobre esta una distancia de 2.00 Km hasta llegar a la división de vía Rumisapa y Pacchilla, continuando por la bifurcación lateral derecha una distancia de 6.00 Km por un camino vecinal a nivel de afirmado en moderado estado de conservación hasta llegar al centro poblado de Pacchilla, de donde se continua por la misma carretera una distancia de 1.25 Km. Hasta llegar a la localidad de Chirapa. Esta ruta de acceso es por donde en la actualidad toda esta zona saca su

producción hacia los principales puntos de venta y mercados de abastos de la ciudad de Tarapoto.

2.3. POBLACION

La población involucrada con el PIP asciende a 1,628 habitantes a la actualidad 2013, con una tendencia positiva de crecimiento, esto debido a la capacidad productiva agrícola que presenta el suelo de esta zona, la población existente en el área de influencia tiene como actividad principal la agricultura, siendo sus principales cultivos la piña, cacao y el café, en un número menor se dedican a la crianza de aves de corral, y comercio de productos de primera necesidad, a continuación se detallaran algunos aspectos importantes sobre las comunidades a intervenir en el PIP.

2.4. TOPOGRAFIA

Las localidades de Chirapa y Pacchilla se encuentran ubicadas en una zona montañosa, con pendientes pronunciadas y un relieve accidentado, estando Chirapa situado en una zona alta respecto a Pacchilla y un poco más plana, sin embargo, ambas son clasificadas como terrenos accidentados y ligeramente ondulados.

2.5. CLIMA

El clima en la zona del proyecto según la clasificación de Leslie Holdridge es un clima Húmedo -Tropical con temperaturas que oscilan entre los 19. 60° a 33. 20° durante todo el año, sin embargo, resulta cada vez más difícil definir con exactitud cuándo empiezan y cuando terminan las estaciones en casi toda la selva, porque se hace año a año más variable debido a la contaminación ambiental que viene sufriendo nuestro planeta tierra. Actualmente solo se diferencia dos estaciones el verano que se caracteriza por abundante sol y el invierno que es cuando se presentan los tiempos de lluvias, sin embargo según la información obtenida del SENAMHI se puede diagnosticar que los tiempos de invierno están comprendidos entre los meses de Octubre – Marzo, que son los meses en donde se registran las máximas precipitaciones pluviales y de Junio – setiembre como tiempo de verano por la ausencia de precipitaciones pluviales y los tiempos de estiaje.

3. GEOLOGIA LOCAL

3.1. GEOMORFOLOGÍA

Regionalmente, el área de estudio comprende el extremo oriental de la Faja Subandina y la Llanura Amazónica. Se caracteriza por un desarrollo geotectónico reciente, (Paleógeno - Neógeno) que ha dado lugar a la configuración actual, donde destacan las elevaciones de la Montañas Cahuapanas, las cuales constituyen un relieve muy accidentado de cadenas montañosas, que descienden rápidamente hacia el Llano Amazónico, dentro del Valle Aluvial del Rio Cumbaza.

El relieve topográfico del área de influencia del estudio realizado, es heterogéneo, teniendo zonas accidentadas, y onduladas.

Unidades Geomorfológicas

Esta región se ubica en la zona morfo-estructural llamada Faja Subandina (Selva Alta), donde afloran rocas sedimentarias mesozoicas y cenozoicas de origen continental, tectonizadas por pliegues y fallas a fines del Terciario y durante el Cuaternario (INGEOMIN, 1975).

Estructuralmente, la región está atravesada por grandes fallas de tipo inverso y transcurrentes, algunas de las cuales han sido clasificadas como: grandes lineamientos con probable actividad Cuaternaria.

La distribución de las fallas tectónicas mayores de esta región; tienen, por lo general, rumbos NNW-SSE y buzamientos hacia el oeste. La zona epicentral de los sismos de 1990 y 1991 se encuentra en las fallas de Pucatambo (sur de Rioja) y de Angaiza (norte de Moyobamba), respectivamente.

➤ Cordillera Oriental de los Andes o "Geoanticlinal Marañón"

Conformada por rocas sedimentarias, metamórficas e ígneas precámbricas y paleozoicas, con un relieve montañoso y muy accidentado, que se eleva hasta llegar casi a los 5,000 msnm. En la región San Martín es colindante con la región La Libertad.

➤ La Faja Sub-Andina

Formada por una sucesión de cadenas y depresiones. Las cadenas, o cordilleras pie montañas, están constituidas por rocas sedimentarias mesozoicas. Las depresiones tectónicas centrales, entre las cadenas pie montañas, están constituidas por rocas sedimentarias cenozoicas, con relieves colinosos y aplanamientos comprendidos entre los 200 y 850 m.s.n.m.

Contiene a los contrafuertes de la Cordillera Oriental (Cordilleras Pucatambo, Cahuapanas, Escalera, Azul) y a las depresiones tectónicas de los ríos Huallaga y Mayo, entre sus principales unidades.

En general, la evolución de la red hidrográfica de la zona del Alto Mayo, muestra la siguiente configuración morfológica-estructural:

Depresión Tectónica Del Mayo

Donde se desarrolla el amplio valle del río Mayo; en el Alto Mayo está flanqueado por las cadenas de cerros pertenecientes a levantamientos tectónicos: Cordillera Cahuapanas y la Cordillera Pucatambo; está colmatada y cubierta por gruesas capas de depósitos aluviales, formadas en ambientes fluvio-lacustres, correspondientes al Terciario Superior - Cuaternario y Cuaternario reciente.

Cordillera Pucatambo, (llamada Cordillera Oriental por la ONERN)

Constituye un levantamiento tectónico de un anticlinal amplio y macizo de calizas Triásico-Jurásicas, que en su borde nororiental limita con la depresión del Mayo, por una gran falla inversa de tipo sobre-escurrimiento que pone en contacto las rocas calcáreas jurásicas con areniscas cretácicas más jóvenes.

Asociada a esta unidad existen fallas geológicas con orientación NO-SE, paralelas a su alineamiento (como la falla de Pucatambo, epicentro del sismo de 1990), en cuyas bases existen importantes afloramientos de aguas subterráneas a través de cavernas labradas en rocas calcáreas.

➤ **La Depresión Amazónica Oriental o Selva Baja**

Constituida por rocas cenozoicas y recientes, con un relieve colinoso bajo y aplanamientos situados por debajo de los 200 msnm. Al estar comprendida

esta región en la zona Subandina oriental más activa del país, los procesos tectónicos, denudacionales y deposicionales hídricos (fluviales).

3.2. ESTRATIGRAFÍA Y LITOLOGÍA

a. Triásico – Jurásico

Formación Sarayaquillo (Js-sa)

Secuencia de areniscas finas y lodolitas rojas, las areniscas son de grano muy fino a limolíticas y arcillosas, que varían de color rojo ladrillo a marrón oscuro, siendo friables a firmes y duras. Se aprecia principalmente en los cortes de la carretera Marginal, cerca al río Mayo y aguas arriba de la boca del Serranoyacu. Las arcillitas son marrón rojizas a marrón oscuras y parduscas, suaves a firmes, fisibles a sub-fisibles; en parte son pizarrosas (densas, duras y bien compactas, que se fracturan en bloques tabulares).

b. Cretáceo

Grupo Oriente (Kim-or)

Secuencia inferior del cretáceo constituida por areniscas cuarzosas y lutitas grises que sobreyacen a la formación Sarayaquillo en discordancia sub paralela e infrayacen a la formación Chonta con un contacto transicional. Se distribuyen en toda la faja subandina y en el subsuelo amazónico. A esta misma secuencia, Kummel denominó formación Oriente y Morán y Fyfe, formación Agua Caliente.

Se divide en tres formaciones, que de la más antigua a la más joven son: Cushabatay, Raya y Agua Caliente. No es fácil identificarlas en las imágenes SLAR. Su espesor puede alcanzar los 1870 m. Su distribución abarca principalmente la Cordillera Cahuapanas, donde aflora ampliamente, pero está sepultado en el suelo de la zona plana y del cerro Morroyacu. En la parte de la Cordillera Pucatanbo ha sido erosionada completamente.

Formación Ipururo

Secuencia de areniscas marrones a grises con intercalaciones de lutitas rojas; KUMMEL indica además que la parte superior del Ipururo consiste de arenisca marrones a grises, macizas, de grano fino, parcialmente pelítica. Posteriormente, el Miembro Ipururo es descrito como Formación (KUMMEL B., 1948) siempre dentro del Grupo Contamana. La formación Ipururo está distribuida ampliamente a ambos lados de la Cadena Longitudinal Subandina; presenta un relieve moderado a modo de terrazas disectadas por quebradas de corto recorrido. Tiene buzamientos suaves y ocupa generalmente los núcleos de sinclinales amplios.

Se caracteriza porque está constituida mayormente de areniscas gris claras a marrones, con tonalidades cremas tenues, las que se encuentran intercaladas con lodolitas y pelitas marrones rojizos y abigarrados, así como con algunos niveles conglomeraditos y brechoides. Las capas de areniscas tienen grosores que varían entre 2 y 30 metros, sus límites son ondulados irregulares, presentan característicamente laminación y estratificación sesgada en depresión.

c. Cuaternario

Depósitos Aluviales

Constituidos principalmente por bloques de areniscas, cuyas aristas desgastadas son muestra de su resistencia a la meteorización y disgregación; generalmente englobadas o rellenas de una matriz areno limosa, limo-arcillosa no plástica a baja plasticidad, que en su conjunto se pueden constituir en buenos acuíferos o reservorios de aguas subterráneas

Depósitos Fluviales

Constituidos por gravas sub-redondeadas o sub-angulosa, duras a semiduras; su naturaleza y coloración varía según provengan de otras formaciones erosionadas o de otras cuencas, como la de los ríos Mayo, Huallaga y otros. Las gravas y arenas del Huallaga son de color blanco grisáceo, muy resistentes al desgaste, cuyos sedimentos son arenas de granos medio a grano fino de baja a nula plasticidad; las gravas y arenas del río Mayo son de color

rojizo, de menor resistencia que las del río Huallaga, que dan sedimentos finos de arenas y arenas-limosas.

Depósitos Residuales

Son de naturaleza arcillosa, arcillosa-arenosa, areno-limosa, de colores marrón rojizo al amarillento, cuya potencia (espesor) es variable, alcanzando los 20 m. sobre todo en las rocas del grupo de las capas rojas - terciarias de las formaciones Huayabamba y Chiriaco, de alta a media plasticidad; así como en el cretáceo superior e inferior de las formaciones aguas calientes y areniscas azúcar de baja a nula plasticidad, donde la acción físico-química y la erosión de las aguas pluviales son fuertes. Sobre estos sedimentos residuales se encuentran varios pueblos: Yurimaguas, Lamas, Moyobamba, Yantaló, Calzada, Habana y Rioja.

4. GEODINÁMICA EXTERNA E INTERNA

Los peligros más frecuentes al que está expuesta el área de estudio y su entorno inmediato son: los sismos, huaycos, inundaciones y derrumbes o deslizamientos especialmente en el las partes altas de las quebradas, eventos que no han ocasionado mayores problemas al Centro Poblado.

4.1. GEODINÁMICA EXTERNA

El área de estudio y su entorno inmediato en general por su ubicación geográfica, se ha visto afectada por fenómenos de origen climático especialmente por aquellos que son de rápido desarrollo como: las inundaciones, los huaycos, la erosión. La acción de arrastre de partículas de suelo que se produce durante las lluvias desde las zonas altas hacía las zonas bajas, la topografía y la exposición del terreno natural a las precipitaciones pluviales, originan la sedimentación de estas partículas del suelo en la zona baja. La erosión se debe a agentes externos como: el agua de lluvia y el viento, los que se presentan en la Zona. La Inundación, es

un fenómeno hidráulico que en este caso específico es el desbordamiento del río Sisa y eventualmente con embalses generados por la crecida de algunos riachuelos.

4.2. GEODINÁMICA INTERNA

La sismicidad del área en estudio está relacionada con las fallas geológicas superficiales de Angaiza y de Pucatambo (sismos superficiales que empezaron a afectar a esta zona en 1968), así como a la tectónica de placas (sismos de mayor profundidad) cuya manifestación más reciente afectó a toda la región amazónica el 25 de setiembre de 2005.

5. ANÁLISIS SISMOGRÁFICO DE LA REGIÓN

La historia sísmica del área en estudio, es escasa, pero es uno de los peligros que más estudios realizados tiene; se registran terremotos destructores ocurridos: Moyobamba, junio-1968, VIII MM; Juanjuí, Marzo-1972, VI MM; Rioja, Soritor, Mayo-1990, VII MM; Moyobamba, Abril-1991, VII MM.

Si bien en la zona en estudio no se cuenta con mayores datos de Sismicidad por la falta de estaciones sismográficas, a partir del último sismo ocurrido (25-09-2005), tanto el IGP (Instituto Geofísico del Perú), como el CISMID (Centro de Investigaciones Sísmicas y de Mitigación de Desastres – UNI), han dejado instrumentos de medición en diferentes puntos de la Región.

Los sismos más importantes que afectaron la región y cuya historia data de los últimos años han permitido conocer que la intensidad máxima, en la escala modificada de Mercalli (MMA-92)⁷ de los sismos que han ocurrido en esta zona es del orden de VI a VII grados (Mapa Geológico sismo-tectónico). Se puede apreciar que la historia sísmica de la región en estudio muestra la presencia de tres zonas sismo genéticas superficiales claramente definidas:

- En el Alto Mayo, la zona de Pucatambo (en la provincia de Rioja) y la zona de Angaiza (en Moyobamba).

- En el Huallaga Central, la zona entre Saposoa y Sisa (Piscocoyacu), o En el Alto Huallaga, la zona Este de Nuevo Progreso.

Además, los registros sísmicos y el último sismo ocurrido (25 de setiembre del 2005), nos muestran hipocentros intermedios (con profundidades alrededor de 100 Km) y profundos (hasta 300 Km), lo que estaría manifestando una “nueva” actividad sismogénica, derivada directamente de la interacción de placas tectónicas. Estos registros muestran sus manifestaciones más recientes:

- En Lamas el 25 de setiembre del 2005.
- Entre San Martín, Loreto y Ucayali, hacia Brasil, en las últimas décadas.

Todo ello muestra que la Región San Martín en general se encuentra expuesta ante este peligro.

6. CONSIDERACIONES TECNICAS

El Reglamento Nacional de Edificaciones considera tres tipos de terreno para cimentar estructuras: Suelos, rocas y materiales de relleno.

a. Suelos

La clasificación de estos suelos se efectuará teniendo como base el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos SUCS (EE.UU.) estableciéndose tres categorías:

a.1. Suelo de Grano Grueso

Más del 50% es retenido por la malla 200 (0.74 mm.).

- **Gravas (G):** Más del 50 % del material es retenido por la malla N° 4 (4.76 mm.).
- **Arenas (S):** Menor del 50% del material es retenido por la malla N° 4 (4.76 mm.).

a.2. Suelo de Grano Fino

Más del 50% es pasa por la malla 200 (0.74 mm.).

- **Limo y Arcilla (M) (C):** Cuando el límite líquido es menor del 50% corresponde a limos y arcillas inorgánicas de baja o mediana plasticidad (ML y CL).

- **Limo y Arcilla (M) (C):** Cuando el límite líquido es mayor del 50% corresponde a limos y arcillas inorgánicas de alta plasticidad (MH y CH).

Dónde:

L: Baja Plasticidad

H: Alta Plasticidad

a.3. Suelo Altamente Orgánico (PT)

Turba, arcilla orgánica, muy plástica.

b. Rocas

Terrenos formados por materiales duros, de carácter pétreo.

c. Materiales de Relleno

Formado por sedimentación de diversos materiales que pueden estar sin compactar, y de composición arbitraria, también pueden ser materiales compactados con suelos granulares o cohesivos de materiales inorgánicos.

II.1.a.Fragmento Rocoso

Los fragmentos rocosos singulares que quedan retenidos por el tamiz de 3" (75 mm.).

II.1.b. Cantos Rodados

Los fragmentos rocosos redondeados que quedan retenidos por el tamiz de 3" (75 mm.).

II.1.c. Piedra

Todas las partículas rocosas ya sean naturales o trituradas que pasan el tamiz de 3" (75 mm.) y que quedan retenidas en el tamiz 10 (2 mm.).

- a. Piedra Gruesa:** La que pasa el tamiz de 3" (75 mm.) y quedan retenidas en el tamiz de 1" (25 mm.).

- b. **Piedra Mediana:** La que pasa el tamiz de 1" (25 mm.) y quedan retenidas en el tamiz de 3/8" (9.5 mm.).
- c. **Piedra Fina:** La que pasa el tamiz de 3/8" (9 mm.) y quedan retenidas en el tamiz 10 (2 mm.).

II.1.d. Grava

Partículas redondeadas de roca que pasa el tamiz de 3" y quedan retenidas en el tamiz 10 (2mm).

- a. **Grava Gruesa:** Material que pasa el tamiz de 3" (75 mm.) y quedan retenidas en el tamiz de 1" (25 mm.).
- b. **Grava Mediana:** Material que pasa el tamiz de 1" (25 mm.) y quedan retenidas en el tamiz de 3/8" (9.5 mm.).
- c. **Grava Fina:** Material que pasa el tamiz de 3/8" (9 mm.) y quedan retenidas en el tamiz N° 10 (2 mm.).

Nótese que en el diámetro de piedras y gravas coinciden, sin embargo la diferencia estriba en que las primeras vienen a ser partículas rocosas, ya sean naturales, en cambio las partículas redondeadas reciben la denominación de gravas.

II.1.e. Arena

Es todo material que resulta de la desintegración, desgaste o trituración de las rocas, que pasan por el tamiz 10 y que quedan retenidas en el tamiz 200.

- a. **Arena Gruesa:** Material que pasa el tamiz 10 y quedan retenidas en el tamiz de 40.
- b. **Arena Fina:** Material que pasa el tamiz 40 y quedan retenidas en el tamiz de 200.

II.1.f. Fracción Limo – Arcillosa

Partículas finas que pasan el tamiz 200.

- a. **Limo:** Material que pasa el tamiz 200 y cuyas partículas son menores de 0.005 mm.

- b. **Arcilla:** Material que pasa el tamiz 200 y cuyas partículas son menores de 0.005 mm., conteniendo además material coluvial o sea partículas menores de 0.0001 mm.

7. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

7.1. METODOLOGIA DE TRABAJO

La metodología de trabajo para la realización del presente estudio comprendió las siguientes actividades:

- Recopilación de la información bibliográfica de la zona.
- Planificación de las actividades de campo que incluirán reconocimiento de la zona y del ámbito del Proyecto.
- Realización del Estudio de suelos de la zona de estudio, mediante estudios geológicos, excavación de calicatas de investigación.
- Determinación del tipo de suelo de la zona de las estructuras, perfil estratigráfico.
- Determinación del nivel de Napa Freática de ser el caso.
- Recopilación de muestras del subsuelo de las calicatas para su análisis en el laboratorio.
- Trabajo de gabinete, interpretando los resultados obtenidos en campo.

7.2. TRABAJOS PRELIMINARES

Se procedió a recopilar información básica de la zona en estudio, clima, ubicación, geología y topología de suelo, con la finalidad de dimensionar al personal técnico necesario, así mismo se coordinó con las comunidades para que nos brindaran el apoyo con la mano de obra no calificada para el muestreo del suelo.

7.3. TRABAJO DE CAMPO

a. Reconocimiento del Terreno

Con el objeto de conocer la constitución geológica del sub suelo de fundación para la construcción del Proyecto, se realizó un reconocimiento a lo largo del terreno en forma conjunta con el Ing. Responsable, autoridad Municipal de las comunidades y el Alcalde Distrital de Rumisapa.

b. Excavación de Calicatas

Se hizo la excavación de 30 calicatas a lo largo de todo el proyecto, donde estarán situadas las estructuras sanitarias (Captación, Reservorio, PTAP, Líneas de conducción y Distribución, Redes de Colección y PTAR), estas calicatas fueron de 1.00m por 1.00m de sección en plata y una profundidad de 2.00m, las cuales están distribuidas en los siguientes tramos:

Tramo 01: Captación	01 Calicata
Tramo 02: Línea de Conducción	01 Calicata
Tramo 03: Planta de Tratamiento de Agua Potable	01 Calicata
Tramo 04: Reservorio de agua	01 Calicata
Tramo 05: Reservorio – Chirapa	08 Calicatas
Tramo 06: Conexión Pacchilla – Chirapa	02 Calicata
Tramo 07: Chirapa	03 Calicata
Tramo 08: Pacchilla	10 Calicata
Tramo 09: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	01 Calicata
Tramo 10: Conexión Pacchilla – Zanango	01 Calicata
Tramo 11: Zanango	<u>01 Calicata</u>

TOTAL DE CALICATAS

30

Calicatas

c. Toma de Muestras

Para los ensayos de laboratorio programados, se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad

suficiente, como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos. Paralelamente al muestreo se realizó el registro de cada una de las calicatas, anotándose las principales características de los tipos de suelos encontrados, tales como: espesor, dilatación, humedad, compacidad, plasticidad, luego del embalaje se transportó al laboratorio de mecánica de suelos, etc.

7.4. ENSAYO DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Con las muestras de suelos extraídas de las calicatas, se efectuaron los siguientes ensayos:

a. Ensayos Standard

Los ensayos de laboratorios de la muestra de suelos representativos han sido realizados según los procedimientos de la A.S.T.M. y son los siguientes:

- Análisis Granulométrico (NTP 339. 128 ASTM - D 422).
- Límites de Atterbeg (Límite Líquido y Límite Plástico) (NTP 339. 129 ASTM – D 4318).
- Clasificación de suelos, Sistema SUCS (NTP 339. 134 ASTM - D 2487).
- Humedades Naturales (NTP 339. 127 ASTM - D 2216).
- Ensayo de Corte Directo
- Descripción Visual – Manual (ASTM - D 2488).

Las muestras ensayadas en el laboratorio se han clasificado de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.) y AASHTO; y por pruebas sencillas de campo, observación con las muestras representativas ensayadas.

7.5. ENSAYO DE PERMEABILIDAD EN CAMPO

En geología la determinación de la permeabilidad del suelo tiene una importante incidencia en los estudios hidráulicos, para estudios de erosión , entre otras aplicaciones.

La permeabilidad del suelo suele aumentar por la existencia de fallas, grietas, juntas u otros defectos estructurales. Algunos ejemplos de roca permeable son la

caliza y la arenisca, mientras que la arcilla o el basalto son prácticamente impermeables.

7.6. TRABAJOS DE GABINETE

En gabinete se han efectuado los siguientes trabajos:

- Elaboración del informe con los resultados obtenidos.
- Procesamiento de muestras tomadas en campo.
- Elaboración del Perfil Estratigráfico
- Calculo de Capacidad Portante
- Interpretación de Resultados

8 RESULTADOS DE ENSAYOS

8.1. PERFIL ESTRATIGRÁFICO

De los trabajos realizados en campo y en el laboratorio, se deduce las siguientes conformaciones según las calicatas lineales y no lineales realizadas:

TRAMO 01 : CAPTACION

Calicata 30

De 0.00 a 0.80 m., arcilla orgánica de baja plasticidad de color marrón oscuro, suelo muy húmedo suelto de consistencia media.

De 0.80 a 2.00 m., arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color amarillo, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

TRAMO 02 : LINEA DE CONDUCCION

Calicata 29

De 0.00 a 2.00 m., arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color amarillo oscuro, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

TRAMO 03 : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA

Calicata 28

De 0.00 a 0.30 m., arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media y con presencia esporádica de boloneras.

De 0.30 a 2.00 m., arcilla inorgánica de alta plasticidad de color amarillo claro, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

TRAMO 04 : RESERVORIO

Calicata 27

De 0.00 a 0.60 m., arcilla orgánica de baja plasticidad de color marrón oscuro, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

De 0.60 a 2.00 m., arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

TRAMO 05 : RESERVORIO - CHIRAPA

Calicata 26

De 0.00 a 2.00 m., arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón oscuro, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata 25

De 0.00 a 0.60 m., arcilla orgánica de mediana plasticidad de color marrón, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

De 0.60 a 2.00 m., arcilla orgánica de alta plasticidad de color marrón, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia alta

Calicata 24

De 0.00 a 0.40 m., arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón oscuro, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia blanda.

De 0.40 a 2.00 m., arcilla inorgánica de alta plasticidad de color marrón oscuro, suelo muy húmedo poco compacto de consistencia alta

Calicata 23

De 0.00 a 0.45 m., arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón oscuro, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia alta

De 0.45 a 2.00 m., arcilla inorgánica de alta plasticidad de color marrón oscuro, suelo muy húmedo poco compacto de consistencia alta

Calicata 22

De 0.00 a 0.60 m., arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón oscuro, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media

De 0.60 a 2.00 m., arcilla inorgánica de alta plasticidad de color amarillo, suelo muy húmedo poco compacto de consistencia alta

Calicata 21

De 0.00 a 2.00 m., arcilla inorgánica de alta plasticidad de color amarillo rojizo, suelo húmedo poco compacto de consistencia media

Calicata 20

De 0.00 a 0.50 m., arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color amarillo claro, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

De 0.50 a 2.00 m., arcilla inorgánica de alta plasticidad de color amarillo rojizo, suelo húmedo poco compacto de consistencia alta

Calicata 19

De 0.00 a 0.30 m., arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón oscuro, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

De 0.30 a 2.00 m., arcilla inorgánica de alta plasticidad de color amarillo oscuro, suelo húmedo poco compacto de consistencia alta

TRAMO 06 : CHIRAPA

Calicata 18 – Jr. Las Flores

De 0.00 a 2.00 m., arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón claro, suelo bajo en humedad medianamente compacto de consistencia media.

Calicata 17 – Jr. Lamas

De 0.00 a 0.50 m., arena orgánica de baja plasticidad de color marrón claro, suelo con baja humedad medianamente compacto de consistencia media.

De 0.50 a 2.00 m., arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón, suelo bajo en humedad medianamente compacto de consistencia media.

Calicata 16 – Jr. Majambal

De 0.00 a 0.30 m., arena orgánica de baja plasticidad de color marrón, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

De 0.30 a 2.00 m., arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color amarillo, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

TRAMO 07 : CONEXIÓN CHIRAPA – PACCHILLA

Calicata 15

De 0.00 a 0.60 m., arcilla orgánica de baja plasticidad de color marrón oscuro, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

De 0.60 a 2.00 m., arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color amarillo claro, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata 14

De 0.00 a 0.40 m., arcilla orgánica de baja plasticidad de color marrón oscuro, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

De 0.40 a 2.00 m., arcilla inorgánica de alta plasticidad de color amarillo rojizo, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

TRAMO 08 : PACCHILLA

Calicata 13 – Jr. Julio Pashanase

De 0.00 a 0.20 m., arcilla orgánica de baja plasticidad de color marrón claro, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

De 0.20 a 2.00 m., arcilla inorgánica de alta plasticidad de color amarillo oscuro, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata 12 - Jr. Julio Pashanase

De 0.00 a 0.30 m., arcilla orgánica de baja plasticidad de color marrón claro, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

De 0.30 a 2.00 m., arcilla inorgánica de alta plasticidad de color amarillo, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata 11 - Jr. San Martín

De 0.00 a 0.15 m., arcilla orgánica de baja plasticidad de color marrón claro, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

De 0.15 a 2.00 m., arcilla inorgánica de alta plasticidad de color amarillo, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata 10 – Jr. Huáscar

De 0.00 a 0.70 m., arcilla orgánica de baja plasticidad de color marrón claro, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

De 0.70 a 2.00 m., arcilla inorgánica de alta plasticidad de color amarillo, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata 9– Jr. Huáscar

De 0.00 a 0.50 m., arcilla orgánica de baja plasticidad de color marrón claro, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

De 0.50 a 2.00 m., arcilla inorgánica de alta plasticidad de color amarillo, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata 8– Jr. Huáscar

De 0.00 a 0.65 m., arcilla orgánica de baja plasticidad de color marrón claro, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

De 0.65 a 2.00 m., arcilla inorgánica de alta plasticidad de color amarillo, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata 7 – Jr. Huevo Ausber

De 0.00 a 0.45 m., arcilla orgánica de baja plasticidad de color marrón claro, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

De 0.45 a 2.00 m., arcilla inorgánica de alta plasticidad de color amarillo, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata 6 – Jr. Huevo Ausber

De 0.00 a 0.55 m., arcilla orgánica de baja plasticidad de color marrón claro, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

De 0.55 a 2.00 m., arcilla inorgánica de alta plasticidad de color amarillo, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata 5- Jr. San Martín

De 0.00 a 0.25 m., arcilla orgánica de baja plasticidad de color amarillo claro, suelo bajo en humedad compacto de consistencia media.

De 0.25 a 2.00 m., arcilla inorgánica semi rocoso de baja plasticidad de color amarillo, suelo húmedo compacto de consistencia media.

Calicata 4- Jr. San Martín

De 0.00 a 0.30 m., arcilla orgánica de baja plasticidad de color amarillo claro, suelo bajo en humedad compacto de consistencia media.

De 0.30 a 2.00 m., arcilla inorgánica semi rocoso de baja plasticidad de color amarillo, suelo húmedo compacto de consistencia media.

TRAMO 09 : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Calicata 3

De 0.00 a 2.00 m., arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón, suelo húmedo compacto de consistencia media.

TRAMO 10 : CONEXIÓN PACCHILLA - ZANANGO

Calicata 2

De 0.00 a 0.50 m., arcilla orgánica de baja plasticidad de color amarillo claro, suelo bajo en humedad compacto de consistencia media.

De 0.50 a 2.00 m., arcilla inorgánica semi rocoso de baja plasticidad de color amarillo, suelo húmedo compacto de consistencia media.

TRAMO 11 : ZANANGO

Calicata 1

De 0.00 a 0.80 m., arcilla orgánica de baja plasticidad de color marrón oscuro suelo bajo en humedad compacto de consistencia media.

De 0.80 a 2.00 m., arcilla inorgánica semi rocoso de baja plasticidad de color amarillo, suelo húmedo compacto de consistencia media.

8.2. CLASIFICACION DE SUELOS

CALICATA	UBICACION	CLASIFICACIÓN		% HUMEDAD	CAPACIDAD PORTANTE (Kg/cm ²)
		SUCS	ASSHTO		
1	<u>Zanango</u>				
	De 0.00 a 0.80 m	OL	A – 6(9)	15.00%	
	De 0.80 a 2.00 m	ML	A – 4(8)	14.50%	
2	<u>Pacchilla – Zanago</u>				
	De 0.00 a 0.50 m	OL	A – 6(9)	15.00%	
	De 0.50 a 2.00 m	ML	A – 4(8)	14.00%	
3	PTAR				
	De 0.00 a 2.00 m	CL	A – 6(10)	14.50%	0.74
	<u>Red de Distribución</u>				
	<u>(Pacchilla)</u>				
4	Jr. San Martin				
	De 0.00 a 0.30 m	OL	A – 6(9)	14.80%	
	De 0.30 a 2.00 m	ML	A – 4(8)	14.00%	
5	Jr. San Martin				
	De 0.00 a 0.25 m	OL	A – 6(9)	14.80%	
	De 0.25 a 2.00 m	ML	A – 4(8)	14.80%	
6	Jr. Hugo Ausber				
	De 0.00 a 0.55 m	OL	A – 6(9)	14.80%	
	De 0.55 a 2.00 m	CL	A –7- 6(13)	14.00%	
7	Jr. Hugo Ausber				
	De 0.00 a 0.45 m	OL	A – 6(9)	13.50%	
	De 0.45 a 2.00 m	CL	A –7- 6(13)	15.30%	
8	Jr. Huascar				
	De 0.00 a 0.65 m	OL	A – 6(9)	14.50%	
	De 0.65 a 2.00 m	CL	A –7- 6(13)	14.80%	
9	Jr. Huascar				
	De 0.00 a 0.50 m	OL	A – 6(9)	13.00%	
	De 0.50 a 2.00 m	CL	A –7- 6(13)	15.50%	
10	Jr. Huascar				
	De 0.00 a 0.70 m	OL	A – 6(9)	16.30%	
	De 0.70 a 2.00 m	CL	A –7- 6(13)	16.50%	
11	Jr. San Martin				
	De 0.00 a 0.15 m	OL	A – 6(9)	14.00%	
	De 0.15 a 2.00 m	CL	A –7- 6(13)	14.50%	
12	Jr. Julio Pashanase				
	De 0.00 a 0.30 m	OL	A – 6(9)	13.80%	
	De 0.30 a 2.00 m	CL	A –7- 6(14)	15.00%	
13	Jr. Julio Pashanase				
	De 0.00 a 0.20 m	OL	A – 6(8)	13.50%	

	De 0.20 a 2.00 m	CL	A -7- 6(13)	14.30%	
	Chirapa - Pacchilla				
14	De 0.00 a 0.40 m	OL	A - 6(9)	12.800%	
	De 0.40 a 2.00 m	CL	A -7- 6(13)	15.30%	
15	De 0.00 a 0.60 m	OL	A - 6(9)	13.00%	
	De 0.60 a 2.00 m	CL	A - 6(10)	14.50%	
	<u>Red de Distribución Chirapa</u>				
16	Jr. Majambal				
	De 0.00 a 0.30 m	OL	A - 6(9)	11.80%	
	De 0.30 a 2.00 m	CL	A - 6(10)	13.80%	
17	Jr. Lamas				
	De 0.00 a 0.50 m	OL	A - 6(9)	12.00%	
	De 0.50 a 2.00 m	CL	A - 6(10)	11.50%	
18	Jr. Las Flores				
	De 0.00 a 2.00 m	CL	A - 6(10)	12.00%	
	<u>Reservorio Chirapa</u>				
19	De 0.00 a 0.30 m	CL	A - 6(10)	15.00%	
	De 0.30 a 2.00 m	CL	A -7- 6(13)	20.80%	
20	De 0.00 a 0.50 m	CL	A - 6(9)	13.80%	
	De 0.50 a 2.00 m	CL	A -7- 6(13)	20.30%	
21	De 0.00 a 2.00 m	CL	A -7- 6(16)	13.80%	
22	De 0.00 a 0.60 m	CL	A - 6(9)	14.50%	
	De 0.60 a 2.00 m	CL	A -7- 6(13)	20.80%	
23	De 0.00 a 0.45 m	CL	A - 6(9)	15.30%	
	De 0.45 a 2.00 m	CL	A -7- 6(13)	21.00%	
24	De 0.00 a 0.40 m	CL	A - 6(9)	12.80%	
	De 0.40 a 2.00 m	CL	A -7- 6(13)	16.80%	
25	De 0.00 a 0.60 m	OL	A - 4(8)	16.00%	
	De 0.60 a 2.00 m	OL	A -7- 6(11)	16.30%	
26	De 0.00 a 2.00 m	CL	A -7- 6(13)	13.80%	
	<u>Reservorio</u>				
27	De 0.00 a 0.60 m	OL	A - 7-5(8)	17.00%	0.86
	De 0.60 a 2.00 m	CL	A -7- 6(11)	17.00%	0.86
	<u>PTAP</u>				
28	De 0.00 a 0.30 m	CL	A -7- 6(12)	15.30%	0.91
	De 0.30 a 2.00 m	CL	A -7- 6(13)	15.50%	0.91
29	De 0.00 a 2.00 m	CL	A -7- 6(13)	13.80%	
	<u>Captación</u>				
30	De 0.00 a 0.80 m	OL	A - 4(8)	20.00%	0.81
	De 0.80 a 2.00 m	CL	A -7- 6(11)	18.80%	0.81

8.3. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Para este cálculo se está tomando en consideración los análisis de Ensayo de Corte realizados en Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos, las calicatas realizadas en estas estructuras y en base a estos resultados se considera las siguientes fórmulas aplicando la Teoría de Terzaghi del cálculo de la Capacidad Portante:

CIMENTACIÓN CONTINUA

$$q_{adm} = \gamma_h \cdot D + \frac{\rho \cdot \gamma_h \cdot N_y + \gamma_h \cdot D \cdot (N_q - 1) + C' \cdot N_c}{F}$$

CIMENTACIÓN AISLADA RECTANGULAR

$$q_{adm} = \gamma_h \cdot D + \frac{\rho \cdot \gamma_h \cdot N_y + \gamma_h \cdot D \cdot (N_q - 1) + 1.3 \cdot C' \cdot N_c}{F}$$

CIMENTACIÓN CIRCULAR

$$q_{adm} = \gamma_h \cdot D + \frac{0.6 \cdot \gamma_h \cdot R \cdot N_y + \gamma_h \cdot D \cdot (N_q - 1) + 1.3 \cdot C' \cdot N_c}{F}$$

Para el cálculo de los factores de capacidad de carga se han utilizado las siguientes fórmulas:

$$N_q = (1 + \text{sen} \phi) / (1 - \text{sen} \phi) \cdot e^{\phi \text{tag} \phi}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \text{cotag} \phi$$

$$N_\phi = 2 * (N_q - 1) \cdot \text{tag} \phi$$

Donde:

ϕ = Angulo de Rozamiento

γ_n = Peso Específico del Suelo

D = Profundidad de cimentación = 1.50 m (planta de agua potable)

C = Cohesión = 0.38. Kg/cm²- (captación), 0.33 Kg/cm² (Planta de Tratamiento⁹, y 0.33 kg/cm²., Reservoirio.

F = Factor de seguridad = 3

B = Ancho de cimentación = 1m

L = Longitud de cimentación= 1 m

p = Factor de forma de cimentación = 25

Cuadro 2

Resultados del Ensayo de Corte Directo.

ESTRUCTURAS	ANGULO ROZAM.	C (Cohesión)	Nq	Nc	Ny	Q _{adm} Cimentación continua (Kg/cm ²)
CAPTACION	8.5	0.37	2.16	7.73	0.95	0.81
P.T. AGUA POTABLE	9.6	0.39	2.19	8.37	1.18	0.91
RESERVORIO	9.4	0.37	2.3	8.18	1.05	0.86
P.T. AGUAS RESIDUALES	8.5	0.35	2.15	7.2	0.94	0.74

8.4. PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA

Al momento de la excavación de las calicatas no se ha notado la presencia de filtraciones de agua.

8.5. ANÁLISIS DE AGRESIVIDAD

Se tomaron muestras para su análisis físico-químico de sales (cloruros y sulfatos), las mismas que se remitieron al Laboratorio de Agua, Los resultados se analizarán de acuerdo a los parámetros establecidos por el Reglamento Nacional de Construcciones (RCN) donde se indican los valores permisibles de sales en los suelos y los grados de ataque.

Cuadro 3

Grado De Ataque De Los Sulfatos (So₄) Al Concreto

GRADO DE ATAQUE AL CONCRETO	ppm	TIPO DE CEMENTO
DESPRECIABLE	0 - 1000	SIN LIMITACIONES
PERCEPTIBLE (MODERADO)	1000 - 2000	II
CONSIDERABLE (SEVERO)	2000 - 20000	V
GRAVE (MUY SEVERO)	>20000	V + PUZOLANA

Cuadro 4

Grado De Ataque De Los Cloruros Y Sales Solubles Totales

PRESENCIA EN EL SUELO	ppm	GRADO DE ALTERACIÓN	OBSERVACIONES
CLORUROS (Cl)	>6000	PERJUDICIAL	OCASIONA PROBLEMAS DE CORROSIÓN DE ARMADURAS O ELEMENTOS METÁLICOS
SALES SOLUBLES TOTALES	>6000	PERJUDICIAL	OCASIONA PROBLEMAS DE PÉRDIDA DE RESISTENCIA MECÁNICA POR PROBLEMA DE LIXIVIACIÓN

Los resultados de los análisis de laboratorio a cuatro muestras se denotan en el Cuadro N° 06. Según estos resultados podemos observar que no se presentan concentraciones de sales que hagan peligrar las estructuras de concreto tanto de sulfatos como de cloruros, no habiendo una limitación para usar algún tipo de cemento.

Cuadro 5

Resultados de los análisis de contenido de sales

MUESTRA	REF.	CLORUROS (ppm)	SULFATOS (ppm)
CAPTACION		13.25	2.66
P.T. AGUA POTABLE		14.33	2.22
RESERVORIO		13.4	2.48
P.T. AGUAS RESIDUALES		13.55	2.45

8.6. PERMEABILIDAD DEL SUELO

Resultados de los ensayos de Permeabilidad	Tipo de Material
Calicata 1 - Zanango	4.18 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 2 – Zanango- Pacchuilla	5.15 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 3-Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	5.45 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 4 - Pacchilla	4.16 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 5 - Pacchilla	3.89 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 6 - Pacchilla	4.26 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 7 - Pacchilla	4.62 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 8 - Pacchilla	4.05 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 9 - Pacchilla	4.18 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 10 - Pacchilla	4.16 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 11 - Pacchilla	4.42 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 12 - Pacchilla	4.32 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 13 - Pacchilla	4.85 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 14 – Conexión Pacchilla – Chirapa	5.35 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 15 – Conexión Pacchilla – Chirapa	5.16 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 16 - Chirapa	4.32 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 17 - Chirapa	4.16 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 18 - Chirapa	3.85 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 19 – Reservorio Chirapa	5.11 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 20 – Reservorio Chirapa	5.22 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 21 – Reservorio Chirapa	5.04 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 22 – Reservorio Chirapa	5.22 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 23 – Reservorio Chirapa	5.12 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 24 – Reservorio Chirapa	5.41 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 25 – Reservorio Chirapa	5.37 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 26 – Reservorio Chirapa	5.41 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 27 – Reservorio	4.62 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 28 – Planta de Tratamiento d potable	4.06 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 29 – Captación PTAP	3.15 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable
Calicata 30 – Captación	3.05 ⁻⁵ Cm/seg. Casi Permeable

8.7. ANÁLISIS DE CANTERAS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

El análisis de canteras tiene por objeto efectuar una investigación geotécnica mediante un adecuado programa de trabajo de campo y laboratorio, a fin de lograr fines específicos tales como: proveer de los materiales adecuados requeridos para materializar el proyecto, determinar los volúmenes alcanzables y explotables de materiales adecuados que puedan satisfacer las demandas del proyecto, determinar la ubicación y análisis de diversos tipos de materiales que requiere la ejecución de la obra, paralelamente a las actividades geotécnicas en la que respecta a la construcción de la sub base y base granular, así como también para la mezcla asfáltica, se procedió a la búsqueda y localización de los posibles fuentes de abastecimiento de materiales diversos, lo cual fue determinante su aprobación.

En el momento de haber realizado el estudio de canteras se ha tenido en cuenta las siguientes actividades:

- Reconocimiento de campo dentro y fuera del área de influencia del proyecto, para identificar aquellos lugares considerados como probable fuente de materiales.
- Elaboración de un programa de explotación de campo.
- Excavación de calicatas para determinar las características del material y potencia. Se han realizado excavaciones y trincheras ubicadas proporcionalmente en toda el área de las canteras evaluadas.

De esta forma se seleccionó los bancos de materiales adecuados, sobre la base de poseer volúmenes disponibles de materiales, con características geotécnicas adecuadas en relación a su uso, la facilidad de acceso, los procedimientos de explotación y distancia de transporte.

a) **Cantera Río Huallaga. – Puerto López**

Esta está ubicada a 35 Km. de la ciudad de Tarapoto, donde se encuentra la cantera conformada por gravas y arenas calizas, cuyo Volumen aproximados de 8 000 mt, y para llegar a dicha cantera existe un acceso de 4 km aproximadamente con carretera afirmada; también se podrá explotar de la cantera shimbillo Río Huallaga ubicado a 48 km”, aproximadamente de la ciudad Tarapoto con un desvío de acceso hacia la cantera de 2 km", cuyo Volumen aproximado es de 10 000 m3.

Los agregados son de forma redondeada con presencia de agregados mayores a 2" que representan aproximadamente el 25 % del total de los materiales el resto son de menor tamaño.'

Por las característica físico-mecánica de los materiales este puede utilizarse como sub base granular, base granular y también puede usarse en obras de arte, la explotación del mismo se puede efectuarse durante la época de verano, cuando las canteras están superficiales' para lo cual requiere del uso de tractor oruga o cargador frontal'

El rendimiento g generalmente estimado es de 90%

La selección de los materiales se efectuará mediante zarandeo verificando siempre el cumplimiento de los requerimientos granulométricos.

b) **Cantera Rio Cumbaza**

Se ubica en el Río Cumbaza y se podrá explotar las siguientes canteras.

- **Cantera San Martin.** Se ubica a 8 km, Carretera Tarapoto – Juanjui. Es un depósito de arena de origen fluvial aluvial, cuya potencia explotable es de 3500 m3, aproximadamente, el desvió para llegar a la carreta de 2 km.
- **Cantera Juan Guerra.** Se ubica a 8 km, Carretera Tarapoto – Juanjui. Es un depósito de arena de origen fluvial aluvial, cuya potencia explotable es de 4000 m3, aproximadamente, el desvió para llegar a la carreta de 3 km.

La arena puede emplearse para la fabricación de mezcla asfáltica y concreto de cemento Portland, previa eliminación de cobertura vegetal existente. El rendimiento generalmente estimado es de 90%. La extracción del material se puede efectuar en épocas de verano, siendo imposible explotar en épocas de lluvias continuas por las crecidas de los ríos.

c) **Cantera Material de Cerro < (Acceso Carretera Rumisapa – Lamas)**

Se ubica a 200 m, de la plaza de la Localidad de Rumisapa, Tramo Acceso Rumisapa – Lamas, Lado Izquierdo.

La Cantera se empleará para el mejoramiento de su rasante, rellenos, combinación con material de cantera Rio Huallaga y hormigón de la cantera Rio Cumbaza, para

sub base y base granular tal como se detalla en el presente informe y los ensayos respectivos, previa eliminación de cobertura vegetal existente y zarandear hasta alcanzar a 1” de diámetro para su utilización en combinación para sub base y base granular. El rendimiento generalmente estimado es de 75%. La extracción del material se puede efectuar en cualquier época del año.

8.8. DISEÑO DE MEZCLAS

❖ CEMENTO

El cemento empleado para la preparación del concreto deberá cumplir con los requisitos de las especificaciones ITINTEC para cementos.

El cemento utilizado para los diseños de mezcla del proyecto es del tipo Cemento Portland Compuesto Tipo 1 (Co) (NTP 334.073), se puede utilizar en obras de concreto y de concreto armado en general, morteros en general, especialmente para tarrajeo y asentado de unidades de albañilería, pavimentos y cimentaciones. El cemento que se mantiene seco conserva todas sus características, almacenado en latas estancas o en ambientes de temperatura y humedad controlada, en las obras se requieren disposiciones para que el cemento se mantenga en buenas condiciones por un espacio de tiempo determinado. Lo esencial es conservar el cemento seco, para lo cual debe cuidarse no sólo la acción de la humedad directa sino además tener en cuenta la acción del aire húmedo.

❖ AGUA DE MEZCLA

El agua que a de ser empleada en la preparación del concreto deberá cumplir con los requisitos de la Norma NTP 339.088 y ser, de preferencia potable, es decir aquellas aguas cuyas propiedades y contenidos de sustancias disueltas están comprendidos dentro de los siguientes límites:

Cuadro 7

Límites permisibles del agua para la mezcla

DESCRIPCION	LIMITE PERMISIBLE
Sólidos en suspensión (residuo)	5,000 ppm Máximo
Materia Orgánica	3 ppm Máximo
Alcalinidad (NaHCO ₃)	1,000 ppm Máximo
Sulfatos (ión SO ₄)	600 ppm Máximo
Cloruros (ión Cl ⁻)	1,000 ppm Máximo
pH	5 a 8 Máximo

El agua a utilizarse en la preparación de los concretos proviene de las fuentes de agua potable de la misma localidad.

❖ AGREGADOS PARA EL CONCRETO

Los agregados finos y grueso según la norma ASTM C-33, Y NTP 400.037 deberán cumplir con las *GRADACIONES* establecidas en la NTP 400.012, respectivamente.

Agregado fino (Arena)

Cuadro 8

Características Del Agregado Fino

Tamiz	Límites			
	Totales	% Pasa por los tamices normalizados		
		C	M	F
9.5 mm (3/8")	100	100	100	100
4.75 mm (N°4)	89 – 100	95 – 100	85 – 100	89 – 1000
2.38 mm (N°8)	65 – 100	80 – 100	65 – 100	80 – 100
1.20 mm (N° 16)	45 – 100	50 – 85	45 – 100	70 – 100
0.60 mm (N° 30)	25 – 100	25 – 60	25 – 80	55 – 100
0.30 mm (N° 50)	5 – 70	10 – 30	5 – 48	5 – 70
0.15 mm (N° 100)	0 – 12	2 – 10	0 – 12*	0 – 12*

Agregado grueso (Piedra)

Cuadro 9

Características Del Agregado Grueso

Nominal	% Pasa por los tamices normalizados													
	100 mm	90mm	75 mm	63mm	50m	37.5m	25mm	19m	12.5m	9.5m	4.75 mm	2.36 mm	1.18 mm	
	4"	3½"	3"	2½"	2"	1½"	1"	¾"	½"	3/8"	Nº4	Nº8	Nº16	
90 mm a 37.5 mm (3½" a 1½")	100	90 a 100		25 a 60		0 a 15		0 a 5						
63 mm a 37.5 mm (2½" a 1½")			100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 5						

50 mm a 25	100	90 a	35 a	0 a 15	0 a 5		
mm		100	70				
(2" a 1")							
50 mm a 4.75	100	95 a		35 a	10 a	0 a 5	
mm		100		70	30		
(2" a N°4)							
37.5 mm a 19		100	90 a	20 a	0 a 15	0 a 5	
mm			100	55			
(1½" a ¾")							
37.5mm a		100	95 a		35 a	10 a	0 a 5
.75mm			100		70	30	
(1½" a N°4)							
25 mm a 12.5			100	90 a	20 a	0 a 10	0 a 5
mm				100	55		
(1" a ½")							
25 mm a 9.5			100	90 a	40 a	10 a	0 a 15 0 a 5
mm				100	85	40	
(1" a 3/8")							
25 mm a 4.75			100	95 a		25 a	0 a 0 a 5
mm				100		65	10
(1" a N°4)							

19 mm a 9.5	100	90 a	20 a	0 a 15	0 a 5		
mm		100	55				
(3/4" a 3/8")							
19 mm a 4.75	100	90 a		20 a	0 a	0 a 5	
mm		100		55	10		
(3/4" a N°4)							
12.5mm a		100	90 a	40 a	0 a	0 a 5	
4.75mm			100	70	15		
(1/2" a N°4)							
9.5mm a			100	85 a	10 a	0 a	0 a
2.38mm				100	30	10	5
(3/8" a N°8)							

Nota: Se permite el uso de agregados que no cumplan con las gradaciones especificadas, siempre y cuando existan estudios calificados a satisfacción de las partes, que aseguren que el material producirá concretos con la calidad requerida.

Sustancias dañinas

Se prescribe también que las sustancias dañinas, no excederán los porcentajes máximos siguientes:

Cuadro 10

Porcentajes de Contaminación de los Agregados

Descripción	Agregados	
	Arena	Piedra
Partículas deleznable	3%	5%
Material más fino que el tamiz 200	5%	1%
Carbón y lignito	0.5%	0.5%

Resistencia Mecánica

La resistencia mecánica del agregado, determinada conforme a la norma NTP correspondiente, será tal que los valores no excedan a los siguientes:

Cuadro 11

% Resistencia Mecánica del agregado

Tipo de Resistencia	%
Mecánica	Máximo
Abrasión (Método de los Impacto)	50
	30

Inalterabilidad del Agregado (Durabilidad)

El agregado utilizado en concreto y sujeto a la acción de las heladas deberá cumplir además de los requisitos obligatorios, el requisito de resistencia a la desintegración, por medio de soluciones saturadas de sulfato de sodio o sulfato de magnesio. La pérdida promedio de masa después de 5 ciclos no deberá exceder de los siguientes valores:

Cuadro 12

Durabilidad del Agregado

Solución utilizada	% máximo de pérdida de masa (5 ciclos)	
	Agregado Fino	Agregado Grueso
Sulfato de Sodio	10%	12%
Sulfato de Magnesio	15%	18%

❖ **DOSIFICACION**

Para realizar los diseños de mezcla, se utilizó piedra chancada procedente de la cantera huallaga, con tamaño máximo de 1" de diámetro, arena gruesa procedente de la cantera Río Cumbaza, grava de forma redondeada de consistencia duras y semi duras.

Se realizó 03 diseños de mezcla, $F'c = 140, 175, 210 \text{ kg/cm}^2$., utilizando grava zarandeada con tamaño máximo de 1" de diámetro, y arena gruesa procedente de la cantera Río Sisa, obteniendo la siguiente dosificación:

Cuadro 13

Dosificación 1 Bolsa por P³

F' c	140	175	210
	Kg/cm².	Kg/cm²	Kg/cm²
PIEDRA	3.80 P ³	3.20 P ³	2.60 P ³
ARENA	3.30 P ³	2.90 P ³	2.20 P ³
AGUA	9.70 glns	8.40 glns	6.80 glns
CEMENTO	1.00 Bolsa	1.00 Bolsa	1.00 Bolsa

Cuadro 14

Dosificación Bolsas por metro cubico

F' c	140 Kg/cm².	175 Kg/cm²	210 Kg/cm².
Bolsas x			
M³	6.50 bol/m ³	7.50 bol/m ³	9.10 bol/m ³

9. CONCLUSIONES RECOMENDACIONES

- Regionalmente, el área de estudio comprende el extremo oriental de la Faja Subandina y la Llanura Amazónica. Se caracteriza por un desarrollo geotectónico reciente (Paleógeno - Neógeno) que ha dado lugar a la configuración actual, donde destacan las elevaciones de la Montañas.
- La zona de estudio se ubica en la zona morfo-estructural llamada Faja Subandina (Selva Alta), donde afloran rocas sedimentarias mesozoicas y cenozoicas de origen continental, tectonizadas por pliegues y fallas a fines del Terciario y durante el Cuaternario.
- Los peligros más frecuentes al que está expuesta el área de estudio y su entorno inmediato son: los sismos, huaycos, inundaciones y derrumbes o deslizamientos especialmente en el las partes altas de las quebradas, eventos que no han ocasionado mayores problemas a la Localidad.
- En la captación el muestro fue sin ninguna dificultad porque se encontró una zona libre al costado de la estructura a proyectarse.
- La estratigrafía horizontal es homogénea no existiendo cambios sustanciales en el mismo.
- Se hizo la excavación de 30 calicatas las cuales están distribuidas en los componentes del proyecto y se detallan en los resultados del presente informe.
- Se realizó la zonificación de la zona de estudio y se la clasifíco de la siguiente manera:
 - Terreno Normal:** casi toda el área de influencia del proyecto está dentro de esta clasificación, además parte de la línea de conducción
 - Terreno Semirocoso:** Parte de la captación, la línea de conducción.
 - Terreno Rocoso:** Algunos tramos de la línea de conducción de agua Potable.
- No se encontró filtración de agua en ninguna de las calicatas realizadas, a excepción de la zona de captación donde se encontró afloramientos de agua por filtración.
- Los resultados de los análisis de laboratorio indican que no se presentan concentraciones de sales que hagan peligrar las estructuras de concreto tanto de

sulfatos como de cloruros, no habiendo una limitación para usar algún tipo de cemento

- Considerar entibamientos, en las zonas de excavaciones con profundidades mayores a 2.00 m., para las excavaciones de las zanjas se puede realizar los trabajos con excavación a base de maquinaria, mano, con palanas, zapapico y otros.
- Realizar las excavaciones en tiempo de estiaje o verano.
- Se está recomendando la eliminación de las primeras capas por ser suelos malos. En la plataforma de las estructuras a realizar, la compactación será con planchas compactadoras en toda la superficie de fondo excavado, luego colocar una capa de 20 cm. de material de mejoramiento (Afirmado), el control de compactación del 100% de la máxima densidad seca del proctor modificado.
- Utilizar material calificado de clasificación **GC-GM, A1-a (0)** (Material de Mejoramiento) en la plataforma de las estructuras, los trabajos de relleno se realizarán colocando capas de 15 cm hasta llegar al nivel de sub rasante. El control de compactación será al 95% de densidad máxima seca según el proctor modificado.
- Compactar bien la plataforma y las demás capas de relleno con maquinaria (planchas compactadoras) para evitar el hundimiento.
- Las pruebas de compactación se realizarán por cada capa 04 en toda su extensión de la plataforma, hasta llegar al nivel de plataforma.
- Considerar el sostenimiento de las paredes de la zanja mediante entibamientos y para la excavación y utilización de motobomba donde se Presenten filtraciones de.
- De acuerdo a los ensayos realizados y el tipo de suelos encontrados, y en concordancia con la estratigrafía del terreno estudiado, se ha clasificado a ésta como arcilla inorgánica de mediana plasticidad; concluyéndose que se podrá usar como capa impermeabilizante para la planta de tratamiento no siendo necesario utilizar material transportado o material de préstamo.

- Para la construcción de las siguientes estructuras; captación, Planta de Tratamiento, Reservorio, se recomienda mejorar el terreno natural siguiendo las siguientes recomendaciones.

Compactar le fondo excavado, luego colocar una capa de material granular debidamente compactado, con la finalidad de evitar el humedecimiento de la estructura por capilaridad, así mismo servirá como capa anticontaminante, posteriormente construir solado de concreto $F'c = 100 \text{ kg/cm}^2$.

Memoria de cálculo

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LAS LOCALIDADES DE CHIRAPA Y PACCHILLA, 2017."

AUTOR: JORDY JHONY BAYONA LOPEZ

ASESOR: MG. EDUARDO PINCHI VASQUEZ

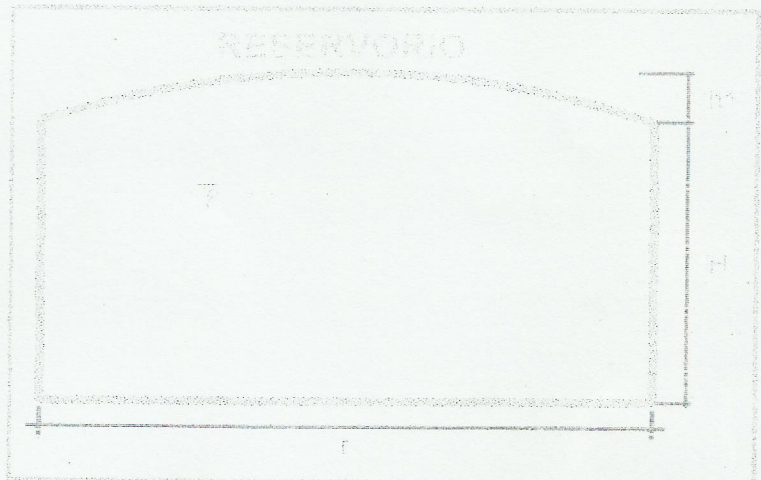
HOJA DE DISEÑO ESTRUCTURAL

RESERVORIO (Vol = 60 m³)

DISEÑO DEL REFUERZO

ESPECIFICACIONES TECNICAS

$f'c =$	210	Kg/cm ² .
$f_c =$	40	Kg/cm ² .
$f_y =$	4200	Kg/cm ² .
$E_c =$	217370.65	Kg/cm ² .
$E_s =$	2100000	Kg/cm ² .
$\epsilon_{sh} =$	0.0003	
r (base) =	6.00	m
Y (tirante) =	2.50	m
H (pared) =	2.90	m
h_1 (cupula) =	0.97	m
σ_c ext. =	6.00	Kg/cm ² .
σ portante =	0.92	Kg/cm ² .



I. DISEÑO DE LA CUPULA

Datos:

Espesor de la cúpula superior (t) =

Espesor ensanchado (1.50 x t) =

Longitud de transición (16 x t) =

Momento Flector. Max (M) =

Carga Tangencial Max (T) =

Ancho tributario de diseño (b) =

Valor recomendado para el calculo (α) =

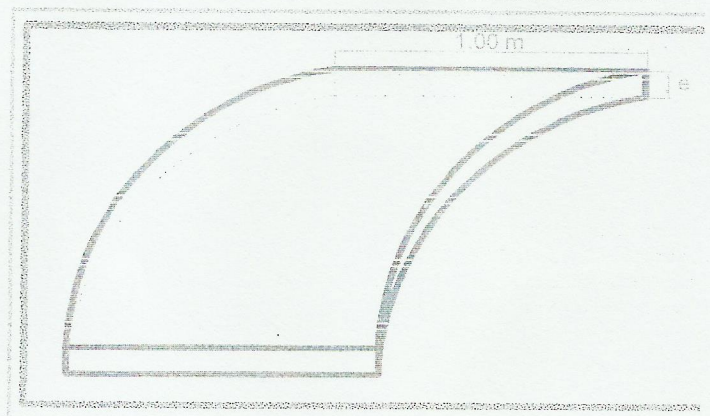
Esfuerzo del Acero meridional (f_s) =

Esfuerzo a la tracción del C° meridional(f_t) =

Esfuerzo del Acero circunferencial (f_s) =

Esfuerzo a la tracción del C° circunferencial(f_t) =

0.07	m
0.11	m
1.12	m
0.11000	T-m
0.05900	T/m
1.00	m
0.20	
1500	Kg/cm ² .
15.00	Kg/cm ² .
980	Kg/cm ² .
10.00	Kg/cm ² .



II. DISEÑO DE LA CUPULA EN LA DIRECCION MERIDIONAL

A continuación se chequearan los esfuerzos a la compresion:

$$\sigma_{cr} = \alpha \times E_c \times (t/r)^2$$

⇒

$$\sigma_{cr} = 5.92 \text{ Kg/cm}^2.$$

Para ambas direcciones

$$\sigma_c = C / (b \times t)$$

⇒

$$\sigma_c = 1.86 \text{ Kg/cm}^2.$$

<

$$\sigma_{cr} = 5.92 \text{ Kg/cm}^2.$$

VERDADERO

$$\sigma_{tf} = (6 \times M) / t^2 - C / (b \times t)$$

⇒

$$\sigma_{tf} = 5.44 \text{ Kg/cm}^2.$$

<

$$\sigma_{c \text{ ext.}} = 6.00 \text{ Kg/cm}^2.$$

VERDADERO

Luego calcularemos el acero A_s :

$$n = 9.00$$

$$k = n \times f'c / (n \times f'c + f_s) = 0.194$$

$$j = 1 - k / 3 = 0.935$$

$$r.e.e. = 2.00 \text{ cm.}$$

$$d = (t - r.e.e.) = 5.00 \text{ cm}$$

$$p_{\text{min}} = 0.0025$$

$$A_{sf} = M / (j \times d \times f_s)$$

⇒

$$A_{sf} = 1.57 \text{ cm}^2.$$

(Se escoje el mayor)

$$A_{s \text{ min.}} = p_{\text{min}} \times b \times t$$

⇒

$$A_{s \text{ min.}} = 1.75 \text{ cm}^2.$$

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LAS LOCALIDADES DE CHIRAPA Y PACCHILLA, 2017."

AUTOR: JORDY JHONY BAYONA LOPEZ

ASESOR: MG. EDUARDO PINCHI VASQUEZ

HOJA DE DISEÑO ESTRUCTURAL

RESERVORIO (Vol = 60 m³)

DISEÑO DEL REFUERZO

Por lo tanto el refuerzo a colocar sera el siguiente.

$$\begin{aligned} A_s &= 1.75 \text{ cm}^2. \\ S (\Phi 1/4") &= 35.0 \text{ cm.} \\ S_{\max} &= 30 \text{ cm.} \\ A_{s \text{ real}} &= 2.37 \text{ cm}^2. \\ \rho &= 0.0034 \end{aligned}$$

⇒

Usaremos $\Phi 1/4" @ 0.20$

I.2) Diseño de la estructura en la dirección Circunferencial

$$\sigma_c = C / (b \times t)$$

⇒

$$\sigma_c = 1.74 \text{ Kg./cm}^2.$$

<

$$\sigma_{cr} = 5.92 \text{ Kg./cm}^2.$$

VERDADERO

$$A_{sf} = T / f_s$$

⇒

$$A_{sf} = 0.06 \text{ cm}^2 / \text{m.}$$

(Se escoje el mayor)

$$A_{s \text{ min.}} = \rho_{\min} \times b \times t$$

$$A_{s \text{ min}} = 1.75 \text{ cm}^2.$$

Por lo tanto el refuerzo a colocar sera el siguiente.

$$\begin{aligned} A_s &= 1.75 \text{ cm}^2. \\ S (\Phi 1/4") &= 35.0 \text{ cm.} \\ S_{\max} &= 30 \text{ cm.} \\ A_{s \text{ real}} &= 2.37 \text{ cm}^2. \\ \rho &= 0.0034 \end{aligned}$$

⇒

Usaremos $\Phi 1/4" @ 0.20$

I.3) Chequeo a la tracción del espesor de la cupula.

$$\rho = A_s / (b \times t) \Rightarrow \rho = 0.0034$$

$$A_{\text{contacto}} = (e \times h \times E_s \times A_s + T_c) / (f_t \times (1 + \rho \times (n - 1)))$$

$$A_{\text{contacto}} = 145.58 \text{ cm}^2$$

$$t_{\text{chequeo}} = 1.46 \text{ cm.} < t = 7.00 \text{ cm.}$$

VERDADERO OK !!!

II. DISEÑO DEL ANILLO SUPERIOR - (MIGA DE BORDE)

NOTA: Todo el diseño del anillo superior se realiza con las fuerzas circunferenciales en tracción.

Datos:

Carga Tangencial Max (T) =
Base de la viga de borde (b) =
Peralte de la viga de borde (h) =
Fuerza de contacto T_c = b x T =
Esfuerzo de l Acero (f_s) =
Esfuerzo a la tracción del C ° (f_t) =

0.03500 T / m
0.30 m.
0.30 m.
0.01050 Tn
980 Kg./cm ² .
10.00 Kg./cm ² .

I.3) Chequeo del eslabonamiento

$$A_{sf} = T_c / f_s$$

⇒

$$A_{sf} = 3.57 \text{ cm}^2.$$

(Se escoje el mayor)

$$A_{s \text{ min.}} = \rho_{\min} \times b \times h$$

⇒

$$A_{s \text{ min}} = 2.25 \text{ cm}^2.$$

Por lo tanto el refuerzo a colocar sera el siguiente.

$$\begin{aligned} A_s &= 3.57 \text{ cm}^2. \\ A_{s \text{ real}} &= 7.62 \text{ cm}^2. \\ \rho &= 0.0085 \end{aligned}$$

Usaremos $\Phi 1/2"$

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LAS LOCALIDADES DE CHIRAPA Y PACCHILLA, 2017."

AUTOR : JORDY JHONY BAYONA LOPEZ

ASESOR : MG. EDUARDO PINCHI VASQUEZ

HOJA DE DISEÑO ESTRUCTURAL

RESERVORIO (Vol = 60 m³)

DISEÑO DEL REFUERZO

I.2) Cálculo de las cañitas

$$A_{s \text{ min.}} = \rho \text{ min} \times b \times 1.0 \text{ m}$$

$$A_{s \text{ min}} = 7.50 \text{ cm}^2.$$

$$S (\Phi 3/8") = 7.5 \text{ cm.}$$

Usaremos $\Phi 3/8" @ 0.10$

I.3) Chequeo a la Tracción del anillo superior

$$\rho = A_s / (b \times t) \Rightarrow \rho = 0.0085$$

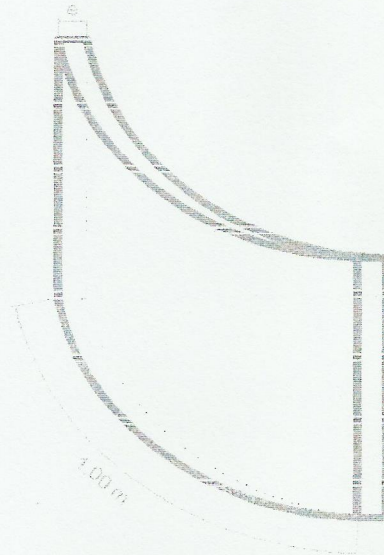
$$A_{\text{contacto}} = (\text{esh} \times E_s \times A_s + T_c) / (\hat{f}_t \times (1 + \rho \times (n - 1)))$$

$$A_{\text{contacto}} = 450.59 \text{ cm}^2. < A_{\text{contacto real}} = 900 \text{ cm}^2. \text{ OK !!!}$$

III. DISEÑO DE LA PARED CILINDRICA

Datos:

Espesor de la pared cilíndrica (t) =	0.20 m.
Momento Flector. Max (M) =	3.50000 T-m
Carga Tangencial Max (T) =	0.35000 T/m
Ancho tributario de diseño (b) =	1.00 m.
Valor recomendado para el cálculo (α) =	0.20
Esfuerzo de l Acero (f_s) =	1500 Kg./cm ² .
Esfuerzo a la tracción del C ° (\hat{f}_t) =	15.00 Kg./cm ² .
Esfuerzo del Acero circunferencial (f_s) =	980 Kg./cm ² .
Esfuerzo a la tracción del C ° circunferencial(\hat{f}_t) =	10.00 Kg./cm ² .



I.1) Chequeo de la resistencia a la tracción del concreto

$$\sigma_c = C / (b \times t) \Rightarrow \sigma_c = 0.70 \text{ Kg./cm}^2. < \sigma_{cr} = 5.82 \text{ Kg./cm}^2. \text{ VERDADERO}$$

$$\sigma_{tf} = (6 \times M) / t^2 \Rightarrow \sigma_{tf} = 0.53 \text{ Kg./cm}^2. < \sigma_{c \text{ ext.}} = 6.00 \text{ Kg./cm}^2. \text{ VERDADERO}$$

$$A_{sf} = M / (j \times d \times f_s) \Rightarrow A_{sf} = 13.86 \text{ cm}^2. \text{ (Se escoje el mayor)}$$

$$A_{s \text{ min.}} = \rho \text{ min} \times b \times t \Rightarrow A_{s \text{ min}} = 5.00 \text{ cm}^2.$$

Por lo tanto el refuerzo a colocar sera el siguiente.

$$\begin{aligned} A_s &= 6.93 \text{ cm}^2. \\ S (\Phi 1/2") &= 17.5 \text{ cm.} \\ S_{\text{max}} &= 30 \text{ cm.} \\ A_{s \text{ real}} &= 7.26 \text{ cm}^2. \\ \rho &= 0.0036 \end{aligned} \Rightarrow$$

Usaremos $\Phi 1/2" @ 0.15$ en dos caras de refuerzo

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LAS LOCALIDADES DE CHIRAPA Y PACCHILLA, 2017."

AUTOR: JORDY JHONY BAYONA LOPEZ

ASESOR: MG. EDUARDO PINCHI VASQUEZ

HOJA DE DISEÑO ESTRUCTURAL RESERVORIO (Vol = 60 m³) DISEÑO DEL REFUERZO

1.2) Diseño de la estructura en la dirección Circunferencial

$$A_{sf} = T / f_s \Rightarrow A_{sf} = 0.36 \text{ cm}^2 / \text{m.} \quad (\text{Se escoje el mayor})$$
$$A_{s \text{ min.}} = \rho_{\text{min}} \times b \times t \Rightarrow A_{s \text{ min.}} = 5.00 \text{ cm}^2.$$

Por lo tanto el refuerzo a colocar sera el siguiente.

$$\begin{aligned} A_s &= 2.50 \text{ cm}^2. \\ S (\Phi 3/8") &= 27.5 \text{ cm.} \\ S_{\text{max}} &= 30 \text{ cm.} \\ A_{s \text{ real}} &= 4.62 \text{ cm}^2. \\ \rho &= 0.0023 \end{aligned} \Rightarrow \text{Usaremos } \Phi 3/8" @ 0.25 \text{ en dos caras de refuerzo}$$

1.3) Chequeo a la tracción del espesor de la pared cilíndrica

$$\rho = A_s / (b \times t) \Rightarrow \rho = 0.0036$$
$$A_{\text{contacto}} = (e_{sh} \times E_s \times A_s + T_c) / (f_t \times (1 + \rho \times (n - 1)))$$
$$A_{\text{contacto}} = 292.54 \text{ cm}^2$$
$$t_{\text{chequeo}} = 2.93 \text{ cm.} < t = 20.00 \text{ cm.} \quad \text{OK !!!}$$

IV. DISEÑO DE LA CIMENTACION

Datos:

Peralte de la Zapata corrida (h) =	0.40 m
Radio interno del anillo (Ri) =	1.70 m
Radio externo del anillo (Re) =	3.00 m,

Calculo adicional de datos basicos:

$$I = \pi \times (Re^4 - Ri^4)$$
$$\text{Inercia de la zapata (I) = } \Rightarrow 57.06 \text{ m}^4$$

1.1) Matriz de Cargas

Peso propio de la Cimentacion (Pp)

$$A = \pi \times (Re^2 - Ri^2)$$
$$A = 19.20 \text{ m}^2$$
$$P_{\text{prop.}} = 2.40 \times A \times h$$
$$P_{\text{prop.}} = 18.427 \text{ Tn.} \Rightarrow W_{\text{prop.}} = 0.98 \text{ Tn/m}$$

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LAS LOCALIDADES DE CHIRAPA Y PACCHILLA, 2017."

AUTOR: JORDY JHONY BAYONA LOPEZ

ASESOR: MG. EDUARDO PINCHI VASQUEZ

HOJA DE DISEÑO ESTRUCTURAL RESERVORIO (Vol = 60 m³) DISEÑO DEL REFUERZO

Peso total de la cupula superior (P_c)

$$Rc = (Lc^2 + hc^2) / (2 \times h1)$$

$$\text{Peso de la cupula} = (2 \times \pi \times Rc) \times Wd \times r$$

$$Rc = 5.12 \text{ m}$$

$$\left. \begin{array}{l} W_{prop.} = 0.168 \text{ Tn./m}^2 \\ W_{acab.} = 0.40 \text{ Tn./m}^2 \\ W_{s/c} = 0.50 \text{ Tn./m}^2 \end{array} \right\}$$

$$W_{total} = 1.068 \text{ Tn./m}^2$$

$$PT(\text{cupula}) = (2 \times \pi \times Rc \times W_{total} \times h1)$$

$$PT(\text{cupula}) = 33.35 \text{ Tn.}$$

$$Wc = 1.77 \text{ Tn/m}$$

Peso de la pared cilíndrica (P_{p.c.})

$$A = \pi \times (Re^2 - R^2)$$

$$A = 7.67 \text{ m}^2$$

$$P_{p.c.} = 2.40 \times A \times h$$

$$P_{p.c.} = 53.352 \text{ Tn.}$$

$$W_{p.c.} = 2.83 \text{ Tn/m}$$

Peso del agua (P_{h₂O})

$$A = \pi \times (R_{base})^2$$

$$A = 28.27 \text{ m}^2$$

$$P_{h_2O} = 2.40 \times A \times h$$

$$P_{h_2O} = 70.69 \text{ Tn.}$$

$$W_{p.c.} = 3.75 \text{ Tn/m}$$

$$P_{total} = Pp + Pc + Ppc + P_{h_2O}$$

$$P_{total} = 175.82 \text{ Tn.}$$

$$Wt = 9.33 \text{ Tn/m}$$

Verificación de la capacidad de la cimentación

$$\sigma = P_{total} / A_c$$

$$\sigma = 0.92 \text{ Kg/cm}^2$$

$$< \sigma_{suelo} = 0.92 \text{ Kg/cm}^2$$

VERDADERO

NOTA: Si el esfuerzo que soporta la estructura es menor quiere decir que la estructura diseñada no sufrirá aplastamiento.

Verificación de los momentos

Calcularemos los momentos en las diferentes partes de la estructura

$$M^{(-)uc} = (Wt \times Lc^2) / 12$$

$$M^{(-)uc} = 14.65 \text{ Tn-m}$$

$$M^{(+)uc} = (Wt \times Lc^2) / 24$$

$$M^{(+)uc} = 3.54 \text{ Tn-m}$$

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LAS LOCALIDADES DE CHIRAPA Y PACCHILLA, 2017."

AUTOR: JORDY JHONY BAYONA LOPEZ

ASESOR: MG. EDUARDO PINCHI VASQUEZ

HOJA DE DISEÑO ESTRUCTURAL
RESERVORIO (Vol = 60 m3)
DISEÑO DEL REFUERZO

Finalmente tendremos los aceros

$$A_s = \left(\frac{0.85 \times f_c \times b \times d}{f_y} \right) \times \left(1 - \sqrt{1 - 2 \times M_u / (0.85 \times \phi \times f_c \times b \times d^2 \times j \times d \times f_s)}} \right)$$

$$A_s = 12.15$$

$$A_{s \text{ min.}} = \rho_{\text{min}} \times b \times h$$

$$A_{s \text{ min}} = 7.20 \text{ cm}^2.$$

Finalmente tendremos:

$$A_s = 12 \text{ cm}^2.$$

$$S (\phi 5/8") = 15.0 \text{ cm.}$$

Usaremos $\phi 5/8" @ .15$

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO

$$V = 1500 \text{ m}^3$$

DIMENSIONAMIENTO DEL RESERVORIO

212.20609

Asumiendo: $D_r = 3.00 \text{ m}$

$$V = \pi \times D_r^2 \times H$$

$$V = 1500 \text{ m}^3$$

$$H = 4xV / (\pi \times D_r^2)$$

$$D_r = 3.00 \text{ m}$$

$$D_e = 1.875$$

$$\pi = 3.1416$$

$$D_i = 1.80$$

$$H = 212.2 \text{ m}$$

Tomamos:

$$H = 212.2 \text{ m}$$

$$H_{total} = H + 0,5$$

$$H_{total} = 212.7 \text{ m}$$

DISEÑO ESTRUCTURAL

A) ESPECIFICACIONES

CONCRETO

$$\text{Cuba } f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Cupula } f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Zapata y Losa de fondo } f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Traccion Directa } f'c \text{ tc} = 0,10 * f'c = 28 \text{ kg/cm}^2$$

$$f'c \text{ tc} = 0,05 f'c = 14 \text{ kg/cm}^2 \quad (\text{Trabajo maximo admisible})$$

ACERO

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_s = 210 \text{ Mpa} \quad (\text{traccion directa por flexion caras mojadas malla de gallinero})$$

$$f_s = 250 \text{ Mpa} \quad (\text{tracion por flexion caras secas, malla de gallinero})$$

TECHO

$$S/C = 50 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{por sertecho nuevo (R N C T.V-C-3)}$$

TERRENO

$$T_t = 0.93 \text{ kg/cm}^2$$

B) PAREDES DE LA CUBA FERROCEMENTO

B.1) ESPESOR DEL MURO DE LA CUBA

$$e = (7+2H) \quad H = 212.2 \text{ m}$$

$$e = 11.24 \text{ cm}$$

$$\text{asumimos} = 12.5 \text{ cm}$$

VERIFICACION DEL ESPESOR DEL MURO ADOPTADO

$$f_f c = T / (bxe + (n+1)xA_s)$$

T: Traccion del anillo de 1m que esta pegada al fondo

$$n = E_s/E_c$$

$$E_s = 2,1 * 1000000 = 2100000$$
$$E_c = 15000 * f'c = 4200000$$

$$n = 9$$

$$P = W \times H$$

$$P = 212.206 \text{ cm}$$

$$T = P \times D_r/2$$

$$T = 318.309 \text{ Tn}$$

TAMBIEN

$$A_s = T/F_s$$

$$A_s = 318.309 \text{ cm}^2$$

F_s = traccion directa/flexion del acero

$$F_s = 210 \text{ Mpa}/21 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_s = 1000 \text{ kg/cm}^2$$

sustituyendo en $f'c = T/(bxe+(n-1)xA_s)$

$$f'c = 2890/100 * 7+8*2,89$$

$$f'c = 83.84 \text{ kg/cm}^2$$

entonces $f'c = 5.28 < 10,5 \text{ kg/cm}^2$

trabajo maximo admisible

OK!

B2) ANILLO DE MAXIMA TENSION

Recurrimos a las curvas correspondientes (GRAY AND MANNING)
ANEXO 1,3

para :

obtenemos:

$$H/e = 2.10 / 0,075 = 1697.65$$

$$K_t = 0.69$$
$$k_l = 0.33$$

$$H/D_r = 2.10 / 1.80 = 70.74$$

la traccion maxima esta dada por .

$T_{max} = K_t \times T$ donde:

T: Traccion del anillo de 1,00 m que esta pegado al fondo = 2.83 tn

$$T_{max} = 0,66 \times 2,89$$

$$T_{max} = 218.04 \text{ Tn} \text{ para un anillo de 1,00 m de al}$$

la altura (L) del anillo de 1m de alto con $T = 2,83 \text{ Tn}$ desde sus centro hasta el fondo del reservorio es :

$$L = K_l \times H$$

$$L = 0,33 \times 2.1$$

$$L = 68.967 \text{ m}$$

B3) RECTIFICACION DEL MAXIMO ESFUERZO

$$f'c = T_{max}/(bxe+(n+1)xA_s)$$

pero :

$$A_s = T_{max}/F_s \quad A_s = 218.04 \text{ cm}^2$$

$$f_{fc} = 72.82 \text{ kg/cm}^2 < 10,5 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{ok!}$$

B4) FACTOR DE REISSHER (K)

calculamos el factor K para poder determinar la curva de presiones

$$K = (12 \times H^4) / ((D_r/2)^2 \times e^2)$$

$H^4 =$	2027829378.75
$(D_r/2)^2 =$	2.25
$e^2 =$	0.015625

$$K = 6.9E+11$$

$K = 6921657612.80$

B5) TIPO DE DEFORMACION DE LA CUBA

$S = (r \times e) / 1,316$	rais cua $r \times e =$	$r = D_r/2$	1.5
		$e =$	0.125
$S = 0.33$		$(r \times e)$	0.1875
		rais cuad	0.433
$H/S = 644.93$			

$$4,10 < 9.95 < 11,30$$

$\gamma = 644.93$

B6) ALTURA DEL PUNTO DE INFLEXION DEL MOMENTO

$$Tg \times (\gamma \times (1-X/H)) = 1-1/\gamma$$

$1/\gamma =$	0.00
$1-1/\gamma =$	1.00
$\text{arc tg} =$	0.7846

resolviendo

$$\gamma \times (1-X/H) = 0,7090 \quad \text{despejando}$$

$$X = 211.95 \text{ m}$$

B7) RADIUS VERTICAL (R)

El momento maximo negativo esta dado por :

$$(-)M_o = 0,288 \times W \times R \times H \times e \times (1-1/\gamma) \quad (-)M_o = 11.4414$$

$$(-)M_o = 114.414 \text{ kg-cm}$$

El area de acero por unidad de longitud

$$A_s = M / (f_s \times j \times d)$$

donde : M = momento calculado

f_s = esfuerzo de traccion del acero = 1000 kg/cm²

$j = 0.859$ para $f_s = 1000$ $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

$d = e - \text{ree} = 9 \text{ cm}$ pero : ree = 3,5 cm

$$A_s = 147.99 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$A_{s \text{ min}} = 0,0018 \times b \times e \quad A_{s \text{ min}} = 2.25$$

calculo del espaciamiento

$$S = A_v \times 100 / A_s$$

$$S_{3/8"} = 0.209469 \text{ cm}$$

$$A_v \frac{3}{8}'' = 0.31 \text{ cm}^2$$

como el momento positivo (+) M_o es de 0,25 ---- 0,333 de (-) M_o resultara menor y debido a que el acero esta en el centro

se colocara $\varnothing \frac{3}{8}'' @ 0,10\text{cm}$

y se reforsara con malla de gallinero en la seccion a traccion en la cara mojada y cara seca como consta en las especificaciones

BB) ARMADURA HORIZONTAL ACERO DE REPARTICION

$$A_{sr} = 0,0025 \times b \times e = A_{sr} = 3.125 \text{ cm}^2$$

$$S_{\frac{3}{8}''} = 9.92$$

se colocara $\varnothing \frac{3}{8}'' @ 0,20 \text{ cm}$

C) CUPULA

C1) GEOMETRIA DE LA CUPULA

Adoptandose un espesor de $e = 7.00 \text{ cm} = 0.07 \text{ m}$

Para el calculo de la altura de la cupula (r) se recomienda que:

$$r = D_r/8 \quad \text{donde } r = 0.55$$

la altura de la cupula sera $r = 0.55 \text{ m}$

el radio de la cupula sera $R = (L^2 + r^2)/2r$

donde: $L = D_r/2 = 1.5$ $R_c = 2.3204545 \text{ m}$
 $r^2 = 0.3025$

C2) DETERMINACION DE LA CARGA PERIMETRAL (W_d)

La carga perimetral sera:

$VI =$ peso de la cupula / perimetro

Peso de la cupula = $(2\pi R_c) \times W_d \times r$ donde:

W_d : carga de la cupula por m^2 $Pec^o = 2400 \text{ kg/cm}^3$

calculo de W_d

Cascaron = $e \times Pec^o = 168 \text{ kg/cm}^2$

Acabado = 40 kg/cm^2

Sobre carga = 50 kg/cm^2

$W_d = 258 \text{ kg/cm}^2$

luego peso de la cupula = 2068.9 kg

La carga perimetral sera:

$VI = 219.515 \text{ kg/cm}$

C3) COMPROBACION DE TRACCION

La traccion sera:

$$\begin{aligned}
 TI = VI/\text{sen } \varnothing & & \text{sen } \varnothing = L/Rc = 0.646425 & & \varnothing = 0.70289 \text{ rad} \\
 & & & & \varnothing = 40.2726 \text{ sexag} \\
 & & & & \varnothing = 30^\circ 45' 10''
 \end{aligned}$$

Entonces toda la cupula actua a compresion , lo que indica que la geometria definida esta bien. Pero es necesario chequear los esfuerzos unitarios a compresion

luego: $TI = VI/0,5113$ $TI = 339.58 \text{ kg/cm}$

C4) ESFUERZOS UNITARIOS DE COMPRESION

Esfuerzos perpendiculares a un paralelo (Fc1)

$Fc1 = TI/(b \cdot e)$ $Fc1 = 0.272 \text{ kg/cm}^2$

según el reglamento R.N.C. lo admisible para el aplastamiento es :

$FC = 0,25 f'c =$ $FC = 70 \text{ kg/cm}^2$

luego: $0,24 \text{ kg/cm}^2 < 52,5 \text{ kg/cm}^2$
 $Fc1 < FC$ **OK!**

esfuerzos perpendiculares de un meridiano (Fc2)

$Fc2 = P/(b \times e)$ donde : $P = Wd \times Rc \times (\cos \varnothing - 1/(1 + \cos \varnothing))$

$\cos \varnothing = -0.84293$
 $1 + \cos \varnothing = 0.157074$
 $1/(1 + \cos \varnothing) = 6.366427$

$P = -4316.1 \text{ kg/cm}^2$

entonces :

$FC2 = -6.17 \text{ kg/cm}^2$

$0,19 \text{ kg/cm}^2 < 52,5 \text{ kg/cm}^2$ **OK!**

significa que el espesor $e = 7,00 \text{ cm}$ adoptado inicialmente es suficiente para soportar las condiciones de trabajo

C5) ARMADURA DE LA CUPULA

se recomienda el area minima de acero (As min) el cual esta dado por la siguiente expresion

$As \text{ min} = 0,0018 \times b \times e = 1.26 \text{ cm}^2$

la armadura se colocara de la siguiente manera

$S1/4" = (Av \cdot 100) / As_{min}$ $Av = 0.31 \text{ cm}^2$

$S1/4" = 24.6 \text{ cm}$

se colocara $\varnothing 1/4" @ 0,25$	acero radial
se colocara $\varnothing 1/4" @ 0,25$	acero de los anillos

se reforzara con malla de gallinero en toda la cupula como indica las especificaciones tecnicas

DI DISEÑO DE LA ZAPATA CIRCULAR

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA

Asumiremos $e = 0.10 \text{ m}$

D2) ESFUERZO SOBRE EL TERRENO

El esfuerzo sobre el terreno estara dado por :

$$T_t = P/Ab \quad \text{donde: } P = \text{peso de la estructura llena} \\ Ab = \text{area de la base}$$

el peso de la estructura llena estara dado por:

losa de cupula =	2068.88 kg	(calculado en el item C2)
cuba = $\pi \times (0.975^2 - 0.90^2) \times 2.3 \times 2400 =$		442039.08 kg
Zapata1 = $\pi \times (1.075^2 - 0.975^2) \times 0.1 \times 2400 =$		154.57 kg
Zapata2 = $\pi \times (1.475^2) \times 0.1 \times 2400 =$		1640.3864 kg
peso del reservorio vacio =		445902.92 kg
peso del agua =		10000.00 kg

peso total del Reservorio =	##### kg
-----------------------------	----------

el area de la base :

$$Ab = \pi \times 2.175^2 = 14.86 \text{ m}^2 \quad \text{entonces } 148617.32 \text{ cm}^2$$

$T_t = P/Ab =$	-2.93 kg/cm ²
----------------	--------------------------

$$T_t = 0.02 \text{ kg/cm}^2 < 0.93 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{ok!}$$

capacidad portante del suelo

El peso por metro lineal (V) sera:

Dt=	4.1 m
-----	-------

$$V = -33842 \text{ kg/m}^2$$

V =	-33.84 tn/m ²
-----	--------------------------

D3) ARMADURA DE LA ZAPATA

$$P = W \times H = 212.21 \text{ Tn/m}^2$$

el area de acero requerido sera:

$$As = T/Fs \quad \text{donde: } T: \text{ fuerza de traccion}$$

$$T = Q \times Dr/2 \quad \text{Pero: } Qz = \text{empuje sobre la zapata} = H \times L / 2$$

$$Q = Qz - F$$

$$Qz = 7317.61 \text{ tn/m}^2$$

donde:

$$F = f \times V = \quad f: \text{ la friccion del concreto de la zapata con el terreno } (0.2 - 0.4) \quad f = 0.2 \\ V: \text{ peso de la estructura llena por metro lineal}$$

$$F = -6.77 \text{ Tn/m}^2$$

$$Q = 7324.38 \text{ Tn/m}^2$$

$$T = 10986.56 \text{ Tn}$$

calculo del area de acero

$$As = 10986.56 \text{ cm}^2$$

verificando acero minimo

$$As_{\text{min}} = 0.0018 \times 100 \times 10 = 1.80 \text{ cm}^2$$

As min =	1.80 cm ²
----------	----------------------

$$S_{1/4} = A_v * 100 / A_{smin}$$

$$S_{1/4} = 17.22 \text{ cm} \quad \text{acero radial}$$

usaremos $\varnothing 1/4" @ 0,15$

se reforzara con malla de gallinero 5/8" como colocacion de acero para los anillos
EMPALMES:

Todos los elementos diseñados a excepcion de la cupula estan trabajando a tension como por lo se considero una longitud de empalmes sumamente conservadora

$$L_a = 1,5 \times l_d \quad \text{donde: } l_d : \text{longitud de desarrollo}$$
$$l_a : \text{logitud de anclaje}$$

$$l_d = 0,06 \times A_v \times f_y / f'_c \times 1/2 \quad l_{d1} = 4.668563 \text{ cm}$$
$$l_{d2} = 0,006 \times d_b \times f_y \quad l_{d2} = 15.12 \text{ cm}$$

$$f'_c \times 1/2 = 16.73$$

de los se toma el mayor

$$l_a = 22.68 \text{ cm}$$

$l_a = 25 \text{ cm}$

cm

DISEÑO DE TANQUE IMHOFF

PARAMETROS DE DISEÑO									
DESCRIPCION	DATOS			UNID	FORMULA	RESULTADOS		UNID	
PARAMETROS DE DISEÑO	Periodo de diseño:			años		Pd	1933		hab
	caudal de consumo								
	poblacion de diseño Pd		1933	hab	Caudal promedio de	Qp	0.0031	m ³ /s	3.1322 LPS
	Dotacion D		140	lt/h/d					
	K1		1.3		caudal maximo	Qmd	0.0041	m ³ /s	4.0718 LPS
	K2		1.8		Caudal maximo	Qmh	0.0056	m ³ /s	5.6379 LPS
	caudal de contribucion al desague								
	Coefficiente de Retor Ccd		0.8		Qpc = Qpcx Ccd / Qpc		0.00251	m ³ /s	2.51000 LPS
	Kmax		1.8		Qmax = Qpcx Kmax		0.00451	m ³ /s	4.51033 LPS
	Kmin		0.5		Qmin = Qpcx Kmin		0.00125	m ³ /s	1.25287 LPS

1) DATOS DE DISEÑO:

Tasa de Aplicación(TA) o Sedimentación (carga superficial).....	CS = 1.00 m ³ /m ² /hora
Periodo de Retención Nominal <1,5 a 2,5>.....	PR = 2.00 horas
Temperatura Ambiental del mes más frío.....	T ^{amb} = 20.00 °C
Tasa de Acumulación de Lodos Percápita.....	Tal = 0.07 m ³ /hab/año
Factor de Capacidad Relativa.....	f = 0.70 (interpolando)
Caudal total a Tratar (Q'p).....	Q'p = 2.370 lt/seg 8.532 m ³ /hora
Población de Diseño.....	Pob = 1825 hab

Factores de capacidad relativa y tiempo de digestión de lodos

Temperatura °C	Tiempo digestión de lodos (días)	Factor capacidad relativa
5	110	2
10	70	1.4
15	55	1
20	45	0.7
>25	30	0.5

2) DIMENSIONAMIENTO DE LA CÁMARA DE SEDIMENTACIÓN:

2.1) Volumen a tratar:

Se están considerando un numero N de tanques Imhoff: N=1.00 und
 Entonces el caudal a tratar por cada unidad será: Qu=2.370 lt/seg = 8.532 m³/hora
 $V = (PR \times Q'p \times 3600) / 1000$ (m³/día)

Calculo en 1 tanque Imhoff

Volumen total de sedimentador (V) V=17.06 m³
 Considerando un número de camaras de sedimentación (N') N'=1.00 und
 Volumen de cada sedimentador (Vu) Vu=17.06 m³

2.2) Área Superficial Unitaria para cada unidad de Sedimentación:

$As = Q / CS$ (m²)

Reemplazando valores, tendremos: As= 8.53 m²

2.3) Dimensiones de la Zona de Sedimentación Unitaria:

$As = L \times a$ (m²)

Considerando una relación L/a < 3 a 10 > L/a = 6.00

Reemplazando valores: a = 1.19 m

Redondeando a = 1.50 m

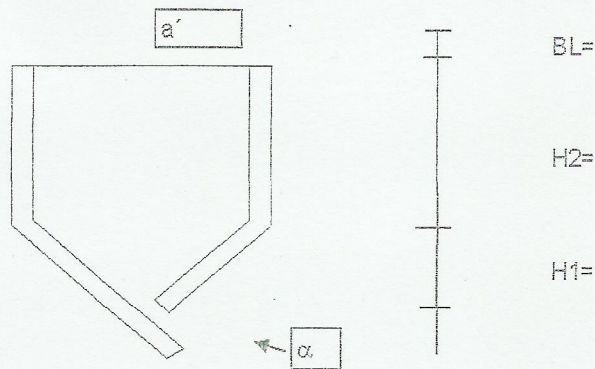
Reemplazando "a" L = 9.00 m

El ancho para cada Cámara de Sedimentación será: a' = 1.50 m

Entonces el área superficial de cada cámara de sedimentación As' = 13.50 m²

Además L/H < 5 a 30 >

Calculo de las alturas de cada cámara de sedimentación en el tanque Imhoff:



Tomando en consideración que el fondo del tanque será de sección transversal en forma de "V", y que la pendiente de los lados será de 50° a 60° respecto a la horizontal (acápíte "c" del artículo 5.4.2.2 del RNE):

DONDE:

Angulo de inclinación α : 50

a' : Ancho de la Zona de Sedimentación

$$H1 = a'/2 \times (\text{Tg } \alpha)$$

$$H1 = 0.90 \text{ m}$$

$$H2 = (Vu//a' * L) - (H1/2)$$

Reemplazando valores, tendremos:

$$H2 = 0.90 \text{ m}$$

Considerando un borde libre (BL) de = 0.3 m

3) DIMENSIONAMIENTO DE LA ZONA DE ESPUMA

Según RNE:

(-) Alibre = 30% A_{total}

(-) Además; el espaciamento libre será 1.00 mt. como mínimo.

Tomando en cuenta que: $A_{total} = A_s + A_{libre} = L \times a \times 1.30$

Entonces: $A_s = 70\% A_{total}$

Donde: A_s (Área superficial de cada Tanque Imhoff)

✓ Reemplazando el valor de " A_s " tendremos:

$$A_{total} = 19.29 \text{ m}^2$$

$$A_{libre} = 5.79 \text{ m}^2$$

✓ Considerando que: $A_{libre} = L \times a_{lib}$

Dónde:

a_{lib} : Ancho libre total de sistema de tratamiento.

L: Largo útil de cada unidad de Tanque Imhoff

Reemplazando el valor de "L" tendremos que:

$$a_{lib} = 0.64 \text{ mt}$$

Considerando que el número de anchos libres será de:

$$N' = 2.00$$

Cada ancho libre será de: $a'_{lib} = a_{lib} / N'$ $a'_{lib} = 0.32 \text{ mt}$

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA PTAR DEL CENTRO POBLADO: PACCHILLA Y CHIPANA

Tomando en consideración el RNE, tendremos que:

$$a_{lib} = 1.20 \text{ mt}$$

$$AT = (2x\alpha + 4xe + 3x\alpha' Lib) * L$$

$$AT = 54.00$$

$$AL = (3x\alpha' Lib) * L$$

$$AL = 21.60$$

$$\% \quad 40.00 \quad ok > 30$$

1) DIMENSIONAMIENTO DE LA CAMARA DE DIGESTIÓN

4.1) Corrección de la Tasa de Acumulación de Lodos Per-Cápita:

$$Tal' = Tal * f$$

Reemplazando valores tendremos que:

$$Tal' = 0.049 \text{ m}^3/\text{hab/año}$$

4.2) Volumen Total del Tanque de Digestión:

$$Vtd = Tal' * Pab \quad (\text{m}^3)$$

Reemplazando valores tendremos que:

$$Vtd = 89.43 \text{ m}^3/\text{año}$$

4.3) Volumen de cada Tolva (Vtdu):

$$Vtdu = Vtd / (N * n)$$

Donde: N..... Número de Tanques Imhoff

n..... Número de tolvas consideradas en un Tanque Imhoff

Considerando que el número de tolvas en un T.H. Será:

n =

$$2.00 \text{ unid}$$

A lo largo se tendrán:

$$2.00 \text{ tolvas}$$

A lo ancho se tendrán:

$$1.00 \text{ tolvas}$$

Reemplazando valores tendremos que:

$$Vtdu = 44.71 \text{ m}^3/\text{año}$$

4.4) Dimensiones de cada Tolva:

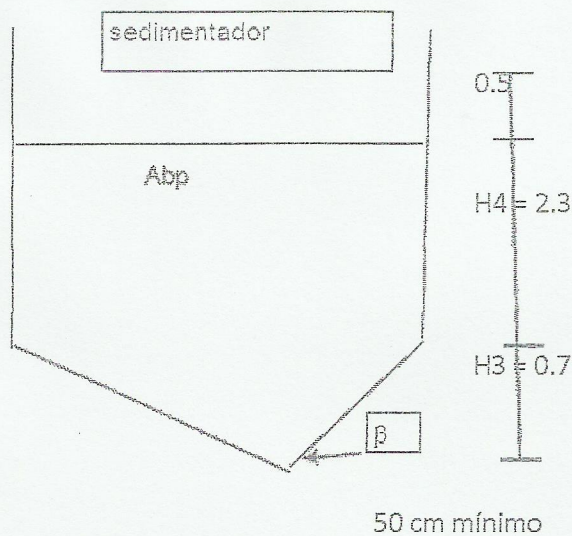
La longitud total de cada tanque Imhoff es: $L = 9.00 \text{ m}$

Considerando 2 tolvas a lo largo y 2 a lo ancho del tanque se tiene:

Para cada tolva y su proyección superior:

$$Vtdu = V3 + V4$$

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA PTAR DEL CENTRO POBLADO: PACCHILLA Y CHIPANA



$$V3 = Abp \times h3 / 3$$

$$V4 = Abp \times h4$$

$$Abp = (L / (n)) \times (atotal)$$

Dónde:

- V3..... Volumen de la pirámide de fondo de la tolva (m3)
- V4..... Volumen del paralelepípedo de la tolva (m3)
- Abp..... Área de la base de cada pirámide (m2)
- h3..... Altura de la pirámide en el fondo de la tolva (mt)
- h4..... Altura del paralelepípedo en la tolva (mt)
- L..... Longitud útil del Tanque Imhoff (mt)
- atotal..... Ancho total de cada pirámide

✓ El ancho útil será..... $atot = (1 \times a') + (2 \times a'lib)$
 atot = 3.90 mt

Considerando un ancho de muro para los T.l. de:

amuro = 0.15 mt

Se tiene un numero de muros= 2 unid

✓ El ancho total será: $atotal = atot + 2 \times amuro$
 atotal = 4.20 mt

✓ Reemplazando valores para hallar "Abp":
 Abp = 18.90 m2

Tomando en consideración que la inclinación de la pared en el tronco de pirámide será de 15° a 30° con

Respecto a la horizontal (acápite "d" del artículo 5.4.2.3 del RNE):

✓ Angulo de inclinación a : 18.5 °

$$H3 = l \times Tg \alpha / 2$$

✓ Donde "l" será el lado de la pirámide
 Reemplazando valores, tendremos que:
 H3 = 0.70 mt

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA PTAR DEL CENTRO POBLADO: PACCHILLA Y CHIPANA

Redondeando el valor de $h3'$, tendremos que:

$$H3' = 0.70 \text{ mt}$$

✓ Calculando el valor de $V3$, tendremos:

$$V3 = 4.41 \text{ m}^3$$

✓ Calculando el valor de $V4$, tendremos:

$$V4 = 40.30 \text{ m}^3$$

✓ Calculando el valor de $h4$, tendremos que:

$$h4' = 2.13 \text{ mt}$$

✓ Redondeando el valor de $h4'$, tendremos que:

$$h4' = 2.30 \text{ mt}$$

$$h_{\text{Total}} = 5.60$$

✓ Verificación de la Longitud mínima del vertedero de salida

✓ Carga hidráulica (125 a 500) $\text{m}^3/(\text{m} \cdot \text{día})$

$$L_v = 1.50 \text{ m}$$

✓ Caudal total: 9.036 m^3/hora

✓ Numero de sedimentadores: 1.00 unid

✓ Carga Hidráulica final: 144.58 $\text{m}^3/(\text{m} \cdot \text{día})$

✓ Tirante de vertedero mínimo:

$$Q = 1.84L H^{3/2}$$

$$0.0094 \text{ m}$$

0.94 cm

✓ Comprobando el ángulo de la pared en el largo :

$$0.301619046 \text{ rad}$$

$$17.28149837 \text{ grados}$$

Obs: Inclinación de tolvas de 15 a 30 grados.

DISEÑO DE LECHO DE SECADO

1.0 Cálculo de la carga de sólidos que ingresan al Sedimentador:

$$C = \frac{Pob \times Cp (grSS / hab * día)}{1000}$$

Pob = 1825 hab Población Total de habitantes
 Cp = 90 gr/habxdía Contribución Percapita
 C = 164 kg SS/día

2.0 Cálculo de la masa de los sólidos que conforman el lodo digerido

$$Msd = (0.5 \times 0.7 \times 0.5 \times C) + (0.5 \times 0.3 \times C)$$

Msd = 53.38125 Kg SS/día

3.0 Cálculo del volumen diario de lodos digeridos

$$Vld = \frac{Msd}{\rho_{lodo} \times (\%sólidos / 100)}$$

ρ lodo = 1.04 kg/l Densidad de los lodos
 % sól = 12 % % de sólidos contenidos en el lodo
 Vld = 427.734375 l/día

4.0 Cálculo del volumen de extracción de lodos

$$Vel = \frac{Vld \times Td}{1000}$$

Td = 40 días Tiempo de digestión
 Vel = 17.109375 m³

5.0 Cálculo del área del lecho de secado

$$Als = \frac{Vel}{Ha}$$

Ha = 0.35 m Se asume profundidad
 Als = 48.88392857 m²

6.0 Cálculo del Nº Purgas al año

Nº Purgas= 9

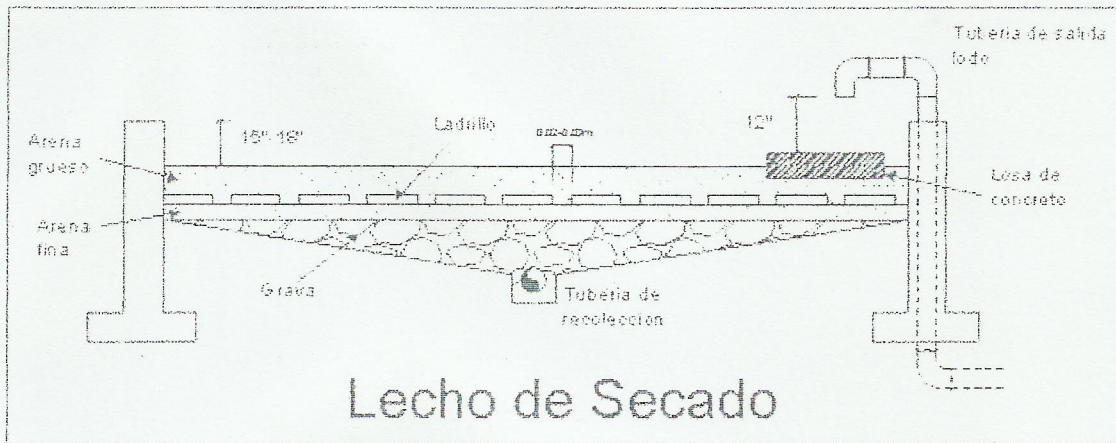
7.0 Dimensionamiento del lecho de secado

Tabla N°2

Temp °C	Td (días)
5	110
10	76
15	55
20	40
> 25	30

Ancho = 8 m
 Largo = 6.11 m

Cada uno será de: Ancho = 8
 Largo = 7



MEMORIA DE CÁLCULO DE LA PTAR DEL CENTRO POBLADO: PACCHILLA Y CHIPANA

DIMENSIONAMIENTO DE FILTROS PERCOLADORES

Se aplica el método de la National Research Council (NRC) de los Estados Unidos de América
Este método es válido cuando se usa piedras como medio filtrante.

Población de diseño (P)	1,825	habitantes
Dotación de agua (D)	140	L/(habitante. Día)
Contribución de aguas residuales (C)	80%	
Contribución per cápita de DBO5 (Y)	40	grDBO5/(habitante. Día)
Producción per cápita de aguas residuales: $q = P \times C$	112	L/(habitante. Día)
DBO5 teórica: $St = Y \times 1000 / q$	250.0	mg/L
Eficiencia de remoción de DBO5 del tratamiento primario (Ep)	30%	
DBO5 remanente: $So = (1 - Ep) \times St$	175.0	mg/L
Caudal de aguas residuales: $Q = P \times q / 1000$	204.4	m3/día

Dimensionamiento del filtro percolador

DBO requerida en el efluente (Se)	39.3	mg/L
Eficiencia del filtro (E): $E = (So - Se)/So$	78%	
Carga de DBO (W): $W = So \times Q / 1000$	35.77	KgDBO/día
Caudal de recirculación (Q_R)	0	m3/día
Razón de recirculación ($R = Q_R/Q$)	0	
Factor de recirculación (F): $F = (1 + R)/(1 + R/10)^2$	1	
Volumen del filtro (V): $V = (W/F) \times (0,4425E/(1-E))^2$	83.51	m3
Profundidad del medio filtrante (H):	2.24	m
Área del filtro (A): $A = V/H$	37.28	m2
Tasa de aplicación superficial (TAS): $TAS = Q/A$	5.48	m3/(m2.día)
Carga orgánica (CV): $CV = W/V$	0.43	Kg DBO/(m3.día)

POR LO TANTO SON DE ALTA CARGA

Filtro circular

Diámetro del filtro (d): $d = (4A/3,1416)^{1/2}$	6.9	m
--	-----	---

Filtro rectangular

Largo del filtro (l):	4.4	m
Ancho del filtro (a):	8.47	m

NUMERO DE REACTORES:	4	UND
ANCHO	2.2	m
LARGO	4.3	m

IMPORTANTE

SON EMPÍRICAS Y SATISFACEN LOS DATOS PARA FILTROS PERCOLADORES

LAS FORMULAS EVALUADAS NO TIENEN EN CUENTA EL EFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LA EFICIENCIA

CUADRO N° 17

HOJA DE CÁLCULO CÁLCULO DE CAUDALES MÁXIMOS (CUENCA 01)				
"DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LAS LOCALIDADES DE CHIRAPA Y PACCHILLA, 2017."				
LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	
CHIRAPA - PACCHILLA	RUMISAPA	LAMAS	SAN MARTÍN	

3. Resumen de caudales

Donde:

C = Coeficiente de escorrentía (adimensional)

I = Intensidad en mm/hr

A = Área de drenaje (Km²)

Tr = 100 años

Cuenca	AREA (Km ²)	Q (m ³ /s)		
		METODO RACIONAL	METODO SCS	METODO GUMBEL
CUENCA 01	0.07	29.80	6.44	2.81

Por lo tanto :
 El Caudal de Diseño para la Cuenca 01
 es de 29.80 m³/s

CUADRO Nº 17

HOJA DE CALCULO CALCULO DE CAUDALES MAXIMOS (LINEA 01)				
"DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LAS LOCALIDADES DE CHIRAPA Y PACCHILLA, 2017."				
LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	
CHIRAPA - PACCHILLA	RUMISAPA	LAMAS	SAN MARTN	

3. Resumen de caudales

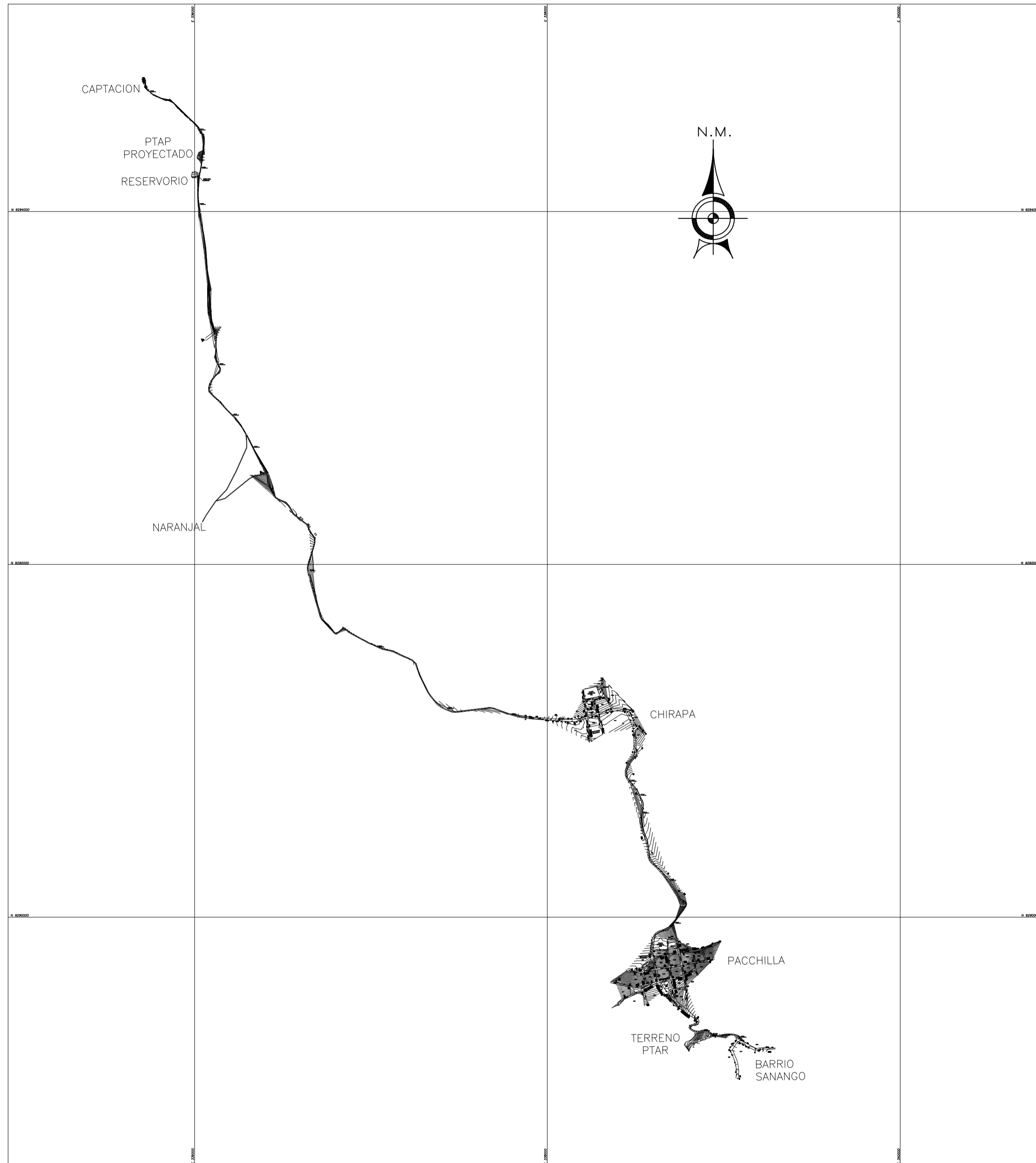
Donde:

C = Coeficiente de escorrentia (adimensional)
 I = Intensidad en mm/hr
 A = Area de drenaje (Km²)

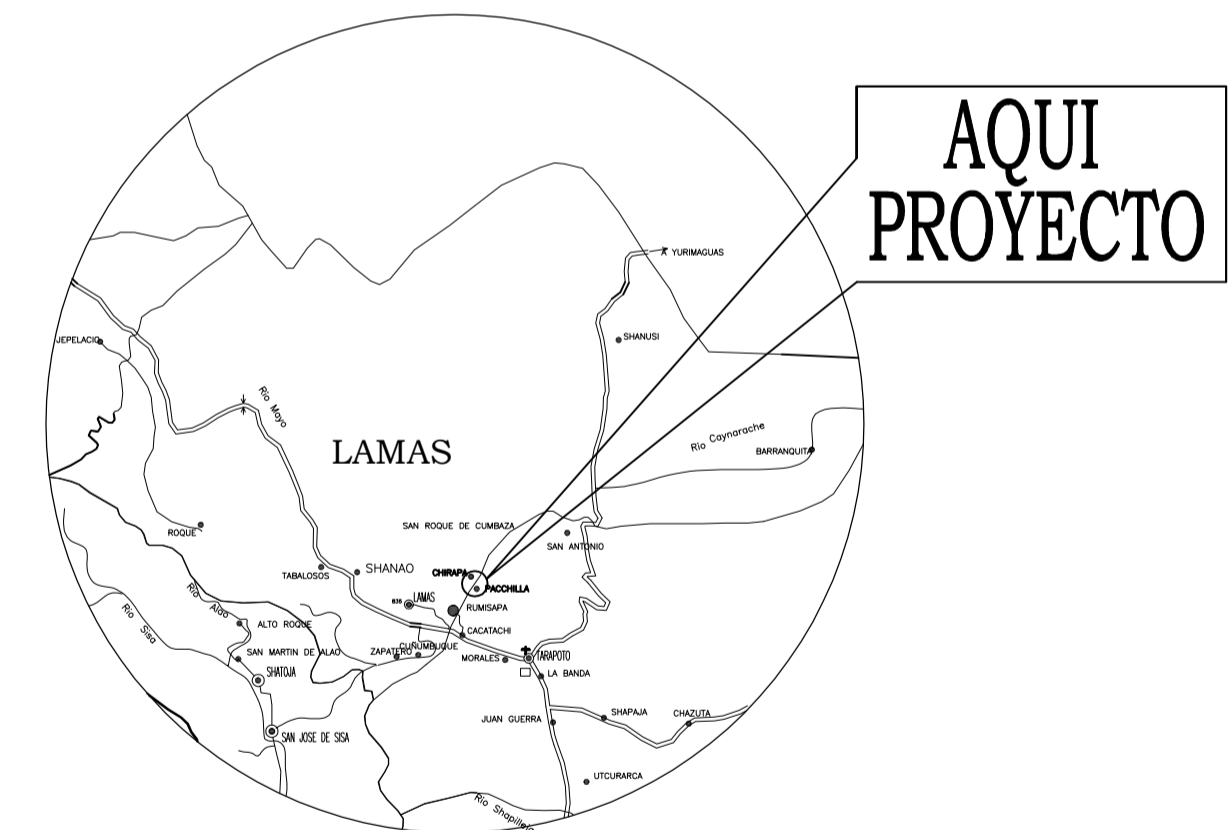
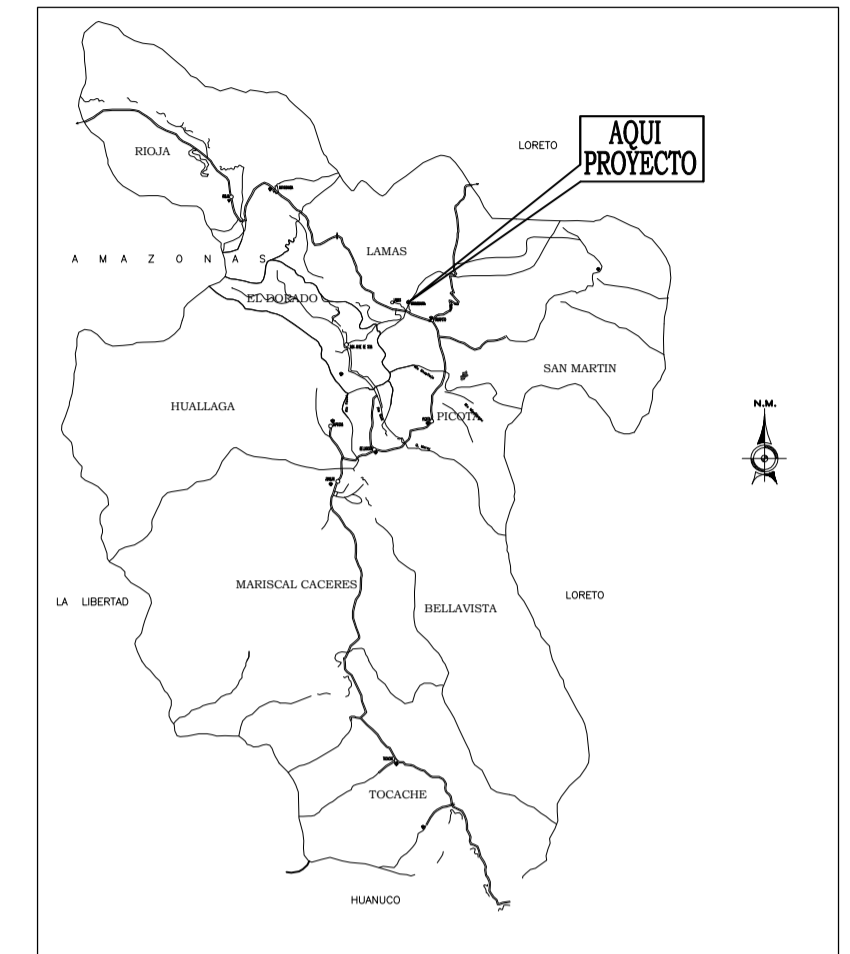
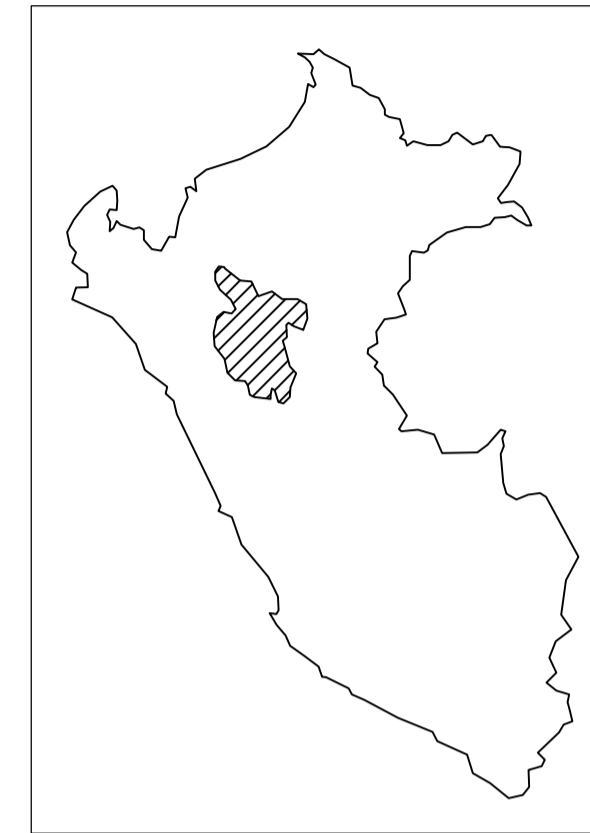
Tr = 100 años

Cuenca	AREA (Km2)	Q (m3/s) METODO RACIONAL	Q (m3/s) METODO SCS	Q (m3/s) METODO GUMBEL
Liena 01	0.07	6.51	0.26	0.75

Por lo tanto :
 El Caudal de Diseño para la Cuenca 01
 es de 6.51 m3/s

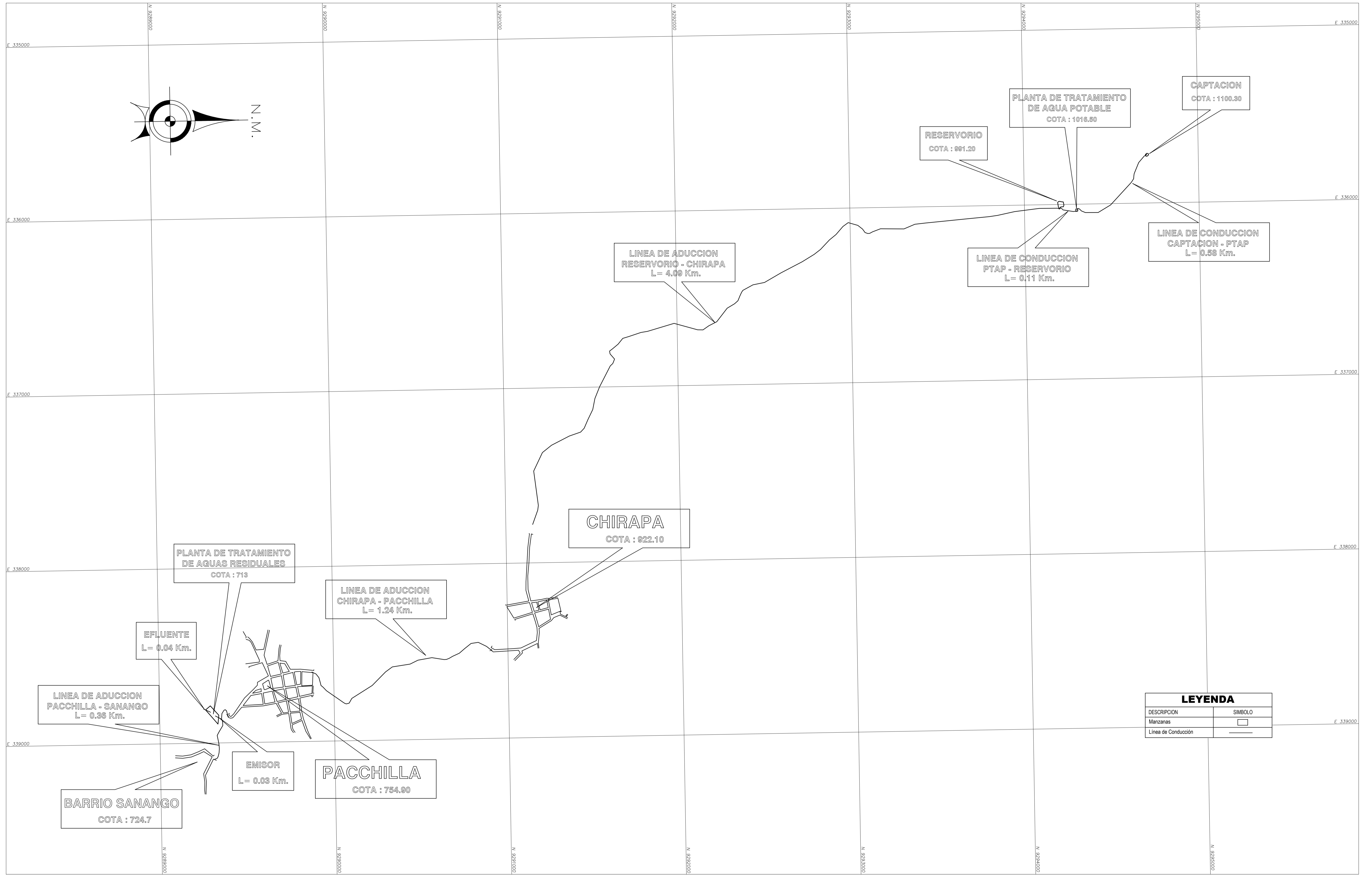


PLANO DE UBICACION
 ESC: 1:20000



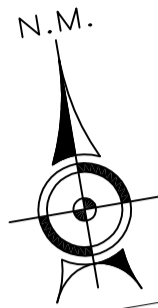
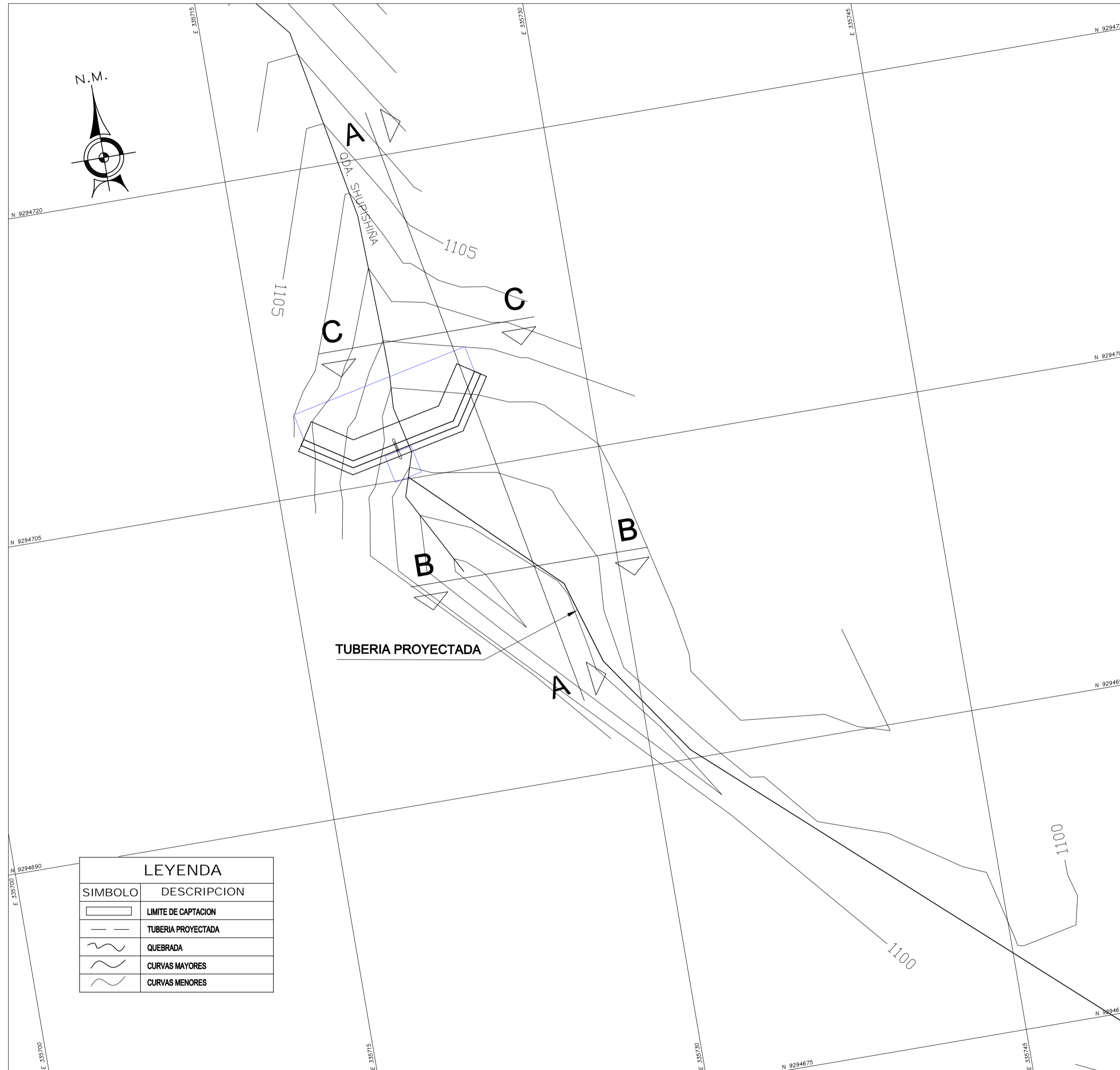
PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LAS LOCALIDADES DE CHIRAPA Y PACCHILLA, SAN MARTIN, 2018 "		
ESTUDIANTE: JORDY JHONY BAYONA LOPEZ	UBICACIÓN: LOCALIDADES DE CHIRAPA Y PACCHILLA, DISTRITO DE RUMISAPA PROVINCIA DE LAMAS, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN	
ASESOR: Ing. MSc. Eduardo Pinchi Vasquez	PLANO: UBICACION GENERAL	
DIBUJO CAD: BL	FECHA: MAYO 2018	ESCALA: INDICADA

DETALLE
 LAMINA:
UBG



PLANO CLAVE
ESC: 1:10000

PROYECTO:		DETALLE	
"DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LAS LOCALIDADES DE CHIRAPA Y PACCHILLA, SAN MARTIN, 2018".		LAMINA:	
ESTUDIANTE:	JORDY JHONY BAYONA LOPEZ	UBICACION:	LOCALIDADES DE CHIRAPA Y PACCHILLA, DISTRITO DE HUAMBADA, PROVINCIA DE LAMAS, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
ASESOR:	ing. MSc. Eduardo Pinchi Vasquez	PLANO:	PLANO CLAVE
		DIBUJO CAD:	J.B.L.
		FECHA:	MAYO 2018
		ESCALA:	INDICADA
		PC	

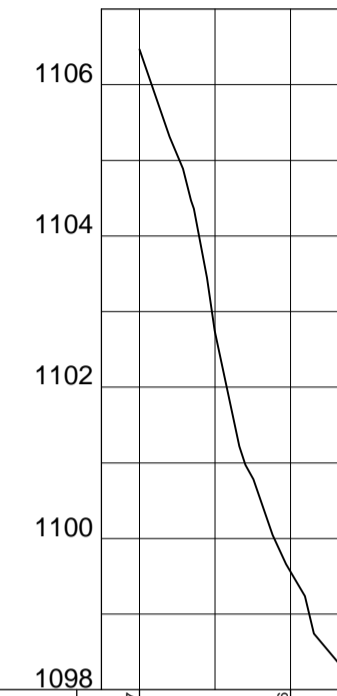


TUBERIA PROYECTADA

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	LIMITE DE CAPTACION
	TUBERIA PROYECTADA
	QUEBRADA
	CURVAS MAYORES
	CURVAS MENORES

PLANTA TOPOGRAFICA

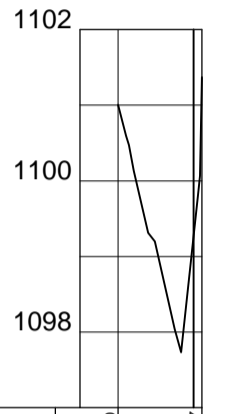
ESC: 1:150



COTA DE TERRENO	1106.47	1099.49
DIST. PARCIAL	L= 29.10 ml	
DIST. ACUMULADA	0+000	29.10

PERFIL LONGITUDINAL A - A

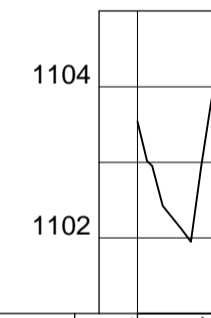
ESC.: H=1000
V=100



COTA DE TERRENO	1101.00	1101.37
DIST. PARCIAL	L= 11.12 ml	
DIST. ACUMULADA	0+000	11.12

PERFIL LONGITUDINAL B - B

ESC.: H=1000
V=100

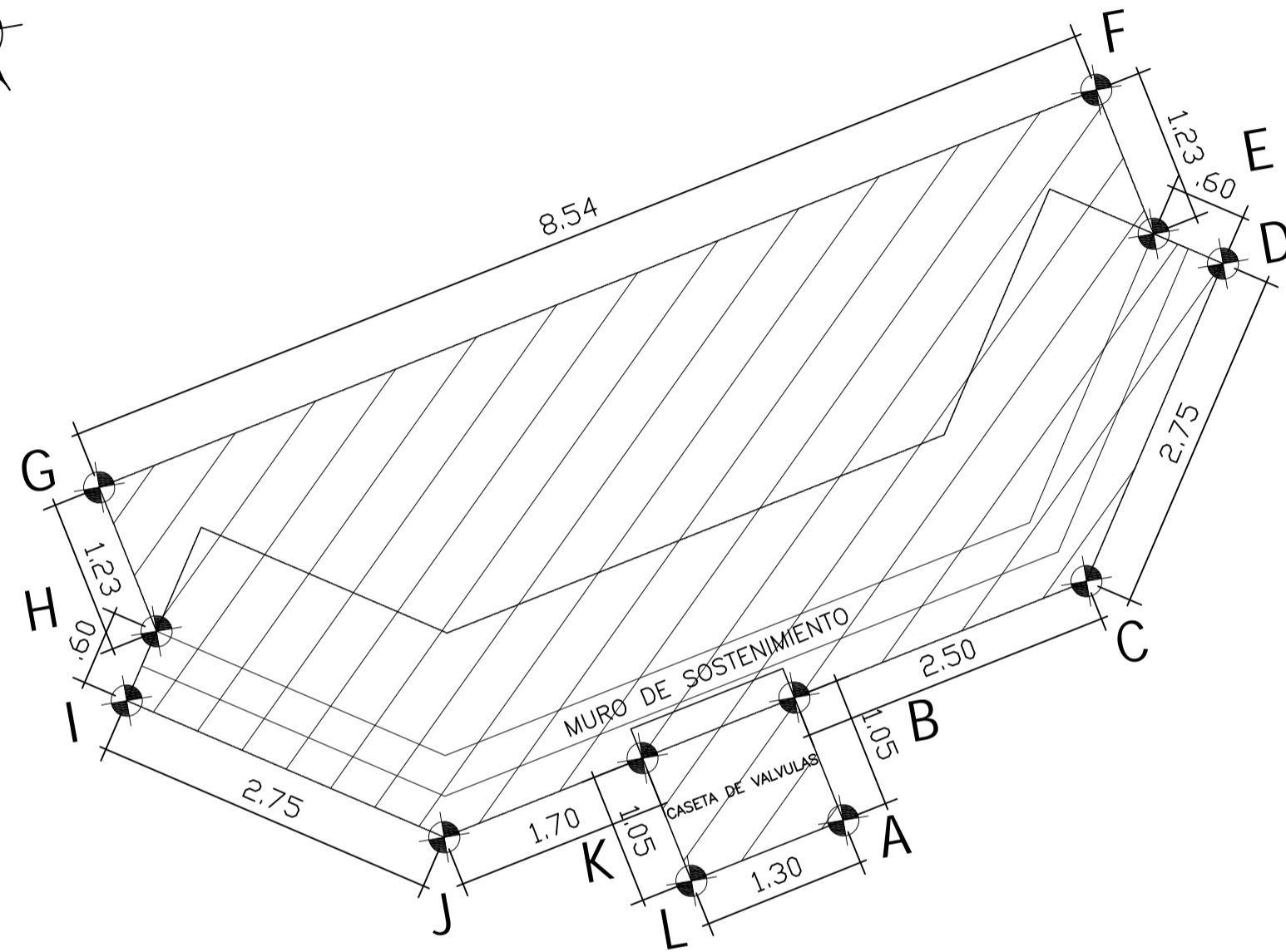


COTA DE TERRENO	1103.54	1101.37
DIST. PARCIAL	L= 10.13 ml	
DIST. ACUMULADA	0+000	10.13

PERFIL LONGITUDINAL C - C

ESC.: H=1000
V=100

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LAS LOCALIDADES DE CHIRAPA Y PACCHILLA, SAN MARTIN, 2018".			DETALLE
ESTUDIANTE: JORDY JHONY BAYONA LOPEZ		UBICACIÓN: LOCALIDADES DE CHIRAPA Y PACCHILLA, DISTRITO DE RUMISAPA, PROVINCIA DE LAMAS, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN	
ASESOR: ing. MSc. Eduardo Pinchi Vasquez		PLANO: PLANTA TOPOGRAFICA - CAPTACION	
DIBUJO CAD: JUBL	FECHA: MAYO 2018	ESCALA: INDICADA	
LAMINA:			PT-CAPT



CUADRO DE COORDENADAS		
VERTICE	COORDENADAS	
	X	Y
A	335721.7082	9294705.2157
B	335721.4893	9294706.2426
C	335723.9343	9294706.7638
D	335725.4299	9294709.0698
E	335724.9265	9294709.3963
F	335724.6696	9294710.6015
G	335716.3217	9294708.8219
H	335716.5786	9294707.6168
I	335716.2521	9294707.1134
J	335718.5580	9294705.6178
K	335720.2178	9294705.9716
L	335720.4368	9294704.9447

CUADRO PERIMETRO	
TRAMO	LONGITUD ML
A - B	1.05
B - C	2.50
C - D	2.75
D - E	0.60
E - F	1.23
F - G	8.54
G - H	1.23
H - I	0.60
I - J	2.75
J - K	1.70
K - L	1.05
L - A	1.30

CUADRO DE AREAS	
AREA DEL TERRENO A OCUPAR	30.14 m ²
AREA CON PROYECTO	30.14 m ²

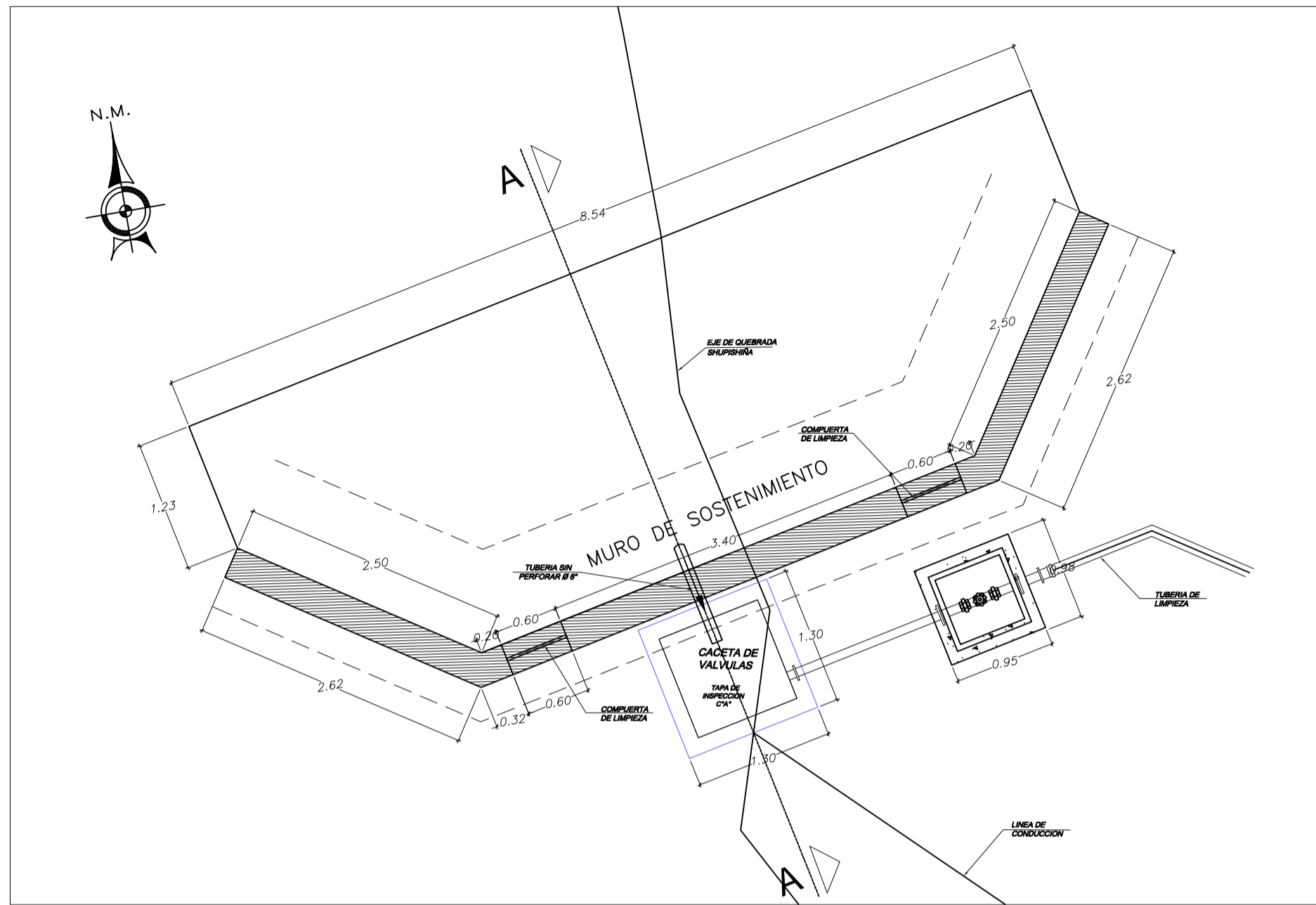
AREA Y PERIMETRO

ESC: 1:50

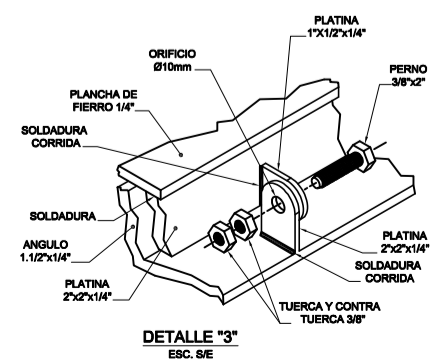
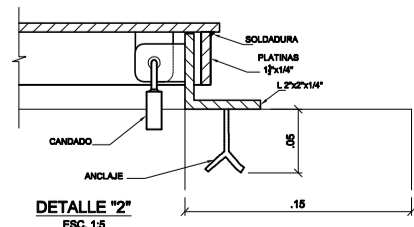
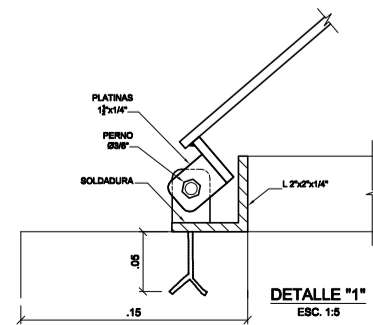
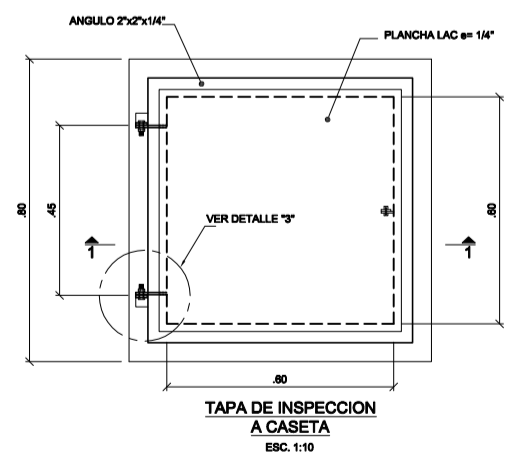
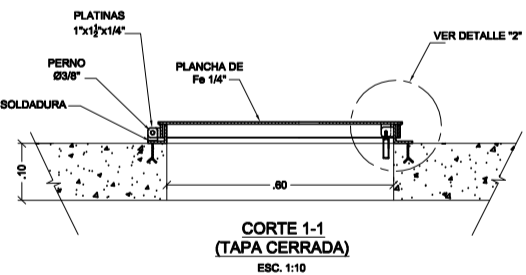
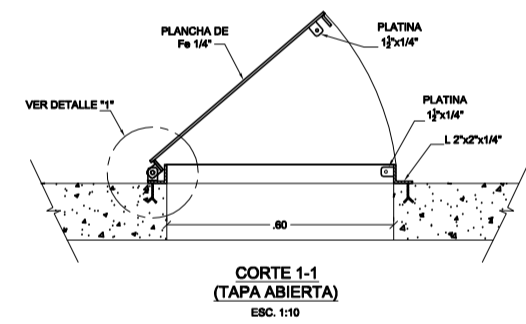
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	PERIMETRO DE ESTRUCTURA
	AREA CONSTRUIDA
	PROYECCION MURO DE CONTENCION

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LAS LOCALIDADES DE CHIRAPA Y PACCHILLA, SAN MARTIN, 2018".		
ESTUDIANTE: JORDY JHONY BAYONA LOPEZ	UBICACIÓN: LOCALIDADES DE CHIRAPA Y PACCHILLA, DISTRITO DE RUMISAPA, PROVINCIA DE LAMAS, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN	
PROYECTISTA: Ing. MSc. Eduardo Pinchi Vasquez	PLANO: AREA Y PERIMETRO - CAPTACION	
DIBUJO CAD: JJB.	FECHA: MAYO 2018	ESCALA: INDICADA

DETALLE
LAMINA:
AP-CAPT

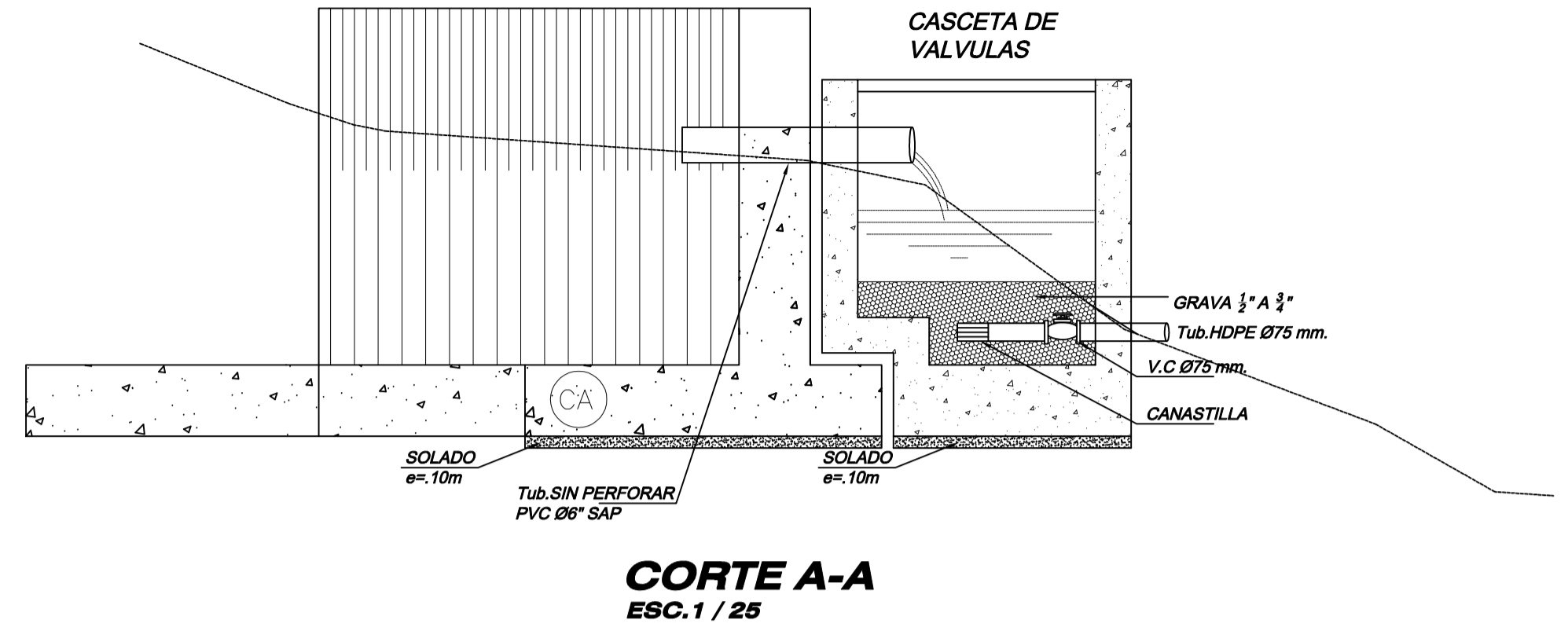


PLANTA GENERAL
ESC.1 / 50

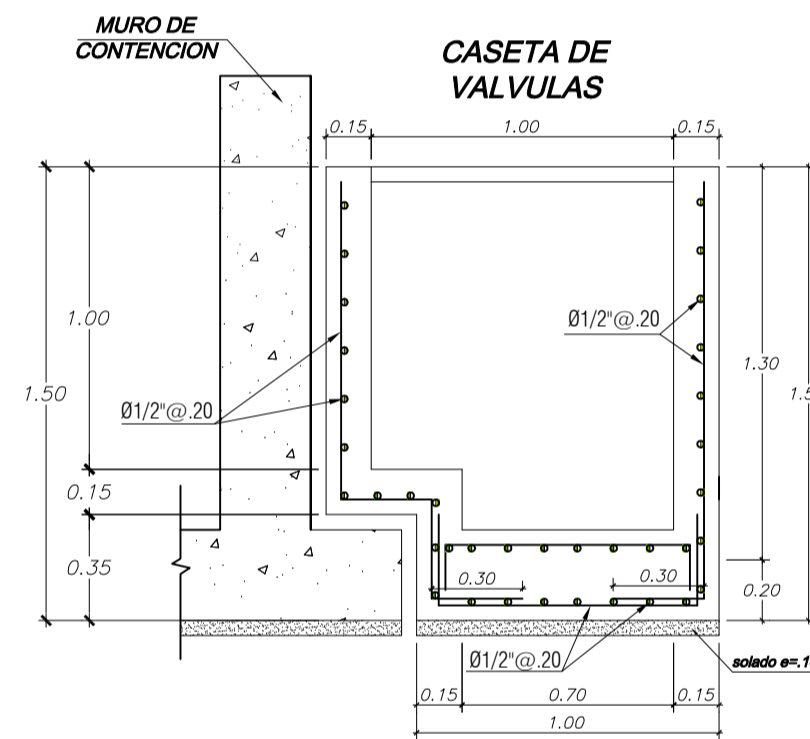


ESPECIFICACIONES TECNICAS

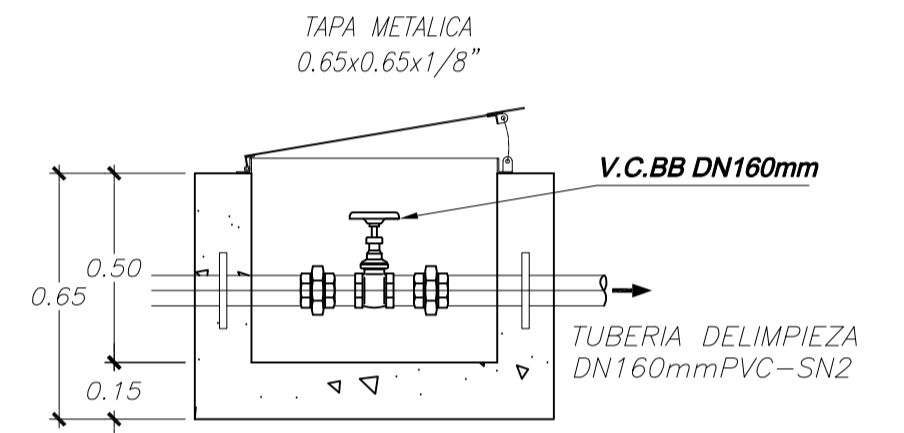
- 1.00 CONCRETO
CONCRETO SIMPLE:
Solados : f'c = 140 Kg/cm²
CONCRETO ARMADO:
Fondo y Paredes Caseta de Valvulas : f'c = 210 Kg/cm²
Muro de contencion : f'c = 210 Kg/cm²
Cemento Portland Tipo II para todo C' en contacto con el suelo
Cemento Portland Tipo I para el resto de la estructura
- 2.00 ACERO DE REFUERZO
Fierro corrugado Fy = 4200 Kg/cm² (En general)
- 3.00 RESISTENCIA DEL TERRENO
Capacidad Portante PTAP = 0.81 Kg/cm² (Segun Estudio de Suelos)
- 4.00 RECUBRIMIENTOS
Losa de Fondo : 7.50 cm
Paredes de estructura : 4.00 cm
- 5.00 REVOQUES
En muros 2 cm-1:4
Trazajear las superficies en contacto con el agua con mezcla 1:3 C/A de 2 cm de espesor. Acabado frotachado fino, utilizar aditivo impermeabilizante de acuerdo a las recomendaciones del fabricante
- 6.00 PARAMETROS SISMICOS
Z = 0.30, U = 1.50, C = 2.50, S = 1.00, R = 4
- 7.00 NORMAS
R.N.E. Cargas E-020
R.N.E. Suelo y Cimentacion E-050
R.N.E. Concreto Armado E-0.60
A.C.I. 318.01/05 - 2005
- 8.00 SISTEMA ESTRUCTURAL
El sistema es de Cimentacion Corrido Armado



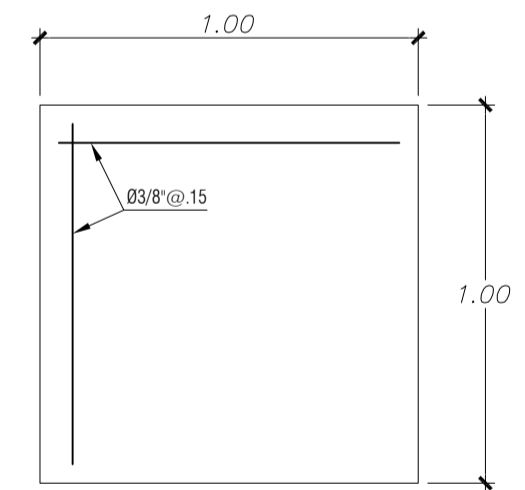
CORTE A-A
ESC.1 / 25



ESTRUCTURA CASSETA DE VALVULA
CORTE A-A
ESC.1 / 25



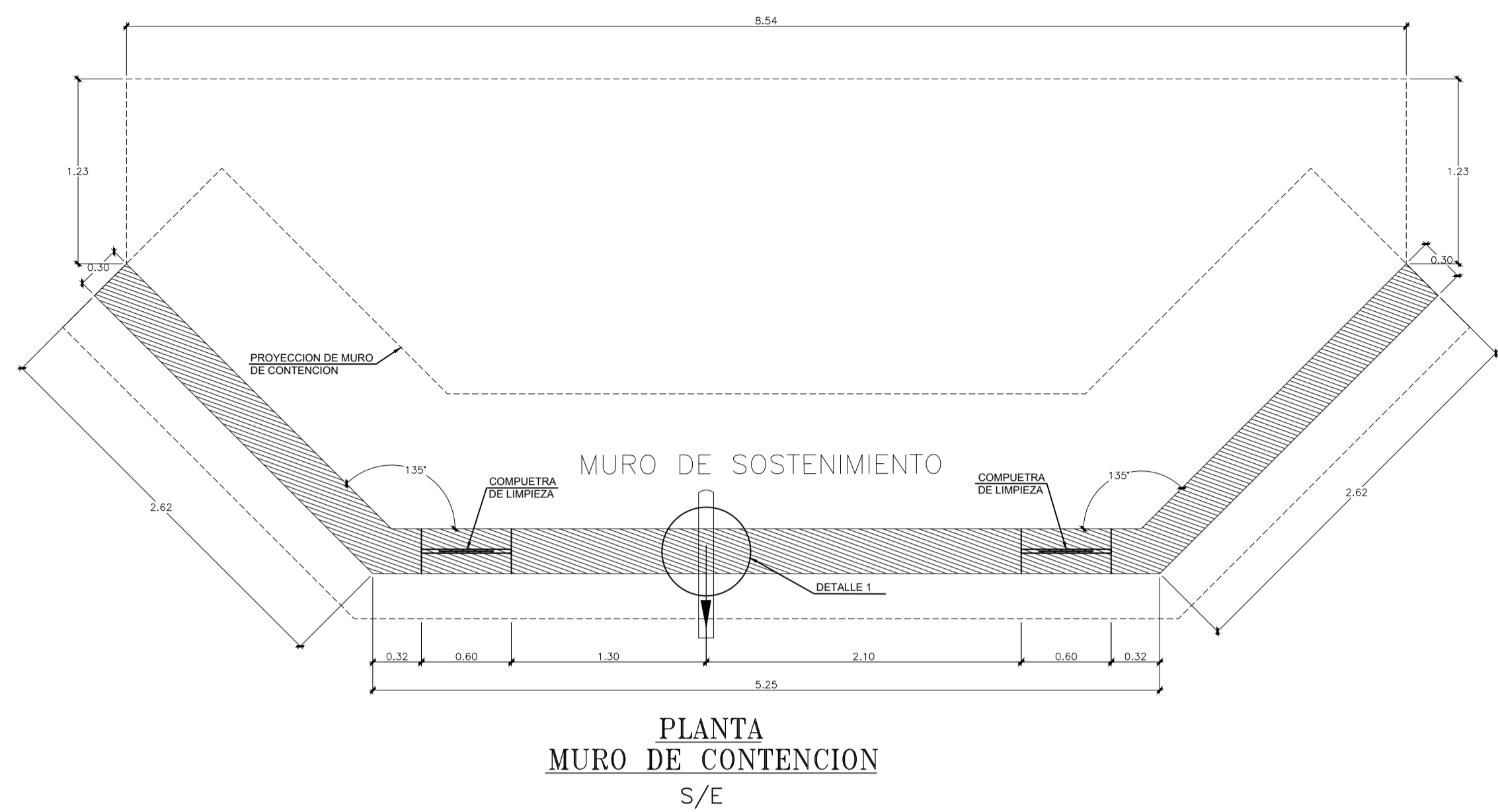
CORTE CAJA DE LLAVE DE DESCARGA
ESC.1 / 20



TAPA DE INSPECCION A CASSETA
ESC. 1:20

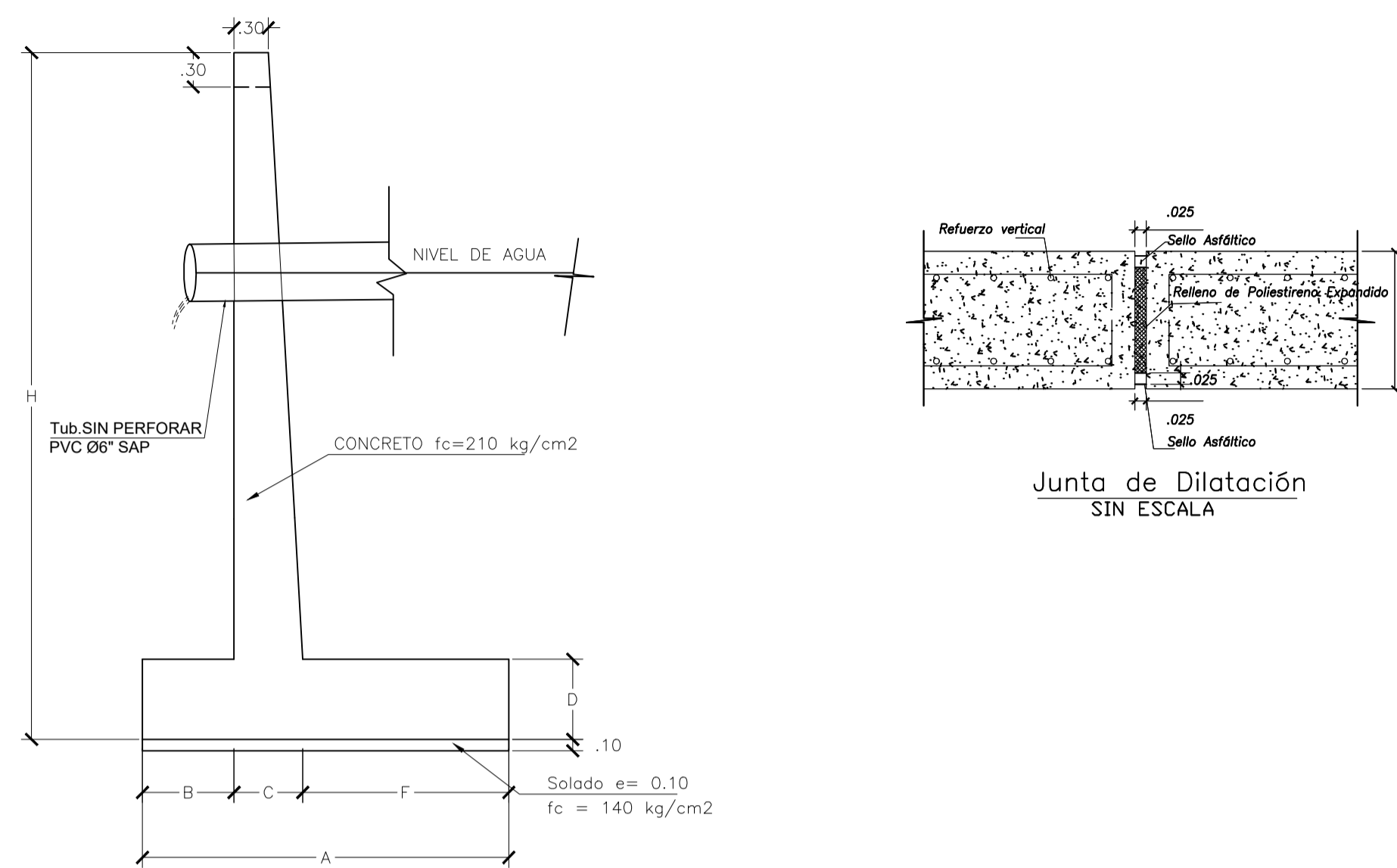
LOSAS Y VIGAS (cm.)		EN COLUMNAS		ESTRIBOS
Ø	LOSAS/COLUM VIGAS (cm.)			
6mm	30			
3/8"	40			
1/2"	50			
5/8"	70			
3/4"	80			
1"	120			

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LAS LOCALIDADES DE CHIRAPA Y PACCHILLA, SAN MARTIN,2018".			DETALLE LAMINA: PGDT-CAPT
ESTUDIANTE: JORDY JHONY BAYONA LOPEZ	UBICACIÓN: LOCALIDADES DE CHIRAPA Y PACCHILLA, DISTRITO DE RUMISAPA, PROVINCIA DE LAMAS, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN		PGDT-CAPT
ASESOR: Ing. MSc. Eduardo Pinchi Vasquez	PLANO: PLANTA GENERAL Y DETALLES - CAPTACION		
DIBUJO CAD: JJBL	FECHA: MAYO 2018	ESCALA: INDICADA	



MURO DE CONTENCIÓN ARMADO

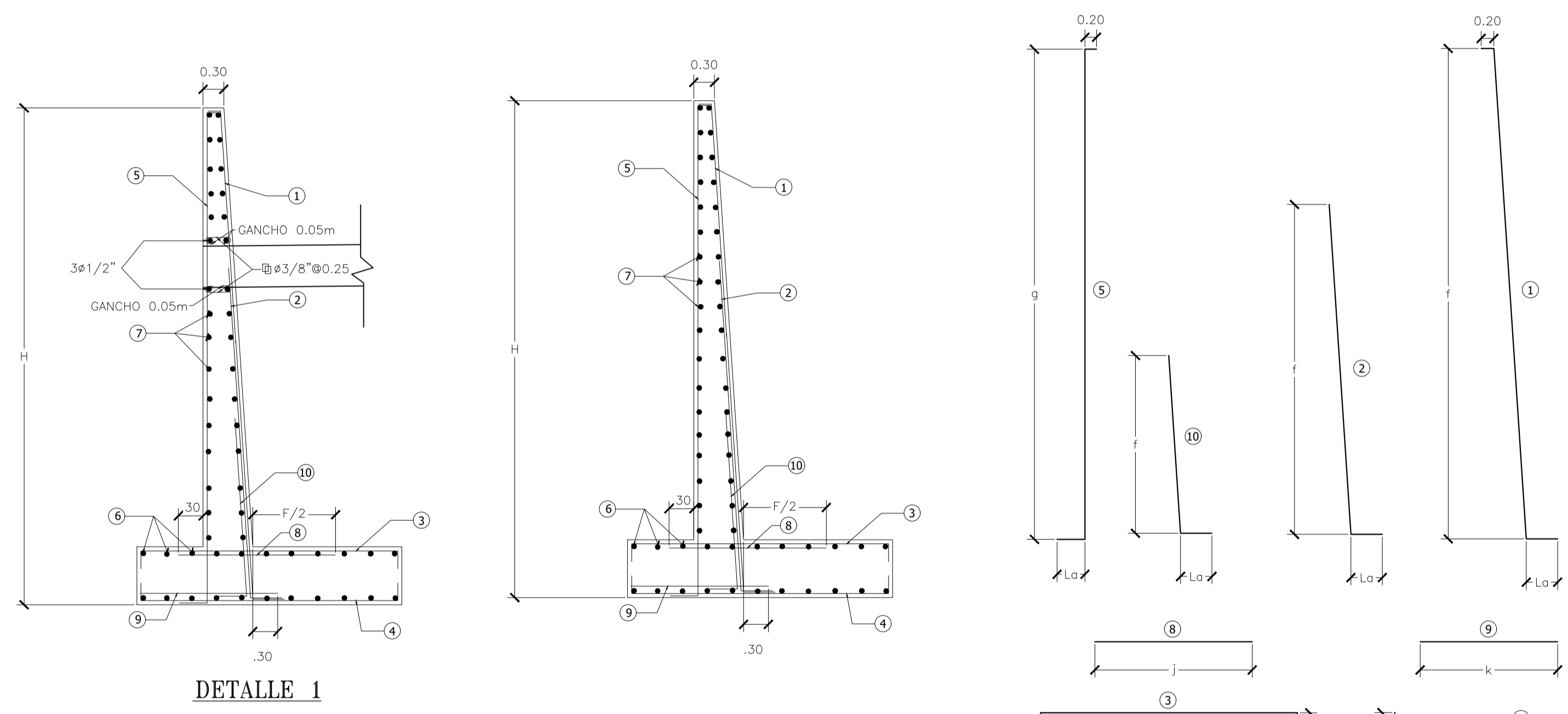
SECCION TIPICA



ESPECIFICACIONES TECNICAS:

- MAMPOSTERIA DE PIEDRA ASENTADA: Material de cantera de forma angulosa según diámetro indicado.
- MAMPOSTERIA DE PIEDRA EMBOQUILLADA EN CONCRETO: $f'c=175\text{kg/cm}^2$
- CONCRETO CICLOPEO: $f'c=140\text{ kg/cm}^2$ con 30% Piedra grande $\phi n\ 0.25\text{m}$.
- CONCRETO ARMADO: $f'c=175\text{ kg/cm}^2$
- RELLENO COMPACTADO: Material de préstamo al 95% del Proctor Standar en capas de 0.20 m.
- ACERO ESTRUCTURAL: $f'y=4200\text{ kg/cm}^2$ con recubrimiento de: $e=0.05$ para contacto con agua, $e=0.03$ mínimo (sin contacto con agua)
- SOLADO DE CONCRETO: $f'c=100\text{ kg/cm}^2$
- CAMA DE GRAVA ARENOSA

DISTRIBUCION DE ARMADURA



ESPECIFICACIONES TECNICAS

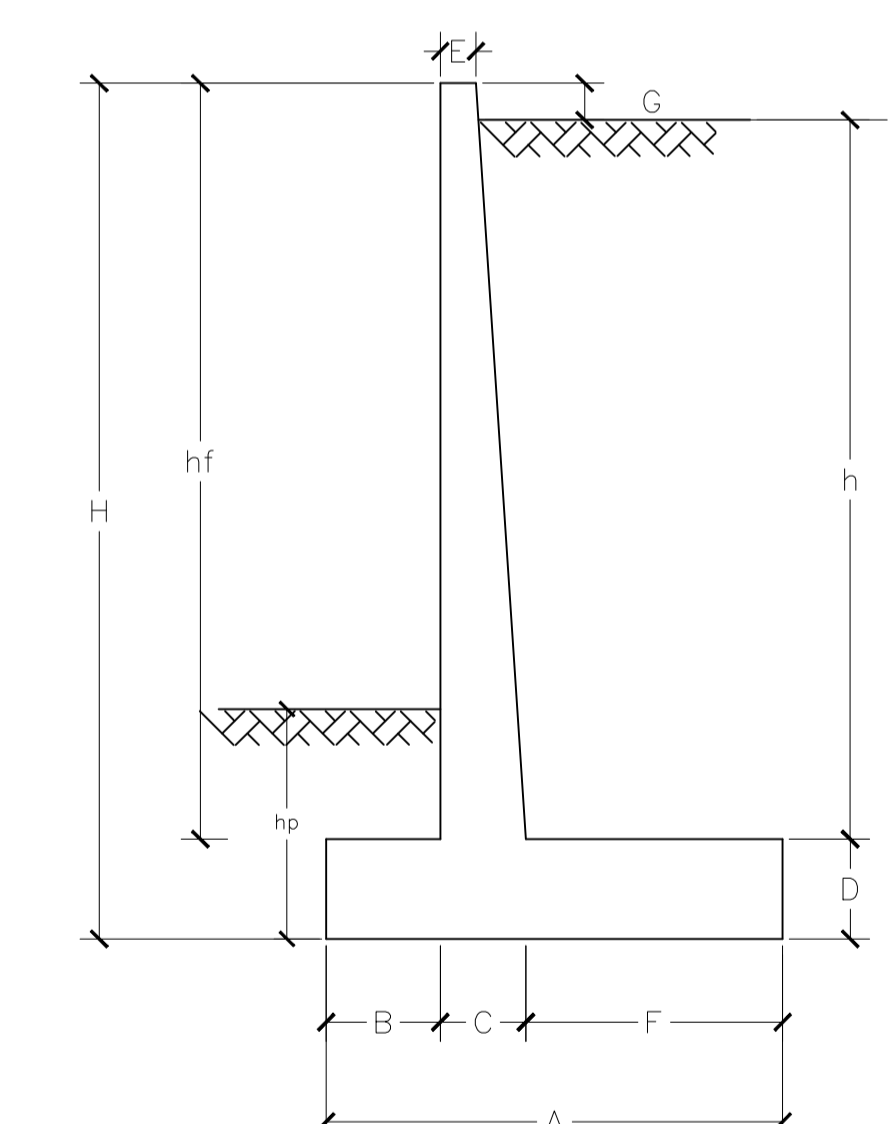
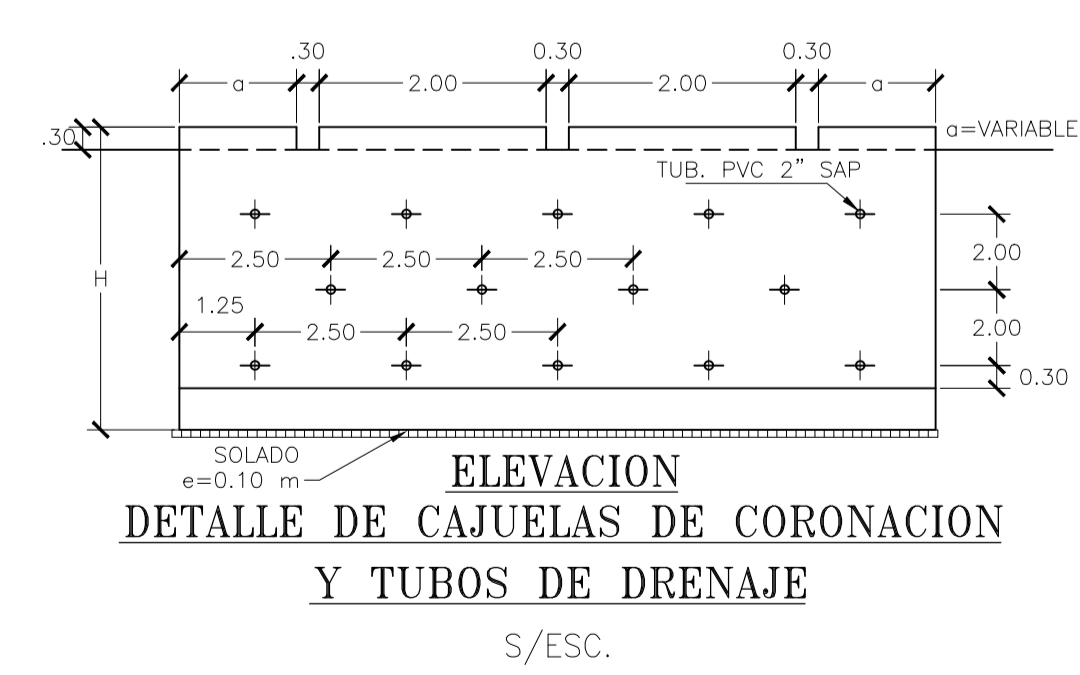
Concreto
 Concreto simple (solado) $f'c=140\text{ kg/cm}^2$
 Concreto zapata y pantalla $f'c=210\text{ kg/cm}^2$
 Acero de refuerzo $f'y=4200\text{ kg/cm}^2$

Recubrimientos mínimos
 Zapata $r = 7.50\text{ cm}$
 Pantalla $r = 5.00\text{ cm}$

Capacidad Admisible
 Ver Tabla Adjunta: Presión Máxima

DIMENSION DE BARRAS

H(m)	POSICION	f	g	h	i	j	k
1.80	1	1.675					
	2	0.875					
	3			1.35			
	4				1.35		
	5		1.675				



LONGITUD DE DESARROLLO PARA ANCLAJES (La)
 LONGITUD DE DESARROLLO PARA EMPALMES (Em)

#	d (pulg)	La	Em
3	3/8	0.30	0.40
4	1/2	0.30	0.50
5	5/8	0.40	0.75
6	3/4	0.50	0.90
8	1	0.90	1.20

H	A (ancho)	B (punta)	C (Llave)	D (altura zapata)	F (talón)	E	G	hp (pasivo)	Presiones Max (Kg/cm2)	Sección de concreto (m2)	Encofrado (m2/m)	Acero de Refuerzo (Kg/ml)	ARMADURA									
													①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
1.80	1.50	0.30	0.30	0.30	0.90	0.30	0.30	0.30	0.43	0.96	4.00	50.24	# 4 @ 0.45	# 4 @ 0.45	# 4 @ 0.25	# 4 @ 0.25	# 4 @ 0.45	# 4 @ 0.30	# 4 @ 0.30	---	---	---

LONGITUD (m)

H	A	B	C	D
1.80	1.50	0.30	0.30	0.30

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LAS LOCALIDADES DE CHIRAPA Y PACCHILLA, SAN MARTIN, 2018".

ESTUDIANTE: JORDY JHONY BAYONA LOPEZ

ASESOR: Ing. MSc. Eduardo Vasquez Pinchi

UBICACIÓN: LOCALIDADES DE CHIRAPA Y PACCHILLA, DISTRITO DE RUMBAPA, PROVINCIA DE LAMAS, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

PLANO: DETALLE MURO DE CONCRETO ARMADO - CAPTACION

DIBUJO CAD: JUEL

FECHA: MAYO 2018

ESCALA: INDICADA

DETALLE LAMINA: DTMUCA-CAPT

Matriz de consistencia

Título: “Diseño del sistema de saneamiento básico para mejorar la calidad de vida de las localidades de Chirapa y Pacchilla, 2018”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<p>Problema General</p> <p>¿Es posible diseñar del sistema de saneamiento básico para mejorar la calidad de vida de las localidades de Chirapa y Pacchilla,2018?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Diseñar el sistema de saneamiento básico para mejorar la calidad de vida de las localidades de Chirapa y Pacchilla,2018.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Realizar el levantamiento topográfico de la zona del proyecto.</p> <p>Realizar visitas de campo y tomar muestras para realizar estudios de laboratorio.</p> <p>Realizar el estudio de mecánica de suelos.</p> <p>Realizar estudio de agua.</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>El diseño del sistema de saneamiento básico mejorará la calidad de vida de las localidades de Chirapa y Pacchilla,2018.</p>	<p>Técnica</p> <p>Se utilizo los siguientes instrumentos guía de revisión documental, cuestionario, guía de observación y fichas bibliográficas.</p> <p>Instrumentos</p> <p>Se utilizo los siguientes instrumentos guía de revisión documental, cuestionario, guía de observación y fichas bibliográficas.</p>

	<p>Realizar los cálculos hidráulicos para el sistema de saneamiento básico (agua potable y alcantarillado).</p> <p>Realizar el estudio de impacto ambiental.</p>		
--	--	--	--

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA	VARIABLES Y DIMENSIONES											
<p>El diseño de investigación es pre-experimental O → X → M Dónde: O = Objeto de estudio ó unidad de análisis X = Estimulo a la variable independiente M = Medición de la variable dependiente “Y”</p>	<p>Población: La población beneficiaria estará determinada por los habitantes el cual asciende a 1628.</p> <p>Muestra: La muestra serán 129 habitantes calculados mediante el uso de la fórmula de muestreo, con reposición.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="996 683 1413 778">Variables</th> <th data-bbox="1413 683 1845 778">Dimensiones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="996 778 1413 1034" rowspan="3">Sistema de saneamiento básico</td> <td data-bbox="1413 778 1845 847">Estudio topográfico</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1413 847 1845 916">Suelo</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1413 916 1845 1034">Diseño de estructuras hidráulicas</td> </tr> <tr> <td data-bbox="996 1034 1413 1287" rowspan="3">Calidad de vida</td> <td data-bbox="1413 1034 1845 1102">Físico</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1413 1102 1845 1171">Emocional</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1413 1171 1845 1287">Intelectual</td> </tr> </tbody> </table>	Variables	Dimensiones	Sistema de saneamiento básico	Estudio topográfico	Suelo	Diseño de estructuras hidráulicas	Calidad de vida	Físico	Emocional	Intelectual	
Variables	Dimensiones												
Sistema de saneamiento básico	Estudio topográfico												
	Suelo												
	Diseño de estructuras hidráulicas												
Calidad de vida	Físico												
	Emocional												
	Intelectual												

GUIA DE OBSERVACION

- | | |
|---|--|
| a) ¿Cuál es el relieve del terreno? | Semiplano |
| b) ¿Qué tipo de suelo tiene el terreno de las localidades de Chirapa y Pacchilla? | Arcilla orgánica |
| c) ¿Cuáles son los problemas que más aquejan a esta población? | Falta de agua y enfermedades gastrointestinales |
| d) ¿De dónde se captará el agua? ¿Existen quebradas? | Del río |
| e) ¿Cuál es el sistema a utilizar en el agua potable? | Sistema de bombeo |
| f) ¿Cuál es el sistema a utilizar en el alcantarillado? | Sistema por gravedad |
| g) ¿Cuál es la planta de tratamiento de agua residual que se diseñara? | Taque Imhoff |
| h) ¿Qué clima es predominante en la zona? | Tropical |
-

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA****I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto : Mendoza del Águlla Ivan
 Institución donde labora : Municipalidad Distrital de la Banda de Shilcayo
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación : Guía de Observación
 Autor (s) del instrumento (s) : Jordy Jhony Bayona López

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL		48				

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 48

Tarapoto, 11 de Diciembre de 2017


 Ing. Jhony Bayona López
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 182433

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA****I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto : Mendoza del Águila Ivan
 Institución donde labora : Municipalidad Distrital de la Banda de Shilcayo
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación : Guía de Observación
 Autor (s) del instrumento (s) : Jordy Jhony Bayona López

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: CALIDAD DE VIDA en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: CALIDAD DE VIDA					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: CALIDAD DE VIDA de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: CALIDAD DE VIDA					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						48

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN: **48**

Tarapoto, 11 de Diciembre de 2017


 Ing. Mg. Ivan Mendoza Del Aguila
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 182433

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA****I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto : Pinedo Delgado Andres
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo - Tarapoto
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación : Guía de Observación
 Autor (s) del instrumento (s) : Jordy Jhony Bayona López

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: CALIDAD DE VIDA en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: CALIDAD DE VIDA				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: CALIDAD DE VIDA de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: CALIDAD DE VIDA				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						47

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

REVISADO EL INSTRUMENTO, SE REMITE LA OPINION FAVORABLE PARA SU APLICACIÓN.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 47

Tarapoto, 11 de Diciembre de 2017

Mg. ANDRES PINEDO DELGADO
 Reg. CIP N° 129022

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA****I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto : Pinedo Delgado Andres
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo - Tarapoto
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación : Guía de Observación
 Autor (s) del instrumento (s) : Jordy Jhony Bayona López

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						48

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

REVISADO EL INSTRUMENTO, SE REMITE LA OPINION FAVORABLE PARA SU APLICACIÓN.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: **48**

Tarapoto, 11 de Diciembre de 2017

Mg. ANDRES PINEDO DELGADO
 Reg. CIP N° 129022

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA****I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto : Padilla Maldonado Luisa del Carmen
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo - Tarapoto
 Especialidad : Docente Metodólogo
 Instrumento de evaluación : Guía de Observación
 Autor (s) del instrumento (s) : Jordy Jhony Bayona López

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las Instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL					46	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 46

Tarapoto, 11 de Diciembre de 2017


 Luisa del Carmen Padilla Maldonado
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 85279

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA****I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto : Padilla Maldonado Luisa del Carmen
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo - Tarapoto
 Especialidad : Docente Metodólogo
 Instrumento de evaluación : Guía de Observación
 Autor (s) del instrumento (s) : Jordy Jhony Bayona López

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: CALIDAD DE VIDA en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: CALIDAD DE VIDA				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: CALIDAD DE VIDA de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: CALIDAD DE VIDA					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						46

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: **46**

Tarapoto, 11 de Diciembre de 2017



 Luisa del Carmen Padilla Maldonado
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 85279

Yo, Mg. Tania Arévalo Lazo, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto, revisor (a) de la tesis titulada “ **DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LAS LOCALIDADES DE CHIRAPA Y PACCHILLA, SAN MARTÍN, 2018**”, del estudiante Bayona López Jordy Jhony, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **23%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 19 de Julio de 2019




Mg. Tania Arévalo Lazo
DNI: 44086934

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE CIVIL

“Diseño del sistema de saneamiento básico para mejorar la calidad de vida de las localidades de Chirapa y Pacchilla, San Martín, 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Jordy Jhony Bayona López

ASESOR:

Mg. Eduardo Pinchi Vásquez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Resumen de coincidencias

23 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

Rank	Source	Percentage
1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	19 %
2	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	1 %
3	www.cocof.org Fuente de Internet	1 %
4	www.repositorio.usac... Fuente de Internet	<1 %
5	www.fisterra.com Fuente de Internet	<1 %
6	www.cortolima.gov.co Fuente de Internet	<1 %
7	prezi.com Fuente de Internet	<1 %
8	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
9	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.uandina.ed... Fuente de Internet	<1 %
11	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 10
Fecha : 10-06-2019
Página : 1 de 1

Yo Jordy Jhony Bayona López, identificado con DNI N° 71569798, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado " Diseño del sistema de saneamiento básico para mejorar la calidad de vida de las localidades de Chirapa y Pacchilla, San Martín, 2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....


FIRMA

DNI: 71569798

FECHA: 20 de JULIO del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:

Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Bayona López Jordy Jhony

INFORME TÍTULADO:


“Diseño del sistema de saneamiento básico para mejorar la calidad de vida de las localidades de Chirapa y Pacchilla, San Martín, 2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA: 20 de julio de 2018

NOTA O MENCIÓN: 15



Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara
DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN
UCV - TARAPOTO
