



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

CURINAMBE PEREZ, ELICA MAIVI

ASESOR:

ING. GABRIELA SOFÍA MORENO HERRADA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

TRUJILLO - PERÚ

2017

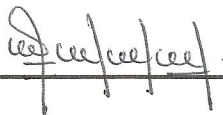
PÁGINA DEL JURADO



ING. HILBE SANTOS ROJAS SALAZAR
PRESIDENTE



ING. MARLON FARFÁN CÓRDOVA
SECRETARIO



ING. GABRIELA SOFIA MORENO HERRADA
VOCAL

DEDICATORIA

A mi madre DORIS PEREZ PAREDES, por su apoyo incondicional en cada una de las etapas de mi vida, por su empeño para cuidar de cada uno de sus hijos con tal dedicación que solo una madre puede demostrar así como por encontrar la fortaleza necesaria para seguir adelante.

A mi padre ROGELIO CURINAMBE GOYCOHEA, por ser el soporte económico moral y emocional de mi familia, por cada uno de sus consejos y principios impartidos, por sus palabras de aliento, su constante preocupación por desarrollarme académicamente, personal y espiritualmente, y por inculcarme valores y la creencia en Dios quien guía cada una de nuestras vidas.

A mis hermanos: KEYLA por ser quien varias veces corregía mis errores, por sus consejos y por ser ejemplo de humildad y bondad para con los demás; y JHONATAN, quien con sus ocurrencias alegra cada uno de mis días.

A mis compañeros y amigos por cada uno de los momentos que hemos pasado, manteniéndonos juntos hasta el final demostrando, que la amistad siempre triunfa a pesar de las diferencias que puedan existir, por su apoyo en los aspectos de mi vida y por contribuir en mi formación personal y profesional.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme salud, sabiduría y la oportunidad de obtener otro triunfo personal y por haber colocado en mi camino a personas que hoy en día forman parte importante de mi vida y que sin lugar a dudas contribuyen a mi crecimiento académico, emocional y espiritual.

A la Municipalidad Distrital de Huacrachuco, por brindarme los medios e información necesarios para la realización de este proyecto.

A los pobladores del Anexo de Chonas, por su amabilidad y hospitalidad, porque con su carisma crearon un ambiente cordial y ameno y por su apoyo durante la visita de campo realizada en más de una ocasión.

A la Universidad Cesar Vallejo y a los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, por el apoyo Científico y Tecnológico.

A mi asesora la Ingeniera Gabriela Moreno Herrada, por su apoyo y estímulo permanente que ha hecho posible la culminación de la presente tesis.

Al docente Marlon Farfán Córdova, por su apoyo en la solución de diversos inconvenientes en el aspecto metodológico, contribuyendo así con el desarrollo satisfactorio de la presente tesis.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Curinambe Pérez Elica Maivi, estudiante de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, identificada con DNI N° 75590681; a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, declaro bajo juramento que la tesis es de mi autoría y que toda la documentación, datos e información que en ella se presenta es veraz y auténtica.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto del contenido de la presente tesis como de información adicional aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 20 de Diciembre del 2017



Elica Maivi Curinambe Pérez

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo de Trujillo, presento ante ustedes la tesis titulada: “DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN DEPARTAMENTO DE HUANUCO”, con la finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Agradezco por los aportes y sugerencias brindadas a lo largo del desarrollo del presente estudio para poder realizar una investigación más eficiente. El trabajo mencionado determina la importancia y la influencia que tiene un proyecto de Agua potable y saneamiento básico dentro de la zona rural del distrito de Huacrachuco, por lo que constatamos que estos servicios básicos contribuyen a la mejora de la calidad de vida de la población.



Elica Maivi Curinambe Pérez

INDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	12
1.1. Realidad Problemática	12
1.1.1. Aspectos generales	13
1.1.2. Aspectos socioeconómicos	16
1.1.3. Servicios Públicos.....	16
1.1.4. Descripción de los sistemas actuales de abastecimiento	17
1.2. Trabajos Previos	18
1.3. Teorías relacionadas al tema	21
1.4. Formulación del problema.....	24
1.5. Justificación del estudio	25
1.6. Hipótesis	26
1.7. Objetivos	26
1.7.1. Objetivo general:.....	26
1.7.2. Objetivos específicos:.....	26
II. MÉTODO	26
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	26
2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN	27
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	27
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.	28
2.4.1. Técnicas	28
2.4.2. Instrumentos y equipos a utilizar:	28
2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.....	28
2.6. ASPECTOS ÉTICOS	28

III.	RESULTADOS	29
3.1.	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	29
3.1.1.	Generalidades	29
3.1.2.	Objetivos.....	29
3.1.3.	Reconocimiento del terreno.....	30
3.1.4.	Redes de apoyos.....	31
3.1.5.	Levantamiento a curvas de nivel	32
3.1.6.	Metodología de trabajo	33
3.1.7.	Análisis de resultados.....	34
3.2.	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	36
3.2.1.	Generalidades	36
3.2.2.	Objetivos.....	36
3.2.3.	Sismicidad	37
3.2.4.	Trabajos de campo	38
3.2.5.	Trabajo de Laboratorio	39
3.2.6.	Características del Proyecto	46
3.2.7.	Análisis de los resultados de laboratorio	47
3.2.8.	Análisis y parámetros sismoresistentes.....	49
3.2.9.	Conclusiones	50
3.3.	BASES DE DISEÑO.....	50
3.3.1.	Generalidades	50
3.3.2.	Sistema proyectado de Agua Potable.....	56
3.4.	DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	61
3.4.1.	Generalidades	61
3.4.2.	Estudio de fuente de agua.....	61
3.4.3.	Captación	64
3.4.4.	Línea de conducción.....	81
3.4.5.	Reservorio de almacenamiento	86
3.4.6.	Red de distribución	99
3.5.	UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO	111
3.5.1.	Diseño de Unidades Básicas de Saneamiento.....	111
3.5.2.	Biodigestor.....	113
3.5.3.	Zanjas de Infiltración.....	121
3.6.	RED DE ALCANTARILLADO.....	125

3.6.1.	Generalidades	125
3.6.2.	Criterios de Diseño	125
3.6.3.	Características de Diseño.....	128
3.6.4.	Cálculos del Diseño de la Red de Alcantarillado	128
3.7.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	132
3.7.1.	Aspectos Generales	132
3.7.2.	Descripción del Proyecto	132
3.7.3.	Área de Influencia Ambiental.....	133
3.7.4.	Identificación y evaluación de Impactos Ambientales.....	133
3.7.5.	Plan de Manejo Ambiental.....	139
3.8.	COSTOS Y PRESUPUESTOS	142
3.8.1.	Resumen de metrados	142
3.8.1.	Presupuesto general.....	155
3.8.2.	Análisis de costos unitarios	167
3.8.4.	Relación de Insumos	215
3.8.5.	Fórmula Polinómica	219
IV.	DISCUSION.....	220
V.	CONCLUSIONES	223
VI.	RECOMENDACIONES	224
VII.	REFERENCIAS	225
	ANEXOS	227

RESUMEN

Ante la necesidad de contar constantemente con el recurso hídrico, siendo este de vital importancia para realizar las actividades diarias, se plantea la presente investigación de carácter cuantitativa y por su diseño descriptivo simple, plasmando así la propuesta de una nueva red de agua potable y saneamiento básico rural sobre un terreno de tipo ondulado, favorable para la realización del proyecto en la localidad de Chonas, ubicada a 3550 m.s.n.m. aproximadamente, con un terreno de material predominante arcillo arenoso. En cuanto a la red de agua se ha diseñado una captación de manantial de ladera, con una línea de conducción de 563.78 metros, con tubería de 1". Se ha diseñado también un reservorio apoyado de forma cuadrada de 20m³, del cual se distribuye a cada una de las viviendas conformando la red de distribución con tuberías de diferente diámetro. En cuanto al sistema de saneamiento se tiene una red de alcantarillado para 12 viviendas con tubería de 6" y 4 buzones que dirigen el agua residual a un biodigestor de 7000 litros y a zanjas de infiltración de 29 metros, cada vivienda cuenta con UBS formada por inodoro, ducha, lavatorio y lavadero exterior. Así mismo para cuatro viviendas debido a que cuentan con poco espacio, se propone unirlos mediante tubería de 4" para luego ser llevada hasta un biodigestor de 3000 litros y zanjas de infiltración de 20 metros. Para el resto de viviendas se plantea UBS y un biodigestor de 1300 litros con su zanja de infiltración de 10 metros para cada una de ellas, ya que si cuentan con el espacio necesario. Se realizó el estudio de impacto ambiental, encontrando varios efectos de baja intensidad, para los cuales se propuso medidas de mitigación, terminando así con el desarrollo del presupuesto, el cual nos permitirá conocer el valor total de la obra.

PALABRAS CLAVE: Sistema de agua potable, rural, reservorio, saneamiento biodigestor, red de alcantarillado.

ABSTRACT

In the presence of the need of having hydrological resource constantly, this is the aspect of research and simple descriptive design, thus reflecting the proposal of a new network of drinking water and rural basic sanitation on a terrain of wavy type, favorable for the realization of the project in the town of Chonas, located at approximately 3550 meters above sea level, with a land of predominantly sandy clay material. With regard to the water network, a spring collection of the line has been designed with a line of conduction of 564.90 meters and 1" piping. A supported tank with a square shape of 20 cubic meters has been designed, from which it is distributed each house forming the distribution network with pipes of different diameter. Regarding the sanitation system, there is a sewer network for 12 houses with 6 "pipe and 4 pigeonholes that direct the wastewater to a biodigester of 7000 liters and infiltrate 29 meters. Each house has UBS formed by toilet, shower, sink and laundry outside. Likewise, for four houses, due to the fact that it is a small space, a 4 "pipe is offered to be taken to a biodigester of 3000 liters and infiltration ditches of 20 meters. For the rest of the houses, It is set out UBS and a biodigester of 1300 liters with its infiltration ditch of 10 meters for each of them, considering that they do not have the necessary space. The environmental impact study was carried out, finding several effects of low intensity, for which it was proposed mitigation measures, ending with the development of the budget, which allows us to know the total value of the work.

KEYWORDS: Drinking water system, rural, reservoir, sanitation biodigester, sewerage red.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Actualmente los pobladores del Anexo de Chonas, se abastecen de agua mediante un sistema ineficiente que data de unos 25 años atrás y que abastece a algunos pobladores por determinadas horas ya que la baja presión del agua no permite que les llegue a todos. El sistema existente consta de una pequeña captación cuyo diámetro de tubería de salida no es proporcional a la cantidad de agua que emana de su fuente. Su fuente de agua se encuentra situada a aproximadamente un 1.5 Km de la zona donde están concentradas la mayoría de las viviendas. La estructura de captación está localizada unos metros más abajo de donde emana el agua, motivo por el cual se desperdicia una buena cantidad de este recurso que no va directamente a ella y las tuberías por donde ingresa el agua a dicha estructura se encuentran deterioradas, del mismo modo ocurre con el reservorio existente de aproximadamente 13 m³ el cual no está en un eficiente estado, debido a su antigüedad y no almacena la suficiente agua para abastecer a toda la población, que en la actualidad está formada por un total de 405 habitantes.

En cuanto a su sistema de eliminación de excretas, cuentan con letrinas que no están en muy buenas condiciones, muchas de ellas están a punto de colapsar y el olor es bastante fuerte, lo cual es sumamente incómodo para las personas quienes se ven obligadas a usarlas por falta de otro sistema.

1.1.1. Aspectos generales

✓ Ubicación Política

Localidad : Chonas
Distrito : Huacrachuco
Provincia : Marañón
Región : Huánuco

MACROLOCALIZACIÓN



Figura 1: Mapa de Ubicación del departamento de Huánuco, Perú
Fuente: Google

MICROLOCALIZACIÓN



Figura 2: Mapa de Ubicación del Anexo de Chonas, distrito de Huacrachuco, provincia del Marañón, departamento de Huánuco.

Fuente: Google

✓ **Ubicación Geográfica**

Coordenadas UTM:

Este: 275146

Norte: 9039975

Zona: 18

Hemisferio: Sur

✓ **Límites**

La zona de estudio tiene la siguiente delimitación y colindancia.

Este : Colinda con el Caserío de Granadilla y Ututu.

Oeste : Colinda con el Centro Poblado Menor de Chocobamba, Distrito de Huacrachuco, Provincia de Marañón, Departamento de Huánuco.

Norte : Colinda con el Caserío Libertad.

Sur : Colinda con el Caserío de Antaquero, Distrito de Huacrachuco, Provincia de Marañón, Departamento de Huánuco.

✓ **Extensión**

El anexo de Chonas tiene una extensión de aproximadamente 312819.928 m², que es la zona por donde se extiende la red de agua. Tiene una población de 405 habitantes, según un censo realizado por la misma comunidad.

✓ **Topografía**

El anexo de Chonas presenta una topografía en su mayoría ondulada, con pendientes que van desde el 10% al 50%.

✓ **Altitud**

El punto más alto que se tiene, es el de la captación la cual está a unos 3778.902 m.s.n.m. mientras que el punto más bajo es 3565

m.s.n.m. ubicado en donde se encuentran concentradas las viviendas, cerca de la carretera.

✓ **Clima**

La localidad de Chonas, distrito de Huacrachuco, Provincia del Marañón, Departamento de Huánuco presenta un clima local de piso templado frío, debido a que se localiza en una zona que limita con las punas. Su temperatura media anual toma valores que varían entre 7° y 10° C, presentando en determinadas estaciones del año temperaturas bajo cero.

✓ **Hidrología**

El agua en el caserío de Chonas se presenta a través de afluentes subterráneos y superficiales, las primeras permiten obtener agua óptima para el consumo humano.

Esta localidad actualmente cuenta con una fuente de manantial tipo ladera, la cual no es aprovechada al máximo debido a que la captación existente está ubicada a unos 20 metros aproximadamente de donde emana el agua permitiendo así que se desperdicie este recurso.

✓ **Suelo**

El suelo presente en la zona donde se realizará el proyecto es de naturaleza estable y firme, formado por rocas de gran magnitud en las partes más altas del caserío y en su mayoría por suelo arcilloso-limoso, lo cual favorece para el cultivo de varios tipos de alimentos que son aprovechados por los mismos pobladores.

✓ **Vías de Comunicación**

Se cuenta con una única vía terrestre que viene desde la ciudad de Huacrachuco, capital de la Provincia del Marañón, siguiendo la ruta 12-A con dirección a Tingo María, ciudad de nuestra selva peruana. El recorrido en movilidad dura aproximadamente una hora.

1.1.2. Aspectos socioeconómicos

1.1.2.1. Actividades Productivas

Los pobladores de la localidad de Chonas, para mantener su economía, realizan dos actividades principales que son la agricultura y la ganadería. Dentro de la agricultura, se cultivan alimentos propios de la zona como son el maíz, trigo, quinua, cebada, ocas, papa, olluco, arvejas, habas, repollo, etc. y en ganadería se tiene aves de corral como gallinas, pollos, patos, codorniz, pavos; ganado ovino (ovejas), vacuos (vacas y toros), porcinos (cerdos), caprinos (cabras y chivos), cuyes, burros, caballos, asnos, conejos, entre otros animales domésticos.

✓ **Aspectos de Viviendas**

Las viviendas existentes son de material rústico, es decir son de tapial y adobe.

1.1.3. Servicios Públicos

✓ **Nutrición y Salud**

La situación de los pobladores, evidencia la pobreza en la que se encuentran inmersos, debido a la baja economía que se presenta lo cual muchas veces les impide seguir los cuidados necesarios con su salud. Esta se ve afectada por múltiples factores, siendo uno de ellos el estar expuestos a los desechos de los animales y de ellos mismos, debido a que no cuentan con un adecuado sistema de eliminación de excretas y el agua no satisface a toda la población.

✓ **Educación**

Actualmente existe una Institución Educativa que cuenta con los tres niveles básicos de educación: Inicial, Primaria y Secundaria, con 20, 56 y 48 alumnos respectivamente. En el caso de los jóvenes, estos emigran hacia ciudades más centralizadas, para realizar sus estudios superiores.

1.1.4. Descripción de los sistemas actuales de abastecimiento

1.1.4.1. Sistema de Agua Potable del Anexo de Chonas

a) Descripción del Sistema de agua potable del anexo de Chonas

El anexo de Chonas, distrito de Huacrachuco, provincia de Marañón, departamento de Huánuco, actualmente cuenta con un sistema de agua potable por gravedad, abastecido por una fuente de manantial tipo ladera. La captación existente se encuentra aproximadamente 20 metros más abajo de la fuente, presenta tuberías de diámetro muy pequeño, que no permiten la salida de la cantidad necesaria de agua para satisfacer la demanda hídrica, para llegar a esta se hace un recorrido a pie de 40 minutos desde el mismo caserío donde están concentradas las viviendas y tiene un caudal de aforo de 1.699 lps que en tiempos de sequía, asume un valor de 1.357 lps. Se tiene también la línea de conducción desde la captación hasta el reservorio con tubería PVC cuyo diámetro es de 2" pulgadas. Seguido a ello encontramos un reservorio rectangular apoyado de 13 m³, el cual almacena el agua que mediante una red de distribución llega a 93 viviendas.

b) Estado del sistema de agua potable del anexo de Chonas

Durante la visita realizada, se pudo observar el estado bastante deteriorado que presenta la captación, debido a los 25 años transcurridos desde su construcción, así mismo las tuberías que permiten el ingreso del agua a la captación no están íntegras, presentan rajaduras y están desgastadas.

Del mismo modo el reservorio existente, por el tiempo que lleva funcionando, no está en buen estado.

El problema principal presente se debe a la incorrecta ubicación de la captación, motivo por el cual el agua que emana de la fuente ingresa en una minoría y el resto sigue su curso, no siendo aprovechada al máximo, así mismo la tubería de salida de la

captación es de un diámetro menor al que se necesita para conducir la suficiente cantidad de agua que requiere la población.

1.1.4.2. Sistema de Saneamiento del Anexo de Chonas

a) Descripción del Sistema de saneamiento del anexo de Chonas

La localidad cuenta con letrinas, cuya cantidad no va acorde al número de viviendas que existen, habiendo una gran cantidad de viviendas que no cuentan con este servicio.

b) Estado del sistema de agua potable del anexo de Chonas

Las pocas letrinas existentes, se encuentran en mal estado, pudiéndose observar que no están bien cercadas, debido a lo deterioradas que están las calaminas, las cuales presentan agujeros por todos lados, por lo que la población se ve obligada a realizar sus necesidades al aire libre, generando así focos infecciosos de enfermedades respiratorias y gastrointestinales en la población que se encuentra más vulnerable, siendo estos, los niños y ancianos de la localidad de Chonas.

1.2. Trabajos Previos

Rupp (2017), en su tesis “Diseño del mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y saneamiento del caserío Pampayacu, centro poblado menor de Huachumay, distrito de Huacrachuco, provincia de Marañón, departamento de Huánuco”, para obtener el grado de Bachiller en la Universidad Cesar Vallejo, tuvo como objetivo diseñar un nuevo sistema tanto de agua como de alcantarillado, contando con una captación manantial de ladera, línea de conducción, válvula de purga en la línea de conducción y un reservorio de 3.84 m³, en cuanto a saneamiento cuenta con un total de 72 UBS que cuentan con caseta, lavadero, inodoro, ducha y lavatorio y con una red de alcantarillado para la zona urbanizada, beneficiando a un total de 309 habitantes.

Municipalidad distrital de Oxamarca (2015): “Creación del servicio de agua potable y saneamiento rural en el caserío de San Agustín, distrito de Oxamarca, provincia de Celendín-Cajamarca”. El presente proyecto consistió en abastecer de agua al caserío de San Agustín mediante la construcción de una captación galería filtrante, línea de conducción de 36.7 m. y un reservorio de 5m³, válvulas de purga y de control, así como 66 unidades básicas de saneamiento.

Municipalidad distrital de Querocotillo (2015). “Instalación del servicio de agua potable y UBS de arrastre hidráulico con biodigestores en el caserío de Succha Alta, distrito de Querocotillo-Cutervo-Cajamarca.” En este proyecto se observa el diseño de una captación de manantial la cual debe ser clorada y desinfectada, mediante hipocloradores para poder ser apta para el consumo humano, así mismo se planteó UBS con arrastre hidráulico beneficiando a una población de 235 habitantes.

Aguilar y Bacilio (2015), en su tesis “Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado de la localidad de Quenua, distrito de Huacrachuco, provincia del Marañón, departamento de Huánuco”, para obtener el grado de Bachiller en la Universidad Cesar Vallejo, tuvieron como objetivo desarrollar un diseño para el sistema de agua potable y alcantarillado, aprovechando la fuente hídrica del manantial, para una población actual de 1050 habitantes.

Dioses y Ramírez (2015), en su tesis “Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado del anexo Huanchay, del distrito de Huacrachuco, provincia de Marañón, departamento de Huánuco”, para obtener el grado de Bachiller en la Universidad Cesar Vallejo, tuvieron como objetivo diseñar una red de agua y alcantarillado, considerando una población de 1095 habitantes en la actualidad, cuya salud se ve afectada, debido a las condiciones en las que se abastecen de agua.

Gómez y Terry (2015), en su tesis “Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado del centro poblado de Huaychao del distrito de Huacrachuco, provincia del Marañón, departamento de Huánuco”, para obtener el grado de Bachiller en la Universidad Cesar Vallejo, tuvieron como objetivo diseñar un nuevo sistema tanto de agua como de alcantarillado, contando con un reservorio de 17m³, el cual abastece a una población de 554 habitantes al año 2036, así mismo se diseñó un sistema de letrinas con arrastre hidráulico, cumpliendo con las normas necesarias.

Municipalidad provincial de Quispicanchi (2015). “Mejoramiento y ampliación de agua potable y saneamiento de las localidades afincadas en la cuenca del rio Huatanay para contribuir – región Cuzco.” Proyecto que muestra como es la correcta disposición de excretas, teniendo en cuenta los parámetros necesarios de acuerdo a las normas, para una localidad cuyos sistemas ya cumplieron con el periodo de vida útil correspondiente.

Municipalidad distrital Santillana (2012). “Instalación del sistema de agua potable y letrinas en 39 comunidades rurales, distrito de Santillana – Huanta - Ayacucho”. Del presente proyecto podemos resaltar el diseño de la red de agua dentro de la cual se tiene en cuenta la construcción de nuevos sistemas de captación, construcción de cámara rompe presión y cámara de reunión, de los cuales podemos tomar en cuenta algunas consideraciones en caso sea el caso de necesitar algunas de estas estructuras.

Narro y Ríos (2015), en su tesis “Diseño y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado de la localidad de Buldibuyo, provincia de Pataz, región la libertad”, para obtener el grado de Bachiller en la Universidad Cesar Vallejo, tuvieron como objetivo diseñar un nuevo sistema tanto de agua como de alcantarillado en un terreno de tipo

ondulado, con pendientes entre 5% y 10%, contando con una captación de manantial prevista de tres filtros naturales y en cuanto a saneamiento, redes colectoras en la zona con más densidad poblacional y diseño de UBS para la zona rural y más alejada, beneficiando a 2031 habitantes y a 406 viviendas.

Municipalidad distrital Dos de Mayo. 2009. “Ampliación de los servicios de agua potable y saneamiento en el centro poblado de Cruz Pampa, distrito de Pachas, provincia de Dos de Mayo – Huánuco.” Este proyecto nos muestra los criterios a tener en cuenta en la realización de una ampliación de redes de agua y de saneamiento para así solucionar la situación por la que atraviesan las localidades que necesitan de este recurso, proporcionándoles una mejor en la calidad de vida de sus pobladores.

1.3. Teorías relacionadas al tema

El proyecto de investigación se desarrolló con los criterios técnicos de los siguientes autores:

Captación y conducción de agua para consumo humano. NORMA OS.010. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (RNE). Lima – 2006.

Esta normativa implanta los parámetros y condiciones mínimas de diseño para la captación y línea de conducción que deben ser cumplidos durante la realización del presente proyecto.

Almacenamiento de agua para consumo humano. NORMA OS.030. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (RNE). Lima – 2006. Establece las exigencias obligatorias que debe cumplir la estructura de almacenamiento del agua destinada para consumo humano.

Redes de distribución de agua para consumo humano. NORMA OS.050. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (RNE). Lima – 2006. Establece los requisitos exigibles que se deben tener en cuenta para el diseño de la red de agua para localidades con población mayor a 2000 habitantes.

Redes de aguas residuales. NORMA OS.070. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (RNE). Lima – 2006. Lima – 2006.

Esta normativa pone los requisitos mínimos para el diseño de las redes colectoras y obras de infraestructura sanitaria, que se utilizarán para el presente proyecto.

Guía de Orientación para elaboración de Expedientes Técnicos de Proyectos de Saneamiento. Lima- 2016.

Establece lineamientos necesarios, para desarrollar expedientes técnicos de manera satisfactoria, a fin de que no se presenten incidencias, en su desarrollo.

Así mismo se cuenta con los siguientes conceptos que permitieron comprender el desarrollo del presente proyecto

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Según Mendoza (2015) la topografía es una rama de la ingeniería que consiste en determinar la posición relativa de los puntos, mediante la recolección y procesamiento de los datos obtenidos de las partes físicas del geode, luego de haber realizado el levantamiento topográfico.

MUESTRAS DE SUELOS

Torrijo y Cortés (2007) definen a las muestras como porciones representativas del terreno que conservan algunas o todas las propiedades del mismo, se extraen de calicatas para la realización de ensayos de laboratorios.

IMPACTO AMBIENTAL

Para Garmendia, A; Salvador, A; Crespo, C y Garmendia, L (2006) un impacto ambiental es la variación en la calidad del medio ambiente producto del desarrollo de la actividad humana.

DOTACIÓN

Según Acosta (2008) es el volumen de agua que se suministra por habitante y por día. Varía con las condiciones locales, clima, población, forma de abastecimiento, etc.

OBRAS DE CAPTACIÓN

El Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE 2006) en Obras de Saneamiento (OS0.10) menciona que el fin de una obra de captación es asegurar la cantidad de agua que se necesita para abastecer una determinada población. Esta agua puede ser de origen fluvial o subterráneo.

RESERVORIO

El Reglamento Nacional de Edificaciones (2006) dentro de Obras de Saneamiento (OS.030) lo define como un depósito de concreto que sirve para almacenar y controlar el agua que se distribuye a la población, además de garantizar su disponibilidad continua en el mayor tiempo posible.

RED DE DISTRIBUCIÓN

El Reglamento Nacional de Edificaciones (2006) dentro de Obras de Saneamiento (OS.030) menciona que una red de distribución está conformada por un conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que se utilizan para la conducción y circulación del agua desde el reservorio hasta la toma domiciliaria o piletas públicas.

CAUDAL MÁXIMO HORARIO

El Reglamento Nacional de Edificaciones (2006) dentro de Obras de Saneamiento (OS.010) menciona que está determinado por el consumo máximo que se presenta en una hora durante un año completo.

CAUDAL MÁXIMO DIARIO

El Reglamento Nacional de Edificaciones (2006) dentro de Obras de Saneamiento (OS.010) menciona que está determinado por el consumo máximo de un día en todo el año.

CAUDAL DE CONTRIBUCIÓN AL ALCANTARILLADO

El Reglamento Nacional de Edificaciones (2006) dentro de Obras de Saneamiento (OS.070) menciona que este dato se obtiene considerando un coeficiente de retorno (C) del 80 % del caudal de agua potable consumida.

UBS

Según Campy y Urrutia Las UBS son unidades formadas por paredes de ladrillo o bloque de cemento, cuyas dimensiones toman valores aproximados entre 1,80 metros de largo por 1,30 metros de ancho, midiendo entre 1,90 y 2,05 metros de altura. Cuentan con pisos de cemento reforzado, techos de lámina de zinc así como en otros casos de tejas de barro, asbesto-cemento y concreto reforzado, y puertas de madera. Interiormente disponen de un sanitario con arrastre hidráulico, un lavamanos, espacio para ducha, puntos de suministro de agua y tuberías de drenaje de aguas servidas, así como instalaciones eléctricas para alumbrado interno. (Campy y Urrutia)

1.4. Formulación del problema

¿Qué características técnicas deberá cumplir el diseño para el mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del anexo de Chonas, distrito de Huacrachuco, provincia del marañón departamento de Huánuco?

1.5. Justificación del estudio

El proyecto se realizó según las normas técnicas presentes en el Reglamento Nacional de Edificaciones, específicamente con Obras de Saneamiento (OS), ya que es de suma importancia cumplir con ciertos parámetros que van a permitir tener un adecuado sistema de agua y disposición de excretas, logrando así que cumplan con los 20 años de vida útil, de manera eficiente.

Considerando el tiempo que tiene el actual sistema con el que cuenta la localidad de Chonas, los efectos que puede traer consigo la existencia de un antiguo sistema de abastecimiento de agua y un precario sistema de eliminación de excretas son diversos, siendo la salud el principal campo donde se muestran, es por ello que se pretende realizar un diseño de redes de agua y saneamiento, con el objetivo de generar un impacto positivo en la salud de los pobladores del anexo de Chonas, ya que al contar con una red de alcantarillado y UBS, estarán menos expuestos a adquirir enfermedades, así mismo al contar con agua permanentemente podrán realizar sus hábitos de higiene como debe ser y en cualquier momento.

Otro de los aspectos en los que influiría este proyecto es la mejora ambiental, pues las personas contarían con un adecuado sistema de eliminación de excretas, que les evitaría hacer sus deposiciones al aire libre, haciendo de Chonas una comunidad limpia y con un ambiente saludable.

Todos los factores antes mencionados, apuntan a un beneficio mayor, que sería en resumen la mejora de la calidad de vida de los habitantes del Anexo de Chonas.

1.6. Hipótesis

La hipótesis es implícita y se evidenciará con los resultados del Estudio Técnico del proyecto.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general:

Realizar el diseño para el mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del anexo de Chonas, distrito de Huacrachuco, provincia del marañón departamento de Huánuco.

1.7.2. Objetivos específicos:

- Realizar el levantamiento topográfico.
- Realizar el estudio de mecánica de suelos.
- Realizar el diseño de la red de agua.
- Realizar el diseño de la red de alcantarillado.
- Realizar el diseño de las Unidades Básicas de Saneamiento.
- Realizar el estudio de impacto ambiental.
- Realizar el estudio de costos y presupuestos.

II. MÉTODO

2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño presente es No Experimental - Transversal, por lo tanto se usa un estudio descriptivo simple.

El esquema a usar será el siguiente:

M ————— **O**

M: Lugar donde se realizan los estudios del proyecto y la cantidad de población Beneficiada.

O: Datos obtenidos de la mencionada muestra.

2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidades
"Diseño para el mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del anexo de Chonas, distrito de Huacrachuco, provincia del marañón departamento de Huánuco".	El diseño del sistema de agua potable consiste en seguir los parámetros de las normas, para determinar la ubicación de la captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución. Así mismo ocurre con la red de alcantarillado, teniendo en cuenta la ubicación en este caso de un tanque séptico y pozo percolador, para el tratamiento de las aguas residuales y también del diseño de UBS para quienes no les lleguen las redes de desagüe, debido a que la disposición de las casas no lo permita.	El diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural, se realizará teniendo en cuenta los datos obtenidos en campo, así como el tipo de terreno que nos brindará el levantamiento topográfico realizado y los resultados obtenidos del laboratorio de suelos. Una vez que se haya reunido esta información se procederá a realizar diseños considerando el impacto que pueda generar en el medio ambiente. Luego de esto culminar con el metrado el cual arrojará el presupuesto total que intervendrá en este proyecto.	Levantamiento topográfico	Áreas de estudio	m ²
				Perfiles Longitudinales	m
			Estudio de mecánica de suelos	Granulometría	kg
				Contenido de humedad	%
				Límites de consistencia	%
			Diseño de la red de Agua	Capacidad Portante	Kg/cm ²
				Caudal de captación	lt/seg
				Presión	Pa
				Diámetro de tubería	mm
			Diseño de la red de Alcantarillado	Velocidades	m/s
				Caudal de diseño	l/seg
				Profundidad de buzones	m
			Diseño de UBS	Desnivel de terreno	m/m
				Componentes de las UBS (Inodoro, lavadero, ducha, lavatorio)	u
				Caudal de diseño	lt/seg
			Impacto Ambiental	Biodigestor	u
				Impacto positivo	positivo
Costos y presupuestos	Impacto negativo	negativo			
	Metrado	m			
	Análisis de costos unitarios	S/.			
	Insumos	u			

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población muestral estará conformada por el área de influencia del estudio que es el Anexo de Chonas.

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.

2.4.1. Técnicas

La técnica utilizada en este proyecto de investigación fue la Observación, gracias a la cual me pude dar cuenta de la realidad de los pobladores de Chonas, para luego poder determinar la necesidad que tienen de un nuevo sistema de agua y saneamiento.

2.4.2. Instrumentos y equipos a utilizar:

- Estación Total Leica FlexLine TS02_06_09
- GPS
- Equipos de Laboratorio de suelos.
- Útiles de escritorio, como cuadernos, lápices, laptop para uso de los programas.

2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

- Para procesar los datos topográficos obtenidos de la Estación Total, hacemos uso del Software AutoCAD Civil 3D 2016.
- Hacemos uso del Software AutoCAD 2016, como complemento para el Software anterior.
- Uso del programa WaterCad para modelar la red de agua.
- Para la realización del presupuesto que se obtendrá al final, se hace uso del programa S10 presupuestos 2005.
- Microsoft Project 2013

2.6. ASPECTOS ÉTICOS

El autor se compromete a poner en práctica la veracidad de los resultados, a trabajar con empeño y dedicación en el desarrollo del proyecto, y a preservar el medio ambiente en cada instancia que el proyecto demande.

(Ver anexo 2)

III. RESULTADOS

3.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

3.1.1. Generalidades

Se realizó la visita a la zona donde se realizará el proyecto para hacer el levantamiento topográfico, se pudo visualizar que el terreno a levantar es de una extensión media y debido a que la zona cuenta un sistema de muchos años atrás, se tomó como base los componentes de dicho sistema y se comenzó desde unos 20 metros más arriba de la captación existente, para luego seguir con la línea de conducción, reservorio, línea de aducción y finalmente en el sector donde están ubicadas las casas para la distribución de las redes que llevarán el agua a cada vivienda.

A la par se realizó el levantamiento catastral, para tener la ubicación exacta de las viviendas y así tener referencia de donde estarán ubicadas las conexiones domiciliarias que se plantean.

3.1.2. Objetivos

Se plantean los siguientes objetivos para el levantamiento topográfico:

- Determinar las características topográficas del terreno mediante los trabajos de campo realizados, para poder realizar los planos topográficos a curvas de nivel ubicando en ellos, la captación, línea de conducción, redes de distribución del sistema de agua potable y la ubicación de las UBS de arrastre hidráulico y biodigestor.
- Definir la ubicación de los componentes de los sistemas de agua y saneamiento básico en base a los sistemas existentes.
- Realizar el plano de curvas de nivel, con estas a cada 1m como lo indica la norma OS del Reglamento Nacional de Edificaciones.

3.1.3. Reconocimiento del terreno

Durante el recorrido al terreno, se realizó un estudio integral de la zona de estudio, con el fin de tener una idea general y a grandes rasgos de la topografía existente, y también para determinar el tipo de instrumentos a utilizar y la ubicación del punto de inicio del levantamiento.

El recorrido se realizó junto a los pobladores de la zona, quienes se organizaron para acompañarnos hasta el punto donde se encuentra la captación, que es el más alto.

El área de estudio, localidad de Chonas presenta: una captación existente que se encuentra a 40 minutos de recorrido a pie desde donde están concentradas las viviendas, se encuentra también la línea de conducción que llega hasta el reservorio rectangular apoyado existente, el cual están en una cota más baja que la captación y posteriormente las viviendas, que en su mayoría se encuentran dispersas.

Luego de realizar el reconocimiento de campo se procedió con la ubicación de todas las estaciones, las cuales deben estar ubicadas de manera estratégica, para así tener vista a la mayor cantidad de puntos posibles, así como también tener una vista recíproca como mínimo a otra estación.

El levantamiento topográfico inicia con la toma de dos puntos (Punto de referencia y Estación 1) mediante un GPS, para obtener sus coordenadas y cota, las cuales son introducidas en la estación para que se haga una corrección y se tenga un valor mínimo de error, estos puntos estuvieron ubicados en la parte más alta, que fue desde dónde se empezó a hacer el levantamiento, tomando puntos de la captación existente, el lugar dónde estará ubicada la captación proyectada y por dónde está ubicada la tubería que conforma la línea de conducción existente, hasta llegar a cada una de las viviendas que están arriba de la carretera y las que están debajo de esta.

Cada punto registrado se fue decodificando con un nombre específico para que al momento de procesar los datos no haya confusión alguna

y cada punto sea reconocido ya sea como terreno, vivienda o cualquiera de los elementos que conforma el sistema de agua potable.

3.1.4. Redes de apoyos

Las redes de apoyo están formadas por puntos que están relacionados entre sí y que forman figuras geométricas de apoyo que son necesarios para la realización de los levantamientos topográficos.

Estos puntos, son marcados en el terreno mediante estacas y gracias a ellos, se fijan las ubicaciones de la estación total, desde donde se toman los detalles del terreno para generar las curvas de nivel.

3.1.4.1. Red de apoyo Planimétrico

La planimetría considera sólo la proyección de la zona en estudio sobre un plano horizontal imaginario, sin considerar elevaciones, es decir sólo nota la distribución de objetos pero no sus alturas, logrando establecer un sistema de coordenadas rectangulares planas.

Trazado de la poligonal

Existen tres métodos por el cual se puede realizar el levantamiento y son: triangulación, trilateración o una poligonal abierta o cerrada.

El método más usado es la poligonal abierta, la cual consiste en plasmar en el plano puntos, que son las estaciones y trazos que vienen a ser distancias, que al ser unidos adoptan la forma de un polígono.

El levantamiento realizado en la zona fue mediante este método, incluyendo 8 estaciones con nomenclatura correlativa en cada vértice.

Se realizó el siguiente procedimiento para la correcta obtención de datos de una estación a otra:

- Centrar y nivelar la estación total.
- Tomar la mayor cantidad de puntos disponibles, que nos permitirán detallar el terreno.
- Se reubica el instrumento en la siguiente estación, centrando y nivelando para luego poder visar la estación anterior así como también la siguiente.
- Se realiza la misma operación para cada una de las estaciones que se tienen.

Posteriormente a ello, en gabinete se realizó el procesamiento de datos, que consiste en la unión de puntos, que llevan nomenclaturas como TN (Terreno Natural), V (vivienda), Carretera, Calle, Estadio, Colegio entre otros.

3.1.4.2. Red de apoyo Altimétrico

Esta rama de la Ingeniería conocida también como Circuito de Nivelación, estudia la distancia vertical que existe entre dos puntos, en otras palabras considera la diferencia entre la ubicación de los puntos en el terreno y un plano horizontal de comparación.

3.1.5. Levantamiento a curvas de nivel

La superficie de terreno obtenida luego de realizar el levantamiento topográfico, se plasmará mediante curvas de nivel.

Son curvas de nivel aquellas líneas que unen los puntos de igual cota, vienen dadas por la proyección sobre el plano de comparación de la intersección de la superficie con planos paralelos a aquel.

Así mismo se denomina equidistancia a la distancia vertical constante que separa las curvas de nivel.

3.1.5.1. Criterios para determinar el tipo de topografía del terreno

Para ellos se tomará como referencia los datos del siguiente cuadro:

Cuadro 1: Tabla para clasificar la orografía de un terreno

ANGULO DEL TERRENO RESPECTO A LA HORIZONTAL	TIPO DE TOPOGRAFÍA
0 a 10°	Llana
10° a 20°	Ondulada
20° a 30°	Accidentada
Mayor a 30°	Montañosa

Fuente: Libro de topografía del Ing. Benjamín Torres Tafur 2007

3.1.6. Metodología de trabajo

3.1.6.1. Organización

- Reconocimiento del terreno
- Equipo de trabajo:
 - 01 Operador de estación total
 - 01 Libretista
 - 01 Porta Prisma
- Instrumentos utilizados
 - 01 Estación total Leica TS-06 junto al trípode
 - 01 Prima, con su bastón
 - 01 GPS Navegador
 - 01 Wincha

3.1.6.2. Trabajo de campo

Una vez hecho el reconocimiento del terreno se procedió a identificar los puntos, donde irá la estación, luego de eso se empezó con el levantamiento topográfico desde la parte más alta, donde se encuentra la captación existente, línea de conducción, reservorio y la zona donde se encuentra ubicadas las viviendas.

Puntos de Georreferenciación

Estos puntos corresponden al primer punto de referencia tomado y a la primera estación que se ubicó sobre una roca, desde la cual se tenía vista a la mayoría de puntos en la parte más alta de la zona. Estos puntos fueron tomados con GPS Diferencial, el cual nos dio las siguientes Coordenadas UTM Sistema WGS84

Cuadro 2: Se muestra el punto de referencia y la primera estación.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
E1 GPS	275447.000	9039197.000	3810.000
PR	275391.000	9039143.000	3712.000

Fuente:

Elaboración propia

3.1.6.3. Trabajo de Gabinete

Habiéndose realizado el levantamiento topográfico, se procedió al procesamiento de los datos obtenidos, siguiendo los siguientes pasos:

- Descargar los datos guardados en la memoria de la Estación Total, mediante una memoria USB externa, el formato en el que se guardó el archivo tiene la nomenclatura CSV.
- Teniendo ya los datos en la memoria, se procedió a exportar los puntos al programa Civil 3D 2016.
- Una vez en el programa, se procede a realizar una serie de procedimientos que incluye creación de superficies, para así obtener las curvas de nivel y poder realizar los diseños respectivos.

3.1.7. Análisis de resultados

De la ejecución de los trabajos topográficos, se obtuvo la siguiente información:

- Las características geográficas del terreno el cual varía desde: terreno ondulado y accidentado con pendientes desde 10% al

50%, de estos datos, podemos afirmar que el terreno es favorable para realizar el diseño de agua potable por gravedad.

- Los puntos obtenidos, se detallarán en los siguientes cuadros:

Cuadro 3: Puntos de referencia y estaciones.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCIÓN
2000	275447	9039197	3810	E1
2001	275391	9039143	3712	PR
2002	275215	9039675	3664	E2
2003	275454	9040111	3632	E3
2004	275454	9040111	3632	E4
2005	275796	9040206	3605	E5
2006	275662	9040227	3618	E6
2007	275681	9040213	3619	E7
2008	275552	9040269	3613	E8

Fuente: Elaboración propia

También Se pudo determinar puntos importantes como son:

- ✓ Punto donde está ubicado la captación existente:

Este: 275397.773

Norte: 9039158.245

Cota: 3774.0015

- ✓ Punto donde será construida la captación de ladera:

Este: 275396.7932

Norte: 9039138.7880

Cota: 3778.9020

- ✓ Punto donde está ubicado el reservorio existente:

Este: 275219.0000

Norte: 9039633.0000

Cota: 3672.000

- Gracias a la ubicación de los puntos que nos permitieron realizar el plano Catastral, podemos determinar la distancia que existe entre el punto de captación existente hasta el reservorio existente, que es de 550 m. aproximadamente.
- Así mismo se pudo visualizar la existencia de 93 viviendas, una losa deportiva, una Iglesia, Colegio nivel Inicial Primaria y Secundaria, una Posta médica y un local de PRONAMA.

3.2. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

3.2.1. Generalidades

Con el fin de conocer las características físico-mecánicas que presenta el suelo de Chonas, se realiza un estudio de suelos, este nos brinda las propiedades del terreno donde se construirán las estructuras del sistema de agua potable como son la captación, el reservorio, también donde irán enterradas las líneas de conducción y las redes de distribución así como la ubicación de las UBS con arrastre hidráulico y el biodigestor. Para ello, se extraen muestras de suelo en cada punto antes mencionado, para su posterior análisis.

Los análisis de las muestras obtenidas para el presente proyecto han sido realizados en el laboratorio de suelos de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo.

3.2.2. Objetivos

- Extraer muestras de las calicatas realizadas en los partes más importantes, donde se ubicarán los componentes del sistema de agua y desagüe, para luego ser analizados.
- Determinar porcentajes de humedad de cada una de las muestras extraídas.
- Realizar el análisis granulométrico, con el fin de obtener el tamaño de las partículas predominantes en cada muestra extraída.

- Determinar los límites de Atterberg dentro de los cuales están el límite líquido, límite plástico y el índice de plasticidad.
- Determinar el peso unitario del suelo así como la capacidad de carga de la muestra extraída del reservorio.
- Realizar ensayo de infiltración en tres partes del terreno donde se ubicarán el pozo percolador y biodigestor para cada vivienda.

3.2.3. Sismicidad

El Perú forma parte del límite occidental de América del Sur, cuya principal característica es que es una de las regiones sísmicas con más actividad en el mundo. Dicha actividad se asocia al fenómeno de subducción de la placa oceánica bajo la placa continental, ocasionando movimientos sísmicos de gran magnitud pero con frecuencia relativa, que se vienen dando y van quedando datados en la historia.

Tenemos algunos de los parámetros obtenidos de la Norma E.030 que corresponden a consideraciones sísmicas de la zona donde se realizará el presente proyecto, para lo cual necesitamos definir su ubicación:

Lugar Del Proyecto: Anexo de Chonas, Distrito de Huacrachuco, Provincia del Marañón, Departamento de Huánuco.

Cuadro 4: Parámetros sísmicos

PARÁMETRO	NOMENCLATURA	VALOR
Zona Sísmica del Proyecto	Z ₂	0.25
Coefficiente del sitio	S ₂	1.20
Períodos	T _P (s)	0.60
	T _L (s)	2.00

Fuente: Elaboración propia

3.2.4. Trabajos de campo

3.2.4.1. Ensayo de Infiltración

Ensayo N° 01

- Calicata de 1m de largo, 1m de ancho y 50cm de profundidad.
- Agujero cilíndrico de 20 cm de diámetro y 50cm de profundidad.
- Tipo de suelo: Estrato conformado por arena arcillosa con grava, material de 49.4% de finos (que pasa la malla N° 200); el sistema SUCS lo clasifica como un suelo "SC" y el sistema ASSHTO, como un suelo "A-7-6 (7)". La humedad de 26.96%.
- Ubicación del Sitio: Área donde se ubicarán los pozos percoladores.
- Tasa de infiltración (T=2.15 min/cm)

Ensayo N° 02

- Calicata de 1m de largo, 1m de ancho y 100cm de profundidad.
- Agujero cilíndrico de 20 cm de diámetro y 50cm de profundidad.
- Tipo de suelo: Este estrato presenta un suelo formado por arena arcillosa con grava, material de 49.4% de finos (que pasa la malla N° 200); su clasificación SUCS lo define como un suelo "SC" y, su clasificación ASSHTO, como un suelo "A-7-6 (7)". Presenta una humedad natural de 26.96%.
- Ubicación del Sitio: Área donde se ubicarán los pozos percoladores.
- Tasa de infiltración (T=2.04 min/cm).

Ensayo N° 03

- Calicata de 1m de largo, 1m de ancho y 50cm de profundidad.
- Agujero cilíndrico de 20 cm de diámetro y 150cm de profundidad.
- Tipo de suelo: Estrato formado por arena arcillosa con grava, material de 49.4% de finos (que pasa la malla N° 200); el sistema SUCS lo clasifica como un suelo "SC" y el sistema ASSHTO, como un suelo "A-7-6 (7)". Presenta una humedad natural de 26.96%.
- Ubicación del Sitio: Área donde se ubicarán los pozos percoladores.
- Tasa de infiltración (T=2.03 min/cm).

3.2.4.2. Calicatas

Son excavaciones que se realizan en el terreno con profundidades que varían desde 1.20 y 3.0 m dependiendo del tipo de suelo.

Realizar una calicata nos permite acceder directamente al terreno permitiéndonos observar las variaciones del terreno “in situ”, así como obtener las muestras que se necesitan para realizar los ensayos respectivos.

3.2.4.3. Toma y transporte de muestras

Se realizaron las calicatas en puntos estratégicos El procedimiento a seguir fue iniciar desde el punto más alto extrayendo muestras como se ha ido mencionando, con ayuda de los pobladores, quienes gustosamente apoyaron en la realización de las cavidades de 1 x 1 metro de tal forma que puedan introducirse y sacar la muestra, la profundidad fue de 1.20, para ello emplearon herramientas como palanas, picotas, entre otros.

En todas las calicatas realizadas se pudo observar la presencia de un único estrato, una vez extraídas las muestras se colocan en bolsas plásticas herméticas, con el fin de no alterar su humedad y de que no haya derrames durante su transporte. La muestra extraída del reservorio, para estudios de capacidad portante se extrae en un tubo de 4” por 15 cm de largo.

Una vez extraídas todas las muestras se ingresan al laboratorio para que se realicen los estudios necesarios, para ello se debe colocar en cada bolsita de la muestra datos como: número de calicata, ubicación, nombre del proyecto, descripción y la fecha de muestreo. Como ya se mencionó, se realizaron 07 calicatas a cielo abierto, asignándole numeraciones desde C1 hasta C7.

3.2.5. Trabajo de Laboratorio

De cada una de las calicatas se extraen 5 a 6 kg aproximadamente para que se puedan realizar los ensayos en los laboratorios y obtener así resultados confiables.

Se realizan los siguientes ensayos:

- Contenido de humedad ASTM D-2216
- Análisis Mecánico por tamizado ASTM D-422
- Límites de Consistencia ASTM D-4318
- Peso unitario del suelo ASTM D-2419
- Capacidad de carga Terzaghi 1943 y Vesic 1975
- Clasificación de suelo: AASHTO – SUCS

3.2.5.1. Contenido De Humedad

Este ensayo nos permite conocer la cantidad presente de agua en el suelo. Está dada por la relación entre el peso de la muestra y el peso del material seco.

Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$W(\%) = \frac{\text{peso del agua} \times 100}{\text{peso seco de la muestra}}$$

Dónde:

$$\text{Peso de agua} = \text{peso muestra húmeda} - \text{peso muestra seca}$$

Los equipos que se utilizan para la realización del ensayo son: Balanza de 500 gr., horno de secado ($110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$), cápsulas resistentes a la construcción, utensilios, guantes.

3.2.5.2. Análisis granulométrico

Determina las propiedades volumétricas de una muestra ya que permite agrupar las partículas de acuerdo a sus dimensiones pudiendo ser: arena, grava, limo y arcilla.

El análisis granulométrico permite también obtener los siguientes datos:

- Coeficiente de uniformidad $C_u = D_{60}/D_{10}$
- Coeficiente de curvatura $C_c = (D_{30})^2 / (D_{10} \times D_{60})$

Los equipos que se utilizan para la realización del ensayo son:
Tamices de 3", 2 1/2", 2", 1/2", 1, 3/4", 1/2", 3/8", 1/4", N°4, N°6, N°8,

N°10, N°16, N°20, N°30, N°40, N°50, N°60, N°80, N°100, N°200
cazoleta; balanza de 2 kg, cepillos de acero para limpiar tamices,
depósito para lavar el material con malla 200 y para secar material,
espátula con punta cuadrada, horno de secado $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

3.2.5.3. Límites de Atterberg

Los suelos presentan una propiedad que los permite deformarse hasta cierto límite sin romperse, llamada Plasticidad.

- Límite Líquido

Se determina mediante la capacidad de fluir del suelo de acuerdo al contenido de humedad que presenta, esto se puede observar mediante una ranura de ancho determinado hecha en la muestra del suelo que está depositada en la copa de Casagrande cuando es golpeado en un número fijado de veces mediante la manivela que forma parte de la copa.

Se emplea la siguiente expresión:

$$\text{Límite líquido} = \frac{\text{Peso del agua}}{\text{Peso del suelo secado en el horno}} \times 100$$

El resultado del porcentaje de humedad, se dará con aproximación a un número entero, y el número de golpes debe quedar dentro de los siguientes rangos: 25 a 35 golpes; 20 a 30 golpes, 15 a 25 golpes. Los equipos que se utilizan para la realización del ensayo son: una espátula, la copa de Casagrande, acanalador, recipientes pequeños, tamiz N° 40, balanza con una precisión de 0.01 g., cepillos para limpiar tamices, horno de secado $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, agua destilada.

- Límite Plástico

Se determina al realizar con la mano hilos de 1/8" de pulgada de diámetro o 3mm de suelo, cuyo contenido de humedad permite que este empieza a agrietarse. Para realiza este ensayo previamente el

suelo se tamiza por la malla N° 40, donde la porción de suelo que es retenida por la malla, se descarta.

Al realizar el ensayo se debe considerar lo siguiente: si el hilo formado se fisura antes de llegar a los 3mm el suelo está seco, pero si este llega a los 3mm de diámetro y no se fisura el suelo está muy húmedo.

Los equipos que se utilizan para la realización del ensayo son: una espátula, superficie de rodadura, recipientes pequeños, plato, tamiz N° 40, balanza con una precisión de 0.01 g., cepillos para limpiar tamices, horno de secado $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, agua destilada.

- **Índice plástico**

Se determina mediante la diferencia entre los valores del resultado del límite líquido y el límite plástico del mismo suelo.

Para ello se usa la siguiente expresión:

$$IP = LL - LP$$

Dónde:

IP = Índice plástico del material (%)

LL= Límite líquido del material (%)

LP= Límite plástico del material obtenido (%)

Se debe tener en cuenta que cuando un material es bastante arenoso y su límite plástico no se pueda determinar, se reportan el límite plástico y el índice plástico como NP (no plástico).

3.2.5.4. Peso unitario del suelo

Este ensayo mide de manera cuantitativa la relación que existe entre la masa y el volumen de una muestra de suelo, en otras palabras es la densidad que presenta dicho suelo. Las unidades en la que se expresa son gr/cm^3 debido a que las muestras se encuentran en cantidades pequeñas.

Para determinar el volumen de la muestra, existen varios métodos, dentro de las cuales está una que es más exacta y consiste en la

aplicación del principio de Arquímedes que se resumen en el siguiente enunciado: “Todo cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido estático, será empujado con una fuerza ascendente igual al peso del volumen del fluido desplazado por dicho cuerpo”.

Dentro de los equipos que se utilizan para su realización tenemos: un recipiente, una balanza, agua destilada, lámina de inmersión y mercurio.

3.2.5.5. Capacidad portante.

Es decir es la presión máxima ejercida entre la cimentación y el terreno de tal forma que no ocasione una falla por cortante del suelo o un asentamiento variable excesivo. Es decir es la capacidad que posee un terreno para resistir cargas aplicadas sobre él.

3.2.5.6. Clasificación de Suelos

Existen dos sistemas que clasifican los suelos, estos son:

- **Clasificación AASHTO (American Association of State Highway Officials)**

Según esta clasificación los suelos que se encuentran entre los grupos A-1, A-2, A-3 son materiales granulares donde el 35% o menos de estos pasan la malla N°200 mientras que en los grupos A-4, A-5, A-6, A-7 más del 35% del material pasa por la malla N°200. Para llevar a cabo esta clasificación se consideran parámetros como el Índice de Grupo.

CLASIFICACIÓN GENERAL	MATERIALES GRANULARES (pasa menos del 35% por el tamiz ASTM N° 200)							MATERIALES LIMO ARCILLOSOS (más de 35% pasa el tamiz ASTM N° 200)				
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7	
Subgrupo	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5	A-7-6
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO % que pasa por cada tamiz												
N°10	≤ 50 50 máx.											
N°40	≤ 30 30 máx.	≤ 50 50 máx.	≤ 51 51 mín.									
N°200	≤ 15 15 máx.	≤ 25 25 máx.	≤ 10 10 máx.	≤ 35 35 máx.	≤ 35 35 máx.	≤ 35 35 máx.	≤ 35 35 máx.	≤ 36 36 mín.	≤ 36 36 mín.	≤ 36 36 mín.	≤ 36 36 mín.	
ESTADO DE CONSISTENCIA (de la fracción de suelo que pasa por el tamiz ASTM N°40)												
Límite Líquido		NP	≤ 40 40 máx.	≤ 41 41 mín.	≤ 40 40 máx.	≤ 41 41 mín.	≤ 40 40 máx.	≤ 41 41 mín.	≤ 40 40 máx.	≤ 41 41 mín. (IP > LL-30)	≤ 41 41 mín. (IP > LL-30)	
Índice de Plasticidad	≤ 6 6 máx.		≤ 10 10 máx.	≤ 10 10 máx.	≤ 11 11 mín.	≤ 11 11 mín.	≤ 10 10 máx.	≤ 10 10 máx.	≤ 11 11 mín.	≤ 11 11 mín.	≤ 11 11 mín.	
INDICE DE GRUPO	0	0	0	≤ 4 4 máx.		≤ 8 8 máx.	≤ 12 12 máx.	≤ 16 16 máx.	≤ 20 20 máx.			
TIPOS DE MATERIALES CARACTERÍSTICOS	Fragmentos de roca, grava y arena		Arena fina	Grava y arena Limo o arcillosa			Suelos limosos	Suelos arcillosos				
CALIDAD GENERAL COMO SUB-BASE	Excelente a bueno					Regular a malo						

Figura 3: Clasificación general según AASHTO

Fuente: Manual de Mecánica de Suelos clasificación AASHTO

Índice de grupo :

$$IG = (F - 35) \cdot [0,2 + 0,005 \cdot (LL - 40)] + 0,01 \cdot (F - 15) \cdot (IP - 10)$$

Siendo :

F : % que pasa el tamiz ASTM n° 200.

LL : límite líquido.

IP : índice de plasticidad.

El índice de grupo para los suelos de los subgrupos A - 2 - 6 y A - 2 - 7 se calcula usando sólo : $IG = 0,01 \cdot (F - 15) \cdot (IP - 10)$

Figura 4: Clasificación del Suelo según AASHTO

Fuente: Manual de Mecánica de Suelos clasificación AASHTO

- **Clasificación SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelo)**

Para esta clasificación usamos la siguiente tabla:

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADO "U.S.C.S."							
DIVISIONES PRINCIPALES		Símbolos del grupo		NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACIÓN DE LABORATORIO		
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAYAS	Gravas limpias	GW	Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue: <5%> GV,GP,SV,SP. >12%> GM,GC,SM,SC. 5 al 12%> casos límite que requieren usar doble símbolo.	$C_u = D_{60}/D_{10} > 4$ $C_c = (D_{30})^2 / D_{10} D_{60}$ entre 1 y 3	
		(sin o con pocos finos)	GP	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.		No cumplen con las especificaciones de granulometría para GV.	
		con finos	GM	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.		Límites de Atterberg debajo de la línea A o $IP < 4$.	
		(apreciable cantidad de finos)	GC	Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla.		Límites de Atterberg sobre la línea A con $IP > 7$.	
	ARENAS	Arenas limpias	SW	Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.		$C_u = D_{60}/D_{10} > 6$ $C_c = (D_{30})^2 / D_{10} D_{60}$ entre 1 y 3	
		(pocos o sin finos)	SP	Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.		Cuando no se cumplen simultáneamente las condiciones para SW.	
		con finos	SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.		Límites de Atterberg debajo de la línea A o $IP < 4$.	
		(apreciable cantidad de finos)	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		Límites de Atterberg sobre la línea A con $IP > 7$.	
		Más de la mitad del material retenido en el tamiz número 4 (4,76 mm)					Límites de Atterberg Encima de línea A con IP entre 4 y 7 son casos límite que requieren doble símbolo.
		Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por el tamiz número 4 (4,76 mm)					Los límites situados en la zona rayada con IP entre 4 y 7 son casos intermedios que precisan
SUELOS DE GRANO FINO	Limos y arcillas:		ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera elasticidad.			
			CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.			
			OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.			
	Límite líquido menor de 50						
	Limos y arcillas:		MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos.			

Figura 5: Clasificación general según SUCS

Fuente: Manual de Mecánica de Suelos clasificación SUCS

3.2.6. Características del Proyecto

3.2.6.1. Perfil Estratigráfico

Las calicatas realizadas presentan el siguiente perfil estratigráfico:

- **CALICATA N° 01 – CAPTACIÓN**
 - 0.00 – 0.30 m.** Presencia de material de relleno.
 - 0.30 – 1.20 m.** Presencia de material limo arcilloso, con un 73.86% que atraviesa la malla N°200. Clasificado como un suelo “ML” por el sistema SUCS y como un suelo A-7-6 (12) por el sistema AASHTO. Presenta contenido de humedad natural de 35.51%.

- **CALICATA N° 02 – LÍNEA DE CONDUCCIÓN**
 - 0.00 – 0.30 m.** Presencia de material de relleno.
 - 0.30 – 1.20 m.** Formado por arcilla ligera limosa, con un 62.92% que atraviesa la malla N°200. Clasificado como un suelo “CL” por el sistema SUCS y como un suelo A-6 (5) por el sistema AASHTO. Su contenido de humedad natural es de 22.59%.

- **CALICATA N° 03 – RESERVORIO**
 - 0.00 – 0.30 m.** Presencia de material de relleno.
 - 0.30 – 1.20 m.** Presenta arena arcillosa con grava, con un 35.02% que atraviesa la malla N°200. Clasificado por el sistema SUCS como un suelo “SC” y como un suelo A-4 (0) por el sistema AASHTO. Presenta un contenido de humedad de 22.59%.

- **CALICATA N° 04 – LÍNEA DE ADUCCIÓN**
 - 0.00 – 0.30 m.** Presencia de material de relleno.
 - 0.30 – 1.20 m.** Formado por grava limosa con arena, con un 44.68% que pasa la malla N°200. Clasificado como un suelo “GM” por el sistema SUCS y como un suelo A-7-6 (3) por el sistema AASHTO. Con contenido de humedad de 36.49%.

- **CALICATA N° 05 – RED DE DISTRIBUCIÓN SOBRE CARRETERA**
0.00 – 0.30 m. Presencia de material de relleno.
0.30 – 1.20 m. Presenta material con arcilla ligera arenosa, un 56.83% atraviesa la malla N°200. Clasificado como un suelo “CL” por el sistema SUCS y como un suelo A-7-6 (8) por el sistema AASHTO. Presenta un contenido de humedad natural de 35.82%.

- **CALICATA N° 06 – RED DE DISTRIBUCIÓN SOBRE CARRETERA**
0.00 – 0.30 m. Presencia de material de relleno.
0.30 – 1.20 m. Presencia de arena arcillosa con grava, con un 49.40% que pasa la malla N°200. Clasificado como un suelo “SC” por el sistema SUCS y como un suelo A-7-6 (7) por el sistema AASHTO. Con un contenido de humedad de 26.96%.

- **CALICATA N° 07 – RED DE DISTRIBUCIÓN BAJO CARRETERA**
0.00 – 0.30 m. Presencia de material de relleno.
0.30 – 1.20 m. Constituido por arcilla ligera arenosa con grava, con un 51.54% que pasa la malla N°200. Clasificado como un suelo “CL” por el sistema SUCS y como un suelo A-6 (6) por el sistema AASHTO. Con un contenido de humedad de 25.19%.

3.2.7. Análisis de los resultados de laboratorio

Resultados completos (Ver Anexos 2)

3.2.7.1. Análisis del contenido de humedad

Los resultados obtenidos se clasificarán en la siguiente tabla:

Cuadro 5: Resultados del Análisis de Contenido de Humedad

CONTENIDO DE HUMEDAD			
CALICATA	CLASIFICACION SUCS	CLASIFICACION AASHTO	% DE HUMEDAD
C-1	ML	A-7-6 (12)	35.51%
C-2	CL	A-6 (5)	22.59%
C-3	SC	A-4 (0)	22.59%
C-4	GM	A-7-6 (3)	36.49%
C-5	CL	A-7-6 (8)	35.82%
C-6	SC	A-7-6 (7)	26.96%
C-7	CL	A-6 (6)	25.19%

Fuente: Elaboración Propia

3.2.7.2. Análisis Mecánico por tamizado

Los resultados obtenidos se clasificarán en la siguiente tabla:

Cuadro 6: Resultados del porcentaje de partículas que pasa por los tamices

CALICATAS								
TAMISES	UND	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7
2"	%	100.00	100.00	100.00	100.00	92.70	100.00	100.00
1 1/2"	%	100.00	100.00	100.00	86.64	92.70	95.74	94.53
1"	%	98.32	100.00	96.62	80.77	92.70	91.78	94.53
3/4"	%	97.41	99.53	94.77	79.78	92.70	86.95	93.56
1/2"	%	96.51	99.53	89.46	75.99	91.21	84.90	88.97
3/8"	%	95.50	98.77	84.74	75.22	89.80	82.94	86.97
1/4"	%	93.02	97.83	78.56	72.48	87.03	79.70	82.79
N°04	%	91.06	96.35	74.40	70.76	85.08	77.26	80.12
N°08	%	87.42	92.53	65.68	66.75	80.94	71.27	74.28
N°10	%	86.67	91.55	63.84	65.90	79.80	70.07	73.09
N°16	%	84.47	88.28	58.55	63.42	76.53	66.44	70.13
N°20	%	83.20	86.15	55.42	62.07	74.31	64.48	68.51
N°30	%	81.97	83.92	52.59	60.70	72.16	62.77	66.98
N°40	%	80.60	81.52	49.31	58.98	69.58	60.86	65.19
N°50	%	79.28	77.03	46.34	56.69	66.89	58.87	63.00
N°60	%	78.60	75.47	44.69	55.45	65.54	57.70	61.73
N°80	%	77.39	69.65	41.97	52.95	63.12	55.57	59.26
N°100	%	76.62	67.80	40.27	51.27	61.49	54.21	57.59
N°200	%	73.86	62.92	35.02	44.68	56.83	49.40	51.54

Fuente: Elaboración Propia

3.2.7.3. Análisis de los límites de Atterberg

Los límites de Atterberg se obtienen de los contenidos de humedad en los puntos sometidos a cambios de un estado al otro.

Los resultados obtenidos se clasificarán en la siguiente tabla:

Cuadro 7: Resultados del Análisis de los Límites de Atterberg

LIMITES DE ATTERBERG			
CALICATA	LIMITE LÍQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	ÍNDICE PLÁSTICO
C-1	46%	30%	16%
C-2	32%	21%	11%
C-3	31%	21%	10%
C-4	43%	29%	14%
C-5	43%	27%	16%
C-6	45%	25%	20%
C-7	40%	24%	16%

Fuente: Elaboración Propia

3.2.8. Análisis y parámetros sismoresistentes

3.2.8.1. Análisis del Peso Unitario del Suelo

El peso unitario del suelo varía de acuerdo al contenido de agua que presente, y vienen a ser: húmedo (no saturado), saturado y seco.

Tenemos de los ensayos, los siguientes resultados:

Cuadro 8: Límites de Atterberg

CALICATA 3	
Peso Unitario Húmedo Promedio	1.463 gr/cm ³
Peso unitario Seco Promedio	1.459 gr/cm ³

Fuente: Elaboración Propia

3.2.8.2. Análisis de la capacidad portante del suelo

De los ensayos realizados se han obtenido los siguientes resultados:

$$q_{admisible}=1.04 \text{ kg/cm}^2$$

$$q_{admisible}=10.39 \text{ tn/m}^2$$

3.2.9. Conclusiones

- Se logró extraer muestras de las 7 calicatas realizadas, las cuales posteriormente fueron analizadas en el laboratorio.
- Se logró determinar los porcentajes de humedad de las muestras extraídas.
- Se realizó el análisis granulométrico, lográndose obtener el tamaño de las partículas que predominan en cada muestra, siguiendo la clasificación AASHTO y SUCS.
- Se determinó los límites de Atterberg, dentro de los cuales están los límites líquido, plástico y el índice de plasticidad.
- Se logró determinar el peso unitario del suelo así como la capacidad de carga de la muestra extraída del reservorio.
- Se realizaron los ensayos de infiltración en tres partes del terreno donde se ubicarán el pozo percolador y el biodigestor.

3.3. BASES DE DISEÑO

3.3.1. Generalidades

Las bases de diseño son parámetros que serán utilizados en la determinación de caudales los cuales a su vez intervienen en los diseños de redes de agua y de las UBS.

3.3.1.1. Área de Influencia

Este proyecto será realizado en un área de aproximadamente 312819.928 m², esta extensión de terreno es donde se encuentran ubicadas todas las casas a las que les llegará la red de agua y las

UBS, también se encuentra el tramo de la línea de conducción y aducción, constituido por tubería en una longitud de un kilómetro aproximadamente.

3.3.1.2. Horizonte de Planeamiento

Para el diseño del sistema de agua potable y de las UBS de Chonas, se consideran 20 años considerando la población en este lapso de tiempo.

3.3.1.3. Periodo de Diseño

El periodo de vida útil es un aspecto fundamental para lograr un proyecto económicamente viable, es considerado también en la determinación del periodo de diseño, el cual es el número de años en los cuales una obra específica prestará el servicio para la cual fue diseñada.

Otro de los factores que intervienen es la durabilidad, la factibilidad de construcción y probabilidades de ampliación del sistema, cierta tendencia al crecimiento de la población y la disponibilidad de recursos para el financiamiento.

Para los componentes de nuestro proyecto tenemos los siguientes valores:

Obras de captación, línea de conducción, reservorio, todos con un periodo de 20 años, para el caso de las redes con tuberías principales se tiene 20 años y secundarias, 10 años.

Para sistemas de tratamiento de aguas, pozos de percolación con 10 años y para el biodigestor se tiene un periodo de 5 años.

Cabe resaltar que las normas generales para proyectos de abastecimiento de agua potable en el medio rural del Ministerio de Salud sugieren un periodo de diseño de 20 años.

3.3.1.4. Población Actual

Los datos obtenidos del empadronamiento realizado por la posta del Anexo de Chonas, evidencias que se cuenta con un total de 405 habitantes.

3.3.1.4.1. Número de Viviendas Actual

Durante la visita de campo realizado, se pudo realizar el conteo de las viviendas, obteniendo un total de 93 Viviendas.

3.3.1.4.2. Número actual de Instituciones Educativas Nivel Inicial y Primaria.

Durante la visita de campo realizado, se observó la presencia de 1 Institución Educativa Inicial-Primaria con un total de 76 alumnos.

3.3.1.4.3. Número actual de Instituciones Educativas Nivel Secundaria.

Durante la visita de campo realizado, se observó la presencia de 1 Institución Educativa Secundaria con un total de 48 alumnos.

3.3.1.4.4. Número actual de Postas Médicas

Durante la visita de campo realizado, se observó la presencia de 1 Posta Médica.

3.3.1.4.5. Número actual de Iglesias

Durante la visita de campo realizado, se observó la presencia de 1 Iglesia.

3.3.1.4.6. Número actual de Locales Municipales

Durante la visita de campo realizado, se observó la presencia de 1 Local Municipal identificado con las siglas PRONAMA.

3.3.1.5. Tasa de Crecimiento

Los datos que se utilizaron para el cálculo de la tasa de crecimiento fueron obtenidos de un empadronamiento, para la población actual y del INEI para la población en los años 2007 y 1993, a nivel Regional, Provincial y Distrital.

La tasa de crecimiento fue determinada a través del método aritmético, ya que se trata de una población rural. Se hace uso de las fórmulas para determinar la tasa de crecimiento en la Región, Provincia, Distrito y en el Caserío, de todos los resultados se elige un valor que este dentro del rango de 1 al 2%.

Cuadro 9: Población en los años 1993, 2005, 2005, 2007 y 2017

MÈTODO ARITMÈTICO

	AÑO 1	AÑO 2	TASA	
CASERIO	2017	2005	TA %	TG %
CHONAS	405	286	3.47	2.94

	AÑO 1	AÑO 2	TASA	
DISTRITO	2007	1993	TA %	TG %
HUACRACHUCO	15122	13808	0.68	0.65

	AÑO 1	AÑO 2	TASA	
PROVINCIA	2007	1993	TA %	TG %
MARAÑON	26620	20106	2.31	2.02

	AÑO 1	AÑO 2	TASA	
REGIÓN	2007	1993	TA %	TG %
HUANUCO	762223	654489	1.18	1.09

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

Habiendo realizado este procedimiento obtuvimos una tasa de crecimiento del 1.18%.

3.3.1.6. Población de Diseño

Se cuenta con una población actual de 405 habitantes, proyectando esta cantidad al año veinte mediante las fórmulas del método aritmético y usando la tasa de crecimiento obtenida anteriormente se tiene una Población futura proyectada de 501 habitantes para el año 2038.

$$P_f = P_o(1 + rt)$$

Donde:

Po = Población Inicial (518)

r = tasa de crecimiento (1.79%)

t = tiempo de diseño (20)

Cuadro 10: Población futura en 20 años

Nº	Año	Po
0	2017	405
1	2018	410
2	2019	415
3	2020	420
4	2021	425
5	2022	429
6	2023	434
7	2024	439
8	2025	444
9	2026	449
10	2027	453
11	2028	458
12	2029	463
13	2030	468
14	2031	472
15	2032	477
16	2033	482
17	2034	487
18	2035	492
19	2036	496
20	2037	501

Fuente: Elaboración propia

3.3.1.7. Dotaciones

Para tener el valor de la dotación se hace uso de la siguiente tabla: Debido a que usaremos UBS con arrastre hidráulico en una zona rural, se considera una dotación de 80 lts/hab./día

Cuadro 11: Cuadro de dotaciones de acuerdo al tipo de UBS

TIPO UBS			
ZONA	UBS CON ARRASTRE HIDR.	UBS CON COMPOSTERA	UBS HOYO SECO O VENTILADO
COSTA	90	80	60
SIERRA	80	70	50
SELVA	100	90	70

Fuente: Guía de Orientación para elaboración de Expedientes Técnicos de Proyectos de Saneamiento.

3.3.1.8. Variaciones de Consumo

Las variaciones de consumo se calculan para poder satisfacer la necesidad hídrica durante el tiempo de vida útil.

- **Consumo Promedio Diario Anual**

El caudal promedio total que resulta de una sumatoria del producto de consumos y demanda, para la población futura del periodo de diseño, que se presenta en litros (*l/s*) por segundo se determina mediante la siguiente expresión:

$$Q_p = \frac{P_f * Dotación}{86400}$$

Dotación = 80 L/hab/día
Población futura= 501 Hab.

$$Q_p = \frac{Población \times Dotación}{86400} = 0.53 \text{ lt/sg}$$

Realizando la expresión anterior obtuvimos un $Q_p = 0.53/sg$

- **Consumo Máximo Diario**

Este valor se obtiene de multiplicar el caudal promedio por un coeficiente que es 1.3 y se define como el día de mayor consumo en el año.

Al realizar la operación, obtenemos un $Q_{md} = 0.86 \text{ lt/sg}$

- **Consumo Máximo Horario**

Corresponde a la máxima demanda presente en una hora durante un año completo, para ello se hace uso de un coeficiente que es 2, obteniendo así en este estudio un $Q_{mh} = 1.325 \text{ lt/sg}$

3.3.2. Sistema proyectado de Agua Potable

3.3.2.1. Datos y Parámetros de Agua Potable

Fuente

El anexo de Chonas cuenta con una fuente de manantial tipo ladera. A fin de conocer el caudal con el que cuenta esta fuente, se aplicó el método del aforo volumétrico, el cual consiste en llenar un recipiente de dimensiones conocidas, y calcular el tiempo en que este se llena, repitiendo esta misma operación tres veces, con el fin de obtener un tiempo promedio, el cual se utilizará en fórmulas para hallar el caudal.

Del aforo volumétrico realizado, obtenemos los siguientes datos.

DATOS DE RECIPIENTE

Área de base =	0.0284	m ²
h =	0.19	m
Volumen =	0.00539	m ³
	5.387	lts

$$T1 = 3.20$$

$$T1 = 3.15$$

$$T1 = 3.18$$

$$Promedio = 3.18$$

Teniendo los tiempos y el volumen, procedemos a calcular el caudal usando la siguiente formula:

$$Q = \frac{Vol}{t}$$

Obtenemos: $Q \text{ aforo} = 1.696 \text{ lts/seg}$

Debido a que existe un periodo de sequía se considera el 80% del Q aforo, obteniendo:

$$80\% \text{ SEQUIA} = 1.357$$

Balance hídrico

Habiendo calculado la población futura y el caudal de aforo, se verifica que este último sea mayor que el caudal del diseño.

Cuadro 12: Caudal de aforo y caudal promedio

	METODO ARITMÉTICO				
	AÑO	POBL.	N' viv.	Qp	Qaforo
0	2017	405	93	0.38	1.36
1	2018	410	94	0.38	1.36
2	2019	415	95	0.38	1.36
3	2020	420	96	0.39	1.36
4	2021	425	97	0.39	1.36
5	2022	429	98	0.40	1.36
6	2023	434	100	0.40	1.36
7	2024	439	101	0.41	1.36
8	2025	444	102	0.41	1.36
9	2026	449	103	0.42	1.36
10	2027	453	104	0.42	1.36
11	2028	458	105	0.42	1.36

12	2029	463	106	0.43	1.36
13	2030	468	107	0.43	1.36
14	2031	472	108	0.44	1.36
15	2032	477	109	0.44	1.36
16	2033	482	111	0.45	1.36
17	2034	487	112	0.45	1.36
18	2035	492	113	0.46	1.36
19	2036	496	114	0.46	1.36
20	2037	501	115	0.46	1.36

Fuente: Elaboración propia

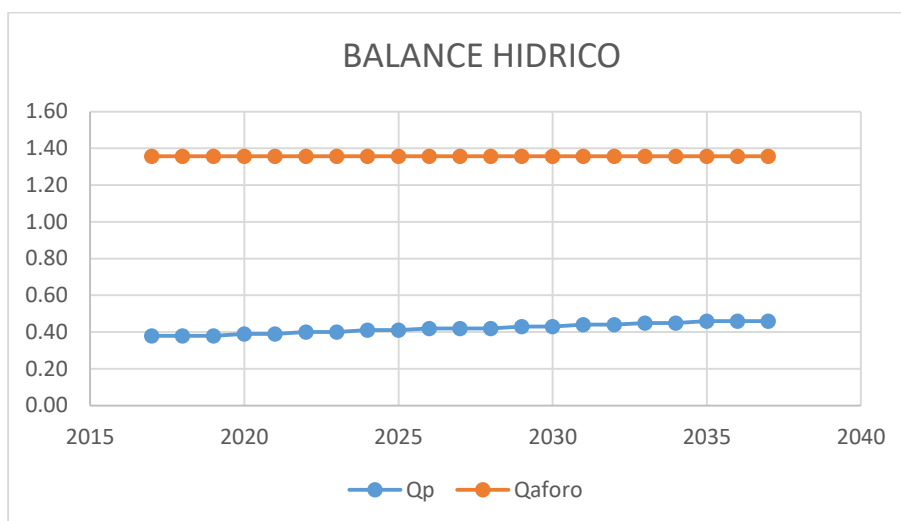


Figura 6: Balance hídrico- Superávit

Fuente: Elaboración Propia

Balance hídrico

Considera todos los parámetros necesarios para el cálculo de caudales de diseño en cuanto a la red de agua, y se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 13: Cuadro general de Parámetros de diseño

PARAMETROS DE DISEÑO		
DATOS TECNICOS	AÑO 0	Año 1
N° de viviendas totales	93	95
N° de viviendas c/conexiones domiciliarias	0	95
N° de viviendas con piletas publicas	50	0
N.v.sin agua	43	0
Cobertura de Agua Potable %	53.76%	100%
Densidad	4.35	4.35
Pob. Total	405	415
Pob. Abastecida con agua c/conex. Dom.	0	415
Pob. Abastecida con agua c/piletas publicas	218	0
Pob. Sin servicio de agua potable	187	0
Pob. Referencia total	405	415
Pob. Demandante potencial	187	0
Pob. Demandante efectiva	405	415
N° de lotes Ed. I-P	1	1
N° de lotes Ed. Sec.	1	1
Otros lotes (Iglesia, estadio,Pronama,posta)	4	4
Pob. Escolar I-P	76	76
Pob. Escolar Sec.	48	48
Perdidas fisicas(%)	30%	25%
Consumo de agua por conex. Domiciliaria	56	80
Consumo de agua por pileta publica	30	30
Consumo de agua de Ed. I-P	15	15
Consumo de agua de Ed. Sec.	30	30
Consumo de otros	2930	2930
Consumo de Iglesia	180	180
Consumo de estadio	250	250
Consumo Pronama	2000	2000
Consumo de Posta	500	500

Fuente: Elaboración propia

Cuadro general de Demanda

El presente cuadro fue elaborado teniendo en cuenta los parámetros de diseño con la finalidad de obtener el Caudal promedio por pérdidas, el caudal máximo horario y el caudal máximo diario para cada uno de los años que dura la vida útil del proyecto.

Cuadro 14: Cuadro General de Demanda

	METODO ARITMETICO				Población Servida			Conexiones			N° de Viviendas	
	AÑO	POBL.	N' viv.	Cobertura	CCD	Pileta	Total	Antiguas	Nuevas	Total	CCD	Pileta
0	2017	405	93	54%	0	218	218	50	0	50	0	50
1	2018	410	94	100%	410	0	410	0	94	94	94	0
2	2019	415	95	100%	415	0	415	0	95	95	95	0
3	2020	420	96	100%	420	0	420	0	96	96	96	0
4	2021	425	97	100%	425	0	425	0	97	97	97	0
5	2022	429	98	100%	429	0	429	0	98	98	98	0
6	2023	434	100	100%	434	0	434	0	100	100	100	0
7	2024	439	101	100%	439	0	439	0	101	101	101	0
8	2025	444	102	100%	444	0	444	0	102	102	102	0
9	2026	449	103	100%	449	0	449	0	103	103	103	0
10	2027	453	104	100%	453	0	453	0	104	104	104	0
11	2028	458	105	100%	458	0	458	0	105	105	105	0
12	2029	463	106	100%	463	0	463	0	106	106	106	0
13	2030	468	107	100%	468	0	468	0	107	107	107	0
14	2031	472	108	100%	472	0	472	0	108	108	108	0
15	2032	477	109	100%	477	0	477	0	109	109	109	0
16	2033	482	111	100%	482	0	482	0	111	111	111	0
17	2034	487	112	100%	487	0	487	0	112	112	112	0
18	2035	492	113	100%	492	0	492	0	113	113	113	0
19	2036	496	114	100%	496	0	496	0	114	114	114	0
20	2037	501	115	100%	501	0	501	0	115	115	115	0

Conexiones			Total conex.	Consumo					Perdidas	Qpp	Qmd	Qmh
IE-IP	IE-S	Locales		Domestico	Pileta	I - E	Locales	Total			k=1.3	k=2
1	1	4	56	0.000	0.0757	0.02986	0.03391	0.139	30%	0.18	0.23	0.36
1	1	4	100	0.380	0	0.02986	0.03391	0.443	25%	0.55	0.72	1.10
1	1	4	101	0.384	0	0.02986	0.03391	0.448	25%	0.56	0.73	1.12
1	1	4	102	0.389	0	0.02986	0.03391	0.453	25%	0.57	0.74	1.14
1	1	4	103	0.394	0	0.02986	0.03391	0.457	25%	0.57	0.74	1.14
1	1	4	104	0.397	0	0.02986	0.03391	0.461	25%	0.58	0.75	1.16
1	1	4	106	0.402	0	0.02986	0.03391	0.466	25%	0.58	0.75	1.16
1	1	4	107	0.406	0	0.02986	0.03391	0.470	25%	0.59	0.77	1.18
1	1	4	108	0.411	0	0.02986	0.03391	0.475	25%	0.59	0.77	1.18
1	1	4	109	0.416	0	0.02986	0.03391	0.480	25%	0.6	0.78	1.20
1	1	4	110	0.419	0	0.02986	0.03391	0.483	25%	0.6	0.78	1.20
1	1	4	111	0.424	0	0.02986	0.03391	0.488	25%	0.61	0.79	1.22
1	1	4	112	0.429	0	0.02986	0.03391	0.492	25%	0.62	0.81	1.24
1	1	4	113	0.433	0	0.02986	0.03391	0.497	25%	0.62	0.81	1.24
1	1	4	114	0.437	0	0.02986	0.03391	0.501	25%	0.63	0.82	1.26
1	1	4	115	0.442	0	0.02986	0.03391	0.505	25%	0.63	0.82	1.26
1	1	4	117	0.446	0	0.02986	0.03391	0.510	25%	0.64	0.83	1.28
1	1	4	118	0.451	0	0.02986	0.03391	0.515	25%	0.64	0.83	1.28
1	1	4	119	0.456	0	0.02986	0.03391	0.519	25%	0.65	0.85	1.30
1	1	4	120	0.459	0	0.02986	0.03391	0.523	25%	0.65	0.85	1.30
1	1	4	121	0.464	0	0.02986	0.03391	0.528	25%	0.66	0.86	1.32

Fuente: Elaboración propia

3.4. DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

3.4.1. Generalidades

El diseño del sistema de agua potable en el Anexo de Chonas, cuenta con estructuras como: captación de manantial de ladera, línea de conducción, reservorio rectangular apoyado y la red de distribución.

3.4.2. Estudio de fuente de agua

Empezaremos por definir el término agua potable, el cual hace referencia a aquella agua que está libre de sustancia o cuerpos

extraños cuyo origen sea biológico, orgánico, inorgánico o radiactivo y que hagan que ésta sea perjudicial para la salud.

Es por ello que se realizan una serie de estudios que se dividen en parámetros físico-químicos y microbiológicos.

3.4.2.1. Toma de muestra

La muestra se toma del mismo punto donde emana el agua, para ello nos dirigimos hacia el lugar teniendo los implementos necesarios para obtenerlas, siendo estos: guantes quirúrgicos, botella de vidrio previamente esterilizada de 250 ml, botella de plástico de 3 litros lavadas con alcohol con el fin de que no haya ningún residuo de otro líquido en ellas, un cooler que nos servirá para preservarlas muestras de agua que se obtienen hasta llegar al laboratorio para que sean analizadas.

El procedimiento a seguir consiste en colocarse los guantes quirúrgicos, destapar el depósito de vidrio y llenarlo las $\frac{3}{4}$ partes, una vez llenado cerrar teniendo cuidado de que no ingrese nada y una vez cerrado no volver a abrir y refrigerar. Posteriormente se procede a la extracción de los 3 litros de agua en las botellas de plástico de la misma manera, hasta guardarlas en el cooler y ser transportadas al laboratorio.

3.4.2.2. Parámetros físicos

- PH.- Este valor es óptimo cuándo se encuentra entre los rangos de 6.5 a 8.5, es decir entre neutra y ligeramente alcalina, siendo el valor máximo aceptado 9.
- Conductividad
- Sólidos Totales
- Disueltos y suspendidos.- Hace referencia al peso de sustancias disueltas en 1 litro de agua a menos de 105 °C, siendo consideradas disueltas aquellas que no son retenidas mediante filtración.

3.4.2.3. Parámetros químicos

- **Calcio, magnesio**
- **Cloruros**

Es un componente que forma parte de todas las aguas, cuando se cuenta con una gran cantidad de este es señal de que existe contaminación.

El valor máximo aceptable es 250 mg/l.

- **Dureza total**

Se llaman aguas duras cuando estas presentan gran cantidad de sales de calcio y de magnesio disueltas.

El valor máximo permitido es 500 mg/l.

- **Alcalinidad**

Se representa por el contenido de carbonatos y bicarbonatos o también hidróxidos, boratos, silicatos y fosfatos.

3.4.2.4. Parámetros microbiológicos

Estos estudios se realizan debido a que hay una gran cantidad de enfermedades de origen hídrico, es decir se transmiten por la ingestión de agua contaminada, es por ello que se realiza un análisis bacteriológico

Para determinar la calidad del agua mediante este estudio se busca analizar más la presencia de bacterias coliformes, los cuales dan indicio de contaminación fecal por lo cual son considerados potencialmente dañinos. Así mismo también se consideran dentro de estos parámetros, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* y bacterias heterotróficas.

3.4.3. Captación

La localidad de Chonas, cuenta con una fuente que fue elegida debido a que dispone del caudal necesario para abastecer a la población y no está muy alejada, para ello se propone una estructura para captar dicha agua la cual posteriormente por acción de la gravedad se conducirá hasta el reservorio.

Su diseño hidráulico y dimensionamiento están influidos por la topografía de la zona, el tipo de suelo presente en el área donde está destinada a construirse y principalmente de acuerdo al tipo de manantial presente, con el fin de permitir un control adecuado del agua y que cuente con estabilidad estructural y fácil acceso para su inspección constante.

Se debe tener en cuenta el no modificar la disposición de este recurso, pues cualquier alteración puede hacer que el agua cree otro cauce y manantial desaparece.

3.4.3.1. Tipo de captación

Debido a que la fuente de agua es un manantial de ladera, la captación es una estructura diseñada específicamente para este tipo de fuente. Consta de tres partes, empezando por la protección del afloramiento, seguida de una cámara húmeda donde se almacena y regula el agua necesaria para la población y finalmente una cámara seca que sirve para controlar la válvula de control. La primera parte consta de aletas que disponen el terreno de tal forma que permita el ingreso y previo a ello un tratamiento natural del agua formado por filtros de grava y arena, también cuenta con una losa con tapa que cubre el compartimiento de protección, evitando el contacto con el ambiente exterior, la segunda parte consta de paredes de concreto armado y una losa de cubierta y dentro de ella un accesorio de salida y cono de rebose en caso se dé un exceso de producción de la fuente.

3.4.3.2. Cálculo de la cámara de captación

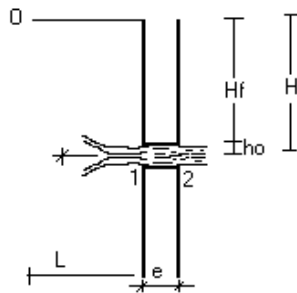
Se deben tener en cuenta los siguientes datos

Datos de diseño:

Qaforo = 1.357 lps

Qmd = 0.860 lps

- **Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda.**



Aplicando Bernoulli entre los puntos 0 y 1, y, la ecuación de Continuidad entre 1 y 2 se tiene la siguiente ecuación:

$$h_o = 1.56 * V_2^2 / (2 * g)$$

Dónde:

h_o = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (se recomiendan valores de 0.4 a 0.5 m). Para los cálculos " h_o ", es definida como la carga necesaria sobre el orificio de entrada que permite producir la velocidad de pase.

V_2 = Velocidad de pase (se recomiendan valores menores o iguales a 0.60 m/seg.) = 0.60 m / seg

g = Aceleración de la gravedad = 9.81 m / seg²

$$h_o = 0.029 \text{ m}$$

$$H = \text{Se asume} = 0.25 \text{ m}$$

$$\text{Entonces: } H_f = H - h_o = 0.22 \text{ m}$$

Se asume que $H_f = 0.30 * L$

L = Distancia mínima entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

$$L = Hf / 0.30 = 0.74 \text{ m}$$

Habiendo realizado los cálculos con el resultado anterior, tenemos:

$$L = 0.70 \text{ m}$$

- **Ancho de pantalla**

Para calcular este valor se necesita conocer el diámetro de los orificios, así como la cantidad de estos.

Utilizaremos la siguiente fórmula para hallar el diámetro del orificio de entrada:

$$Q \text{ máx.} = V * A * Cd$$

Donde:

$$Q_{\text{máx.}} = \text{Gasto máximo de la fuente en } l / \text{seg.} = 0.001357 \text{ m}^3 / \text{seg}$$

$$V = \text{Velocidad de paso (V2)} = 0.60 \text{ m} / \text{seg}$$

$$A = \text{Área del orificio en m}^2 = p * D^2 / 4$$

$$Cd = \text{Coeficiente de descarga (0.6 a 0.8)} = 0.8$$

$$D \text{ máx.} = 2.00 \text{ pulg}$$

Luego: $A = 0.0028 \text{ m}^2$

Diámetro orificio: $D = 6.00 \text{ cm}$

$$D = 2.36 \text{ pulg} > 2.00 \text{ pulg}$$

AUMENTAR N°
ORIFICIOS

Debido a que el diámetro de orificio es mayor a 2" se tienen que aumentar el número de orificios considerados al inicio.

- **Número de Orificios (n)**

$$NA = (D / Do)^2 + 1$$

Donde:

$$D = \text{Diámetro del Orificio Calculado} = 2.36 \text{ pulg}$$

$$Do = \text{Diámetro del Orificio Asumido} = 1.50 \text{ pulg} = 3.81 \text{ cm}$$

Luego: $NA = 3.48$

$NA = 4.00$

- **Cálculo del Ancho de la pantalla (b)**

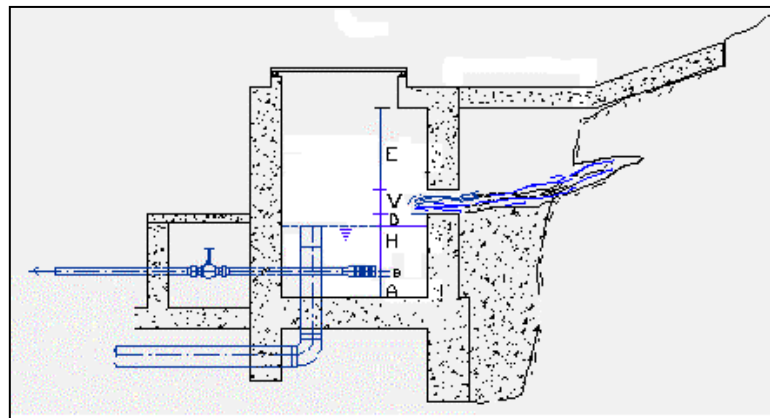
Se utiliza la siguiente fórmula para obtener el ancho total.

$$b = 2(6 Do) + NADo + 3 Do(NA - 1)$$

Luego: $b = 37.50 \text{ pulg} = 0.95 \text{ m}$

$b = 1.00 \text{ m}$

- **Altura de Cámara Húmeda**



$$Ht = A + B + H + D + V + E$$

A: Se sugiere una altura mínima de 10 cm para una correcta sedimentación de los sólidos.

B: Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

H: Altura de agua, se recomienda mínimo 30 cm.

D: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo 3 cm.)

E = Borde libre (de 10 a 30 cm.)

V = altura del vertedero

A =	10.00 cm
B =	2.54 cm

H =	30.00 cm
D =	10.00 cm
E =	30.00 cm
V =	3.81 cm

Q = Caudal máximo de diario = $0.0009 \text{ m}^3 / \text{seg}$

d = Diámetro tubería de salida (conducción) = 1"

A = Área tubería de conducción = 0.0005 m^2

$$H = 1.56 \times \frac{v^2}{2g} = 1.56 \left(\frac{Q^2 m d}{2g} A^2 \right) = 22.90 \text{ cm} < 30.00 \text{ cm}$$

Asumimos un $H = 30.00 \text{ cm}$

Teniendo así: $H_t = 0.86 \text{ m}$

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

- **Dimensionamiento de la Canastilla**

Considerando que el diámetro de la canastilla debe ser 2 veces el diámetro de la tubería de conducción tenemos:

$$D_c = 2.00 \text{ pulg}$$

Luego considerando que la longitud de la canastilla (L) debe ser mayor a $3 D_c$ y menor a $6 D_c$ tenemos:

$$L_{min} = 3.00 \text{ pulg} \rightarrow 7.62 \text{ cm} \cong 8.00 \text{ cm}$$

$$L_{max} = 6.00 \text{ pulg} \rightarrow 15.24 \text{ cm} \cong 16.00 \text{ cm}$$

Asumiendo $L = 0.15 \text{ m}$

Ancho de la ranura (a) = 5.00 mm

Largo de la ranura (h) = 7.00 mm

Siendo el área de la ranura $A_r = a \times h$

$$A_r = 0.000035 \text{ m}^2$$

Área total de ranuras = $A_t = 2 \times A_c$

Siendo A_c el área transversal de la tubería de la línea de conducción.

$$A_c = \pi * d^2 / 4 = 0.000506707 \text{ m}^2$$

$$At = 2 \times Ac = 0.001013415m^2$$

El valor de At no debe ser mayor al 50% del área lateral de la granada (Ag).

$$Ag = 0.5 \times \pi \times Dc \times L = 0.011969468m^2$$

Luego: $At < Ag \rightarrow OK$

Siendo el número de ranuras:

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = \text{Área total de ranura} / \text{Area de ranura}$$

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = At / Ar = 28$$

- **Rebose y limpieza**

Ambos tienen el mismo diámetro y permiten realizar la limpieza y evacuación el agua de la cámara húmeda y se instala directamente a la tubería de limpia.

$$D = 0.71 \times Q^{0.38} / hf^{0.21}$$

Donde:

D : Diámetro en pulgadas

Q : Q máx. = Gasto máximo de la fuente en $lps = 1.357 lps$

Hf : Pérdida de carga unitaria en $m / m = 0.015 m/m$

Luego: $D = 1.926 \text{ pulg}$

Diámetro adoptado para rebose y limpia = 2 Plg

Diámetro Cono de Rebose

$$\text{Diám. Superior} = 4.00 \text{ Plg}$$

$$\text{Diám. Inferior} = 2. \text{Plg}$$

3.4.3.3. Diseño del material filtrante

- **Zona Permeable:**

En la zona de protección del efluente, se coloca material filtrante con el objetivo de controlar el ingreso de partículas del suelo natural, en el lugar donde aflora el agua, por los orificios de entrada.

A fin de obtener los diámetros del material a colocarse, se utiliza la condición de BERTRAM

$$\frac{d_{15 \text{ filtro}}}{d_{85 \text{ suelo}}} < 4 \quad \text{ó} \quad \frac{d_{15 \text{ filtro}}}{d_{15 \text{ filtro}}} > 5$$

Donde:

d_{15} : Diámetro de la abertura del tamiz que pasa el 15%

d_{85} : Diámetro de la abertura del tamiz que pasa el 85%

Nota: Estas relaciones tienen como objetivo evitar que las capas formadas por partículas más finas contaminen a las demás.

El cálculo de los diámetros de los estratos del suelo se supone que a través de un análisis granulométrico se ha encontrado:

$$d_{15 \text{ suelo}} = 0.002\text{mm}$$

$$d_{85 \text{ suelo}} = 0.350\text{mm}$$

- **Cálculo de los diámetros de estratos de filtro**

FILTRO I:

$$\frac{d_{15 \text{ Filtro I}}}{d_{85 \text{ Suelo}}} = 3.50 < 4$$

Luego:

$$d_{15 \text{ Filtro I}} = 3.5 \times d_{85 \text{ Suelo}}$$

$$d_{15 \text{ Filtro I}} = 1.225\text{mm}$$

Por lo tanto, se utilizará como material del Filtro I, arena gruesa de (1mm - 2mm)

FILTRO II:

$$\frac{d_{15} \text{ Filtro II}}{d_{15} \text{ Filtro I}} = 6.00 > 5$$

Luego:

$$d_{15} \text{ Filtro II} = 6 \times d_{15} \text{ Filtro I}$$

$$d_{15} \text{ Filtro II} = 7.350\text{mm}$$

Por lo tanto, se utilizara como material del Filtro II, grava media de (5mm - 30mm)

FILTRO III:

$$\frac{d_{15} \text{ Filtro III}}{d_{15} \text{ Filtro II}} = 6.00 > 5$$

Luego:

$$d_{15} \text{ Filtro III} = 6 \times d_{15} \text{ Filtro II}$$

$$d_{15} \text{ Filtro III} = 44.100\text{mm}$$

Por lo tanto, se utilizará como material del Filtro III, grava gruesa de (30mm - 70mm)

Según la ley de Darcy, las características del flujo de agua a través de filtros formados por materiales granulares, tenemos:

$$Q = K . A . i$$

Donde:

Q: Caudal de afloramiento del manantial

K: Coeficiente de permeabilidad (m/seg)

- A: Área de la sección transversal del filtro
 i : Gradiente hidráulico

$$i = \frac{h_1 - h_2}{L} = \frac{\Delta h}{L}$$

h1 y h2: Pérdidas de energía sufrida por el flujo en el desplazamiento

L

L: Longitud total del filtro

- **Cálculo del coeficiente de Permeabilidad (K)**

Definido como la velocidad con la que el agua fluye a través del suelo estando sujeta al gradiente hidráulico.

Este coeficiente puede ser obtenido utilizando diferentes métodos, pero para este proyecto asumiremos los siguientes valores:

$$\text{Arena gruesa } K_1 = 0.5 \text{ cm/seg}$$

$$\text{Grava media } K_2 = 10.0 \text{ cm/seg}$$

$$\text{Grava gruesa } K_3 = 100.0 \text{ cm/seg}$$

Para cada estrato consideramos los siguientes espesores para cada estrato:

$$\text{Arena gruesa } b_1 = 0.30 \text{ m}$$

$$\text{Grava media } b_2 = 0.30 \text{ m}$$

$$\text{Grava gruesa } b_3 = 0.40 \text{ m}$$

Longitud total del estrato (L):

$$L = b_1 + b_2 + b_3$$

$$L = 1.00 \text{ m}$$

Se considera el gradiente hidráulico igual a la pendiente del terreno, sabiendo que es igual a: $i \% = 18\%$

Debido a que la dirección del flujo es perpendicular a los estratos, utilizaremos la siguiente fórmula para calcular la permeabilidad promedio total.

$$\frac{1}{K_v} = \frac{1}{L} \sum \frac{b_c}{K_c}$$

Dónde:

K_v : Permeabilidad total y perpendicular al estrato.

K_c : Permeabilidad de cada estrato.

b_c : Ancho de cada estrato.

L : Longitud total de los estratos.

Reemplazando valores:

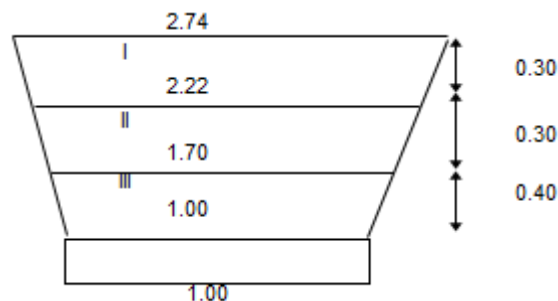
$$1 / K_v = 1/100 \times (30/0.5 + 30/10 + 40/100)$$

$$1/K_v = 0.634 \text{ seg/cm}$$

$$\rightarrow K_v = 1.577 \text{ cm/seg}$$

$$\text{ó } K_v = 0.0158 \text{ m/seg}$$

Este tipo de drenaje se realiza con el objetivo de evitar la tubificación del material, la cual se puede presentar en cualquier punto. Si el $i > 30\%$, se dice que existe tubificación; de ser el caso, se sugiere realizar un sistema de drenaje en donde disminuya esta gradiente. Consideramos una profundidad de filtro de 0.60 m y los siguientes elementos que conforman el filtro.



- **Chequeo de cada estrato:**

Se realiza los siguientes procedimientos con el fin de verificar que no se produzca tubificación.

Estrato I: Hallamos una sección promedio:

$$A_1 = \frac{2.74 + 2.22}{2} \times 0.60 = 1.488m^2$$

Según DARCY:

$$Q = KxAxI$$

Dónde:

$$\begin{aligned} K_1 &= 0.50cm/seg = 0.005m/seg \\ Q_{aforo} &= 1.36L/seg = 0.001356654m^3/seg \\ \rightarrow I &= \mathbf{0.18} < \mathbf{0.3} \text{(no hay tubificación)} \end{aligned}$$

Estrato II: Hallamos una sección promedio:

$$A_1 = \frac{2.22 + 1.70}{2} \times 0.60 = 1.176m^2$$

Según DARCY:

$$Q = KxAxI$$

Dónde:

$$\begin{aligned} K_2 &= 10.00cm/seg = 0.100m/seg \\ Q_{aforo} &= 1.36L/seg = 0.001356654m^3/seg \\ \rightarrow I &= \mathbf{0.01} < \mathbf{0.3} \text{(no hay tubificación)} \end{aligned}$$

Estrato III: Hallamos una sección promedio:

$$A_1 = \frac{1.70 + 1.00}{2} \times 0.60 = 0.810m^2$$

Según DARCY:

$$Q = KxAxI$$

Dónde:

$$K_3 = 100.00 \text{ cm/seg} = 1.00 \text{ m/seg}$$

$$Q_{\text{aforo}} = 1.36 \text{ L/seg} = 0.001356654 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$\rightarrow I = 0.0017 < 0.3 \text{ (no hay tubificación)}$$

Como se puede observar en ninguno de los tres estratos se presenta el fenómeno de tubificación, el gradiente hidráulico va disminuyendo gradualmente generando la suavización de las líneas de flujo de capa en capa.

- **Chequeo para toda la estratificación:**

Hallamos una sección promedio:

$$A_1 = \frac{2.74 + 1.00}{2} \times 0.60 = 1.122 \text{ m}^2$$

Según DARCY:

$$Q = KxAxI$$

Dónde:

$$K_v = 1.58 \text{ cm/seg} = 0.016 \text{ m/seg}$$

$$Q_{\text{aforo}} = 1.36 \text{ L/seg} = 0.001356654 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$\rightarrow I = 0.1434 < 0.3 \text{ (no hay tubificación)}$$

Se observa que no existe TUBIFICACION en ningún estrato

- **Cálculo del caudal capaz de atravesar por la estratificación:**

$$Q_f = KxApI$$

$$Q_f = 0.0158 \times 1.122 \times 0.18$$

$$Q_f = 0.003185 \text{ m}^3/\text{seg} = 3.19 \text{ L}/\text{seg}$$

De los cálculos realizados podemos observar que los espesores de los estratos del filtro son suficientes para filtrar el caudal máximo aforado de 1.36 lts/seg.

- **Cálculo del caudal capaz de atravesar por la estratificación:**

$$Va = Q_{aforo} \times Tr$$

Donde:

Va : Volumen almacenado (m³)

Q_{aforo} : Caudal máximo diario (m³ /seg)

Tr : Tiempo de retención (3 - 5 min)

Considerando: $Tr = 3.00$ minutos = 180.00 seg

$$Q_{aforo} = 0.00136 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$\rightarrow Va = 0.2442 \text{ m}^3$$

$$\text{ò } Va = 244.20 \text{ Lts}$$

Luego teniendo las medidas para la caja de captación:

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

$$a = 1.00 \text{ m}$$

$$b = 0.70 \text{ m}$$

Calculamos el volumen total

$$Vt = H \times b \times a$$

$$Vt = 0.630 \text{ m}^3$$

$$Vt > Va$$

$$\mathbf{0.630 > 0.244 \text{ OK!}}$$

3.4.3.4. Diseño estructural

En el diseño se considera el muro sometido al empuje que genera la tierra, es decir, cuando la estructura se encuentra vacía. Cuando esta está llena, el empuje hidrostático tiene un componente en el empuje de la tierra que favorece la estabilidad del muro.

Las cargas consideradas son: el propio peso, el empuje de la tierra y la sub-presión.

Se debe verificar que la carga unitaria sea igual o menor a la capacidad portante del terreno, a fin de garantizar la estabilidad del muro; y para garantizar la resistencia del muro al deslizamiento y al volteo, se debe verificar un coeficiente de seguridad no menor de 1.6.

DATOS:

Peso específico del suelo $\gamma_s = 1.46 \text{ Tn/m}^3$

Considerando el mismo que del reservorio

Angulo de rozamiento interno del suelo $\phi = 24.63^\circ$

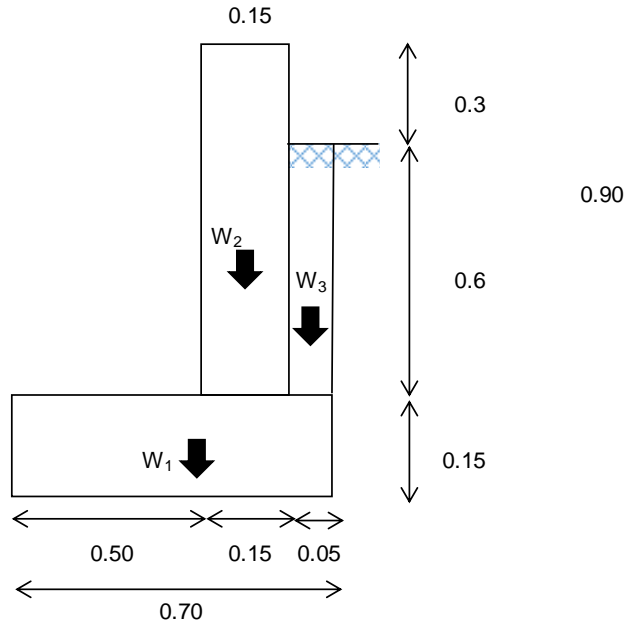
Coeficiente de fricción $u = 0.30$

Peso específico del concreto $\gamma_c = 2.40 \text{ Tn/m}^3$

$f'c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2$

$\sigma_t = 1.40 \text{ Kg/cm}^2$

Altura del suelo $h = 0.60 \text{ m}$



- **Empuje del suelo sobre el muro (P):**

$$P = \frac{1}{2} Cah \gamma_s h^2$$

El coeficiente de empuje (Cah) es:

$$Cah = \frac{1 - \text{sen } \phi}{1 + \text{sen } \phi}$$

$$Cah = 0.412$$

$$\text{Entonces } \rightarrow P = 108.11 \text{ Kg}$$

- **Momento de vuelco (M_o):**

$$M_o = P \times Y$$

$$\text{Considerando } Y = h/3 \quad Y = 0.2m$$

$$M_o = 21.62 \text{ Kg} - m$$

- **Momento de Estabilización (Mr) y el peso W:**

<i>W</i>	<i>Medidas</i>	<i>W (Kg)</i>	<i>X (m)</i>	<i>Mr = X W (Kg/m)</i>
<i>W1</i>	0.7 x 0.15 x 2.4	252.00	0.350	88.20
<i>W2</i>	0.9 x 0.15 x 2.4	324.00	0.575	186.30
<i>W3</i>	0.05 x 0.6 x 1.459	43.77	0.675	29.54
<i>WT</i>	TOTAL	619.77		304.04

$$a = \frac{M_r - M_o}{W_T}$$

$$a = 0.456m$$

"a" pasa por el tercio central, está entre

$$0.233 < \mathbf{0.456} < 0.467 \quad (\mathbf{OK})$$

- **Chequeo:**

Por vuelco:

$$Cdv = \frac{M_r}{M_o}$$

$$Cdv = 14.06 > 1.60 \quad (\mathbf{OK})$$

Máxima carga unitaria:

$$P_1 = (4l - 6a) x \frac{W_T}{l^2} \quad P1 = 0.008 \text{ Kg/cm}^2$$

$$P_2 = (6a - 2l) x \frac{W_T}{l^2} \quad P2 = 0.136 \text{ Kg/cm}^2$$

$$P2 = 0.136 \text{ Kg/cm}^2 < 1 \text{ Kglcm}^2 \quad (\mathbf{OK})$$

Por deslizamiento:

$$\frac{F}{P} > 1.6 \quad F = u \times W_T$$

$$F = 185.9 \text{ Kg}$$

$$\frac{F}{P} = 1.72 > 1.6 \quad (\mathbf{OK})$$

- **Reforzamiento:**

Datos:

$$em = 0.15m$$

$$el = 0.15m$$

$$b = 100.00cm$$

$$Fy = 4200.00 \text{ kg/cm}^2$$

$$Fc = 210.00 \text{ kg/cm}^2$$

- **Armadura en muro:**

$$As_{min} = 0.7 \sqrt{f'c} b \times em / fy$$

$$As_{min} = 3.62 \text{ cm}^2$$

$$\phi = 3/8''$$

$$As_{var} = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$\text{Espaciamiento: } 19.67 \text{ cm}$$

$$esp = \frac{As_{var} \times 100}{As_{min}}$$

Por lo tanto el acero a usar en los muros es tanto para acero horizontal y vertical, el siguiente

Asumimos	ϕ	@
	3/8	20

- **Armadura en Losa:**

$$As_{min} = 0.0018x b x el$$

$$As_{min} = 2.70 \text{ cm}^2$$

$$\phi = 3/8 \text{ ''}$$

$$As_{var} = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$\text{Espaciamiento: } 26.39 \text{ cm}$$

Por lo tanto el acero a usar en la losa es tanto para acero horizontal y vertical, el siguiente

Asumimos	ϕ	@
	3/8	20

3.4.4. Línea de conducción

El sistema de agua potable presente en el proyecto es por gravedad, motivo por el cual es necesario contar con una línea de conducción que permita el la circulación del agua desde la estructura de captación, hasta el reservorio proyectado, es por ello que está formado por un conjunto de ductos, válvulas y estructuras como cámaras rompe presión, aprovechando la carga estática presente. Para la elección del diámetro de la tubería se debe considerar la conservación de presiones iguales o menores a la resistencia que el material de la tubería pueda soportar.

La tubería sigue el perfil del terreno por donde ha sido trazada la línea de conducción, motivo por el cual se busca que dicha ruta sea lo más accesible posible y permita la correcta instalación y la conservación de las tuberías.

3.4.4.1. Criterios de diseño

- **Carga disponible**

Está representada por la diferencia de cotas entre la estructura de captación y el reservorio.

- **Gasto de diseño**

Para el diseño de la línea de conducción se utiliza el Caudal máximo diario (Q_{md}) para el periodo de diseño seleccionado.

- **Clase de tubería**

Para la selección de la clase de tubería se debe considerar los criterios que se indican en la siguiente tabla y que varían de acuerdo a las presiones máximas.

Cuadro 15: Clasificación de Tubería de acuerdo a las presiones

CLASES	P (m H2O) laboratorio	P (m H2O) trabajo
C 5	50	35
C 7.5	75	50
C 10	105	70
C 15	150	110

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones.

En nuestro diseño consideraremos tubería de clase 10.

- **Diámetros**

El diámetro se elige teniendo en cuenta velocidades mínimas de 0.6 m/s y máximas de 3 m/s, se considera también aspectos económicos y el máximo desnivel que se presenta a lo largo de toda la longitud del tramo, así mismo las pérdidas de carga deben ser menores a la carga disponible.

- **Línea de gradiente hidráulica**

La línea de gradiente hidráulica (L.G.H.) nos señala la presión de agua a lo largo de la tubería bajo condiciones de operación, siempre se encuentra por encima del terreno y permite cambiar el diámetro en ciertos puntos críticos para mejorar las pendientes.

- **Pérdida de carga**

Este valor está determinado por el gasto de energía que se necesita para vencer las resistencias que se oponen a la circulación del agua de un punto a otro en determinado tramo de la tubería. Tenemos pérdidas de carga por tramo y pérdida de carga unitaria.

- **Presión**

Determinamos la presión final estática y dinámica a lo largo del tramo de la línea.

3.4.4.2. Estructuras complementarias

- **Cámara de válvula de aire**

Estas cámaras son instaladas con la finalidad de evitar el aire acumulado en los puntos altos lo cual provoca una reducción del flujo del agua, generando así un aumento de pérdida de carga y la disminución del gasto.

- **Cámara de válvula de purga**

Es necesario instalar estas válvulas con la finalidad de que permita realizar una limpieza periódica de los tramos de las tuberías, ya que hay ocasiones en que los sedimentos se acumulan en los puntos bajos de la línea de conducción generalmente con topografía accidentada, provocando la reducción del área del flujo del agua.

3.4.4.3. Cálculo de la línea de conducción

Se utiliza la siguiente fórmula de Hazen – willams

$$Q = 0.0004264 \times C \times D^{2.64} \times hf^{0.54}$$

Dónde:

Q = Caudal (l/s)

D = Diámetro de la tubería (Pulg.)

Hf= Pérdida de carga unitaria (m/km)

C = Coeficiente de Hazen - Willams expresado en $pies^{(1/2)}/seg$

TRAMO: Captación hasta Reservorio

Cota Captación tipo ladera = 3778.90 m.s.n.m

Cota reservorio apoyado = 3665.00 m.s.n.m

$Q_{md} = 0.860 \text{ l/s}$

$C = 140$

$L = 563.78 \text{ m}$

$L = 0.56 \text{ km}$

$\Delta h = 113.90 \text{ m}$

MATERIAL	C
Fierro fundido	100
Concreto	110
Acero	120
Asbesto Cemento/P.V.C	140

- **Pérdida de carga unitaria** $h_f = \left(\frac{\Delta h}{L}\right)$

Fórmulas: $S = h_f = 202.033 \text{ m/km}$

- **Cálculo del diámetro de la tubería**

Diámetro de la Tubería se utilizan las Ecuaciones de Hazen - Williams.

$$D = \left(\frac{Q \text{ (l/s)}}{0.0004264 \times 140 \times S^{0.54}} \right)^{1/2.64}$$

$$D = 0.93 \text{ pulg}$$

Asumimos un valor comercial:

$$D = 1.00 \text{ pulg}$$

- **Recalculando la L.G.H con los nuevos diámetros**

Se utiliza el diámetro comercial de la tubería seleccionada y el gasto de diseño para calcular la pérdida de carga unitaria

Fórmulas:
$$h_f = \left(\frac{Q}{2.492 \times D^{2.63}} \right)^{1.85}$$

Donde:

$Q =$ Caudal (l/s) $h_f = 0.1397 \text{ m/m}$

$h_f =$ Pérdida de carga unitaria (m/m)

$D =$ Diámetro de la tubería (pulg).

- **Pérdida de Carga en el Tramo h_f .**

Formula: $H_f = L \times h_f$

Dónde:

Long = m

$H_f = 78.76 \text{ m}$

Se procede a calcular la cota piezométrica y la presión al final del tramo, considerando el valor de H_f

- **Cota piezométrica del reservorio**

$C_{Piezo \text{ reservorio}} = Cota \text{ Captacion} - H_f$

$C_{Piezo \text{ reservorio}} = 3700.14 \text{ msnm}$

- **Presión al Final del Tramo**

$Presión \text{ Final del Tramo} = Cota \text{ Piezo reservorio} - cota \text{ de reservorio}$

$Presion \text{ Final del Tramo} = 35.14 \text{ m}$

- **Verificación de velocidades.**

Formula:

Caudal

Área

$Q = V \times A$

$A = \frac{1}{4} \times \pi D^2$

Datos:

$$Q = 0.86 \text{ l/s}$$

$$Q = 0.000860 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = 1.00 \text{ pulg}$$

$$A = 0.000507 \text{ m}^2$$

Cálculo:

$$V_1 = \frac{Q}{A}$$

$$V_1 = 1.7 \text{ m/s} \quad \mathbf{OK}$$

Nota: *Se admite $V_1 > 0.60 \text{ m/s}$*

TUBERIA DE PVC DE DIAMETRO NOMINAL 1"

3.4.5. Reservorio de almacenamiento

Un reservorio es una estructura de suma importancia, ya que permite almacenar el agua que sea suficiente para abastecer a la población asegurando su disponibilidad continua en el mayor tiempo posible.

3.4.5.1. Consideraciones básicas

Para su diseño se deben tener en cuenta tres criterios que son su capacidad, ubicación y el tipo de reservorio, siendo en este caso un reservorio rectangular apoyado, que se encuentra en una cota menor a la de la captación.

- **Capacidad del reservorio**

Para calcular la capacidad del reservorio, se consideran: volumen de regulación, el cual se determina tomando como mínimo el 25% del caudal de diseño, volumen contra incendio, el cual no adopta ningún valor debido a que la población es menor a 10000 habitantes y volumen de reserva que por ser zona rural adoptamos 5m³.

Se realizan los siguientes cálculos para obtener la capacidad del reservorio.

$$Q_{pp} = 0.663 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{pp} = 0.000663 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Volumen del reservorio

- **Volumen de Regulación:** (25% del Q_{pp})

$$V_{\text{reservorio}} = 25\% \times Q_{pp} \times 86400$$

$$V_{\text{reservorio}} = 25\% \times 0.663 \times 86400$$

$$V_{\text{reservorio}} = 14.31 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$V_{\text{reservorio}} = 14 \text{ m}^3$$

- **Volumen Contra Incendio**

$$V_{\text{contra I.}} = 0$$

- **Volumen de Reserva**

$$V_{\text{de Reserva}} = 5 \text{ m}^3$$

- **Volumen total de Almacenamiento**

$$V_{\text{Almacenamiento}} = 19 \text{ m}^3$$

Se adopta un volumen de 20 m³

- **Tipo de Reservoirio**

Se eligió un reservorio apoyado de forma cuadrada, debido a que resulta más económico y se ajusta a los requerimientos que tiene la población que será beneficiada.

- **Ubicación del reservorio**

La ubicación del reservorio está en función del sistema de agua potable que se tiene, cuando es por gravedad se busca que este esté en una cota más baja que la captación a fin de que el agua pueda circular libremente.

- **Caseta de Válvulas**

Tubería de llegada.- cuyo diámetro es definido por la línea de conducción, la cual debe estar conectada a una válvula de compuerta del mismo diámetro antes de ingresar al reservorio.

Tubería de salida.- debe estar prevista de una válvula de compuerta que permita regular el flujo de agua que abastece a la población.

Tubería de limpia.- debe estar provista por una válvula de compuerta y su diámetro debe ser tal que permita la limpieza del reservorio en un periodo no mayor de 2 horas.

Tubería de rebose.- no cuenta con válvula de compuerta y se conecta la tubería de limpia permitiéndose la descarga de agua en cualquier momento.

Para obtener los diámetros de las tuberías presentes en la caseta de válvulas se consideran datos como la velocidad y el Caudal máximo horario, teniendo lo siguiente:

$$V = 0.6 \text{ m/s}$$

$$Q = 0.0013 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$A = 0.00221$$

Entrada = 1 plg

Salida = 0.053m → 2 plg

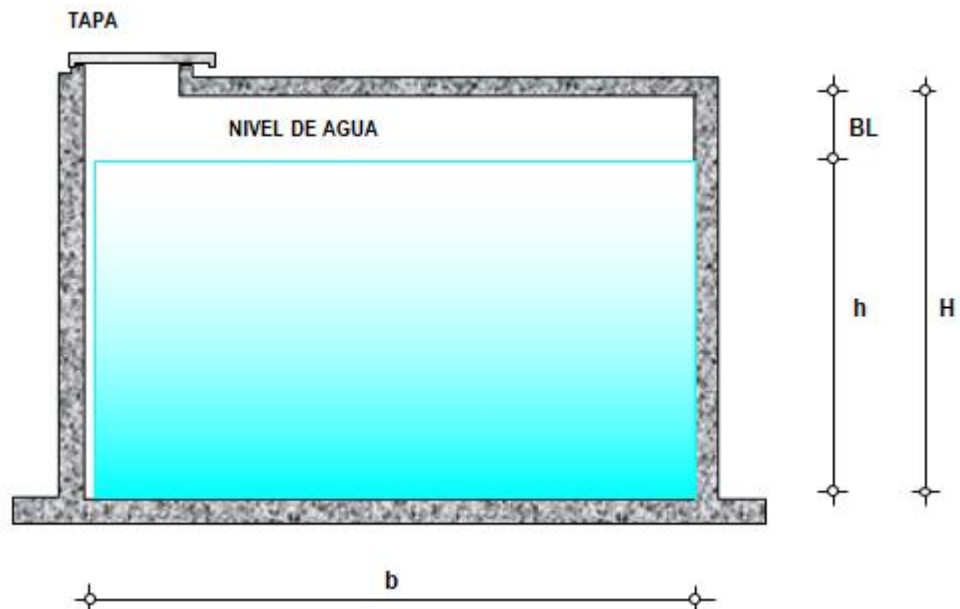
Rebose = 2 plg

3.4.5.2. Dimensionamiento del Reservorio de Almacenamiento

Volumen asumido para el diseño:

$$V_{alm} = 20.00 \text{ m}^3$$

Con el Valor del volumen (V) se define un reservorio de sección cuadrada cuyas dimensiones son:



Altura de agua: $h = 2.00 \text{ m}$.

Ancho de la Pared: $b = 3.20 \text{ m}$. Se asume $b = 3.20 \text{ m}$

Borde libre: $B.L. = 0.30 \text{ m}$.

Altura total: $H = 2.30 \text{ m}$ Nuevo Volumen = 20.48 m^3

3.4.5.3. Diseño estructural del reservorio

En este diseño se considera el método Portland Cement Association, ya que determina momentos y fuerzas cortantes considerando las paredes empotradas entre sí.

Cuando se tienen reservorios apoyados que generalmente predominan en poblaciones rurales, se utiliza de preferencia la condición que considera la tapa libre y el fondo empotrado. En este caso cuando actúa solo el empuje del agua, la presión en el borde es cero y la presión máxima (P), ocurre en la base.

$$P = \gamma_a \times h \quad \text{El empuje del agua es: } V = \gamma_a \times h^2 \times b/2$$

Donde:

$$\gamma_a = 1000.00 \text{ Kg/m}^3; \text{ Peso específico del agua}$$

$$\gamma_t = 1800.00 \text{ Kg/m}^3; \text{ Peso específico del terreno}$$

$$G_t = 1.04 \text{ Kg/cm}^2; \text{ Capacidad Portante del terreno}$$

A.- CÁLCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR (E):

- PAREDES:** El cálculo se realiza considerando que el reservorio se encuentra lleno y sujeto a la presión de agua y se tiene en cuenta la relación: $b/h = 1.60$
 Teniendo la relación calculada, se toma el valor más cercano que es: $b/h = 1.75$.

Y con ello calculamos los momentos:

Cuadro 16: Cuadro de Momentos para un $b/h=1.75$

b/h	x/h	Y = 0		Y = b/4		Y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.75	0	0.000	0.025	0.000	0.007	0.000	-0.050
	1/4	0.012	0.022	0.005	0.008	-0.010	-0.052
	1/2	0.016	0.016	0.010	0.009	-0.009	-0.046
	3/4	-0.002	0.005	0.001	0.004	-0.005	-0.027
	1	-0.074	-0.015	-0.050	-0.010	0.000	0.000

Fuente: Libro Agua Potable para Poblaciones Rurales

Para calcular los momentos usamos la siguiente expresión:

$$M = K \times Y a \times h^3$$

Conocidos los datos se calcula: $Y a \times h^3 = 8000 \text{ kg}$.

Momentos (kg-m) debido al empuje del agua

Cuadro 17: Cuadro de Momentos reemplazados para un b/h=1.75

b/h	x/h	Y = 0		Y = b/4		Y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.75	0	0.00	200.00	0.00	56.00	0.00	-400.00
	1/4	96.00	176.00	40.00	64.00	-80.00	-416.00
	1/2	128.00	128.00	80.00	72.00	-72.00	-368.00
	3/4	-16.00	40.00	8.00	32.00	-40.00	-216.00
	1	-592.00	-120.00	-400.00	-80.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración Propia

Observando el cuadro anterior tenemos el Máximo Momento Absoluto:

$$M = 592.00 \text{ Kg} - m$$

Espesor de la pared (e):

Utilizamos la fórmula: $e = (6 \times M / (ft \times b))^{1/2}$

Dónde:

$$f'c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2 ; \text{ Resistencia del concreto}$$

$$ft = 12.32 \text{ Kg/cm}^2 ; 0.85 \times (f'c)^{1/2}$$

$$b = 100.00 \text{ cm}$$

Reemplazando en la fórmula:

$$e = 16.98 \text{ cm}.$$

Se asume $e = 20.00 \text{ cm}$.

- **LOSA DE CUBIERTA:**

La losa de cubierta, para este diseño, se considera como una losa armada en dos sentidos y apoyada en sus cuatro lados.

Espesor de la losa: $E = (L + 2 * e/2)/36$

$$L = 3.20m$$

$$E = 0.09m$$

Se asume $E = 0.10 m$.

De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones para losas macizas en dos direcciones, si la relación de las dos es igual a la unidad, los momentos flexionantes en las fajas centrales son:

$$MA = MB = CWL^2 \dots (1) \quad \text{Donde: } C = 0.036$$

Metrado de cargas

$$\text{Peso Propio: } E \times 2400 = 240.00 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Carga Viva : } = 150.00 \text{ Kg/m}^2$$

$$W = 390.00 \text{ Kg/m}^2$$

Reemplazando valores en la ecuación (1), se tiene:

$$MA = MB = 162.30 \text{ Kg} - m$$

Calculamos el espesor útil "d" mediante el método elástico y reemplazando el momento:

$$d = (M/Rb)^{1/2}$$

Dónde: $b = 100 \text{ cm}$ cambiado de 125 a 100

$$M = 162.30 \text{ Kg} - m$$

$$R = 1/2 \times f_c \times j \times k$$

Datos de diseño:

$$FY = 4200.00 \text{ Kg/cm}^2 ; \text{ Resistencia del acero}$$

$$f'c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2 ; \text{ Resistencia del concreto}$$

$$f_c = 79.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$Fs = 1400.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$Es = 2100000.00$$

$$E_c = 15000 \times (f'c)^{1/2} = 217370.65$$

$$n = E_s/E_c = 9.66$$

$$k = 1/(1 + f_s/(n \times f_c)) = 0.35$$

$$j = 1 - k/3 = 0.88$$

$$R = 217.93$$

$$d = 0.86 \text{ cm}$$

Recubrimiento: 2.50 cm

El espesor total (e), considerando un recubrimiento de 2.5 cm., será igual a: 3.36 cm

Siendo menor que el espesor mínimo encontrado:

$$e = 10 \text{ cm}$$

Para el diseño se considera:

$$d = e - \text{recub.} = 7.5 \text{ cm}$$

- **LOSA DE FONDO:**

Comenzamos asumiendo el espesor de la losa de fondo en 0.20m.

Y conocida la altura de agua, el valor de P será:

$$\text{Peso propio del agua: } h \times \gamma_a = 2000.00 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Peso del concreto: } e \times \gamma_{\text{conc.}} = 480.00 \text{ Kg/m}^2$$

$$W = 2480.00 \text{ Kg/m}^2$$

La losa de fondo se considera una placa flexible y no una placa rígida, debido a que el espesor es pequeño comparado con la longitud; además se considerara apoyada en una zona donde la rigidez aumenta con el empotramiento.

Debido a la acción de las cargas verticales actuantes para una luz interna de: $L = 3.20 \text{ m}$ se originan los siguientes momentos:

Momentos de empotramiento en los extremos

$$M = -W \times L^2/192 = -132.27 \text{ Kg} - m$$

Momentos en el centro

$$M = W \times L^2/384 = 66.13 \text{ Kg} - m$$

En losas planas rectangulares armadas en dos direcciones, se sugiere los siguientes factores:

Para un momento en el centro: 0.0513

Para un momento de empotramiento: 0.5290

Momentos finales

Empotramiento: $M(e) = 0.5290 \times M = -69.97 \text{ Kg} - m$

Centro: $M(c) = 0.0513 \times M = 3.39 \text{ Kg} - m$

Chequeo del espesor:

Se toma en cuenta el máximo momento absoluto de los momentos finales obtenidos, ya que se calcula mediante el método elástico sin agrietamiento.

$M = 69.40 \text{ Kg} - m$, con la siguiente relación:

$$e = (6M/(ft \times b))^{1/2}$$

Siendo:

$$f'c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$ft = 0.85 \times (f'c)^{1/2} = 12.32 \text{ cm}$$

$$e = 5.81 \text{ cm}$$

Por lo tanto dicho valor es menor al asumido de 15 cm, y considerando un recubrimiento de 4 cm, resulta:

$$d = e + \text{RECUBRIMIENTO} = 9.81 \text{ cm}$$

B.- DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA (E):

Para determinar el área de acero de la armadura de la pared, de la losa de cubierta y de fondo, se considera la siguiente relación:

$$AS = M / (fs \times j \times d)$$

Dónde:

M; Momento máximo absoluto en Kg-m

fs; Fatiga de trabajo en Kg/cm²

j ; Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión.

d ; Peralte efectivo en (cm).

- **Distribución de la armadura en la pared**

Para la armadura vertical, resulta un momento:

$$Mx = -592.00 \text{ Kg} - m$$

Para la armadura horizontal el momento:

$$My = -400.00 \text{ Kg} - m$$

Para resistir los momentos originados por la presión del agua y tener una distribución de la armadura, se considera:

$$fs = 900.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$n = 9.00$$

$$fc = 79.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$e = 20.00 \text{ cm}$$

$$\text{Recubrimiento} = 5.00 \text{ cm}$$

$$\text{Peralte efectivo } (d) = 15.00 \text{ cm}$$

$$FY = 4200.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$k = 1/1 + fs/(n \times fc) = 0.441$$

$$j = 1 - k/3 = 0.853$$

$$A_{smin} = 3 \text{ cm}^2 \quad \text{Acero mínimo: } 0.0015 \times b \times e$$

$$A_{sV} = M / (f_s * j * d) = 5.14 \text{ cm}^2$$

Como: $A_{sV} > A_{smin}$; el área de acero es el adecuado = 5.14 cm^2

$$\text{Se usara acero de diámetro: } 3/8" = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$\text{Espaciamiento: } 3/8" @ 13.00 \text{ cm} \quad (\text{ACERO VERTICAL})$$

$$\text{Asumiendo} \quad = 15.00 \text{ cm} \quad (\text{ACERO VERTICAL})$$

$$A_{sH} = M / (f_s * j * d) = 3.47 \text{ cm}^2$$

Como: $A_{sH} > A_{smin}$; el área de acero es el adecuado = 3.47 cm^2

$$\text{Se usara acero de diámetro: } 3/8" = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$\text{Espaciamiento: } 3/8" @ 20.00 \text{ cm} \quad (\text{ACERO TRANSVERSAL})$$

$$\text{Asumiendo} \quad = 15.00 \text{ cm} \quad (\text{ACERO TRANSVERSAL})$$

- **Distribución de la armadura en la losa de cubierta**

Para este caso, se considera el momento en el centro:

$$M_{dis} = 162.30 \text{ Kg} - m$$

$$f_s = 1400.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$n = 9.00$$

$$f_c = 79.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$F_Y = 4200.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$k = 1 / (1 + f_s / (n \times f_c)) = 0.34$$

$$j = 1 - k / 3 = 0.89$$

$$e = 10.00 \text{ cm}$$

$$\text{Recubrimiento } r = 2.50 \text{ cm} \quad d = e - r = 7.50 \text{ cm}$$

$$A_{smin} = 3.33 \text{ cm}^2 \quad \text{Acero mínimo: } 14 \times b \times e / F_Y$$

$$A_s = M/(f_s * j * d) = 1.74 \text{ cm}^2$$

Como: $A_s < A_{smin}$; usar acero mínimo = 3.33 cm^2

Se usara acero de diámetro: $3/8" = 0.71 \text{ cm}^2$

Espaciamiento: $3/8" @ 21.00 \text{ cm}$

Se asume: $3/8" @ 20.00 \text{ cm}$

- **Distribución de la armadura en la losa de fondo**

Como en el caso del cálculo de la armadura de la pared, en la losa de fondo se considera un máximo momento absoluto de

$$M_{ab} : 69.97 \text{ Kg} - m$$

$$f_s = 900.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$n = 9.00$$

$$f_c = 79.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$F_Y = 4200.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$k = 1/1 + f_s/(n \times f_c) = 0.44$$

$$j = 1 - k/3 = 0.85$$

$$e = 20.00 \text{ cm}$$

$$\text{Recubrimiento } r = 4.00 \text{ cm} \quad d = e - r = 16.00 \text{ cm}$$

$$A_{smin} = 6.67 \text{ cm}^2 \quad \text{Acero mínimo: } 0.0017 \times b \times e$$

$$A_s = M/(f_s * j * d) = 0.57 \text{ cm}^2$$

Como: $A_s < A_{smin}$; usar acero mínimo = 6.67 cm^2

Se usara acero de diámetro: $3/8" = 0.71 \text{ cm}^2$

Espaciamiento: $3/8" @ 10.00 \text{ cm}$

Se asume: 3/8" @ 10.00 cm

C.- CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA:

El chequeo por esfuerzo cortante consiste en verificar si la estructura requiere estribos o no; y el chequeo por adherencia sirve para verificar si existe una perfecta adhesión entre el concreto y el acero de refuerzo.

- **Chequeo de la pared**

Esfuerzo cortante:

La fuerza cortante total máxima (V), será $= Y a x h^2 / 2 = 2000 \text{ Kg}$

Esfuerzo cortante Nominal (v): $v = V / (j x b x d) = 1.56 \text{ Kg}$

El esfuerzo permisible nominal en los muros, no excederá a:

$$V_{max} = 0.02 x f'c = 4.20 \text{ Kg/cm}^2$$

Como $V_{max} > v \rightarrow$ las dimensiones del muro por corte, satisfacen las condiciones de diseño

Adherencia

Para elementos sujetos a flexión, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la sección se calcula mediante:

$$u = V / (Adh x j x d)$$

Adh = Perímetro de la varilla x N° de varillas

Para $\emptyset 3/8" = 3.00 \text{ cm}$

Espaciamiento = $\emptyset 3/8" @ 15.00$ N° varillas = 6.67

$$u = 7.82 \text{ Kg/cm}^2$$

El esfuerzo permisible por adherencia (u_{max}) es:

$$u_{max} = 0.05 x f'c = 10.50 \text{ Kg/cm}^2$$

Como $u_{max} > u \rightarrow$ las dimensiones del muro por adherencia, satisfacen las condiciones de diseño.

- **Chequeo de la losa de cubierta**

Esfuerzo cortante:

La fuerza cortante total máxima (V), será $= W \times S / 3416.00 \text{ Kg}$

Esfuerzo cortante Nominal (v): $v = V / (b \times d) = 0.55 \text{ Kg}$

El máximo esfuerzo cortante unitario (v_{max}) es:

$$V_{max} = 0.29 \times (f'c)^{1/2} = 4.20 \text{ Kg/cm}^2$$

Como $V_{max} > v \rightarrow$ las dimensiones de la losa por corte, satisfacen las condiciones de diseño

Adherencia:

$$u = V / (Adh \times j \times d)$$

$Adh =$ Perímetro de la varilla de hierro x Numero de varillas

Para $\emptyset 1/2" = 4.00 \text{ cm}$

Espaciamiento $= \emptyset 1/2" @ 20.00 \text{ N}^\circ \text{ varillas} = 5.00$

$$u = 3.12 \text{ Kg/cm}^2$$

El esfuerzo permisible por adherencia (u_{max}) es:

$$u_{max} = 0.05 \times f'c = 10.50 \text{ Kg/cm}^2$$

Como $u_{max} > u \rightarrow$ las dimensiones de la losa de cubierta por adherencia, satisfacen las condiciones de diseño.

3.4.6. Red de distribución

La red de distribución está conformada por un conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que tiene el objetivo de conducir el agua desde el reservorio hasta la toma domiciliaria o pileta pública.

3.4.6.1. Consideraciones básicas

Para realizar el diseño de la red de agua un factor importante es el caudal máximo horario ($Q_{mh} = 1.325 \text{ lps}$).

Existen ciertos parámetros que se deben cumplir como la velocidad y presión que hay en las tuberías, para el caso de las velocidades se

deben tener valores como mínimo de 0.6 m/s y como máximo de 3 m/s, si no se encuentra en este rango y son velocidades menores existe la posibilidad que se presente sedimentación o el desgaste de los accesorios y tuberías en caso de que las velocidades sean mayores.

Para el caso de las presiones, se recomienda que la presión mínima en cualquier punto de la red sea 5 mca y que la presión estática no exceda los 50 mca, debido a que al no cumplir con estos valores se puede originar pérdidas por fugas.

La tubería a considerar debe tener diámetro mínimo de $\frac{3}{4}$ " y debe satisfacer en todo momento las condiciones hidráulicas, garantizando así las presiones mínimas de servicio en la red.

El sistema de red de agua cuenta también con válvulas de paso y de control, las primeras sirven para regular el caudal del agua por sectores, las segundas para controlar la entrada de agua en el domicilio y ambas sirven para facilitar el mantenimiento y reparación, en caso de que se presenten problemas con el flujo de agua.

3.4.6.2. Tipos de redes

Existen dos tipos de redes de sistemas de distribución, el sistema abierto o de ramales abiertos y el sistema de circuito cerrado.

En este proyecto se ha considerado un sistema de ramales abiertos, constituido por un ramal matriz y una serie de ramificaciones.

3.4.6.3. Conexiones domiciliarias

Son tuberías y accesorios que se instalan desde la red de distribución hacia cada vivienda, para que las familias puedan utilizarla en la preparación de sus alimentos e higiene. El diámetro de estas conexiones es de $\frac{1}{2}$ ".

3.4.6.4. Cálculo de la red de distribución.

- **Reporte de presiones**

Se tiene el siguiente cuadro resumen donde se muestran todas las presiones en los nodos de la red de agua. En todos los puntos las presiones cumplen con los límites.

Cuadro 18: Cuadro Resumen de presiones en todos los nodos

TRAMO	COTA (m)	GRADIENTE HIDRÁULICA (m)	PRESION (m H2O)
J-197	3,655.51	3,666.28	11
J-79	3,654.59	3,665.80	11
J-136	3,654.39	3,665.76	11
J-151	3,651.17	3,662.66	11
J-78	3,653.60	3,665.80	12
J-143	3,650.51	3,662.96	12
J-184	3,653.93	3,666.49	13
J-140	3,650.10	3,662.66	13
J-132	3,650.62	3,663.50	13
J-135	3,652.60	3,665.76	13
J-47	3,648.92	3,662.39	13
J-177	3,651.97	3,666.08	14
J-133	3,649.19	3,663.50	14
J-48	3,648.00	3,662.31	14
J-190	3,651.96	3,666.34	14
J-176	3,651.70	3,666.16	14
J-148	3,648.17	3,662.96	15
J-155	3,649.06	3,665.98	17
J-83	3,644.00	3,662.08	18
J-156	3,646.64	3,665.97	19
J-82	3,642.65	3,662.08	19
J-178	3,642.60	3,662.31	20
J-183	3,646.76	3,666.48	20
J-168	3,638.85	3,661.02	22
J-185	3,642.34	3,665.96	24
J-103	3,642.01	3,665.95	24
J-115	3,641.98	3,665.95	24
J-106	3,640.68	3,665.95	25
J-104	3,640.23	3,665.95	26

J-88	3,635.84	3,661.71	26
J-196	3,639.73	3,665.91	26
J-169	3,634.66	3,661.02	26
J-51	3,639.40	3,665.95	27
J-52	3,638.70	3,665.95	27
J-170	3,634.27	3,661.62	27
J-118	3,638.51	3,665.95	27
J-144	3,638.30	3,665.95	28
J-89	3,633.68	3,661.62	28
J-114	3,636.55	3,665.95	29
J-175	3,635.82	3,665.95	30
J-113	3,635.47	3,665.95	30
J-187	3,630.28	3,661.70	31
J-167	3,634.00	3,665.95	32
J-192	3,632.52	3,665.93	33
J-152	3,627.38	3,661.31	34
J-163	3,630.62	3,665.94	35
J-198	3,623.56	3,659.40	36
J-159	3,629.83	3,666.16	36
J-179	3,628.02	3,666.15	38
J-121	3,627.79	3,665.94	38
J-200	3,619.37	3,657.59	38
J-188	3,627.58	3,665.93	38
J-35	3,626.95	3,665.90	39
J-153	3,622.07	3,661.17	39
J-120	3,626.81	3,665.94	39
J-73	3,626.71	3,665.90	39
J-36	3,626.25	3,665.90	40
J-116	3,626.18	3,666.15	40
J-174	3,620.94	3,661.31	40
J-117	3,625.59	3,666.15	40
J-41	3,625.23	3,665.91	41
J-23	3,625.17	3,665.90	41
J-80	3,625.04	3,665.92	41
J-26	3,624.65	3,665.93	41
J-24	3,624.55	3,665.90	41
J-137	3,624.38	3,665.90	41
J-119	3,624.27	3,665.90	42
J-27	3,624.18	3,665.93	42
J-42	3,624.10	3,665.91	42
J-53	3,623.81	3,665.91	42
J-81	3,623.76	3,665.92	42
J-164	3,618.79	3,661.17	42
J-65	3,623.51	3,665.91	42

J-55	3,623.39	3,665.93	42
J-32	3,623.33	3,665.90	42
J-54	3,623.28	3,665.91	43
J-100	3,623.10	3,665.90	43
J-29	3,622.80	3,665.90	43
J-28	3,622.76	3,665.90	43
J-1	3,622.66	3,665.90	43
J-2	3,622.64	3,665.90	43
J-97	3,622.60	3,665.93	43
J-33	3,622.49	3,665.90	43
J-165	3,622.48	3,665.89	43
J-129	3,621.97	3,665.93	44
J-49	3,613.41	3,657.59	44
J-5	3,621.69	3,665.90	44
J-50	3,613.27	3,657.59	44
J-84	3,621.48	3,665.90	44
J-6	3,621.46	3,665.90	44
J-109	3,621.31	3,666.15	45
J-92	3,621.03	3,665.93	45
J-85	3,620.66	3,665.93	45
J-110	3,620.77	3,666.15	45
J-61	3,620.50	3,665.90	45
J-46	3,620.43	3,665.90	45
J-138	3,614.69	3,661.02	46
J-86	3,619.54	3,665.93	46
J-9	3,619.49	3,665.90	46
J-70	3,619.36	3,665.90	46
J-101	3,619.35	3,665.91	46
J-128	3,619.30	3,665.94	47
J-95	3,619.17	3,665.92	47
J-10	3,619.12	3,665.90	47
J-158	3,619.03	3,665.91	47
J-93	3,619.02	3,665.93	47
J-99	3,618.90	3,665.93	47
J-66	3,618.78	3,665.92	47
J-96	3,618.71	3,665.90	47
J-75	3,618.35	3,665.90	47
J-102	3,618.34	3,665.91	47
J-57	3,618.07	3,665.90	48
J-15	3,617.94	3,665.91	48
J-108	3,618.15	3,666.15	48
J-171	3,617.77	3,665.93	48
J-34	3,617.70	3,665.91	48
J-16	3,617.47	3,665.91	48

J-150	3,617.64	3,666.15	48
J-125	3,617.38	3,665.93	48
J-39	3,616.97	3,665.92	49
J-94	3,616.85	3,665.92	49
J-67	3,616.85	3,665.92	49
J-134	3,616.63	3,665.93	49
J-45	3,616.50	3,665.91	49
J-199	3,609.83	3,659.24	49
J-142	3,616.39	3,665.92	49
J-58	3,616.36	3,665.94	49
J-162	3,608.00	3,657.58	49
J-77	3,616.20	3,666.15	50
J-4	3,615.86	3,665.91	50
J-87	3,615.87	3,665.94	50
J-3	3,615.82	3,665.91	50
J-107	3,616.06	3,666.15	50
J-40	3,615.82	3,665.92	50
J-56	3,615.79	3,665.91	50
J-157	3,615.82	3,665.94	50
J-38	3,615.99	3,666.15	50
J-76	3,615.73	3,666.15	50
J-191	3,610.49	3,661.00	50
J-59	3,615.28	3,665.94	51
J-68	3,614.97	3,665.92	51
J-189	3,614.92	3,665.90	51
J-181	3,615.17	3,666.15	51
J-37	3,615.10	3,666.15	51
J-91	3,614.68	3,665.94	51
J-123	3,614.53	3,665.91	51
J-139	3,609.55	3,660.96	51
J-105	3,614.32	3,665.94	52
J-74	3,613.91	3,665.94	52
J-147	3,613.88	3,665.94	52
J-90	3,613.61	3,665.94	52
J-69	3,613.17	3,665.92	53
J-64	3,613.00	3,665.94	53
J-71	3,612.80	3,665.91	53
J-11	3,612.72	3,665.94	53
J-12	3,612.58	3,665.94	53
J-154	3,612.41	3,665.94	53
J-98	3,612.34	3,665.94	53
J-63	3,612.27	3,665.94	54
J-30	3,612.03	3,665.94	54
J-44	3,611.95	3,665.94	54

J-43	3,611.92	3,665.94	54
J-19	3,611.83	3,665.94	54
J-17	3,611.39	3,665.94	54
J-20	3,611.30	3,665.94	55
J-14	3,611.06	3,665.94	55
J-31	3,611.00	3,665.94	55
J-18	3,610.88	3,665.94	55
J-180	3,611.00	3,666.15	55
J-72	3,610.60	3,665.91	55
J-13	3,610.52	3,665.94	55
J-193	3,605.32	3,660.93	55
J-182	3,610.31	3,666.15	56
J-21	3,610.00	3,665.94	56
J-111	3,609.90	3,665.94	56
J-124	3,609.84	3,665.94	56
J-22	3,609.72	3,665.94	56
J-145	3,608.89	3,665.91	57
J-122	3,608.47	3,665.91	57
J-186	3,608.20	3,665.93	58
J-62	3,608.07	3,665.91	58
J-141	3,607.86	3,665.91	58
J-112	3,607.84	3,665.94	58
J-25	3,607.00	3,665.91	59
J-7	3,606.56	3,665.91	59
J-8	3,606.32	3,665.91	59
J-146	3,605.59	3,665.91	60
J-60	3,605.59	3,665.91	60
J-173	3,605.51	3,665.91	60
J-126	3,599.99	3,660.90	61
J-194	3,603.96	3,665.90	62
J-127	3,598.36	3,660.90	62
J-166	3,600.80	3,665.93	65
J-130	3,592.00	3,660.86	69
J-149	3,590.28	3,660.86	70
J-131	3,588.57	3,660.84	72
J-160	3,588.22	3,660.82	72
J-161	3,587.98	3,660.84	73
J-172	3,586.03	3,660.82	75
J-195	3,585.68	3,660.79	75
J-201	3,580.26	3,655.83	75

Fuente: Watercad

- **Reporte de velocidades.**

Se tiene el siguiente cuadro resumen donde se muestran todas las velocidades en los tramos de la red de agua.

Cuadro 19: Cuadro Resumen de presiones en todos los nodos

TRAMO	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (m)	MATERIAL	VELOCIDAD (m/s)
P-10	1.80	63	PVC	0.1158
P-179	8.97	63	PVC	0.1176
P-135	11.26	63	PVC	0.1185
P-134	15.87	63	PVC	0.1196
P-182	2.90	20	PVC	0.1199
P-69	2.54	20	PVC	0.1203
P-171	2.99	20	PVC	0.1208
P-133	13.36	63	PVC	0.1215
P-184	3.10	20	PVC	0.1218
P-72	3.54	20	PVC	0.1221
P-180	29.98	63	PVC	0.1225
P-132	13.77	63	PVC	0.1232
P-136	3.92	20	PVC	0.1238
P-178	4.00	20	PVC	0.1245
P-80	21.99	50	PVC	0.1256
P-181	12.65	63	PVC	0.1259
P-8	4.26	20	PVC	0.1301
P-71	4.48	20	PVC	0.1306
P-7	4.85	20	PVC	0.1307
P-131	13.86	63	PVC	0.1312
P-24	5.22	20	PVC	0.1314
P-2	5.34	20	PVC	0.1316
P-4	5.39	20	PVC	0.1320
P-199	29.14	50	PVC	0.1321
P-70	5.63	20	PVC	0.1328
P-143	6.43	20	PVC	0.1331
P-130	8.15	63	PVC	0.1338
P-129	9.04	63	PVC	0.1339
P-9	6.49	20	PVC	0.1415
P-60	6.58	20	PVC	0.1418
P-172	6.77	20	PVC	0.1427
P-83	59.93	32	PVC	0.1429
P-30	7.01	20	PVC	0.1435
P-32	7.44	20	PVC	0.1437
P-175	7.75	20	PVC	0.1440

P-68	8.01	20	PVC	0.1443
P-167	8.15	20	PVC	0.1456
P-128	27.86	63	PVC	0.1469
P-3	8.77	20	PVC	0.1470
P-17	8.74	20	PVC	0.1473
P-29	8.90	20	PVC	0.1476
P-200	56.30	50	PVC	0.1478
P-81	52.01	32	PVC	0.1482
P-31	9.09	20	PVC	0.1486
P-162	9.26	20	PVC	0.1488
P-189	9.41	20	PVC	0.1497
P-21	9.47	20	PVC	0.1501
P-44	9.62	20	PVC	0.1503
P-6	9.64	20	PVC	0.1506
P-61	10.31	20	PVC	0.1511
P-165	7.34	32	PVC	0.1513
P-82	18.88	32	PVC	0.1514
P-22	11.38	20	PVC	0.1524
P-163	0.95	63	PVC	0.1528
P-116	11.27	32	PVC	0.1530
P-174	5.64	25	PVC	0.1534
P-63	11.23	20	PVC	0.1538
P-11	11.46	20	PVC	0.1539
P-183	11.87	20	PVC	0.1540
P-59	11.98	20	PVC	0.1542
P-168	12.67	20	PVC	0.1546
P-65	13.39	20	PVC	0.1553
P-123	13.86	63	PVC	0.1557
P-23	13.72	20	PVC	0.1559
P-58	14.14	20	PVC	0.1562
P-117	22.46	32	PVC	0.1572
P-106	2.53	25	PVC	0.1573
P-127	21.42	63	PVC	0.1575
P-79	13.89	50	PVC	0.1578
P-20	14.23	20	PVC	0.1579
P-15	14.76	20	PVC	0.1580
P-18	14.92	20	PVC	0.1582
P-5	14.86	20	PVC	0.1583
P-50	14.95	20	PVC	0.1585
P-92	45.70	63	PVC	0.1592
P-26	14.94	20	PVC	0.1598
P-93	17.73	20	PVC	0.1602
P-53	16.42	20	PVC	0.1603
P-158	19.27	32	PVC	0.1605

P-122	21.58	63	PVC	0.1609
P-118	16.33	20	PVC	0.1610
P-126	20.80	63	PVC	0.1611
P-38	16.77	20	PVC	0.1612
P-62	17.48	20	PVC	0.1615
P-76	54.46	50	PVC	0.1617
P-35	17.64	20	PVC	0.1619
P-185	17.82	20	PVC	0.1622
P-190	17.91	20	PVC	0.1624
P-186	9.06	63	PVC	0.1625
P-125	10.39	63	PVC	0.1628
P-25	18.72	20	PVC	0.1631
P-164	2.29	32	PVC	0.1632
P-28	18.60	20	PVC	0.1642
P-173	7.26	25	PVC	0.1645
P-115	12.33	32	PVC	0.1651
P-55	19.76	20	PVC	0.1662
P-27	20.19	20	PVC	0.1668
P-105	6.22	25	PVC	0.1672
P-161	20.66	20	PVC	0.1675
P-36	21.27	20	PVC	0.1679
P-46	21.48	20	PVC	0.1681
P-14	21.66	20	PVC	0.1683
P-34	22.07	20	PVC	0.1685
P-66	23.29	20	PVC	0.1688
P-142	156.78	25	PVC	0.1692
P-94	5.00	32	PVC	0.1694
P-52	24.90	20	PVC	0.1698
P-47	27.53	20	PVC	0.1701
P-144	27.45	20	PVC	0.1703
P-41	27.97	20	PVC	0.1705
P-101	28.64	20	PVC	0.1706
P-124	29.35	20	PVC	0.1708
P-177	4.03	32	PVC	0.1709
P-91	26.26	63	PVC	0.1863
P-42	30.53	20	PVC	0.1892
P-43	30.53	20	PVC	0.1963
P-51	30.72	20	PVC	0.1985
P-176	46.21	32	PVC	0.1991
P-104	6.12	25	PVC	0.2014
P-156	32.57	20	PVC	0.2018
P-159	32.97	20	PVC	0.2138
P-90	5.54	63	PVC	0.2143
P-40	34.43	20	PVC	0.2168

P-57	34.31	20	PVC	0.2198
P-102	12.67	32	PVC	0.2204
P-75	32.91	50	PVC	0.2234
P-198	46.62	32	PVC	0.2249
P-45	35.27	20	PVC	0.2257
P-16	36.43	20	PVC	0.2269
P-77	37.18	20	PVC	0.2275
P-100	12.64	32	PVC	0.2284
P-103	3.17	25	PVC	0.2298
P-13	36.80	20	PVC	0.2301
P-169	23.13	32	PVC	0.2308
P-121	6.87	63	PVC	0.2365
P-1	39.30	20	PVC	0.2382
P-74	25.29	50	PVC	0.2451
P-114	11.54	32	PVC	0.2468
P-19	37.36	20	PVC	0.2485
P-160	8.94	25	PVC	0.2496
P-64	37.95	20	PVC	0.2573
P-99	13.74	32	PVC	0.2871
P-197	49.21	32	PVC	0.3445
P-120	16.61	63	PVC	0.3268
P-39	38.35	20	PVC	0.3678
P-113	4.08	32	PVC	0.3438
P-119	54.14	63	PVC	0.3469
P-170	25.00	32	PVC	0.3483
P-12	101.10	50	PVC	0.3491
P-187	27.60	63	PVC	0.4700
P-98	13.58	32	PVC	0.4951
P-112	84.63	32	PVC	0.5342
P-95	41.76	20	PVC	0.5476
P-67	38.42	20	PVC	0.5861
P-111	32.58	63	PVC	0.5901
P-97	17.97	32	PVC	0.5932
P-110	29.65	63	PVC	0.5945
P-48	47.12	20	PVC	0.5963
P-109	15.47	63	PVC	0.5973
P-96	23.78	32	PVC	0.6003
P-108	6.47	63	PVC	0.6014
P-89	55.14	50	PVC	0.6434
P-107	13.49	63	PVC	0.6892
P-49	49.69	20	PVC	0.6991
P-54	52.70	20	PVC	0.7001
P-37	53.82	20	PVC	0.7045
P-155	25.70	25	PVC	0.7063

P-85	128.97	63	PVC	0.7073
P-56	58.23	20	PVC	0.7243
P-194	65.36	20	PVC	0.7342
P-88	57.59	50	PVC	0.7344
P-166	12.68	50	PVC	0.7356
P-154	17.66	25	PVC	0.7368
P-87	38.01	50	PVC	0.7378
P-141	117.47	20	PVC	0.7453
P-86	24.75	50	PVC	0.7482
P-153	36.03	25	PVC	0.7493
P-152	33.49	25	PVC	0.7501
P-84	142.99	63	PVC	0.7528
P-151	18.55	25	PVC	0.7536
P-191	21.75	50	PVC	0.7548
P-192	133.71	50	PVC	0.7551
P-150	29.93	25	PVC	0.7568
P-188	23.16	25	PVC	0.7612
P-149	43.19	25	PVC	0.7642
P-78	34.48	63	PVC	0.7684
P-157	240.72	25	PVC	0.7691
P-33	173.42	20	PVC	0.7701
P-148	10.48	25	PVC	0.7714
P-73	59.87	63	PVC	0.7724
P-195	47.36	63	PVC	0.7748
P-147	38.35	25	PVC	0.7753
P-202	185.81	63	PVC	0.7768
P-146	23.22	25	PVC	0.7771
P-145	6.25	25	PVC	0.7773
P-196	113.04	25	PVC	0.7801
P-140	83.34	25	PVC	0.7833
P-139	18.58	32	PVC	0.7852
P-138	19.00	32	PVC	0.7963
P-137	32.25	32	PVC	0.8231
P-193	131.39	32	PVC	0.8365
LINEA DE CONDUCCION	564.90	32	PVC	2.5353

Fuente: Watercad

3.5. UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO

3.5.1. Diseño de Unidades Básicas de Saneamiento

Las UBS son construidas con paredes de ladrillo, con dimensiones de 1.55 metros de largo por 2.30 metros de ancho, con una altura de 2.46 metros. Tiene piso de cemento reforzado, techos de lámina de zinc y puertas de madera. Las unidades disponen de un inodoro con arrastre hidráulico que conecta a una tubería de drenaje de 110 milímetros con conexión a un biodigestor, y posteriormente derivado a zanjas de infiltración, a estas llega también tubería de 63 milímetros que conecta a una ducha, lavatorio y lavadero exterior.

Cuadro 20: Resumen de Ubs y sus componentes.

Resumen de UBS, y cantidad de accesorios.					
Disp. De Ambiente	N° UBS	Baños	lavatorios	duchas	lavadero
Viviendas	93	93	93	93	93
Posta	2	2	2	-	-
Iglesia	2	2	2	-	-
Estadio	2	2	2	2	-
Local municipal	1	2	1	-	-
Escuela	2	2	2	-	-
Colegio	2	2	2	-	-

Fuente: Elaboración Propia

3.5.1.1. Arquitectura y estructura de Unidad Básica de Saneamiento

- La caseta de la UBS se ubicará externamente a la vivienda, teniendo una distancia no mayor a 5 m.
- El biodigestor al cual se derivan los desechos sólidos, se ubicarán a una distancia que puede llegar a máximo 3 metros y a no menos de 1 metro.
- Para la construcción de estas UBS se deben tener terrenos cuyas características favorezcan su excavación e infiltración de las aguas

y no deben ser construidas en suelos pantanosos o poco permeables.

- Las UBS cuentan con piso de cemento pulido, y externamente vereda de ancho de 0.40m. que bordea todo su perímetro.
- Cuenta con puerta y ventana de madera, que favorece la ventilación.
- La cobertura es de calamina tipo Eternit apoyada sobre correas y viguetas dispuestas de tal forma que permita su estabilidad,
- En la parte estructural, formado por cuatro columnas de 0.15 x 0.15 m con 4 varillas de acero longitudinal de 3/8", así mismo con vigas de 0.15 x 0.15x con varillas de 3/8" y en cuanto a la cimentación cimientos corridos de 0.40 m de ancho y 0.60 de alto así como sobrecimiento de concreto de 0.15 de ancho.

3.5.1.2. Diseño de red o sistema de agua potable de una UBS.

Este diseño ha sido elaborado teniendo en cuenta la norma IS.010. El sistema de abastecimiento de agua de la UBS comprende las instalaciones interiores desde el dispositivo regulador o de control hasta cada uno de los puntos de consumo.

- El diámetro de las tuberías y los accesorios es 1/2".
- La presión estática máxima no debe ser mayor a 50mca (0.490 MPa) y la presión mínima de salida de los aparatos sanitarios es de 2 mcm (0.020 Mpa)
- En caso de que las tuberías de agua crucen redes de agua residuales, deben ser siempre colocadas por encima de estos teniendo una distancia vertical no menor de 0.15m.

3.5.1.3. Diseño de red o sistema de desagüe de una UBS.

Para elaborar este diseño también se tiene en cuenta la norma IS.010. Este sistema comprende las instalaciones interiores desde los puntos de descarga hasta el biodigestor en caso de la tubería del inodoro y hasta las zanjas de infiltración para la tubería que recibe la descarga de ducha, inodoro lavatorio y lavamanos.

- El diámetro de la tubería de salida del inodoro es de 4" con la finalidad de contar con una buena capacidad de arrastre de sólidos, esta tubería se dirige hacia el biodigestor en una longitud no mayor a 3 metros y se descarga en él, para su tratamiento.
- El diámetro de tubería de salida de ducha, lavatorio y lavadero externo, es de 2" y este se dirige hasta la tubería que conecta el biodigestor con la zanja de infiltración, teniendo también un diámetro de 2".
- El diámetro de tubería de ventilación es de 4" ya que está conectado a la tubería de punto de salida del inodoro, este diámetro es apropiado para que funcione el sistema sin presentar dificultades.
- Cuenta con una caja de registro que permite el cambio de pendiente, cambio de dirección y debe estar colocada a una longitud menor de 15 metros.
- En caso de que las tuberías de agua crucen redes de agua residuales, deben ser siempre colocadas por encima de estas teniendo una distancia vertical no menor de 0.15m.

3.5.2. Biodigestor

Un biodigestor autolimpiable es un sistema que permite el tratamiento primario de agua residuales domésticas, el proceso que sigue consiste en la retención y degradación séptica anaeróbica de la materia orgánica que en él se deposita. Luego de que el agua recibe dicho tratamiento, se infiltra en el terreno mediante ya sea zanjas de infiltración, pozos de absorción o humedales, siendo el caso de este proyecto la primera opción. El material de estas estructuras es polietileno, color negro y vienen en medidas desde 600, 1300, 3000 y 7000 litros, con medidas variables de acuerdo a cada capacidad.

Medidas	600 L.	1 300 L.	3 000 L.	7 000 L.
A	0.85 m	1.15 m	1.45 m	2.36 m
B	1,64 m	1,96 m	2.67 m	2.65 m
C	1.07 m	1.25 m	1.75 m	1.36 m
D	0.95 m	1.15 m	1.54 m	1.25 m
E	0.32 m	0.45 m	0.72 m	1.10 m
F	0.24 m	0.24 m	0.20 m	0.26 m
G	0.55 m	0.55 m	0.55 m	0.55 m
H	0.03 m	0.03 m	---	0.08 m
I	4"	4"	4"	4"
J	2"	2"	2"	2"
K	2"	2"	2"	2"
L	45°	45°	45°	45°
M	0.66 m	0.89 m	0.89 m	0.89 m
N	0.35 m	0.318 m	0.318 m	0.318 m

Figura 7: Resumen de medidas de biodigestor de acuerdo a su capacidad.

Fuente: Ficha Técnica Biodigestor Autolimpiable Rotoplas

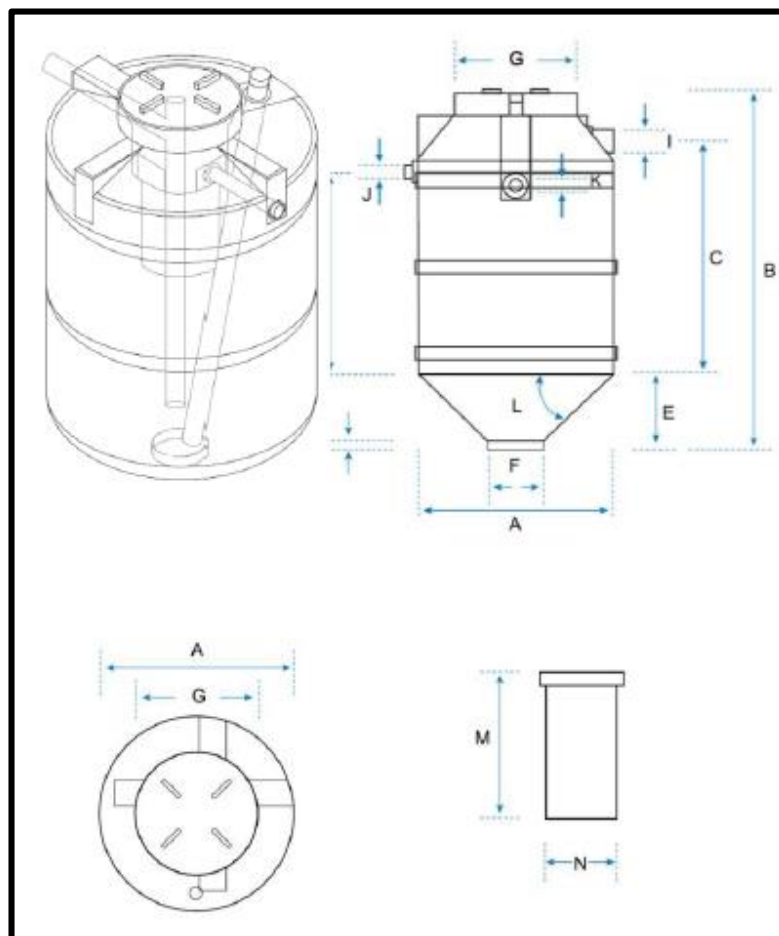


Figura 8: Medidas de biodigestor

Fuente: Ficha Técnica Biodigestor Autolimpiable Rotoplas

3.5.2.1. Características

- **Componentes**
- Tubería PVC de 4" por donde ingresa el agua. (1)
- Filtro biológico con aros de plástico (2)
- Tubería PVC de 2" para salida de agua que ha sido tratada y que se dirige hacia la zanja de infiltración. (3)
- Válvula esférica que permite la extracción de lodos. (4)
- Tubería PVC de 2" que permite la limpieza y desobstrucción en caso de presentarse algún inconveniente. (5)
- Tapa click de 18" que permite a cerrar herméticamente el biodigestor. (6)
- Base cónica para acumulación de lodos (7)

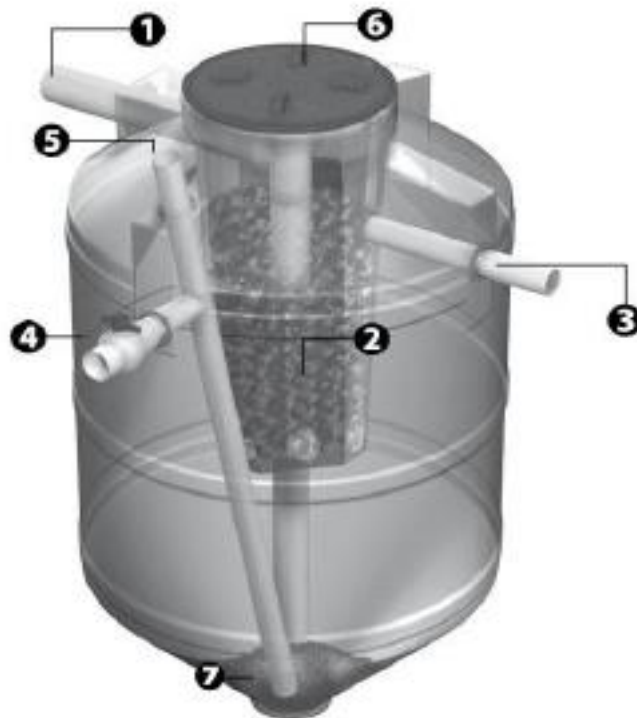


Figura 9: Partes de biodigestor

Fuente: Ficha técnica Biodigestor Autolimpiable Rotoplas

- **Funcionamiento**

El proceso empieza con el ingreso de las aguas residuales domésticas mediante la tubería de ingreso hasta el fondo del biodigestor, donde las bacterias realizan la descomposición para que luego suba la materia orgánica hasta pasar por el filtro y quedar atrapada por las bacterias que se encuentran fijadas en los aros de plástico que hay en el filtro. Una vez realizado este proceso el agua tratada sale por la tubería de salida hasta llegar a las zanjas de infiltración.

- **Mantenimiento**

Para realiza el mantenimiento se cuenta con una cámara de lodos, a la cual llega el lodo alojado al fondo, mediante la gravedad. Dependiendo del uso, la extracción de estos lodos se debe realizar cada 12 a 24 meses.

En la cámara de lodo la parte líquida es absorbida por el suelo, mientras que la materia orgánica que queda se seca hasta convertirse en polvo negro.

Las dimensiones de la cámara de lodos varía en función de la capacidad del biodigestor.

Tenemos la siguiente imagen que muestra las dimensiones de las paredes internas, de estas estructuras.

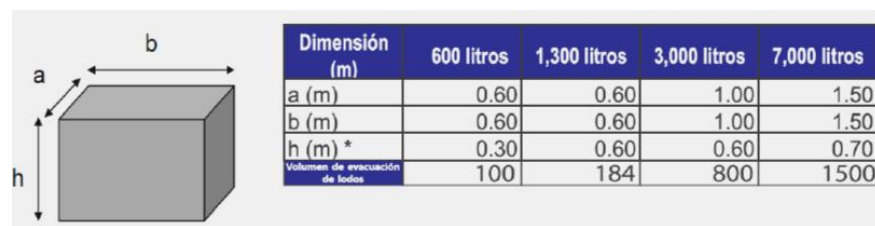


Figura 10: Dimensiones de Cámara de lodos.

Fuente: Ficha técnica Biodigestor Autolimpiable Rotoplas

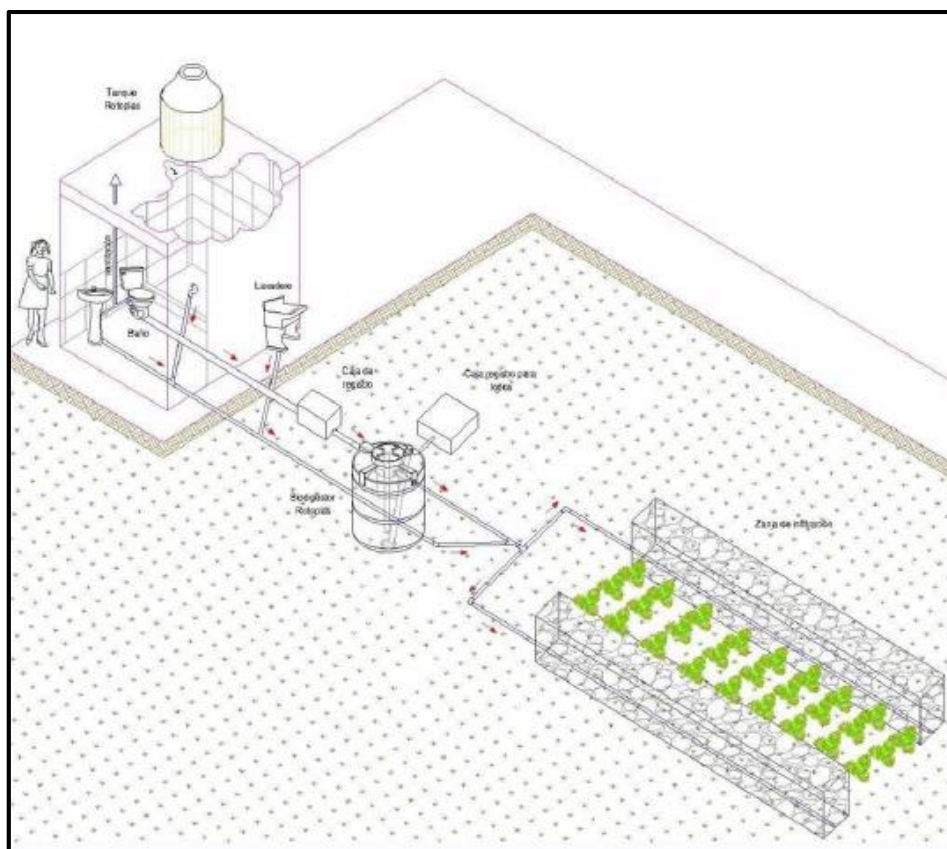


Figura 11: Esquema de Instalación de Biodigestor Autolimpiable Rotoplas

Fuente: Ficha técnica Biodigestor Autolimpiable Rotoplas

3.5.2.2. Cálculo de la capacidad de biodigestor y de la cámara de lodos.

Para calcular la capacidad de los biodigestores, se tiene en cuenta el número de usuarios servidos.

Cuadro 21: Evacuación de lodos según capacidad

Capacidades	600 Lt	1300 Lt	3000 Lt	7000 Lt
Solo inodoro y lavadero de Cocina	2	5	10	23
Desagües totales	5	10	25	57
vol. Lodos a evacuar (máx.)	100 Lt	184 Lt	800 Lt	1500 Lt

Fuente: Ficha técnica Biodigestor Autolimpiable Rotoplas

- **Biodigestor para viviendas individuales.**

$$Pf = Po * (1 + r * \frac{t}{100})$$

Número de Viviendas: $Nv = 01 Viv.$

Densidad Poblacional: $Dp = 4.35$

Población Actual: $Po = 05 Hab.$

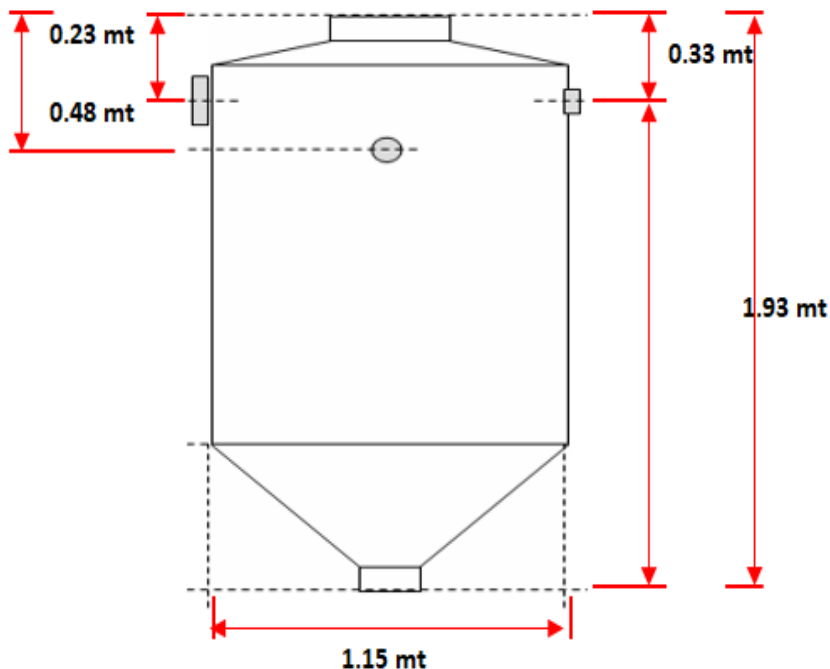
Tasa de crecimiento: $r = 1.18 \%$

Periodo de diseño en años $t = 10 Años$

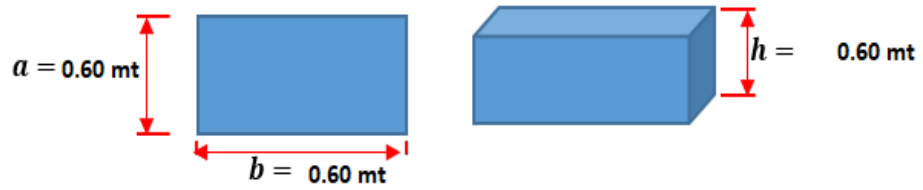
Población Futura $Pf = 06 Hab.$

Dotación ($lt/hab/dia$) (d) $= 80 Lt/hab/dia$

Capacidad	1300.00 Lt
Desagües totales	06
vol. Lodos a evacuar (máx.)	184



Cámara de lodos:



- **Biodigestor para 4 viviendas conectadas.**

Número de Viviendas: $Nv = 04 Viv.$

Densidad Poblacional: $Dp = 4.35$

Población Actual: $Po = 18 Hab.$

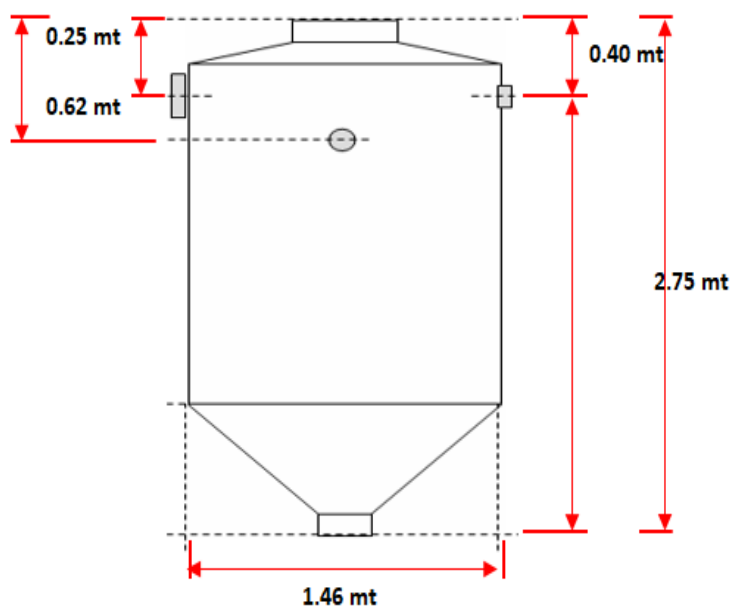
Tasa de crecimiento: $r = 1.18 \%$

Periodo de diseño en años $t = 10 Años$

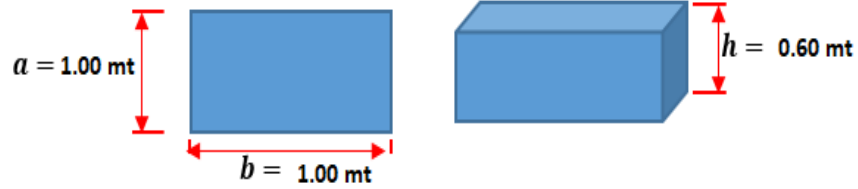
Población Futura $Pf = 21 Hab.$

Dotación ($lt/hab/dia$) (d) $= 80 Lt/hab/dia$

Capacidad	300.00 Lt
Desagües totales	21
vol. Lodos a evacuar (máx.)	800



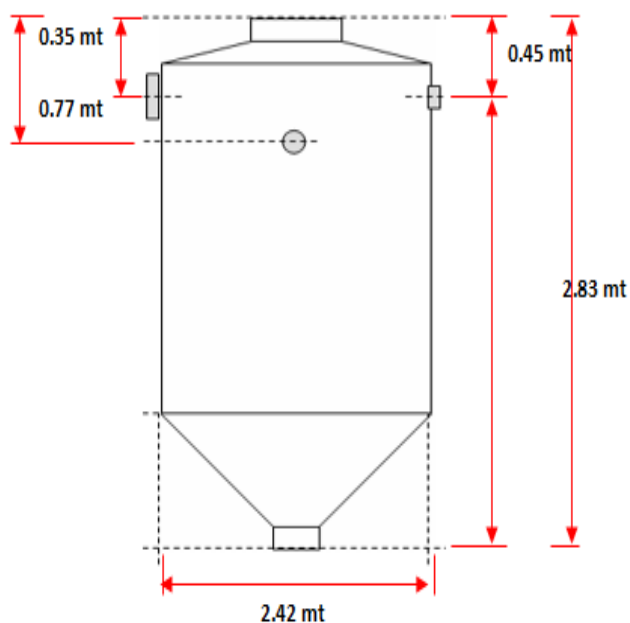
Cámara de lodos:



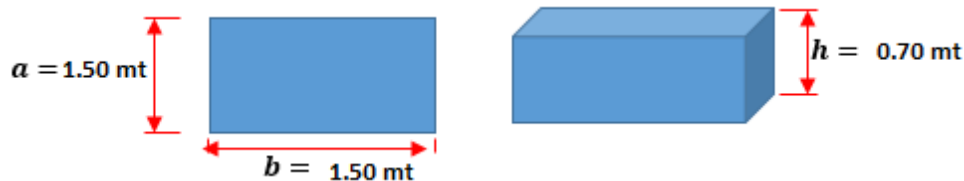
- **Biodigestor para red de alcantarillado.**

Número de Viviendas: $Nv = 12 \text{ Viv.}$
 Densidad Poblacional: $Dp = 4.35$
 Población Actual: $Po = 53 \text{ Hab.}$
 Tasa de crecimiento: $r = 1.18 \%$
 Periodo de diseño en años $t = 10 \text{ Años}$
 Población Futura $Pf = 60 \text{ Hab.}$
 Dotación ($lt/hab/dia$) (d) $= 80 \text{ Lt/hab/dia}$

Capacidad	7000.00 Lt
Desagües totales	60
vol. Lodos a evacuar (máx.)	1500



Cámara de lodos:



De los cálculos observados, obtenemos las capacidades de los biodigestores, teniendo un total de:

- 80 biodigestores con capacidad de 1300 litros que pertenecen a un total de 79 viviendas más el local municipal.
- 1 biodigestor de 3000 litros que pertenece al conjunto de cuatro casas unidas mediante tubería debido a que no cuentan espacio para colocar un biodigestor individual.
- 4 biodigestores de 7000 litros que corresponde a:
 - La red de alcantarillado que comprende 10 viviendas más la Iglesia y la Escuela.
 - El colegio
 - El estadio
 - Posta de salud.

3.5.3. Zanjas de Infiltración

Las zanjas de infiltración son sistemas dentro de las cuales se encuentra tubería perforada que trae el agua tratada de los biodigestores, esta agua pasa por dicha tubería y se esparce para fines de riego agrícola. La elaboración de estas zanjas depende de la forma y el tamaño del área así como también de la capacidad que se requiere y un factor importante que es la tasa de infiltración del subsuelo, la cual se obtiene mediante pruebas realizadas en campo.

Para la construcción de las zanjas es necesario contar con material como grava o piedras trituradas y tubería de 2" de diámetro con perforaciones.

3.5.3.1. Dimensionamiento de las zanjas de infiltración

3.5.3.1.1. Para biodigestor de 7000 litros

- **Área de infiltración (m^2)**

$$A = Q * P / R$$

Dónde:

A = Área de la zanja de absorción en m^2 .

Q = Consumo o aportación diaria de agua por persona al día en $lt/per./día$.

P = Número de personas

R = Taza de infiltración en $lt/m^2/día$.

- **Longitud de tubería (m)**

$$L = A / a$$

Dónde:

L = Longitud de zanja de infiltración o campo de riego en m.

A = Área de la zanja de absorción en m^2 .

a = ancho de la zanja de infiltración

$$C.I. = 02.07 \text{ min./cm}$$

$$Q = 80 \text{ Litros/per./día}$$

$$P = 60 \text{ Personas}$$

$$a = 2.00 \text{ m}$$

$$T = 83.17 \text{ m}$$

- **Coeficiente de infiltración del terreno (m)**

Cuadro 22: Coeficiente de Infiltración para calcular ancho de zanja

Coeficiente de Infiltración (min./cm) (l)	Tasa de Infiltración (r) (lt/m ² /día)	Área de Infiltración $a=(q*p)/r$ (m ²)	Longitud de tubería $l = a/a$ (m)
0.41 - 0.41	189 Litros/m ² ./día	25.40 m ²	12.70 m
0.41 - 0.83	130 Litros/m ² ./día	36.92 m ²	18.46 m
0.83 - 1.25	109 Litros/m ² ./día	44.04 m ²	22.02 m
1.25 - 1.66	94 Litros/m ² ./día	51.06 m ²	25.53 m
1.66 - 2.08	83 Litros/m ² ./día	57.83 m ²	28.92 m
2.08 - 4.16	60 Litros/m ² ./día	80.00 m ²	40.00 m
4.16 - 6.25	49 Litros/m ² ./día	97.96 m ²	48.98 m
6.25 - 12.25	34 Litros/m ² ./día	141.18 m ²	70.59 m

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro podemos observar que con el valor de la tasa de infiltración se tiene una longitud de 29.00 m

3.5.3.1.2. Para biodigestor de 3000 litros

- **Longitud de tubería (m)**

$$C.I. = 02.07 \text{ min./cm}$$

$$Q = 80 \text{ Litros/per./día}$$

$$P = 21 \text{ Personas}$$

$$a = 1.00 \text{ m}$$

$$T = 83.17 \text{ m}$$

- **Coeficiente de infiltración del terreno (m)**

Cuadro 23: Coeficiente de Infiltración para calcular ancho de zanja

Coeficiente de Infiltración (min./cm) (l)	Tasa de Infiltración (r) (lt/m ² /día)	Área de Infiltración $a=(q*p)/r$ (m ²)	Longitud de tubería $l = a/a$ (m)
0.41 - 0.41	189.00 Litros/m ² /día	8.89 m ²	8.89 m
0.41 - 0.83	130.00 Litros/m ² /día	12.92 m ²	12.92 m
0.83 - 1.25	109.00 Litros/m ² /día	15.41 m ²	15.41 m
1.25 - 1.66	94.00 Litros/m ² /día	17.87 m ²	17.87 m
1.66 - 2.08	83.00 Litros/m ² /día	20.24 m ²	20.24 m
2.08 - 4.16	60.00 Litros/m ² /día	28.00 m ²	28.00 m
4.16 - 6.25	49.00 Litros/m ² /día	34.29 m ²	34.29 m
6.25 - 12.25	34.00 Litros/m ² /día	49.41 m ²	49.41 m
12.25 - 18.75	30.00 Litros/m ² /día	56.00 m ²	56.00 m
18.75 - 25.00	22.00 Litros/m ² /día	76.36 m ²	76.36 m

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro podemos observar que con el valor de la tasa de infiltración se tiene una longitud de 20.00 m

3.5.3.1.3. Para biodigestor de 1300 litros

- **Longitud de tubería (m)**

$$C.I. = 02.07 \text{ min./cm}$$

$$Q = 80 \text{ Litros/per./día}$$

$$P = 6 \text{ Personas}$$

$$a = 0.60 \text{ m}$$

$$T = 83.17 \text{ m}$$

- **Coefficiente de infiltración del terreno (m)**

Cuadro 24: Coeficiente de Infiltración para calcular ancho de zanja

Coeficiente de Infiltración (min./cm) (I)	Tasa de Infiltración (r) (lt/m ² /día)	Área de Infiltración $a=(q*p)/r$ (m ²)	Longitud de tubería $l = a/a$ (m)
0.41 - 0.41	189.00 Litros/m ² /día	2.54 m ²	4.23 m
0.41 - 0.83	130.00 Litros/m ² /día	3.69 m ²	6.15 m
0.83 - 1.25	109.00 Litros/m ² /día	4.40 m ²	7.34 m
1.25 - 1.66	94.00 Litros/m ² /día	5.11 m ²	8.51 m
1.66 - 2.08	83.00 Litros/m ² /día	5.78 m ²	9.64 m
2.08 - 4.16	60.00 Litros/m ² /día	8.00 m ²	13.33 m
4.16 - 6.25	49.00 Litros/m ² /día	9.80 m ²	16.33 m
6.25 - 12.25	34.00 Litros/m ² /día	14.12 m ²	23.53 m
12.25 - 18.75	30.00 Litros/m ² /día	16.00 m ²	26.67 m
18.75 - 25.00	22.00 Litros/m ² /día	21.82 m ²	36.36 m

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro podemos observar que con el valor de la tasa de infiltración se tiene una longitud de 10.00 m

3.6. RED DE ALCANTARILLADO

3.6.1. Generalidades

Para un conjunto de 10 viviendas más la Iglesia y la Escuela, se propone una red de alcantarillado que reúne las aguas residuales domésticas y conduce el agua hacia un biodigestor para luego pasar a unas zanjas de infiltración.

3.6.2. Criterios de Diseño

3.6.2.1. Población

Se debe determinar la densidad poblacional así como la población para el periodo de diseño considerado, para ello se utiliza la tasa de crecimiento y las formulas correspondientes al método aritmético.

3.6.2.2. Caudal de contribución al Alcantarillado

Este caudal se calcula teniendo en cuenta un coeficiente de retorno (C) del 80% del agua potable consumida.

3.6.2.3. Caudal de diseño

Se considera el valor del caudal máximo horario (Qmh) para realizar los cálculos correspondientes y se determina para inicio y fin del periodo de diseño.

3.6.2.4. Dimensionamiento hidráulico

- Para cada uno de los tramos se calculan los caudales de inicio y final, teniendo en cuenta que el caudal mínimo será 1.5 lps.
- Se debe considerar una pendiente mínima de tal forma que esta asegure la condición de auto limpieza. Se calcula mediante la siguiente fórmula

$$S_{min} = \frac{0.0055}{Q_U^{.47}}$$

- Se debe cumplir con el criterio de tensión tractiva, la cual tiene un valor mínimo de $\sigma t = 1.0 Pa$, siendo calculada para el caudal inicial y considerando un coeficiente de Manning $n=0.013$.
- La altura de la lámina de agua debe tener siempre un régimen uniforme y permanente y nunca excediendo el 75% del diámetro del colector.
- Los diámetros nominales de las tuberías deben ser como mínimo de 160 mm.

3.6.2.5. Ubicación y recubrimiento de tuberías

- El recubrimiento sobre las tuberías debe ser como mínimo 1 metro en vías vehiculares y 0.30 m en las vías peatonales o en zonas de suelo rocoso.

- El proyectista tiene libertad para ubicar las tuberías principales así como los ramales colectores de la forma más conveniente cuidando de respetar los rangos establecidos y considerando factores como el terreno presente en la zona.
- Las tuberías principales así como los ramales colectores se proyectan en tramos rectos entre buzones.

3.6.2.6. Cámara de inspección

Dentro de ellas se encuentran las cajas de inspección, buzonetas y/o buzones de inspección.

Estas cámaras de inspección se construyen en los siguientes casos:

- Se colocan al inicio de los tramos de los ramales colectores de aguas residuales, siendo llamados buzones de arranque.
- En el cambio de dirección del ramal colector de aguas residuales.
- En cambios de pendientes de los ramales colectores
- En cualquier punto donde se requiera realizar una limpieza o alguna inspección.
- Las buzonetas se utilizan en el caso de que las tuberías principales tengan una profundidad menor a 1 metros sobre la clave del tubo, se utilizan para tuberías de hasta 200mm de diámetro y tienen un diámetro de 0.60 m.
- Los buzones de inspección son utilizados cuando la profundidad es mayor de 1 metro sobre la clave del tubo. Tiene un diámetro de 1.20 metros cuando las tuberías tiene diámetros de hasta 800 mm y 1.50 cuando las tuberías llegan hasta 1200 mm. de diámetro.
- Cuando las tuberías no lleguen al mismo nivel en las cámaras de inspección se debe colocar un dispositivo de caída cuando la altura de caída hasta el fondo de la cámara sea mayor de 1 metro.
- Las distancias entre cámaras de inspección y de limpieza están especificadas en la siguiente imagen:

DIAMETRO NOMINAL DE LA TUBERÍA (mm)	DISTANCIA MÁXIMA (m)
100-150	60
200	80
250 a 300	100
Diámetros mayores	150

Figura 12: Distancia entre buzones
Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

- Las cámaras de inspección se pueden construir en obra o pueden ser prefabricadas.

En el presente proyecto utilizaremos 4 buzones de 1.2 m de profundidad, de los cuales 2 serán de arranque.

3.6.3. Características de Diseño

3.6.3.1. Tuberías

En el proyecto se tienen 4 tramos de buzón a buzón y 1 tramo que se dirige hacia la disposición final que es un biodigestor de 7000 litros, el diámetro elegido es 160 mm por ser tramos de longitud corta.

3.6.3.2. Buzones

Se ha considerado dos buzones de arranque y 2 buzones que conectan tramos hasta llegar al biodigestor, estos buzones son de tipo I ya que tienen un diámetro de 1.20 m.

3.6.4. Cálculos del Diseño de la Red de Alcantarillado

- Datos de buzones

Cuadro 25: Cotas de buzones

BUZONES	COTA BZ.
Bz1	3622.65
Bz2	3626.40
Bz3	3621.14
Bz4	3615.37
Biodigestor	3607.60

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 26: Cuadro de pendientes de cada tramo

BUZÓN	COTA INICIAL	COTA FINAL	DISTANCIA	ALTURA	PENDIENTE (S) %
Bz1	3622.65	3621.45	46.771	1.20	3.228
Bz3	3621.14	3619.94		1.20	
Bz2	3626.40	3625.20	28.949	1.20	18.170
Bz3	3621.14	3619.94		1.20	
Bz3	3621.14	3619.94	33.562	1.20	17.192
Bz4	3615.37	3614.17		1.20	
Bz4	3615.37	3614.17	33.430	1.20	20.700
Biodigestor	3607.60	3607.25		0.35	

Fuente: Elaboración propia

- **Datos utilizados**

Tasa de crecimiento = 1.18%

Dotación = 80 l/hab. dia

Dotación IE I – P = 15 l/alumno. dia

N lotes = 10 viv

N° lotes (Iglesia y parque) = 2

N lotes con alcantarillado (incluido IE) = 12

Densidad = 4.35 hab/viv

Pob. = 44 hab/viv

Pob. Inicial y Primaria = 76 alumnos

n = 0.013 (PVC)

ϕ tubería(6") = 160mm

Con los datos mostrados obtenemos los siguientes valores:

- **Población futura**

Pf = 55 hab

- **N lotes proyectados**

N° lotes = 13

- **Caudal medio :**
 $Qp = Pf * Dotación/86400$
 $Qp = 0.06 \text{ l/seg}$
- **Caudal medio (incluido perdidas físicas):**
 $Qpp = 0.08 \text{ l/seg}$
- **Caudal Máximo Horario:**
 $Qmh = 0.16 \text{ l/seg}$
- **Caudal Máximo Horario:**
 $Qmd = 0.10 \text{ l/seg}$
- **Q día:**
 $Qmd = 0.13 \text{ l/seg}$
- **Cálculo del caudal unitario:**
 $qu = 0.0107 \text{ lps/viv}$

Una vez calculados los parámetros anteriores, se utilizan las siguientes fórmulas:

Q inicial:
Caudal de entrada en tubería Q_i

Q final:
 $Q_f = \# \text{ viviendas conectadas} * qu \text{ alc}$

Q total:
 $Q_t = Q_i + Q_f$

Cálculo del caudal inicial Q_o : (l/s)

$$Q_o = \frac{\pi * d^{8/3} s^{1/2}}{4^{5/3} n} * 1000$$

Dónde: d : diámetro (m)
 s : Pendiente
 n : Coeficiente de Manning (0.015)

Cálculo de la velocidad inicial V_o (m/s)

$$V_o = \frac{d^{2/3} s^{1/2}}{4^{2/3} n}$$

Dónde: d : diámetro (m)
 s : Pendiente
 n : Coeficiente de Manning (0.015)


Cálculo del radio hidráulico R_h :

$$R_h = \left(\frac{V_r * n}{s^{0.5}} \right)^{1.5}$$

Cálculo de la fuerza tractiva F_t :

$$F_t = S * R_h * 1000 > 0.1 \text{ kg/m}^2$$

• $S_{min} = \frac{0.0055}{Q_{usar}^{0.47}}$  Pendiente mínima

• $Q_r = Q_{usar}$  Caudal de retorno

Cuadro 27: Cálculo Hidráulico

Ubicación		N° Conex.	Q _{inicial} (lps)	Q _{final} (lps)	Q _{total} (lps)	Q _{min} (lps)	Q. usar (lps)	Diámetro mm	S _{min} (m/m)
Bz-01	Bz-03	4	0.0000	0.04	0.04	1.50	1.50	160mm	0.0045
Bz-02	Bz-03	2	0.0000	0.02	0.02	1.50	1.50	160mm	0.0045
Bz-03	Bz-04	6	0.0200	0.06	0.08	1.50	1.50	160mm	0.0045
Bz-04	Biodigestor	0	0.0800	0.00	0.08	1.50	1.50	160mm	0.0045

S _{real} (m/m)	Q _o (lps)	Q _r (lps)	V _o (m/s)	Q _r /Q _o (lps/lps)	Y Relat. Y/D	V _r /V _o (m/s)/(m/s)	V _r (m/s)	R _h (m)	V _c m/s
0.03228	32.50	1.50	1.617	0.046	0.146	0.508	0.821	0.014	2.261
0.18170	77.11	1.50	3.835	0.019	0.095	0.389	1.492	0.010	1.851
0.17192	75.01	1.50	3.730	0.020	0.098	0.396	1.477	0.010	1.876
0.20700	82.30	1.50	4.093	0.018	0.093	0.383	1.568	0.009	1.830

Fz Tractiva (Kgf/m ²)	CONDICIÓN HIDRÁULICA Fza. Tract > 0,1 Kg/m ²	CONDICIÓN HIDRÁULICA Y/D < 0.75
0.467	CUMPLE	CUMPLE
1.764	CUMPLE	CUMPLE
1.713	CUMPLE	CUMPLE
1.963	CUMPLE	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

EMISOR = 0.08 l/seg

3.7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

3.7.1. Aspectos Generales

El propósito de este estudio es identificar los impactos ambientales del presente proyecto, teniendo en cuenta los elementos y componentes del medio ambiente, los cuales están propensos a ser afectados así como las acciones del proyecto que puedan ser capaces de generar impactos con la finalidad de identificarlos y evaluarlos para poder elaborar el Plan de manejo ambiental, estando orientado a lograr una armonía entre el proceso constructivo así como el funcionamiento de la obra con la conservación del ambiente.

3.7.2. Descripción del Proyecto

Este proyecto contempla la construcción de una captación cuya finalidad es captar el agua con caudal de 1.696 l/seg para que luego esta se dirija mediante la línea de conducción formada por tubería de 1" hasta llegar a un reservorio apoyado de forma cuadrada de 20m³ de almacenamiento, posteriormente esta agua almacenada se distribuye mediante tubería de 2" formando la red de distribución incluyendo diversos diámetros de tubería que llegan a las Unidades de Saneamiento proyectadas para cada una de las viviendas, así mismo

se cuenta con las UBS mencionadas anteriormente las cuales incluyen una caseta de ladrillo y en ellas lavatorio. Inodoro, ducha y lavadero externo, los desechos de estos aparatos sanitarios son derivados mediante tuberías de 2" y 4" a un biodigestor de 1300litos y posteriormente a zanjas de infiltración de 10 metros en su mayoría. También se cuenta con una pequeña red de alcantarillado para 12 viviendas, de las cuales sus aguas residuales son derivadas mediante tuberías de 6" a un biodigestor de 7000litros y a zanjas de infiltración de 29 metros, y para un conjunto de 4 casas se consideró unir las mediante tubería de 6" para derivar sus aguas a un biodigestor de 3000 litros y posteriormente a zanjas de infiltración de 20 metros.

3.7.3. Área de Influencia Ambiental

El área que conforma este proyecto estaría formada por una extensión de 312819.928 m². dentro de la cual se encuentran un total de 93 viviendas, una posta, una escuela, un colegio, un estadio, una iglesia evangélica y un local municipal. El área que no ocupan las edificaciones antes mencionadas, es vegetación, los pobladores cuentan con chacras y dentro de ellas están su ganado alimentándose del pasto y circulando libremente por el campo. La fuente donde se ha proyectado es un manantial de ladera, con caudal suficiente para abastecer a la población, así como para que no impida su curso superficial.

3.7.4. Identificación y evaluación de Impactos Ambientales

Los principales impactos ambientales tienen en consideración los criterios de intensidad, duración, extensión, probabilidad de ocurrencia, así como reversibilidad, ordenación del territorio, magnitud, carácter del efecto, del mismo modo distancia, fragilidad, diversidad, naturaleza, rareza, y visibilidad.

El análisis de componentes de los medios Físicos, Biológicos y Socio económicos resaltan los parámetros de mayor relevancia.

3.7.4.1. Identificación de Impactos ambientales

- **Efectos sobre el suelo**

Incremento de la erosión del suelo, que puede ser producido por el deterioro del suelo debido a la eliminación de la cobertura vegetal, el paso de las personas y del ganado en el área; así mismo, por la eliminación de la cobertura vegetal; se puede producir un aumento de arrastre de sedimentos por efectos de la rotura de la capa superficial del suelo.

Otros efectos más beneficiosos son mejora de la reproducción de vegetación en las zonas donde se encuentran las zanjas de infiltración, ya que a ellas llegan las aguas ya tratadas y mediante tuberías perforadas se esparcen por suelo sirviendo para riego agrícola constante.

- **Efectos sobre la flora**

Pérdida del hábitat de la flora como consecuencia de la alteración de las condiciones naturales donde se desarrollan las especies de la flora, por las acciones del proyecto tales como, la eliminación de la cobertura vegetal, puede ocasionar la modificación en los patrones de ocupación.

A diferencia de las zonas donde se encontrarán las zanjas de infiltración, donde se provee ocurra lo contrario debido a que estas cuentan con tuberías perforadas que permitirán la propagación del agua para riego agrícola.

- **Efectos sobre la población**

- Generación de empleo, debido al mayor requerimiento de mano de obra para realizar las actividades del proyecto, permitiendo un aumento del poder adquisitivo de los habitantes.
- Incremento de la migración de la población, se incrementará los movimientos migratorios hacia la zona y se disminuirá la migración

de los pobladores locales hacia otras zonas. El proyecto producirá una mejora en la producción agrícola en la población en general a través la siembra de dos campañas por año, satisfaciendo la necesidad hídrica.

- Mejoramiento de la calidad de Vida, a consecuencia de la construcción del proyecto se mejorara el nivel de vida de la población no teniendo dificultades en cuanto a la falta hídrica y a una mejor disposición de excretas, evitando la propagación de enfermedades y la disminución de estas.
- **Efectos sobre el paisaje**
Impactos ligeramente severos de las actividades de la obra civil:
 - Manejo de residuos (área de mezcla de concreto), contaminación al suelo, aire, agua, flora.
 - Operación de la Obra, para la sostenibilidad de la obra realizar el mantenimiento y mantenimiento adecuado y permanente de las obras de riego para asegurar la operación adecuada de las infraestructuras de riego.

3.7.4.2. Evaluación de impactos ambientales

Una vez identificados los impactos en la fase anterior, se procede a su evaluación respectiva, según el procedimiento.

Descripción de impactos ambientales

Cumplidas las fases de identificación y evaluación de los impactos ambientales, en esta fase se presenta la descripción de los principales impactos ambientales potenciales del proyecto durante sus etapas preliminar, construcción y operación.

- **ETAPA PRELIMINAR**

Impactos Positivos

- Generación de empleo.- este impacto está referido a la generación de puestos de trabajo durante la ejecución de la obra.
- En modos generales, este impacto ha sido calificado como de moderada significación, por su corta duración.
- Dinamización del comercio local, el incremento en la demanda de bienes y servicios, asociado a las necesidades de abastecimiento durante las actividades del Proyecto, ocasionará un aumento en la dinámica comercial local. Este impacto también será moderadamente significativo, por su magnitud y duración, principalmente.

Impactos Negativos

- Alteración de la calidad del aire por emisión de polvo. La alteración de la calidad del aire por el incremento de las partículas suspendidas es uno de los impactos potenciales negativos durante la etapa preliminar, manifestándose principalmente el desbroce y limpieza del terreno.
- Por la dimensión de estas actividades, los efectos en la calidad del aire serán de moderada significación ambiental, por su moderada magnitud, influencia local y corta duración, principalmente. Presentando posibilidades de aplicación de medidas de mitigación.
- Riesgo de afecciones respiratorias en el personal de obra, y estaría asociado a la emisión de material particulado, principalmente durante el desbroce y limpieza del terreno. Este impacto ha sido calificado como de magnitud variable entre

moderada y baja, de influencia local, corta duración y alta probabilidad de ocurrencia lo que le confiere una significación variable entre moderada y baja. Sin embargo, presenta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación.

- **ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

Impactos Positivos

- **Generación de empleo.-** este impacto está referido a la generación directa de empleo, es decir, todos los puestos de trabajo que demandará la construcción de la infraestructura. La demanda de mano de obra está conformada desde la categoría especializada hasta las categorías inferiores y no especializadas de la escala laboral; vale decir, peones y ayudantes de obra. Teniendo en cuenta que se dará preferencia a la mano de obra local, entre otros poblados del anexo de Chonas. En términos generales, debido a que el número de trabajadores requeridos en esta etapa es mayor que en la etapa preliminar, este impacto ha sido calificado como de moderada magnitud y moderada duración, siendo además de influencia zonal, lo que determina su moderada significación ambiental. La ocupación de mano de obra de la zona permitirá incrementar los ingresos de los pobladores, generando mejores condiciones de accesos a los bienes y servicios, lo que a su vez se traducirá en una mejora en el nivel de vida de la población beneficiada.
- **Dinamización de la economía local.-** el incremento en la demanda de bienes y servicios, relacionado a las necesidades de: abastecimiento durante el proceso constructivo del proyecto, ocasionará un aumento en la dinámica comercial local; en el anexo de Chonas, y en menor medida, en las localidades vecinas. De modo general, a diferencia de la etapa preliminar, este impacto será de moderada magnitud y moderada duración, siendo

además de influencia zonal, lo que determina su moderada significación ambiental.

Impactos Negativos

- Alteración de la calidad del aire por emisión de material polvo
Considerando solo este contaminante, este impacto se producirá durante las actividades de nivelación de la plataforma del Terreno y excavación de las zanjas. Este impacto ha sido calificado como de moderada magnitud, de influencia local y corta duración, lo que determina una moderada significación. Presentando posibilidades de aplicación de medidas de mitigación.

- Riesgo de afectación de la calidad del suelo.- este impacto se refiere a la posibilidad de afectación de la calidad del suelo debido a posibles derrames de combustible, grasa y aceite que puedan ocurrir en las áreas donde opere la maquinaria, principalmente durante la construcción de las estructuras de concreto del proyecto; así como durante el funcionamiento del campamento. De ocurrir, este impacto ha sido calificado como de magnitud baja, pues no implicarían volúmenes considerables de vertido, de influencia puntual, corta duración y probabilidad de ocurrencia baja, lo que le confiere una significación ambiental baja. Al término del proceso constructivo del proyecto, durante el abandono de los frentes de trabajo, el suelo en estos lugares y áreas aledañas podría verse afectado por el posible derrame o disposición inadecuada de los residuos sólidos, residuos de combustible, grasa, aceite y otros generados durante el proceso constructivo del proyecto. Sin embargo, este impacto será mitigado mediante la aplicación de las medidas que para este efecto se proponen en el Plan de Manejo Ambiental.

- **ETAPA DE OPERACIÓN**

- Impactos Positivos**

- Mejoramiento de las condiciones para el comercio regional y nacional. El funcionamiento del proyecto permitirá mejorar la calidad de vida de la población y una igualdad de oportunidades a la cultura, la información y el conocimiento en el anexo de Chonas.

- Impactos Negativos**

- En cuanto a la calidad del paisaje en el área de influencia de la construcción del Proyecto, tiene que el impacto causado es de significancia moderada a baja.

3.7.5. Plan de Manejo Ambiental

3.7.5.1. Normatividad ambiental

En general se realizarán actividades para el cumplimiento de las normas de comportamiento y seguimiento de pautas ambientales. Dentro de las principales actividades durante la ejecución de la obra

- **Monitoreo a la aplicación de las normas de comportamiento**

Descripción: El Ingeniero Ambientalista durante la ejecución de la obra velará por el cumplimiento a las Normas Legales Ambientales, desde el inicio hasta la culminación de la obra a fin de involucrar la protección ambiental dentro de las labores de diseño, construcción, mejoramiento y mantenimiento de Obras en general.

Dentro de las Normas de Comportamiento, se tiene:

- Las Normas Iniciales donde se indica producir el menor impacto ambiental durante la construcción, sobre: los suelos, cursos de agua, calidad del aire, organismos vivos, comunidades y asentamientos humanos.

- Las Normas Generales, indica cumplir las siguientes normas y velar para que se cumplan, sobre la vegetación, valores culturales, aguas, uso de explosivos, extracción de materiales.
- Las Normas Generales de Comportamiento del Personal, menciona que, con el fin de prevenir efectos ambientales que usualmente se producen por falta de una adecuada educación ambiental de las personas que laboran en los proyectos de diseño y construcción es necesario conocer normas sobre la flora y fauna, calidad y uso de agua, comunidades cercanas.
- Las Normas de Medidas Sanitarias y de Seguridad Ambiental, se refiere a epidemias de enfermedades infectocontagiosa, problemas sociales y áreas ambientales sensibles, por lo que será necesario hacer conocer normas referidas hacia los trabajadores, del campamento a instalar y del área de maquinarias, equipos ubicados adecuadamente y el manejo racional para evitar el deterioro ambiental.
- Las Normas Especiales para Áreas Ambientales Sensibles, donde es necesario hacer conocer aquellas áreas sensitivas por sus características ambientales

- **Seguimiento y cumplimiento a pautas ambientales**

Descripción: De acuerdo a las normas ambientales, el asistente ambiental es responsable de supervisar el cumplimiento de las Normas de Comportamiento en la Rehabilitación de la obra; asimismo, la correcta ejecución del Plan de Manejo Ambiental, considerándose la responsabilidad de su implementación de la obra civil y ambiental al Residente de obra.

Procedimiento: El asistente ambiental realizará el seguimiento de las Normas de Comportamiento de la obra, a fin de se cumpla con lo descrito y dar las recomendaciones necesarias al residente de Obra;

asimismo, el respeto y cuidado a las acciones realizadas en el Plan de Manejo Ambiental.

Método de medición: El seguimiento se medirá mediante informes quincenales o periódicos que realizará el asistente ambiental al Residente de obra y debe escribirse en el cuaderno de Obra. El trabajo deberá contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

Base de pago: El seguimiento será medido en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del contrato, por el informe evacuado, para la partida SEGUIMIENTO A PAUTAS AMBIENTALES, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

- **Programa de contingencias**

Cuya finalidad es establecer las acciones necesarias para prevenir cualquier situación de riesgo que se puedan presentar durante todas las fases del proyecto, para ello contamos con las siguientes medidas.

- Comunicar previamente a instituciones y Centros de Salud sobre el inicio de las obras del proyecto.
- El responsable de llevar a cabo el Plan de contingencias, es el contratista.

Unidad de contingencia

Debe contar con lo siguiente:

- Personal capacitado en primeros auxilios
- Unidades móviles de desplazamiento rápido
- Equipo de telecomunicaciones
- Equipos de auxilios paramédicos
- Equipos contra incendios
- Unidades para movimiento de tierras

Implantación del plan de contingencias

La unidad de contingencias se debe instalar desde el inicio de las actividades del proyecto, es sus diversas etapas; con mayor énfasis en la etapa constructiva del proyecto.

- **Programa de abandono de obra**

El programa de cierre de operaciones continúa a la etapa de construcción y operación.

Básicamente el Programa de Abandono de obra, consiste en restablecer el área ocupada por las instalaciones, de maquinarias pequeñas, almacén de materiales de construcción fijados para las etapas iniciales; con el fin de evitar el deterioro ambiental y paisajístico producido por el proyecto. Para ello se desmantela de forma ordenada si es que hubiera componentes metálicos, se transfieren los equipos y maquinarias, una vez finalizados los trabajos. Se debe ver que los restos producidos sean trasladados a un relleno sanitario autorizado y que la limpieza sea absoluta y debe contar con un seguimiento de acciones y resultados de las medidas consideradas, teniendo en cuenta también el cronograma de actividades.

3.8. COSTOS Y PRESUPUESTOS

3.8.1. Resumen de metrados

OBRA	:	"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO"		
ITEM		DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
01.		TRABAJOS GENERALES		
01.01.		OBRAS GENERALES		
01.01.01		OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01.01		Cartel de IDENTIFICACIÓN DE Obra 3.60x2.40 m	UND	1.00
01.01.01.02		CASETA P/GUARDIANÍA	MES	4.00
01.01.02		TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.02.01		MOVILIZACION Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	GLB	1.00

02.00	SISTEMA DE AGUA POTABLE		
02.01	CAPTACION DE LADERA TIPO C-1		
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	M2	11.70
02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	4.82
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NATURAL	M3	2.71
02.01.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE FONDO	M2	1.66
02.01.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	M3	3.39
02.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
02.01.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm ²	M3	0.68
02.01.03.02	CONCRETO f'c=175 kg/cm ²	M3	0.03
02.01.03.03	PIEDRA ASENTADA CON MORTERO C:A=1:8	M2	0.36
02.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
02.01.04.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm ² ; SIN MEZCLADORA	M3	2.35
02.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	25.45
02.01.04.03	ACERO CORRUGADO FY=4200 Kg/cm ² GRADO 60	KG	98.87
02.01.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
02.01.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:1, e=1.5cm	M2	9.00
02.01.05.02	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES; C:A 1:2, e=15cm	M2	14.49
02.01.06	FILTROS		
02.01.06.01	COLOCACION DE FILTRO DE GRAVA GRUESA DE D _{max} =3"	M3	0.48
02.01.06.02	COLOCACION DE FILTRO DE GRAVA MEDIA DE D _{max} =1"	M3	0.53
02.01.06.03	COLOCACION DE FILTRO DE ARENA GRUESA	M3	0.59
02.01.07	PINTURA		
02.01.07.01	PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES	M2	14.31
02.01.08	VAVULAS Y ACCESORIOS PVC		

02.01.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN CAPTACION D=1 1/2"	GLB	1.00
02.01.08.02	TAPA METALICA SANITARIA DE 0.40 X 0.40 m, e=1/8". PARA CAMARA HUMEDA	UND	1.00
02.01.08.03	TAPA METALICA SANITARIA DE 0.60 X 0.60 m, e=1/8". PARA CAMARA HUMEDA	UND	2.00
02.01.09	VARIOS		
02.01.09.01	CERCO PERIMETRICO DE ALAMBRE DE PUAS - CAPTACION	GLB	1.00
02.02	LINEA DE CONDUCCION (L=563.78m)		
02.02.01	OBRAS PRELIMINARES		
02.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	M2	563.78
02.02.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS	M	563.78
02.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.02.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL DE 0.40x0.80 m P/TUB.	M3	180.81
02.02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDOS PARA ZANJA P/TUB. AGUA	M	563.78
02.02.02.03	CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO. ZARANDEADO PARA TUBERIA DE AGUA E=0.10 m	M	563.78
02.02.02.04	PRIMER RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MAT. PROPIO ZARANDEADO e=0.30 m	M	563.78
02.02.02.05	SEGUNDO RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MAT. PROPIO ZARANDEADO e=0.40 m	M	563.78
02.02.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DP=30m	M3	28.69
02.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS		
02.02.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 1" C-10	M	563.78
02.02.03.02	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION P/ TUBERIA DE AGUA POTABLE	M	563.78
02.03	RESERVORIO CUADRADO APOYADO V=20m3		
02.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	54.80
02.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PARA RESERVORIO	M2	54.80
02.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.03.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M3	11.18
02.03.02.02	REFINE NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	M2	23.72
02.03.02.03	LECHO DE GRAVA	M3	0.38

02.03.02.04	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	M3	16.66
02.03.03	CONCRETO SIMPLE		
02.03.03.01	CONCRETO f'c=100 KG/CM2-SOLADO, E=4"	M3	1.44
02.03.03.02	CONCRETO EN VEREDA f'c=140 KG/cm2	M3	1.31
02.03.04	CONCRETO ARMADO		
02.03.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	86.44
02.03.04.02	CONCRETO F'C=210 Kg/cm2	M3	11.79
02.03.04.03	CONCRETO F'C=175 Kg/cm2	M3	0.47
02.03.04.04	ACERO Fy=4200 kg/cm2	KG	555.45
02.03.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
02.03.05.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.	M2	59.17
02.03.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	M2	44.28
02.03.05.03	MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO	M2	10.24
02.03.06	VÁLVULAS Y ACCESORIOS		
02.03.06.01	ACCES. PARA RESERVORIO (E=Ø 2" y S=Ø 2")	UND	1.00
02.03.07	VARIOS		
02.03.07.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	UND	1.00
02.03.07.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 1.00X1.00 M	UND	1.00
02.03.07.03	INSTALACIÓN DE HIPOCLORADOR DE FLUJO - DIFUSIÓN	UND	1.00
02.03.07.04	PINTURA CON ESMALTE	M2	59.17
02.03.07.05	CERCO DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PÚAS	M	26.00
02.03.07.06	ESCALERA INTERIOR EN RESERVORIO	UND	1.00
02.03.07.07	CURADO DE CONCRETO	M2	113.69
02.04	RED DE DISTRIBUCION (L=3565.02)		
02.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	3565.02
02.04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DE ZANJAS CON EQUIPO	M	3565.02

02.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.04.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL DE 0.40 x 0.65 m P/TUB. AGUA	M3	926.91
02.04.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDO PARA ZANJA 0.40 x 0.65 m P/TUB. AGUA	M	3565.02
02.04.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DE AGUA e=0.10m (ZANJA DE 0.40x0.65m)	M	3565.02
02.04.02.04	PRIMER RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MAT. PROPIO ZARANDEADO e=0.30 m	M	3565.02
02.04.02.05	SEGUNDO RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO e=0.30m	M	3565.02
02.04.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DP= 30 M	M3	89.13
02.04.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS		
02.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 2" C-10	M	1144.48
02.04.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 1 1/2" C-10	M	678.71
02.04.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 1" C-10	M	802.06
02.04.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 3/4" C-10	M	939.77
02.04.03.05	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA	M	3565.02
02.04.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS-CONEXIÓN		
02.04.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS	GLB	1.00
02.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS		
02.05.01	VALVULAS DE PURGA (6.00 Unid.)		
02.05.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.05.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	M2	6.00
02.05.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	6.00
02.05.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.05.01.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NATURAL	M3	3.24
02.05.01.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE FONDO	M2	5.40
02.05.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	4.05
02.05.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
02.05.01.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, SIN MEZCLADORA	M3	1.41
02.05.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	16.44

02.05.01.04	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
02.05.01.04.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES CON MORTERO 1:5 X 1.5CM	M2	26.16
02.05.01.05	VALVULAS Y ACCESORIOS		
02.05.01.05.01	VALVULA COMPUERTA Ø 1/2" + ACCESORIOS	GLB	6.00
02.05.01.06	VARIOS		
02.05.01.06.01	SUM E INST. TAPA SANITARIA METALICA DE 0.50x0.60mx 1/8"	UND	6.00
02.05.01.06.02	CAMA DE GRAVA Ø Max= 1/2"	M3	0.11
02.05.02	VALVULAS DE CONTROL (10.00 Unid.)		
02.05.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.05.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	M2	6.00
02.05.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	6.00
02.05.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.05.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NATURAL	M3	3.24
02.05.02.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE FONDO	M2	5.40
02.05.02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	4.05
02.05.02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
02.05.02.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, SIN MEZCLADORA	M3	1.41
02.05.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	16.44
02.05.02.04	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
02.05.02.04.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES CON MORTERO 1:5 X 1.5CM	M2	26.16
02.05.02.05	VALVULAS Y ACCESORIOS		
02.05.02.05.01	VALVULA COMPUERTA Ø 3/4" + ACCESORIOS	GLB	6.00
02.05.02.05.02	VALVULA COMPUERTA Ø Ø 1" + ACCESORIOS	GLB	6.00
02.05.02.05.03	VALVULA COMPUERTA Ø 1 1/2" + ACCESORIOS	GLB	6.00
02.05.02.05.04	VALVULA COMPUERTA Ø 2" + ACCESORIOS	GLB	6.00
02.05.02.06	VARIOS		
02.05.02.06.01	SUM E INST. TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40x0.40mx 1/8"	UND	6.00

02.05.02.06.02	CAMA DE GRAVA Ø Max= 1/2"	M3	0.11
02.06	CONEXIONES DOMICILIARIAS		
02.06.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL (ANCHO 1.0 m)	M2	1,322.96
02.06.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS	ML	2,645.91
02.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.06.02.01	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DE AGUA E=0.10M (ZANJA DE 0.40 x 0.60 m)	ML	2,645.91
02.06.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDO PARA ZANJA DE 0.40 x 0.60 m P/TUB. AGUA	M2	2,645.91
02.06.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DE AGUA E=0.10M (ZANJA DE 0.40 x 0.60 m)	ML	2,645.91
02.06.02.04	PRIMER RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MAT. PROPIO ZARANDEADO e=0.30 M	ML	2,645.91
02.06.02.05	SEGUNDO RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MAT. PROPIO COMPACTADO E=0.30M	ML	2,645.91
02.06.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DP=30 M	M3	264.59
02.06.03	TUBERIAS Y ACCESORIOS		
02.06.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 1/2"	ML	2,645.91
02.06.03.02	SUMINISTRO E INST. DE ACCESORIOS DOMICILIARIAS (Para Ø 1/2"	UND	104.00
02.06.03.03	SUMINISTRO E INST. DE CAJA INC. ACCESORIOS	UND	99.00
02.06.04	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIAS		
02.06.04.01	PRUEBA HIDRÁULICA	ML	2,645.91
02.07	LAVADEROS DOMICILIARIOS (93 Unid.)		
02.07.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.07.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	111.60
02.07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	111.60
02.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.07.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NATURAL	M3	70.31
02.07.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	66.96
02.07.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30m	M3	4.19
02.07.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		

02.07.03.01	CONCRETO CICLOPEO 1:10+20% PM	M3	3.35
02.07.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
02.07.04.01	CONCRETO F'C = 210 KG/CM2 S/MEZCLADORA	M3	12.65
02.07.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	300.30
02.07.04.03	ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2 GRADO 60	KG	890.01
02.07.05	ALBAÑILERIA		
02.07.05.01	MURO DE LADRILLO TIPO CARAVISTA DE 18 APAREJO DE SOGA	M2	100.69
02.07.06	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
02.07.06.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE C:A, 1:5, DILUCIÓN IMP:AGUA, 1:13, E=1.5cm, ACABADO PULIDO	M2	119.51
02.07.06.02	TARRAJEO DE MUROS INT. Y EXT. C:A 1:2, E=1.5CM	M2	215.19
02.07.07	ACCESORIOS		
02.07.07.01	SUMINISTRO E INST. DE ACCESORIOS EN LAVADERO	UND	93.00
03.00	SISTEMA DE SANEAMIENTO		
03.01	UBS CON ARRASTRE HIDRAULICO (104 UND)		
03.01.01	OBRAS PRELIMINARES		
03.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	1012.28
03.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	1012.28
03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA CIMIENTOS	M3	177.72
03.01.02.02	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION	M2	1150.14
03.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DP=30M	M3	222.14
03.01.02.04	AFIRMADO PARA PISOS Y CIMENTACION, E= 0.15M	M2	296.19
03.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
03.01.03.01	CIMIENTOS CORRIDOS 1:10+30% P.G	M3	177.72
03.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOBRECIMIENTO	M2	179.40
03.01.03.03	SOBRECIMIENTO MEZCLA C:H 1:8 +25% P.M	M3	13.46
03.01.03.04	CONCRETO F'c = 175 kg/cm2 PARA PISOS, PULIDO Y COLOREADO, H= 0.10 m	M2	1012.28

03.01.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	73.32
03.01.03.06	CONCRETO F'c = 175 kg/cm2 EN VEREDA, PULIDO Y COLOREADO H= 0.10 m	M2	239.20
03.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
03.01.04.01	COLUMNAS		
03.01.04.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2; EN COLUMNAS	M3	21.06
03.01.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS	M2	317.15
03.01.04.01.03	ACERO fy = 4200 KG/CM2 PARA COLUMNAS	KG	4558.07
03.01.04.02	VIGAS		
03.01.04.02.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2; EN VIGAS	M3	18.25
03.01.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS	M2	254.80
03.01.04.02.03	ACERO fy = 4200 KG/CM2 PARA VIGAS	KG	2998.36
03.01.05	ESTRUCTURAS DE MADERA PARA TECHO		
03.01.05.01	CORREAS DE MADERA DE 2"x2"x11'	UND	416.00
03.01.05.02	VIGUETAS DE MADERA 2"x3"x11'	UND	312.00
03.01.05.03	TECHO FIBRO CEMENTO DE 3.05 x 1.10m x 4mm	M2	1141.92
03.01.06	MUROS Y TABIQUES		
03.01.06.01	MURO DE LADRILLO CARAVISTA APAREJO DE SOGA TIPO CARAVISTA 18 HUECOS	M2	1432.34
03.01.07	TARRAJEOS		
03.01.07.01	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES	M2	1469.62
03.01.07.02	TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS CON C:A 1:5	M2	299.52
03.01.07.03	TARRAJEO EN SUPERFICIE DE VIGAS CON C:A 1:5	M2	254.80
03.01.07.04	VESTIDURA DE DERRAMES EN PUERTAS, VENTANAS Y VANOS C:A 1:5	M	743.60
03.01.08	ZOCALOS		
03.01.08.01	ZOCALO DE CEMENTO PULIDO, H=1.20-1.80M	M2	857.38
03.01.09	CONTRAZOCALOS		
03.01.09.01	CONTRAZOCALO CEMENTO FROTACHADO H=20 cm. e=1.5cm, C:A 1:2	M	982.80
03.01.10	CARPINTERÍA DE MADERA		

03.01.10.01	PUERTA CONTRAPLACADA PARA UBS DE 2.00X0.75M (INCL. MARCO, CERRAJERIA PINTURA E INST.)	UND	104.00
03.01.10.02	VENTANAS PARA UBS DE 0.40X0.75M (INCLUYE MARCO, CERRAJERIA PINTURA E INSTALACIÓN)	UND	104.00
03.01.11	VIDRIOS		
03.01.11.01	VIDRIO SEMIDOBLE	PIE2	559.73
03.01.12	PINTURA		
03.01.12.01	PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES	M2	1461.20
03.01.12.02	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES	M2	333.84
03.01.12.03	PINTURA LATEX EN VIGAS Y COLUMNAS	M2	618.38
03.01.13	INSTALACIONES SANITARIAS		
03.01.13.01	DESAGUE		
03.01.13.01.01	INODORO TANQUE BAJO BLANCO	PZA	105.00
03.01.13.01.02	LAVATORIO DE PARED BLANCO 1 LLAVE	PZA	104.00
03.01.13.01.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA + KID DE ACCESORIOS (TOALLERA, JABONERA, PAPELERA, GANCHO, CORTINA INC SOPORTE)	PZA	95.00
03.01.13.01.04	SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	PTO	104.00
03.01.13.01.05	SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"	PTO	104.00
03.01.13.01.06	SALIDAS DE PVC SAL PARA VENTILACION DE 4"	PTO	104.00
03.01.13.01.07	TUBERÍA DE PVC SAL Ø=2"	M	849.68
03.01.13.01.08	TUBERÍA DE PVC SAL Ø=4"	M	514.80
03.01.13.01.09	SUMIDEROS DE BRONCE DE 2"	PZA	104.00
03.01.13.01.10	REGISTRO DE BRONCE DE 2"	PZA	104.00
03.01.13.01.11	CAJA DE REGISTRO DE DESAGÜE 12"x24"	PZA	85.00
03.01.13.02	AGUA		
03.01.13.02.01	SALIDA DE AGUA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	PTO	312.00
03.01.13.02.02	TUBERIA PVC SAP CLASE 10, D= 1/2"	M	929.76
03.01.13.02.03	VALVULA DE CONTROL 1/2"	M	104.00
03.01.14	INSTALACIONES ELECTRICAS		
03.01.14.01	SALIDA PARA CENTROS DE LUZ C/INTERRUPTOR SIMPLE	PTO	208.00

03.01.14.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	PTO	104.00
03.01.14.03	CABLEADO thw 2.5mm2	PTO	2080.00
03.01.14.04	ENTUBADO PVC SEL 1/2"	PTO	1040.00
03.02	INSTALACIÓN DE BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE		
03.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
03.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	2048.88
03.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	2048.88
03.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.02.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO NATURAL	M3	1554.45
03.02.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	799.75
03.02.02.03	RELLENO DE ZANJAS DE FILTRACION CON GRAVA DE 1/2" A 2"	M3	512.40
03.02.02.04	CAJA PROTECTORA DE PLÁSTICO	M2	825.60
03.02.02.05	NIVELACION Y COMPACTACIÓN	M2	1674.86
03.02.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP= 30 M	M3	943.37
03.02.03	INSTALACIÓN DE BIODIGESTOR		
03.02.03.01	CONCRETO F'c = 100 kg/cm2 PARA SOLADO E=4"	M2	23.43
03.02.03.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BIODIGESTOR DE 7000 LT +ACCESORIOS	PZA	16.00
03.02.03.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BIODIGESTOR DE 3000 LT +ACCESORIOS	PZA	1.00
03.02.03.04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BIODIGESTOR DE 1300 LT +ACCESORIOS	PZA	80.00
03.02.03.05	TUBERIA DE PVC SAL 2"	M	476.00
03.02.03.06	TUBERIA PERFORADA PVC SAL 2"	M	232.00
03.02.03.07	CAJA DE DISTRIBUCION 12"x 24"	PZA	85.00
03.02.03.08	CAJA DE REGISTRO DE LODOS	UND	85.00
03.03	RED DE ALCANTARILLADO		
03.03.01	OBRAS PRELIMINARES		
03.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEOS INICIALES DEL PROYECTO DE OBRA	M	173.65
03.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEOS FINALES DEL PROYECTO DE OBRA	M	173.65

03.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.03.02.01	EXCAVACIONES		
03.03.02.01.01	EXCAVACIÓN DE ZANJA C/EQUIPO HASTA 1.20M	M	136.31
03.03.02.01.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA C/EQUIPO HASTA 0.8M	M	30.94
03.03.02.01.03	EXCAVACIÓN MANUAL DE BUZONES	M	9.64
03.03.02.02	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS		
03.03.02.02.01	REFINE Y NIVELACIÓN FONDO DE ZANJA P/TUB (A=0.50M)	M	168.85
03.03.02.03	CAMA DE ARENA		
03.03.02.03.01	CAMA DE ARENA MANUAL E=0.10M ZANJA P/TUB (A=0.50M)	M	166.86
03.03.02.04	RELLENOS DE ZANJAS		
03.03.02.04.01	RELLENO Y COMP. C/EQUIP. DE ZANJA EN T.N. HASTA 1.00M (A=0.50M)	M	136.31
03.03.02.04.02	RELLENO Y COMP. C/EQUIP. DE ZANJA EN T.N. HASTA 0.60M (A=0.50M)	M	30.94
03.03.02.04.03	ELIMINACIÓN DESMONTE CARG. Y VOLQ. 10M3 (R=5KM)	M3	35.12
03.03.03	BUZONES		
03.03.03.01	BUZÓN TIPO DI=1.20M TERRENO ARENOSO HASTA 1.50M PROF	UND	4.00
03.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍAS DE DESAGUE		
03.03.04.01	TUBERÍA DE ALCANT. P.V.C. SN 4 U.F. NTP-ISO 21138 DN 160MM INCL.	M	141.51
03.03.04.02	TUBERÍA DE ALCANT. P.V.C. SN 4 U.F. NTP-ISO 21138 DN 110MM INCL.	M	30.94
03.03.04.03	PRUEBA HIDR. + ESCORRENT. TUBERÍA DN 160 ZANJA TAPADA	M	141.51
03.03.04.04	PRUEBA HIDR. + ESCORRENT. TUBERÍA DN 110 ZANJA TAPADA	M	30.94
03.03.05	VARIOS		
03.03.05.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESIÓN)	M	4.00
03.04	CONEXIONES DOMICILIARIAS PARA DESAGUE		
03.04.01	MOVIMIENTOS DE TIERRAS		
03.04.01.01	EXCAVACIONES		
03.04.01.01.01	EXCAVACIÓN DE ZANJA CONEXIÓN DESAGÜE T.A DE 0.55M X HASTA 1.20M X DIAM 160MM	M	75.94
03.04.01.01.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA CONEXIÓN DESAGÜE T.A DE 0.55M X HASTA 1.20M X DIAM 110MM	M	32.21

03.04.01.02	REFINES Y NIVELACION DE ZANJAS		
03.04.01.02.01	REFINE Y NIVELACIÓN FONDO DE ZANJA P/TUB DIAM 160MM		75.94
03.04.01.02.02	REFINE Y NIVELACIÓN FONDO DE ZANJA P/TUB DIAM 110MM	M	32.21
03.04.01.03	CAMA DE APOYO		
03.04.01.03.01	CAMA DE ARENA MANUAL E=0.10M ZANJA P/TUB (A=0.50M)	M	108.15
03.04.01.04	RELLENOS DE ZANJAS		
03.04.01.04.01	RELLENO Y COMP. C/EQUIP DE ZANJA EN T.A. HASTA 0.55 X 1.80M DIAM 160MM	M	75.94
03.04.01.04.02	RELLENO Y COMP. C/EQUIP DE ZANJA EN T.A. HASTA 0.55 X 1.80M DIAM 110MM	M	32.21
03.04.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE		
03.04.01.05.01	ELIMIN. DESMONTE CARG. Y VOLQ 10M3 (R=5KM)	M3	24.98
03.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS DE DESAGÜE		
03.04.02.01	SUMINISTRO E INST. TUBERÍA ALCANT. PVC UF 110MM SN 4 NTP ISO 21138 X 6M INC. ANILLOS	UND	108.15
03.04.02.02	PRUEBA HIDR. + ESCORRENT. TUBERÍA DN 110 ZANJA ABIERTA	M	108.15
03.04.02.03	EMPALME DE CONEXIÓN A TUB. PVC S20 DN 160 MENORES A 1.80MTS	UND	12.00
03.04.02.04	EMPALME DE CONEXIÓN A TUB. PVC S20 DN 110 MENORES A 1.80MTS	UND	4.00
04	FLETE		
04.01	FLETE TERRESTRE		
04.01.01	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00
04.02	FLETE RURAL		
04.02.01	FLETE RURAL	GLB	1.00
05	MITIGACIÓN AMBIENTAL		
05.01	MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00
06	CAPACITACIÓN		
06.01	CAPACITACIÓN DE EDUCACIÓN SANITARIA	GLB	1.00

3.8.1. Presupuesto general

Presupuesto

Presupuesto	1101002	DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑON, DEPARTAMENTO DE HUANUCO			
Subpresupuesto	001	DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑON, DEPARTAMENTO DE HUANUCO			
Ciente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUACRACHUCO	Costo al	29/11/20	17	
Lugar	HUANUCO - MARAÑON - HUACRACHUCO				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	TRABAJOS GENERALES				2,682.64
01.01	OBRAS GENERALES				2,682.64
01.01.01	OBRAS PROVISIONALES				1,728.74
01.01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60x2.40m	und	1.00	372.82	372.82
01.01.01.02	CASETA P/GUARDIANIA	mes	4.00	338.98	1,355.92
01.01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				953.90
01.01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	gib	1.00	953.90	953.90
02	SISTEMA DE AGUA POTABLE				309,144.80
02.01	CAPTACION DE LADERA TIPO C-1				5,943.65
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				51.07
02.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	11.70	3.17	37.09
02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	4.82	2.90	13.98
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				199.23
02.01.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NATURAL	m3	2.71	50.79	137.64
02.01.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE FONDO	m2	1.66	4.69	7.79
02.01.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m3	3.39	15.87	53.80
02.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				217.52

02.01.03.01	CONCRETO $f_c=100$ KG/CM2	m3	0.68	271.76	184.80
02.01.03.02	CONCRETO $f_c=175$ KG/CM2	m3	0.03	339.43	10.18
02.01.03.03	PIEDRA ASENTADA CON MORTERO C:A=1:8	m2	0.36	62.62	22.54
02.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				2,701.41
02.01.04.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm2 ; SIN MEZCLADORA	m3	2.35	404.90	951.52
02.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	25.45	52.83	1,344.52
02.01.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	98.87	4.10	405.37
02.01.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				534.28
02.01.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:1, e=1.5cm	m2	9.00	25.86	232.74
02.01.05.02	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES; C:A 1:2, e=15cm	m2	14.49	20.81	301.54
02.01.06	FILTROS				148.14
02.01.06.01	COLOCACION DE FILTRO DE GRAVA GRUESA DE $D_{max}=3"$	m3	0.48	90.38	43.38
02.01.06.02	COLOCACION DE FILTRO DE GRAVA MEDIA DE $D_{max}=1"$	m3	0.53	90.38	47.90
02.01.06.03	COLOCACION DE FILTRO DE ARENA GRUESA	m3	0.59	96.38	56.86
02.01.07	PINTURA				167.00
02.01.07.01	PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES	m2	14.31	11.67	167.00
02.01.08	VALVULAS Y ACCESORIOS PVC				1,013.55
02.01.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN CAPTACION $D=1\ 1/2"$	glb	1.00	432.87	432.87
02.01.08.02	TAPA METALICA SANITARIA DE 0.40 X 0.40 m, e=1/8". PARA CAMARA HUMEDA	und	1.00	173.56	173.56
02.01.08.03	TAPA METALICA SANITARIA DE 0.60 X 0.60 m, e=1/8". PARA CAMARA HUMEDA	und	2.00	203.56	407.12
02.01.09	VARIOS				911.45
02.01.09.01	CERCO PERIMETRICO DE ALAMBRE DE PUAS - CAPTACION	glb	1.00	911.45	911.45
02.02	LINEA DE CONDUCCION (L=563.78m)				28,045.19
02.02.01	OBRAS PRELIMINARES				2,655.40
02.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	563.78	3.17	1,787.18
02.02.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	563.78	1.54	868.22
02.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				22,339.74
02.02.02.01	REFINE Y NIVELACION DE FONDO PARA ZANJA P/TUB. AGUA	m	180.81	0.74	133.80
02.02.02.02	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL DE 0.40x0.80 m P/TUB.	m3	563.78	32.36	18,243.92
02.02.02.03	CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO. ZARANDEADO PARA TUBERIA DE AGUA E=0.10 m	m	563.78	1.18	665.26

02.02.02.04	PRIMER RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MAT. PROPIO ZARANDEADO e=0.30 m	m	563.78	2.45	1,381.26
02.02.02.05	SEGUNDO RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MAT. PROPIO ZARANDEADO e=0.40 m	m	563.78	2.59	1,460.19
02.02.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dp=30m	m3	28.69	15.87	455.31
02.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				3,050.05
02.02.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 1" C-10	m	563.78	4.46	2,514.46
02.02.03.02	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION P/TUBERIA DE AGUA POTABLE	m	563.78	0.95	535.59
02.03	RESERVORIO CUADRADO APOYADO V=20m3				17,022.32
02.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				286.61
02.03.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	54.80	3.17	173.72
02.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PARA RESERVORIO	m2	54.80	2.06	112.89
02.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				812.27
02.03.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	m3	11.18	31.74	354.85
02.03.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	23.72	5.04	119.55
02.03.02.03	LECHO DE GRAVA	m3	0.38	179.76	68.31
02.03.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30M (A MANO C/CARRETILLA)	m3	16.66	16.18	269.56
02.03.03	CONCRETO SIMPLE				841.17
02.03.03.01	CONCRETO f _c =100 KG/CM2-SOLADO, E=4"	m3	1.44	271.76	391.33
02.03.03.02	CONCRETO EN VEREDA f _c =140 KG/cm2	m3	1.31	343.39	449.84
02.03.04	CONCRETO ARMADO				9,743.05
02.03.04.01	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	m2	86.44	32.50	2,809.30
02.03.04.02	CONCRETO f _c =210 kg/cm2	m3	11.79	388.01	4,574.64
02.03.04.03	CONCRETO f _c '=175 kg/cm2	m3	0.47	339.43	159.53
02.03.04.04	ACERO f _y =4200 kg/cm2	kg	555.45	3.96	2,199.58
02.03.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				2,513.63
02.03.05.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm	m2	59.17	20.48	1,211.80
02.03.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	44.28	29.40	1,301.83
02.03.06	VALVULAS Y ACCESORIOS				125.22
02.03.06.01	ACCES. PARA RESERVORIO (E=Ø 2" y S=Ø 2")	und	1.00	125.22	125.22
02.03.07	VARIOS				2,700.37

02.03.07.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	und	1.00	203.56	203.56
02.03.07.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 1.00X1.00 M	und	1.00	273.56	273.56
02.03.07.03	INSTALACIÓN DE HIPOCLORADOR DE FLUJO - DIFUSIÓN	und	1.00	262.26	262.26
02.03.07.04	PINTURA CON ESMALTE	m2	59.17	12.12	717.14
02.03.07.05	CERCO DE PROTECCION CON ALAMBRE DE PÚAS	glb	1.00	911.45	911.45
02.03.07.06	ESCALERA INTERIOR EN RESERVORIO	und	1.00	258.50	258.50
02.03.07.07	CURADO DE CONCRETO	m2	113.69	0.65	73.90
02.04	RED DE DISTRIBUCION (L=3565.02m)				93,106.23
02.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				17,361.64
02.04.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	3,565.02	3.17	11,301.11
02.04.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS CON EQUIPO	m	3,565.02	1.70	6,060.53
02.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				57,469.59
02.04.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL DE 0.40x0.65 m P/TUB. AGUA	m3	926.91	32.36	29,994.81
02.04.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDO PARA ZANJA DE 0.40 x 0.65 m P/TUB. AGUA	m	3,565.02	0.74	2,638.11
02.04.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DE AGUA e=0.10m (ZANJA DE 0.40x0.65m)	m	3,565.02	1.18	4,206.72
02.04.02.04	PRIMER RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MAT. PROPIO ZARANDEADO e=0.30 m	m	3,565.02	2.45	8,734.30
02.04.02.05	SEGUNDO RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MAT. PROPIO ZARANDEADO e=0.30 m	m	3,565.02	2.94	10,481.16
02.04.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dp=30m	m3	89.13	15.87	1,414.49
02.04.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				18,006.08
02.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 2" C-10	m	1,144.48	4.84	5,539.28
02.04.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 1 1/2" C-10	m	678.71	3.04	2,063.28
02.04.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 1" C-10	m	802.06	4.46	3,577.19
02.04.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 3/4" C-10	m	939.77	3.66	3,439.56
02.04.03.05	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA	m	3,565.02	0.95	3,386.77
02.04.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS-CONEXION				268.92
02.04.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS	glb	1.00	268.92	268.92
02.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS				12,435.89
02.05.01	VALVULAS DE PURGA(06 UND)				5,744.41
02.05.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				28.26
02.05.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	6.00	3.17	19.02

02.05.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	6.00	1.54	9.24
02.05.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				275.63
02.05.01.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NATURAL	m3	3.24	50.79	164.56
02.05.01.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE FONDO	m2	5.40	4.69	25.33
02.05.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	4.05	21.17	85.74
02.05.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				1,347.13
02.05.01.03.01	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm ² , SIN MEZCLADORA	m3	1.41	339.43	478.60
02.05.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	16.44	52.83	868.53
02.05.01.04	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				781.40
02.05.01.04.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES CON MORTERO 1:5 X 1.5CM	m2	26.16	29.87	781.40
02.05.01.05	VALVULAS Y ACCESORIOS				2,083.68
02.05.01.05.01	VALVULA COMPUERTA Ø 1/2" + ACCESORIOS	gib	6.00	347.28	2,083.68
02.05.01.06	VARIOS				1,228.31
02.05.01.06.01	SUM E INST. TAPA SANITARIA METALICA DE 0.50x0.60mx 1/8"	und	6.00	203.56	1,221.36
02.05.01.06.02	CAMA DE GRAVA Ø Max= 1/2"	m3	0.11	63.17	6.95
02.05.02	VALVULAS DE CONTROL(10 UND)				6,691.48
02.05.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				16.95
02.05.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	3.60	3.17	11.41
02.05.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	3.60	1.54	5.54
02.05.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				211.56
02.05.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NATURAL	m3	2.52	50.79	127.99
02.05.02.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE FONDO	m2	3.60	4.69	16.88
02.05.02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	3.15	21.17	66.69
02.05.02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				1,990.28
02.05.02.03.01	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm ² , SIN MEZCLADORA	m3	1.40	339.43	475.20
02.05.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	28.00	54.11	1,515.08
02.05.02.04	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				908.05
02.05.02.04.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES CON MORTERO 1:5 X 1.5CM	m2	30.40	29.87	908.05
02.05.02.05	VALVULAS Y ACCESORIOS				1,808.83
02.05.02.05.01	VALVULA COMPUERTA Ø 3/4" + ACCESORIOS	und	1.00	278.69	278.69

02.05.02.05.02	VALVULA COMPUERTA Ø 1" + ACCESORIOS	und	1.00	346.42	346.42
02.05.02.05.03	VALVULA COMPUERTA Ø 1 1/2" + ACCESORIOS	und	4.00	295.93	1,183.72
02.05.02.06	VARIOS				1,755.81
02.05.02.06.01	SUM E INST TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40x0.40mx 1/8"	und	10.00	173.56	1,735.60
02.05.02.06.02	CAMA DE GRAVA Ø Max= 1/2"	m3	0.32	63.17	20.21
02.06	CONEXIONES DOMICILIARIAS (99 UND)				84,119.21
02.06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				8,268.48
02.06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL (ANCHO 1.0 m)	m2	1,322.96	3.17	4,193.78
02.06.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	2,645.91	1.54	4,074.70
02.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				53,439.42
02.06.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA DE 0.40X0.60 m P/TUB. AGUA	m	2,645.91	11.30	29,898.78
02.06.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDO PARA ZANJA DE 0.40 x 0.60 m P/TUB. AGUA	m2	2,645.91	0.74	1,957.97
02.06.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DE AGUA E=0.10M (ZANJA DE 0.40 x 0.60 m)	m	2,645.91	1.18	3,122.17
02.06.02.04	PRIMER RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MAT. PROPIO ZARANDEADO e=0.30 m	m	2,645.91	2.45	6,482.48
02.06.02.05	SEGUNDO RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MAT. PROPIO ZARANDEADO e=0.30 m	m	2,645.91	2.94	7,778.98
02.06.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dp=30m	m3	264.59	15.87	4,199.04
02.06.03	TUBERIAS Y ACCESORIOS				18,521.82
02.06.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 1/2"	m	2,645.91	1.43	3,783.65
02.06.03.02	SUMINISTRO E INST. DE ACCESORIOS DOMICILIARIAS (Para Ø 1/2")	und	104.00	65.15	6,775.60
02.06.03.03	SUMINISTRO E INST. DE CAJA INC. ACCESORIOS	und	99.00	80.43	7,962.57
02.06.04	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS				3,889.49
02.06.04.01	PRUEBA HIDRAULICA	m	2,645.91	1.47	3,889.49
02.07	LAVADERO DOMICILIARIOS(93 UND)				68,472.31
02.07.01	TRABAJOS PRELIMINARES				525.63
02.07.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	111.60	3.17	353.77
02.07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	111.60	1.54	171.86
02.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				4,583.64
02.07.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NATURAL	m3	70.31	50.79	3,571.04
02.07.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	66.96	14.11	944.81

02.07.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30M	m3	4.19	16.18	67.79
02.07.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				718.41
02.07.03.01	CONCRETO CICLOPEO 1:10+20% PM	m3	3.35	214.45	718.41
02.07.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				24,635.88
02.07.04.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ; SIN MEZCLADORA	m3	12.65	404.90	5,121.99
02.07.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	300.30	52.83	15,864.85
02.07.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm ² GRADO 60	kg	890.01	4.10	3,649.04
02.07.05	ALBAÑILERIA				6,606.27
02.07.05.01	MURO DE LADRILLO TIPO CARAVISTA DE 18 APAREJO DE SOGA	m2	100.69	65.61	6,606.27
02.07.06	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				13,786.42
02.07.06.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE C:A, 1:5, DILUCIÓN IMP:AGUA, 1:13, E=1.5cm, ACABADO PULIDO	m2	119.51	61.88	7,395.28
02.07.06.02	TARRAJEO DE MUROS INT. Y EXT. C:A 1:2, E=1.5CM	m2	215.19	29.70	6,391.14
02.07.07	ACCESORIOS				17,616.06
02.07.07.01	SUMINISTRO E INST. DE ACCESORIOS EN LAVADERO INTRADOMICILIARIO	und	93.00	189.42	17,616.06
03	SISTEMA DE SANEAMIENTO				1,281,652.71
03.01	UBS CON ARRASTRE HIDRAULICO(104 UND)				818,979.11
03.01.01	OBRAS PRELIMINARES				4,767.84
03.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1,012.28	3.17	3,208.93
03.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	1,012.28	1.54	1,558.91
03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				17,950.76
03.01.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMENTOS	m3	177.72	31.74	5,640.83
03.01.02.02	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION	m2	1,150.14	1.21	1,391.67
03.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D _p =30m	m3	222.14	15.87	3,525.36
03.01.02.04	AFIRMADO PARA PISOS Y CIMENTACION E=0.15M	m2	296.19	24.96	7,392.90
03.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				114,182.67
03.01.03.01	CIMENTOS CORRIDOS 1:10 +30% PG	m3	177.72	216.45	38,467.49
03.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOBRECIMENTOS	m2	179.40	32.50	5,830.50
03.01.03.03	SOBRECIMIENTO MEZCA C:H=1:8 +25% P.M	m3	13.46	184.63	2,485.12
03.01.03.04	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm ² EN PISOS PULIDO Y COLOREADO H=0.10M	m2	1,012.28	47.49	48,073.18
03.01.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	73.32	54.11	3,967.35

03.01.03.06	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm ² EN VEREDA, PULIDO Y COLOREADO H=0.10M	m2	239.20	64.21	15,359.03
03.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				68,352.21
03.01.04.01	COLUMNAS				39,088.60
03.01.04.01.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ; EN COLUMNAS	m3	21.06	466.27	9,819.65
03.01.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	317.15	32.50	10,307.38
03.01.04.01.03	ACERO $f_y=4200$ kg/cm ² PARA COLUMNAS	kg	4,558.07	4.16	18,961.57
03.01.04.02	VIGAS				29,263.61
03.01.04.02.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ; EN VIGAS	m3	18.25	466.27	8,509.43
03.01.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	254.80	32.50	8,281.00
03.01.04.02.03	ACERO $f_y=4200$ kg/cm ² PARA VIGAS	kg	2,998.36	4.16	12,473.18
03.01.05	ESTRUCTURA DE MADERA PARA TECHO				142,428.52
03.01.05.01	CORREAS DE MADERA 2"x2"x11"	und	416.00	207.62	86,369.92
03.01.05.02	VIGUETAS DE MADERA DE 2"x 3"x 11"	und	312.00	65.30	20,373.60
03.01.05.03	TECHO DE FIBROCEMENTO DE 3.05x1.10x4.00mm	m2	1,141.92	31.25	35,685.00
03.01.06	MUROS Y TABIQUES				95,221.96
03.01.06.01	MURO DE LADRILLO CARAVISTA APAREJO DE SOGA TIPO CARAVISTA 18 HUECOS	m2	1,432.34	66.48	95,221.96
03.01.07	TARRAJEOS				50,003.47
03.01.07.01	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES	m2	1,469.62	18.71	27,496.59
03.01.07.02	TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS CON C:A 1:5	m2	299.52	18.71	5,604.02
03.01.07.03	TARRAJEO DE SUPERFICIE DE VIGAS CON C:A 1:5	m2	254.80	18.71	4,767.31
03.01.07.04	VESTIDURA DE DERRAMES EN PUERTAS, VENTANAS Y VANOS C:A 1:5	m	743.60	16.32	12,135.55
03.01.08	ZOCALOS				17,516.27
03.01.08.01	ZOCALO DE CEMENTO PULIDO, H=1.20-1.80M	m2	857.38	20.43	17,516.27
03.01.09	CONTRAZOCALOS				10,476.65
03.01.09.01	CONTRAZOCALO CEMENTO FROTACHADO H=20 cm e=1.5cm, C:A 1:2	m	982.80	10.66	10,476.65
03.01.10	CARPINTERIA DE MADERA				38,317.76
03.01.10.01	PUERTA CONTRAPLACADA PARA UBS DE 2.00X0.75M (INCL. MARCO, CERRAJERIA PINTURA E INST.)	und	104.00	293.44	30,517.76
03.01.10.02	VENTANAS PARA UBS DE 0.40X0.75M (INCLUYE MARCO, CERRAJERIA PINTURA E INSTALACIÓN)	und	104.00	75.00	7,800.00

03.01.11	VIDRIOS				18,616.62
03.01.11.01	VIDRIO SEMIDOBLE	p2	559.73	33.26	18,616.62
03.01.12	PINTURA				19,393.65
03.01.12.01	PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES	m2	1,461.20	8.10	11,835.72
03.01.12.02	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES	m2	333.84	9.21	3,074.67
03.01.12.03	PINTURA LATEX EN VIGAS Y COLUMNAS	m2	618.38	7.25	4,483.26
03.01.13	INSTALACIONES SANITARIAS				221,750.73
03.01.13.01	DESAGUE				88,638.18
03.01.13.01.01	INODORO TANQUE BAJO BLANCO	pza	105.00	199.73	20,971.65
03.01.13.01.02	LAVATORIO DE PARED BLANCO 1 LLAVE	pza	104.00	114.26	11,883.04
03.01.13.01.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA + KID DE ACCESORIOS (TOALLERA, JABONERA, PAPELERA, GANCHO, CORTINA INC SOPORTE)	pza	95.00	40.39	3,837.05
03.01.13.01.04	SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 2	pto	104.00	81.59	8,485.36
03.01.13.01.05	SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"	pto	104.00	72.65	7,555.60
03.01.13.01.06	SALIDAS DE PVC SAL PARA VENTILACION DE 4"	pto	104.00	70.64	7,346.56
03.01.13.01.07	TUBERÍA DE PVC SAL Ø=2"	m	849.68	4.67	3,968.01
03.01.13.01.08	TUBERÍA DE PVC SAL Ø=4"	m	514.80	11.80	6,074.64
03.01.13.01.09	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	pza	104.00	49.78	5,177.12
03.01.13.01.10	REGISTRO DE BRONCE DE 2"	pza	104.00	63.80	6,635.20
03.01.13.01.11	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"	pza	85.00	78.87	6,703.95
03.01.13.02	AGUA				22,451.35
03.01.13.02.01	SALIDA DE AGUA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	312.00	31.84	9,934.08
03.01.13.02.02	TUBERIA PVC SAP CLASE 10, D=1/2"	m	929.76	3.86	3,588.87
03.01.13.02.03	VALVULA DE CONTROL 1/2"	m	104.00	85.85	8,928.40
03.01.13.03	INSTALACIONES ELECTRICAS				110,661.20
03.01.13.03.01	SALIDA PARA CENTROS DE LUZ C/ INTERRUPTOR SIMPLE	pto	208.00	31.27	6,504.16
03.01.13.03.02	SALIDA PARA TOMACORRIENTE	pto	104.00	43.91	4,566.64
03.01.13.03.03	CABLEADO thw 2.5mm2	pto	2,080.00	32.65	67,912.00
03.01.13.03.04	ENTUBADO PVC SEL 1/2"	pto	1,040.00	30.46	31,678.40
03.02	INSTALACION DE BIODIGESTOR				402,539.32
03.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				9,650.23
03.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	2,048.88	3.17	6,494.95

03.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	2,048.88	1.54	3,155.28
03.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				123,713.18
03.02.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO NATURAL	m3	1,554.45	31.74	49,338.24
03.02.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	799.75	14.11	11,284.47
03.02.02.03	RELLENO DE ZANJAS DE FILTRACION CON GRAVA DE 1/2" A 2"	m3	512.40	84.17	43,128.71
03.02.02.04	CAJA PROTECTORA DE PLÁSTICO	m2	825.60	3.59	2,963.90
03.02.02.05	NIVELACION Y COMPACTACION	m2	1,674.86	1.21	2,026.58
03.02.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dp=30m	m3	943.37	15.87	14,971.28
03.02.03	INSTALACION DE BIODIGESTOR				269,175.91
03.02.03.01	CONCRETO f c=100 KG/CM2-SOLADO, E=4"	m2	23.43	24.01	562.55
03.02.03.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BIODIGESTOR DE 7000 LT +ACCESORIOS	pza	16.00	7,677.85	122,845.60
03.02.03.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BIODIGESTOR DE 3000 LT +ACCESORIOS	pza	1.00	5,671.01	5,671.01
03.02.03.04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BIODIGESTOR DE 1300 LT +ACCESORIOS	pza	80.00	1,391.21	111,296.80
03.02.03.05	TUBERÍA DE PVC SAL Ø=2"	m	476.00	4.67	2,222.92
03.02.03.06	TUBERIA PERFORADA PVC SAL 2"	m	232.00	5.54	1,285.28
03.02.03.07	CAJA DE DISTRIBUCION 12"x 24"	pza	85.00	88.10	7,488.50
03.02.03.08	CAJA DE REGISTRO DE LODOS	und	85.00	209.45	17,803.25
03.03	RED DE ALCANTARILLADO				36,320.29
03.03.01	OBRAS PRELIMINARES				343.82
03.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEOS INICIALES DEL PROYECTO DE OBRA	m	173.65	0.99	171.91
03.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEOS FINALES DEL PROYECTO DE OBRA	m	173.65	0.99	171.91
03.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				15,999.76
03.03.02.01	EXCAVACIONES				5,614.49
03.03.02.01.01	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO HASTA 1.20M	m	136.31	31.74	4,326.48
03.03.02.01.02	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO HASTA 0.8M	m	30.94	31.74	982.04
03.03.02.01.03	EXCAVACION MANUAL DE BUZONES	m	9.64	31.74	305.97
03.03.02.02	REFINES Y NIVELACION DE ZANJAS				396.80
03.03.02.02.01	REFINE Y NIVELACION DE FONDO PARA ZANJA P/TUB. (a=0.50m)	m	168.85	2.35	396.80
03.03.02.03	CAMA DE ARENA				1,153.00
03.03.02.03.01	CAMA DE ARENA MANUAL e=0.10m ZANJA P/TUB (a=0.50m)	m	166.86	6.91	1,153.00

03.03.02.04	RELLENO DE ZANJAS				8,835.47
03.03.02.04.01	RELLENO Y COMPACTACION C/EQUIPO DE ZANJA EN T.N. HASTA 1.00M (a=0.50m)	m	136.31	43.66	5,951.29
03.03.02.04.02	RELLENO Y COMPACTACION C/EQUIPO DE ZANJA EN T.N. HASTA 0.60M (a=0.50m)	m	30.94	43.66	1,350.84
03.03.02.04.03	ELIMINACION DESMONTE CARG. Y VOLQ. 10M3 (R=5KM)	m3	35.12	43.66	1,533.34
03.03.03	BUZONES				189.80
03.03.03.01	BUZON TIPO DI=1.20M TERRENO ARENOSO HASTA 1.50M PROF.	und	4.00	47.45	189.80
03.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS DE DESAGUE				19,786.91
03.03.04.01	TUBERIA DE ALCANT. PVC SN 4 UF NTP-ISO 21138 DN 160mm INCL. ANILLOS	m	141.51	112.63	15,938.27
03.03.04.02	TUBERIA DE ALCANT. PVC SN 4 UF NTP-ISO 21138 DN 110mm INCL. ANILLOS	m	30.94	112.63	3,484.77
03.03.04.03	PRUEBA HIDR. + ESCORRENT TUBERIA DN 160 ZANJA TAPADA	m	141.51	2.11	298.59
03.03.04.04	PRUEBA HIDR. + ESCORRENT TUBERIA DN 110 ZANJA TAPADA	m	30.94	2.11	65.28
03.04	CONEXIONES DOMICILIARIAS PARA DESAGUE				23,813.99
03.04.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				10,246.62
03.04.01.01	EXCAVACIONES				3,432.69
03.04.01.01.01	EXCAVACION DE ZANJA CONEXION DESAGUE TA DE 0.55Mx1.20MxDIAM 160mm	m	75.94	31.74	2,410.34
03.04.01.01.02	EXCAVACION DE ZANJA CONEXION DESAGUE TA DE 0.55Mx1.20MxDIAM 110mm	m	32.21	31.74	1,022.35
03.04.01.02	REFINES Y NIVELACION DE ZANJAS				254.15
03.04.01.02.01	REFINE Y NIVELACION DE FONDO PARA ZANJA P/TUB. diam 160mm	m	75.94	2.35	178.46
03.04.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDO PARA ZANJA P/TUB. diam 110mm	m	32.21	2.35	75.69
03.04.01.03	CAMA DE APOYO				747.32
03.04.01.03.01	CAMA DE APOYO CON ARENA e=0.10m	m	108.15	6.91	747.32
03.04.01.04	RELLENO DE ZANJAS				4,721.83
03.04.01.04.01	RELLENO Y COMPACTACION C/EQUIPO DE ZANJA EN T.A. HASTA 0.55x1.80m diam 160mm	m	75.94	43.66	3,315.54
03.04.01.04.02	RELLENO Y COMPACTACION C/EQUIPO DE ZANJA EN T.A. HASTA 0.55x1.80m diam 110mm	m	32.21	43.66	1,406.29
03.04.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE				1,090.63
03.04.01.05.01	ELIMINACION DESMONTE CARG. Y VOLQ. 10M3 (R=5KM)	m3	24.98	43.66	1,090.63

03.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS DE DESAGUE				13,567.37
03.04.02.01	SUMINISTRO E INST. DE TUBERIA ALCANT. PVC UF 110mm SN 4 NTP ISO 21138 x 6m INC. ANILLOS	m	108.15	112.63	12,180.93
03.04.02.02	PRUEBA HIDR. + ESCORRENT TUBERIA DN 110 ZANJA ABIERTA	m	108.15	2.11	228.20
03.04.02.03	EMPALME DE CONEXION A TUB. PVC S20 DN 160 MENORES A 1.80 M	und	12.00	72.39	868.68
03.04.02.04	EMPALME DE CONEXION A TUB. PVC S20 DN 110 MENORES A 1.80 M	und	4.00	72.39	289.56
04	FLETE				71,496.03
04.01	FLETE TERRESTRE				42,832.26
04.01.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	42,832.26	42,832.26
04.02	FLETE RURAL				28,663.77
04.02.01	FLETE RURAL	glb	1.00	28,663.77	28,663.77
05	MITIGACION AMBIENTAL				11,335.00
05.01	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00	11,335.00	11,335.00
06	CAPACITACION				11,175.00
06.01	CAPACITACION DE EDUCACION SANITARIA	glb	1.00	11,175.00	11,175.00
	COSTO DIRECTO				1,687,486.18
	GASTOS GENERALES (10%)				168,748.62
	UTILIDAD (5%)				84,374.31
	SUBTOTAL				1,940,609.11
	IMPUESTO IGV (18%)				349,309.64
	PRESUPUESTO TOTAL				2,289,918.75
	SON : DOS MILLONES DOSCIENTOS OCHENTINUEVE MIL NOVECIENTOS DIECIOCHO Y 75/100 NUEVOS SOLES				

3.8.2. Análisis de costos unitarios

Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : und	372.82	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1250	1.0000	20.89	20.89	
0101010005	PEON	hh	0.5000	4.0000	15.41	61.64	
						82.53	
	Materiales						
02041200010011	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		1.0000	3.39	3.39	
0207030002	HORMIGON PUESTO EN OBRA	m3		0.3825	58.00	22.19	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.7200	22.20	38.18	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		25.0000	4.50	112.50	
02901500260002	GIGANTOGRAFIA DE ALTA CALIDAD 3.60 X 2.40	m2		8.6400	8.22	71.02	
0293010003	TRIPLAY DE 8mm	p2		8.6400	4.50	38.88	
						286.16	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	82.53	4.13	
						4.13	
Partida	01.01.01.02						CASETA P/GUARDIANIA
Rendimiento	mes/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : mes	338.98	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Subcontratos						
0419020032	SC CASETA PARA GUARDIANIA, ALMACEN YRE	glb		1.0000	338.98	338.98	
						338.98	
Partida	01.01.02.01						MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb	953.90	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Subcontratos						
04240100010001	SC MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQU	glb		1.0000	953.90	953.90	
						953.90	
Partida	02.01.01.01						LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ.	120.0000	Costo unitario directo por : m2	3.17	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2000	15.41	3.08	
						3.08	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.08	0.09	
						0.09	
Partida	02.01.01.02						TRAZO Y REPLANTEO
Rendimiento	m2/DIA	250.0000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por : m2	2.90	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0640	15.41	0.99	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0320	15.90	0.51	
						1.50	
	Materiales						
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0100	8.00	0.08	
0231040002	ESTACAS DE MADERA TORNILLO TRATA	p2		0.0200	5.00	0.10	
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0050	30.51	0.15	
0276010015	WINCHA	und		0.0030	70.00	0.21	
0292010005	CORDEL #36	m		0.0300	0.40	0.01	
						0.55	
	Equipos						
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0320	20.00	0.64	
0301000025	NIVEL TOPOGRAFICO	he	1.0000	0.0320	5.00	0.16	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.50	0.05	
						0.85	

Partida	02.01.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NATURAL					
Rendimiento	m3/DIA	2.5000	EQ. 2.5000	Costo unitario directo por : m3		50.79	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	3.2000	15.41	49.31	49.31
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	49.31	1.48	1.48
Partida	02.01.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE FONDO					
Rendimiento	m2/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2		4.69	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	15.41	1.23	
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0800	17.17	1.37	2.60
	Materiales						
0207070002	AGUA	m3		0.0020	6.00	0.01	0.01
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.60	0.08	
0301100008	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA	hm	1.0000	0.0800	25.00	2.00	2.08
Partida	02.01.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento	m3/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : m3		15.87	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0000	15.41	15.41	15.41
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.41	0.46	0.46
Partida	02.01.03.01	CONCRETO Fc=100 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3		271.76	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	20.89	16.71	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	17.15	13.72	
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.8000	15.41	73.97	104.40
	Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6400	40.00	25.60	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.6800	52.20	35.50	
0207070002	AGUA	m3		0.1900	6.00	1.14	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		4.5000	22.20	99.90	162.14
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	104.40	5.22	5.22
Partida	02.01.03.02	CONCRETO Fc=175 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3		339.43	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	20.89	16.71	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	17.15	13.72	
0101010005	PEON	hh	5.0000	4.0000	15.41	61.64	92.07
	Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.8000	40.00	32.00	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4000	52.20	20.88	
0207070002	AGUA	m3		0.1860	6.00	1.12	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.0000	22.20	177.60	231.60
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	92.07	2.76	
03012900010006	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm	1.0000	0.8000	10.00	8.00	
0301290005	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 1	hm	1.0000	0.8000	6.25	5.00	15.76

Partida	02.01.03.03		PIEDRA ASENTADA CON MORTERO C:A=1:8					
Rendimiento	m2/DIA	20.0000	EQ. 20.0000		Costo unitario directo por : m2		62.62	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	20.89	8.36		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	17.15	6.86		
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.4000	15.41	36.98		
						52.20		
	Materiales							
02070100050001	PIEDRA MEDIANA DE 4"	m3		0.1200	32.00	3.84		
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0350	48.14	1.68		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1500	22.20	3.33		
						8.85		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	52.20	1.57		
						1.57		
Partida	02.01.04.01		CONCRETO Fc=210 kg/cm2 ; SIN MEZCLADORA					
Rendimiento	m3/DIA	12.0000	EQ. 12.0000		Costo unitario directo por : m3		404.90	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	20.89	27.85		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	17.15	22.87		
0101010005	PEON	hh	10.0000	6.6667	15.41	102.73		
						153.45		
	Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5500	40.00	22.00		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5400	52.20	28.19		
0207070002	AGUA	m3		0.1850	6.00	1.11		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.4300	22.20	187.15		
						238.45		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	153.45	7.67		
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.6667	8.00	5.33		
						13.00		
Partida	02.01.04.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIA	9.0000	EQ. 9.0000		Costo unitario directo por : m2		52.83	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8889	20.89	18.57		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8889	15.41	13.70		
						32.27		
	Materiales							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2000	3.81	0.76		
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1500	3.39	0.51		
0231230002	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO	p2		4.0700	4.50	18.32		
						19.59		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	32.27	0.97		
						0.97		
Partida	02.01.04.03		ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60					
Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ. 250.0000		Costo unitario directo por : kg		4.10	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	20.89	0.67		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	17.15	0.55		
						1.22		
	Materiales							
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0600	3.81	0.23		
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.37	2.54		
						2.77		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.22	0.04		
03013300020003	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	0.5000	0.0160	4.13	0.07		
						0.11		

Partida	02.01.05.01		TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:1, e=1.5cm					
Rendimiento	m2/DIA	12.0000	EQ. 12.0000		Costo unitario directo por : m2		25.86	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	20.89	13.93		
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3333	15.41	5.14		
						19.07		
	Materiales							
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0200	48.14	0.96		
0207070002	AGUA	m3		0.0060	6.00	0.04		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1170	22.20	2.60		
02221700010044	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gal		0.1100	19.90	2.19		
0272040053	REGLA DE MADERA	p2		0.0250	2.09	0.05		
						5.84		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	19.07	0.95		
						0.95		
Partida	02.01.05.02		TARRAJEO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES; C:A 1:2, e=15cm					
Rendimiento	m2/DIA	14.0000	EQ. 14.0000		Costo unitario directo por : m2		20.81	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	20.89	11.94		
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2857	15.41	4.40		
						16.34		
	Materiales							
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0200	48.14	0.96		
0207070002	AGUA	m3		0.0060	6.00	0.04		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1170	22.20	2.60		
0272040053	REGLA DE MADERA	p2		0.0250	2.09	0.05		
						3.65		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	16.34	0.82		
						0.82		
Partida	02.01.06.01		COLOCACION DE FILTRO DE GRAVA GRUESA DE Dmax=3"					
Rendimiento	m3/DIA	5.0000	EQ. 5.0000		Costo unitario directo por : m3		90.38	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	20.89	33.42		
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.8000	15.41	12.33		
						45.75		
	Materiales							
0207010011	GRAVA 3"	m3		1.0300	42.00	43.26		
						43.26		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	45.75	1.37		
						1.37		
Partida	02.01.06.02		COLOCACION DE FILTRO DE GRAVA MEDIA DE Dmax=1"					
Rendimiento	m3/DIA	5.0000	EQ. 5.0000		Costo unitario directo por : m3		90.38	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	20.89	33.42		
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.8000	15.41	12.33		
						45.75		
	Materiales							
0207010012	GRAVA 1"	m3		1.0300	42.00	43.26		
						43.26		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	45.75	1.37		
						1.37		
Partida	02.01.06.03		COLOCACION DE FILTRO DE ARENA GRUESA					
Rendimiento	m3/DIA	5.0000	EQ. 5.0000		Costo unitario directo por : m3		96.38	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.8000	20.89	16.71		
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.6000	15.41	24.66		
						41.37		
	Materiales							
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		1.0300	52.20	53.77		
						53.77		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	41.37	1.24		
						1.24		

Partida	02.01.07.01	PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES					
Rendimiento	m2/DIA	25.0000	EQ.	25.0000	Costo unitario directo por : m2	11.67	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	20.89	6.68	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1600	15.41	2.47	
						9.15	
	Materiales						
0238010006	LUA	und		0.1000	2.54	0.25	
0240010001	PINTURA LATEX	gal		0.0440	23.73	1.04	
0240010014	PASTA SELLADORA	kg		0.0350	4.24	0.15	
02401500010004	IMPRIMANTE	kg		0.4800	1.69	0.81	
						2.25	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	9.15	0.27	
						0.27	
Partida	02.01.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN CAPTACION D=1 1/2"					
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb	432.87	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	20.89	167.12	
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	15.41	123.28	
						290.40	
	Materiales						
02051000020013	CODO PVC SAP 2" X 90°	und		2.0000	6.78	13.56	
02150200020006	CONO DE REBOSE PVC 3"- 2"	und		1.0000	6.80	6.80	
02150400010006	ADAPTADOR PVC - SAP 1 1/2"	und		2.0000	0.98	1.96	
0215070002	TAPON HEMBRA PVC SAP PERFORADO 2"	und		1.0000	2.50	2.50	
0222080020	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC	gal		0.0200	72.90	1.46	
0241030001	CINTA TEFLON	und		1.0000	1.10	1.10	
02490300010009	NIPLE PVC SAP 1"x 4"	pza		4.0000	5.00	20.00	
02490300040005	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1½" x 4"	und		2.0000	3.13	6.26	
02490600010001	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO D	und		2.0000	8.05	16.10	
0253100006	VALVULA ESFERICA DE 1 1/2"	und		1.0000	55.93	55.93	
0297010008	CANASTILLA PVC SAP DE 3" 1 1/2"	und		1.0000	8.09	8.09	
						133.76	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	290.40	8.71	
						8.71	
Partida	02.01.08.02	TAPA METALICA SANITARIA DE 0.40 X 0.40 m, e=1/8". PARA CAMARA HUMEDA					
Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : und	173.56	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	20.89	16.71	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.4000	15.41	6.16	
						22.87	
	Materiales						
02683000010006	TAPA SANITARIA METALICA INCLUIDO MARCO M	und		1.0000	150.00	150.00	
						150.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	22.87	0.69	
						0.69	
Partida	02.01.08.03	TAPA METALICA SANITARIA DE 0.60 X 0.60 m, e=1/8". PARA CAMARA HUMEDA					
Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : und	203.56	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	20.89	16.71	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.4000	15.41	6.16	
						22.87	
	Materiales						
02683000010007	TAPA SANITARIA METALICA INCLUIDO MARCO M	und		1.0000	180.00	180.00	
						180.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	22.87	0.69	
						0.69	

Partida	02.01.09.01	CERCO PERIMETRICO DE ALAMBRE DE PUAS - CAPTACION					
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb	911.45	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	20.89	167.12	
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	15.41	246.56	
						413.68	
	Materiales						
0204010008	ALAMBRE DE PUAS (ROLLO DE 200MT)	rl		0.2000	60.00	12.00	
0262150008	PUERTA DE MADERA Y ALAMBRE DE PUAS	pza		1.0000	45.00	45.00	
0263010002	POSTES DE MADERA DIAM 3" X 2 MT	und		13.0000	12.00	156.00	
						213.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	413.68	12.41	
						12.41	
	Subpartidas						
010104010924	EXCAVACION MANUAL BAJO DE TERRENO	m3		0.4900	43.21	21.17	
010601080501	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3		0.4900	21.17	10.37	
011901010106	CONCRETO fc=140 kg/cm2	m3		0.4900	491.46	240.82	
						272.36	
Partida	02.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ.	120.0000	Costo unitario directo por : m2	3.17	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2000	15.41	3.08	
						3.08	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.08	0.09	
						0.09	
Partida	02.02.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS					
Rendimiento	m/DIA	400.0000	EQ.	400.0000	Costo unitario directo por : m	1.54	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0100	20.89	0.21	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0400	15.41	0.62	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0200	15.90	0.32	
						1.15	
	Materiales						
02130300010002	YESO BOLSA 18 kg	bol		0.0050	12.60	0.06	
						0.06	
	Equipos						
0301000023	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.0200	15.00	0.30	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.15	0.03	
						0.33	
Partida	02.02.02.01	REFINE Y NIVELACION DE FONDO PARA ZANJA P/TUB. AGUA					
Rendimiento	m/DIA	200.0000	EQ.	200.0000	Costo unitario directo por : m	0.74	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0040	20.89	0.08	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0400	15.41	0.62	
						0.70	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.70	0.04	
						0.04	
Partida	02.02.02.02	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL DE 0.40x0.80 m P/TUB.					
Rendimiento	m3/DIA	4.0000	EQ.	4.0000	Costo unitario directo por : m3	32.36	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.41	30.82	
						30.82	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	30.82	1.54	
						1.54	

Partida	02.02.02.03		CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO. ZARANDEADO PARA TUBERIA DE AGUA E=0.10 m					
Rendimiento	m/DIA	125.0000	EQ. 125.0000		Costo unitario directo por : m		1.18	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0064	20.89	0.13		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0640	15.41	0.99		
						1.12		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.12	0.06		
						0.06		
Partida	02.02.02.04		PRIMER RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MAT. PROPIO ZARANDEADO e=0.30 m					
Rendimiento	m/DIA	60.0000	EQ. 60.0000		Costo unitario directo por : m		2.45	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0133	20.89	0.28		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1333	15.41	2.05		
						2.33		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.33	0.12		
						0.12		
Partida	02.02.02.05		SEGUNDO RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MAT. PROPIO ZARANDEADO e=0.40 m					
Rendimiento	m/DIA	50.0000	EQ. 50.0000		Costo unitario directo por : m		2.59	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	15.41	2.47		
						2.47		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.47	0.12		
						0.12		
Partida	02.02.02.06		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dp=30m					
Rendimiento	m3/DIA	8.0000	EQ. 8.0000		Costo unitario directo por : m3		15.87	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0000	15.41	15.41		
						15.41		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.41	0.46		
						0.46		
Partida	02.02.03.01		SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 1" C-10					
Rendimiento	m/DIA	300.0000	EQ. 300.0000		Costo unitario directo por : m		4.46	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	20.89	0.56		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0267	17.15	0.46		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267	15.41	0.41		
						1.43		
	Materiales							
02050700020032	TUBERIA PVC SAP 1" C-10 NTP 399.002	m		1.0300	2.66	2.74		
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0028	90.59	0.25		
						2.99		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.43	0.04		
						0.04		
Partida	02.02.03.02		PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION P/TUBERIA DE AGUA POTABLE					
Rendimiento	m/DIA	500.0000	EQ. 500.0000		Costo unitario directo por : m		0.95	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	20.89	0.33		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0160	17.15	0.27		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0160	15.41	0.25		
						0.85		
	Materiales							
0279010049	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg		0.0010	20.00	0.02		
						0.02		
	Equipos							
0301000040004	BALDE PRUEBA TAPON ABRAZADERA Y ACCES	hm	1.0000	0.0160	3.12	0.05		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.85	0.03		
						0.08		

Partida	02.03.01.01		LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000		Costo unitario directo por : m2		3.17	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh		3.0000	0.2000	15.41	3.08
								3.08
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	3.08	0.09
								0.09
Partida	02.03.01.02		TRAZO Y REPLANTEO PARA RESERVORIO					
Rendimiento	m2/DIA	400.0000	EQ. 400.0000		Costo unitario directo por : m2		2.06	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	0.0200	20.89	0.42
0101010005	PEON		hh		2.0000	0.0400	15.41	0.62
0101030000	TOPOGRAFO		hh		1.0000	0.0200	15.90	0.32
								1.36
		Materiales						
02130300010002	YESO BOLSA 18 kg		bol			0.0050	12.60	0.06
								0.06
		Equipos						
0301000024	EQUIPO TOGRAFICO		hm		1.0000	0.0200	30.00	0.60
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	1.36	0.04
								0.64
Partida	02.03.02.01		EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS					
Rendimiento	m3/DIA	4.0000	EQ. 4.0000		Costo unitario directo por : m3		31.74	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh		1.0000	2.0000	15.41	30.82
								30.82
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	30.82	0.92
								0.92
Partida	02.03.02.02		REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION					
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ. 40.0000		Costo unitario directo por : m2		5.04	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL		hh		0.5000	0.1000	17.15	1.72
0101010005	PEON		hh		1.0000	0.2000	15.41	3.08
								4.80
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	4.80	0.24
								0.24
Partida	02.03.02.03		LECHO DE GRAVA					
Rendimiento	m3/DIA	6.0000	EQ. 6.0000		Costo unitario directo por : m3		179.76	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL		hh		0.5000	0.6667	17.15	11.43
0101010005	PEON		hh		1.0000	1.3333	15.41	20.55
								31.98
		Materiales						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2" (PUESTO EN OBRAS)		m3			1.0500	139.83	146.82
								146.82
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	31.98	0.96
								0.96

Partida	02.03.02.04		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30M (A MANO C/CARRETILLA)					
Rendimiento	m3/DIA	8.0000	EQ. 8.0000		Costo unitario directo por : m3		16.18	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	1.0000	15.41	15.41	
		Equipos					15.41	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	15.41	0.77	
							0.77	
Partida	02.03.03.01		CONCRETO f'c=100 KG/CM2-SOLADO, E=4"					
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ. 10.0000		Costo unitario directo por : m3		271.76	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.8000	20.89	16.71	
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.8000	17.15	13.72	
0101010005	PEON		hh	6.0000	4.8000	15.41	73.97	
							104.40	
		Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.6400	40.00	25.60	
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.6800	52.20	35.50	
0207070002	AGUA		m3		0.1900	6.00	1.14	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		4.5000	22.20	99.90	
							162.14	
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	104.40	5.22	
							5.22	
Partida	02.03.03.02		CONCRETO EN VEREDA f'c=140 KG/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ. 10.0000		Costo unitario directo por : m3		343.39	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.8000	20.89	16.71	
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	1.6000	17.15	27.44	
0101010005	PEON		hh	8.0000	6.4000	15.41	98.62	
							142.77	
		Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.6000	40.00	24.00	
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.5200	52.20	27.14	
0207070002	AGUA		m3		0.1900	6.00	1.14	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		6.0000	22.20	133.20	
							185.48	
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	142.77	7.14	
03012900010006	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"		hm	1.0000	0.8000	10.00	8.00	
							15.14	
Partida	02.03.04.01		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL					
Rendimiento	m2/DIA	12.0000	EQ. 12.0000		Costo unitario directo por : m2		32.50	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.6667	20.89	13.93	
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.6667	15.41	10.27	
							24.20	
		Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		0.2000	3.81	0.76	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.1500	3.39	0.51	
0293010003	TRIPLAY DE 8mm		p2		1.4000	4.50	6.30	
							7.57	
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	24.20	0.73	
							0.73	

Partida	02.03.04.02		CONCRETO Fc=210 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	16.0000	EQ. 16.0000		Costo unitario directo por : m3		388.01	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		2.0000	1.0000	20.89	20.89
0101010004	OFICIAL		hh		2.0000	1.0000	17.15	17.15
0101010005	PEON		hh		10.0000	5.0000	15.41	77.05
								115.09
		Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3			0.5300	40.00	21.20
02070200010002	ARENA GRUESA		m3			0.5200	52.20	27.14
0207070002	AGUA		m3			0.1860	6.00	1.12
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol			9.7300	22.20	216.01
								265.47
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	115.09	3.45
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm		1.0000	0.5000	8.00	4.00
								7.45
Partida	02.03.04.03		CONCRETO F'c=175 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ. 10.0000		Costo unitario directo por : m3		339.43	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	0.8000	20.89	16.71
0101010004	OFICIAL		hh		1.0000	0.8000	17.15	13.72
0101010005	PEON		hh		5.0000	4.0000	15.41	61.64
								92.07
		Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3			0.8000	40.00	32.00
02070200010002	ARENA GRUESA		m3			0.4000	52.20	20.88
0207070002	AGUA		m3			0.1860	6.00	1.12
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol			8.0000	22.20	177.60
								231.60
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	92.07	2.76
03012900010006	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"		hm		1.0000	0.8000	10.00	8.00
0301290005	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 1		hm		1.0000	0.8000	6.25	5.00
								15.76
Partida	02.03.04.04		ACERO fy=4200 kg/cm2					
Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ. 250.0000		Costo unitario directo por : kg		3.96	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	0.0320	20.89	0.67
0101010004	OFICIAL		hh		1.0000	0.0320	17.15	0.55
								1.22
		Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg			0.0200	3.81	0.08
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg			1.0500	2.37	2.49
								2.57
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	1.22	0.04
03013300020003	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO		hm		1.0000	0.0320	4.13	0.13
								0.17
Partida	02.03.05.01		TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm					
Rendimiento	m2/DIA	14.0000	EQ. 14.0000		Costo unitario directo por : m2		20.48	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	0.5714	20.89	11.94
0101010005	PEON		hh		0.5000	0.2857	15.41	4.40
								16.34
		Materiales						
02070200010001	ARENA FINA		m3			0.0200	48.14	0.96
0207070002	AGUA		m3			0.0060	6.00	0.04
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol			0.1170	22.20	2.60
0272040053	REGLA DE MADERA		p2			0.0250	2.09	0.05
								3.65
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	16.34	0.49
								0.49

Partida	02.03.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE					
Rendimiento	m2/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : m2		29.40
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	20.89	16.71	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.4000	15.41	6.16	
						22.87	
	Materiales						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0200	48.14	0.96	
0207070002	AGUA	m3		0.0060	6.00	0.04	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1170	22.20	2.60	
02221700010044	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gal		0.1100	19.90	2.19	
0272040053	REGLA DE MADERA	p2		0.0250	2.09	0.05	
						5.84	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	22.87	0.69	
						0.69	
Partida	02.03.06.01	ACCES. PARA RESERVORIO (E=Ø 2" y S=Ø 2")					
Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : und		125.22
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	20.89	16.71	
0101010004	OFICIAL	hh	0.7500	0.6000	17.15	10.29	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.4000	15.41	6.16	
						33.16	
	Materiales						
02050700020039	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	m		2.5000	2.26	5.65	
02051000020013	CODO PVC SAP 2" X 90°	und		1.0000	6.78	6.78	
02150200020005	CONO DE REBOSE PVC 4"x 2"	und		1.0000	10.17	10.17	
0215070003	TAPON HEMBRA PVC SAP 2"	und		1.0000	8.47	8.47	
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.1000	69.49	6.95	
0241030001	CINTA TEFLON	und		2.0000	1.10	2.20	
0262090009	DADO MOVIL DE CONCRETO SIMPLE	und		1.0000	50.85	50.85	
						91.07	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	33.16	0.99	
						0.99	
Partida	02.03.07.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M					
Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : und		203.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	20.89	16.71	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.4000	15.41	6.16	
						22.87	
	Materiales						
02683000010007	TAPA SANITARIA METALICA INCLUIDO MARCO	und		1.0000	180.00	180.00	
						180.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	22.87	0.69	
						0.69	
Partida	02.03.07.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 1.00X1.00 M					
Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : und		273.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	20.89	16.71	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.4000	15.41	6.16	
						22.87	
	Materiales						
02683000010008	TAPA SANITARIA METALICA INCLUIDO MARCO	und		1.0000	250.00	250.00	
						250.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	22.87	0.69	
						0.69	

Partida	02.03.07.03	INSTALACION DE HIPOCLORADOR DE FLUJO - DIFUSION					
Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : und		262.26
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	20.89	16.71	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	17.15	13.72	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.4000	15.41	6.16	
						36.59	
	Materiales						
02461600010005	GANCHO PVC PARA HIPOCLORADOR	und		1.0000	12.71	12.71	
0279010051	HIPOCLORADOR DE FLUJO - DIFUSION	pza		1.0000	211.86	211.86	
						224.57	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	36.59	1.10	
						1.10	
Partida	02.03.07.04	PINTURA CON ESMALTE					
Rendimiento	m2/DIA	25.0000	EQ.	25.0000	Costo unitario directo por : m2		12.12
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	20.89	6.68	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1600	15.41	2.47	
						9.15	
	Materiales						
0238010006	LUA	und		0.1000	2.54	0.25	
0240010014	PASTA SELLADORA	kg		0.0350	4.24	0.15	
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0440	33.90	1.49	
02401500010004	IMPRIMANTE	kg		0.4800	1.69	0.81	
						2.70	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	9.15	0.27	
						0.27	
Partida	02.03.07.05	CERCO DE PROTECCION CON ALAMBRE DE PÚAS					
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb		911.45
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	20.89	167.12	
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	15.41	246.56	
						413.68	
	Materiales						
0204010008	ALAMBRE DE PUAS (ROLLO DE 200MT)	rl		0.2000	60.00	12.00	
0262150008	PUERTA DE MADERA Y ALAMBRE DE PUAS	pza		1.0000	45.00	45.00	
0263010002	POSTES DE MADERA DIAM 3" X 2 MT	und		13.0000	12.00	156.00	
						213.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	413.68	12.41	
						12.41	
	Subpartidas						
010104010924	EXCAVACION MANUAL BAJO DE TERRENO	m3		0.4900	43.21	21.17	
010601080501	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3		0.4900	21.17	10.37	
011901010106	CONCRETO fc=140 kg/cm2	m3		0.4900	491.46	240.82	
						272.36	
Partida	02.03.07.06	ESCALERA INTERIOR EN RESERVORIO					
Rendimiento	und/DIA	4.0000	EQ.	4.0000	Costo unitario directo por : und		258.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	20.89	41.78	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	2.0000	17.15	34.30	
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.0000	15.41	15.41	
						91.49	
	Materiales						
02490100010018	TUBERIA INOXIDABLE 1"	m		5.0000	32.50	162.50	
02550800040003	SOLDADURA INOX	kg		0.5000	3.54	1.77	
						164.27	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	91.49	2.74	
						2.74	

Partida	02.03.07.07		CURADO DE CONCRETO						
Rendimiento	m2/DIA	200.0000	EQ. 200.0000		Costo unitario directo por : m2			0.65	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
		Mano de Obra							
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0400	15.41	0.62		
							0.62		
		Materiales							
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.0020	6.78	0.01		
							0.01		
		Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.62	0.02		
							0.02		
Partida	02.04.01.01		LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL						
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000		Costo unitario directo por : m2			3.17	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
		Mano de Obra							
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.2000	15.41	3.08		
							3.08		
		Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	3.08	0.09		
							0.09		
Partida	02.04.01.02		TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS CON EQUIPO						
Rendimiento	m/DIA	500.0000	EQ. 500.0000		Costo unitario directo por : m			1.70	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
		Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	0.2500	0.0040	20.89	0.08		
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.0320	15.41	0.49		
0101030000	TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0160	15.90	0.25		
							0.82		
		Materiales							
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA DE 2 1/2", 3"		kg		0.0300	3.50	0.11		
02130300010002	YESO BOLSA 18 kg		bol		0.0050	12.60	0.06		
0231040001	ESTACAS DE MADERA		p2		0.0100	4.44	0.04		
0240020001	PINTURA ESMALTE		gal		0.0010	33.90	0.03		
							0.24		
		Equipos							
0301000022	NIVEL TOPOGRAFICO		hm	1.0000	0.0160	9.00	0.14		
0301000024	EQUIPO TOGRAFICO		hm	1.0000	0.0160	30.00	0.48		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.82	0.02		
							0.64		
Partida	02.04.02.01		EXCAVACION EN TERRENO NORMAL DE 0.40x0.65 m P/TUB. AGUA						
Rendimiento	m3/DIA	4.0000	EQ. 4.0000		Costo unitario directo por : m3			32.36	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
		Mano de Obra							
0101010005	PEON		hh	1.0000	2.0000	15.41	30.82		
							30.82		
		Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	30.82	1.54		
							1.54		
Partida	02.04.02.02		REFINE Y NIVELACION DE FONDO PARA ZANJA DE 0.40 x 0.65 m P/TUB. AGUA						
Rendimiento	m/DIA	200.0000	EQ. 200.0000		Costo unitario directo por : m			0.74	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
		Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	0.1000	0.0040	20.89	0.08		
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0400	15.41	0.62		
							0.70		
		Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	0.70	0.04		
							0.04		

Partida	02.04.02.03		CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DE AGUA e=0.10m (ZANJA DE 0.40x0.65m)					
Rendimiento	m/DIA	125.0000	EQ. 125.0000		Costo unitario directo por : m		1.18	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		0.1000	0.0064	20.89	0.13
0101010005	PEON		hh		1.0000	0.0640	15.41	0.99
								1.12
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	1.12	0.06
								0.06
Partida	02.04.02.04		PRIMER RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MAT. PROPIO ZARANDEADO e=0.30 m					
Rendimiento	m/DIA	60.0000	EQ. 60.0000		Costo unitario directo por : m		2.45	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		0.1000	0.0133	20.89	0.28
0101010005	PEON		hh		1.0000	0.1333	15.41	2.05
								2.33
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	2.33	0.12
								0.12
Partida	02.04.02.05		SEGUNDO RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MAT. PROPIO ZARANDEADO e=0.30 m					
Rendimiento	m/DIA	50.0000	EQ. 50.0000		Costo unitario directo por : m		2.94	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		0.1000	0.0160	20.89	0.33
0101010005	PEON		hh		1.0000	0.1600	15.41	2.47
								2.80
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	2.80	0.14
								0.14
Partida	02.04.02.06		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dp=30m					
Rendimiento	m3/DIA	8.0000	EQ. 8.0000		Costo unitario directo por : m3		15.87	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh		1.0000	1.0000	15.41	15.41
								15.41
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	15.41	0.46
								0.46
Partida	02.04.03.01		SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 2" C-10					
Rendimiento	m/DIA	450.0000	EQ. 450.0000		Costo unitario directo por : m		4.84	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	0.0178	20.89	0.37
0101010004	OFICIAL		hh		1.0000	0.0178	17.15	0.31
0101010005	PEON		hh		1.0000	0.0178	15.41	0.27
								0.95
		Materiales						
02050700020029	TUBERIA PVC SAP 2" C-10 NTP 399.002		m			1.0300	3.50	3.61
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC		gal			0.0028	90.59	0.25
								3.86
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	0.95	0.03
								0.03

Partida	02.04.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 1 1/2" C-10						
Rendimiento	m/DIA	400.0000	EQ. 400.0000		Costo unitario directo por : m		3.04	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0200	20.89	0.42		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0200	17.15	0.34		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0200	15.41	0.31		
						1.07		
	Materiales							
02050700020031	TUBERIA PVC SAP 1 1/2" C-10 NTP 399.002	m		1.0300	1.64	1.69		
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0028	90.59	0.25		
						1.94		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.07	0.03		
						0.03		
Partida	02.04.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 1" C-10						
Rendimiento	m/DIA	300.0000	EQ. 300.0000		Costo unitario directo por : m		4.46	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	20.89	0.56		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0267	17.15	0.46		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267	15.41	0.41		
						1.43		
	Materiales							
02050700020032	TUBERIA PVC SAP 1" C-10 NTP 399.002	m		1.0300	2.66	2.74		
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0028	90.59	0.25		
						2.99		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.43	0.04		
						0.04		
Partida	02.04.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 3/4" C-10						
Rendimiento	m/DIA	350.0000	EQ. 350.0000		Costo unitario directo por : m		3.66	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	20.89	0.48		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0229	17.15	0.39		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0229	15.41	0.35		
						1.22		
	Materiales							
02050700020033	TUBERIA PVC SAP 3/4" C-10 NTP 399.002	m		1.0300	2.09	2.15		
0222080016	PEGAMENTO PARA CPVC	gal		0.0028	90.59	0.25		
						2.40		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.22	0.04		
						0.04		
Partida	02.04.03.05	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA						
Rendimiento	m/DIA	500.0000	EQ. 500.0000		Costo unitario directo por : m		0.95	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	20.89	0.33		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0160	17.15	0.27		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0160	15.41	0.25		
						0.85		
	Materiales							
0279010049	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg		0.0010	20.00	0.02		
						0.02		
	Equipos							
03010000040004	BALDE PRUEBA TAPON ABRAZADERA Y ACCES	hm	1.0000	0.0160	3.12	0.05		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.85	0.03		
						0.08		

Partida	02.04.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS					
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb		268.92	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1250	1.0000	20.89	20.89	
0101010005	PEON	hh	0.1250	1.0000	15.41	15.41	
						36.30	
	Materiales						
02051000020014	CODO DE 45° DE PVC 3/4"	und		15.0000	2.54	38.10	
02051000020015	CODO DE 45° DE PVC 1"	und		6.0000	3.22	19.32	
02051000020020	CODO DE 11.25° DE PVC 1"	und		12.0000	3.32	39.84	
02051000020021	CODO DE 11.25° DE PVC 3/4"	und		11.0000	2.97	32.67	
0205110007	TEE PVC SAP 3/4"	und		8.0000	2.54	20.32	
0205110008	TEE PVC SAP 1"	und		6.0000	4.24	25.44	
02052300010050	REDUCCION PVC 1" A 3/4"	und		16.0000	1.95	31.20	
02052300010051	REDUCCION PVC 3/4" A 1/2"	und		14.0000	1.69	23.66	
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0028	90.59	0.25	
						230.80	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	36.30	1.82	
						1.82	
Partida	02.05.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2		3.17	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2000	15.41	3.08	
						3.08	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.08	0.09	
						0.09	
Partida	02.05.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR					
Rendimiento	m2/DIA	400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m2		1.54	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0100	20.89	0.21	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0400	15.41	0.62	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0200	15.90	0.32	
						1.15	
	Materiales						
02130300010002	YESO BOLSA 18 kg	bol		0.0050	12.60	0.06	
						0.06	
	Equipos						
0301000023	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.0200	15.00	0.30	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.15	0.03	
						0.33	
Partida	02.05.01.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NATURAL					
Rendimiento	m3/DIA	2.5000	EQ. 2.5000	Costo unitario directo por : m3		50.79	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	3.2000	15.41	49.31	
						49.31	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	49.31	1.48	
						1.48	

Partida	02.05.01.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE FONDO					
Rendimiento	m2/DIA	100.0000	EQ.	100.0000	Costo unitario directo por : m2	4.69	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	15.41	1.23	
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0800	17.17	1.37	
						2.60	
	Materiales						
0207070002	AGUA	m3		0.0020	6.00	0.01	
						0.01	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.60	0.08	
0301100008	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA	hm	1.0000	0.0800	25.00	2.00	
						2.08	
Partida	02.05.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento	m3/DIA	12.0000	EQ.	12.0000	Costo unitario directo por : m3	21.17	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.3333	15.41	20.55	
						20.55	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	20.55	0.62	
						0.62	
Partida	02.05.01.03.01	CONCRETO f _c =175 kg/cm ² , SIN MEZCLADORA					
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : m3	339.43	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	20.89	16.71	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	17.15	13.72	
0101010005	PEON	hh	5.0000	4.0000	15.41	61.64	
						92.07	
	Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.8000	40.00	32.00	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4000	52.20	20.88	
0207070002	AGUA	m3		0.1860	6.00	1.12	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.0000	22.20	177.60	
						231.60	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	92.07	2.76	
03012900010006	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm	1.0000	0.8000	10.00	8.00	
0301290005	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 1	hm	1.0000	0.8000	6.25	5.00	
						15.76	
Partida	02.05.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIA	9.0000	EQ.	9.0000	Costo unitario directo por : m2	52.83	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8889	20.89	18.57	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8889	15.41	13.70	
						32.27	
	Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2000	3.81	0.76	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1500	3.39	0.51	
0231230002	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO	p2		4.0700	4.50	18.32	
						19.59	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	32.27	0.97	
						0.97	
Partida	02.05.01.04.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES CON MORTERO 1:5 X 1.5CM					
Rendimiento	m2/DIA	12.0000	EQ.	12.0000	Costo unitario directo por : m2	29.87	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	20.89	13.93	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3333	15.41	5.14	
						19.07	
	Materiales						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0240	48.14	1.16	
0207070002	AGUA	m3		0.0090	6.00	0.05	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.4000	22.20	8.88	
0231190002	MADERA PINO (REGLAS)	p2		0.0250	5.50	0.14	
						10.23	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	19.07	0.57	
						0.57	

Partida	02.05.01.05.01		VALVULA COMPUERTA Ø 1/2" + ACCESORIOS					
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : glb	347.28	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	20.89	167.12		
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	15.41	123.28		
						290.40		
	Materiales							
02150400010009	ADAPTADOR PVC - SAP 1/2"	und		2.0000	0.50	1.00		
0222080020	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC	gal		0.0020	72.90	0.15		
0241030001	CINTA TEFLON	und		1.0000	1.10	1.10		
0249030001	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	und		2.0000	5.91	11.82		
02490600010001	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO D	und		2.0000	8.05	16.10		
0253180001	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und		1.0000	18.00	18.00		
						48.17		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	290.40	8.71		
						8.71		
Partida	02.05.01.06.01		SUM E INST. TAPA SANITARIA METALICA DE 0.50x0.60mx 1/8"					
Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ. 10.0000			Costo unitario directo por : und	203.56	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	20.89	16.71		
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.4000	15.41	6.16		
						22.87		
	Materiales							
02683000010007	TAPA SANITARIA METALICA INCLUIDO MARCO M	und		1.0000	180.00	180.00		
						180.00		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	22.87	0.69		
						0.69		
Partida	02.05.01.06.02		CAMA DE GRAVA Ø Max= 1/2"					
Rendimiento	m3/DIA	12.0000	EQ. 12.0000			Costo unitario directo por : m3	63.17	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.3333	15.41	20.55		
						20.55		
	Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		1.0500	40.00	42.00		
						42.00		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	20.55	0.62		
						0.62		
Partida	02.05.02.01.01		LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000			Costo unitario directo por : m2	3.17	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2000	15.41	3.08		
						3.08		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.08	0.09		
						0.09		
Partida	02.05.02.01.02		TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR					
Rendimiento	m2/DIA	400.0000	EQ. 400.0000			Costo unitario directo por : m2	1.54	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0100	20.89	0.21		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0400	15.41	0.62		
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0200	15.90	0.32		
						1.15		
	Materiales							
02130300010002	YESO BOLSA 18 kg	bol		0.0050	12.60	0.06		
						0.06		
	Equipos							
0301000023	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.0200	15.00	0.30		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.15	0.03		
						0.33		

Partida	02.05.02.02.01		EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NATURAL					
Rendimiento	m3/DIA	2.5000	EQ.	2.5000	Costo unitario directo por : m3		50.79	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	3.2000	15.41	49.31		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	49.31	1.48		
								1.48
Partida	02.05.02.02.02		REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE FONDO					
Rendimiento	m2/DIA	100.0000	EQ.	100.0000	Costo unitario directo por : m2		4.69	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	15.41	1.23		
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0800	17.17	1.37		
	Equipos							
	Materiales							
0207070002	AGUA	m3		0.0020	6.00	0.01		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.60	0.08		
0301100008	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA	hm	1.0000	0.0800	25.00	2.00		
								2.08
Partida	02.05.02.02.03		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento	m3/DIA	12.0000	EQ.	12.0000	Costo unitario directo por : m3		21.17	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.3333	15.41	20.55		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	20.55	0.62		
								0.62
Partida	02.05.02.03.01		CONCRETO Fc=175 kg/cm2, SIN MEZCLADORA					
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : m3		339.43	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	20.89	16.71		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	17.15	13.72		
0101010005	PEON	hh	5.0000	4.0000	15.41	61.64		
	Equipos							
	Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.8000	40.00	32.00		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4000	52.20	20.88		
0207070002	AGUA	m3		0.1860	6.00	1.12		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.0000	22.20	177.60		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	92.07	2.76		
03012900010006	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm	1.0000	0.8000	10.00	8.00		
0301290005	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 1	hm	1.0000	0.8000	6.25	5.00		
								15.76
Partida	02.05.02.03.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIA	9.0000	EQ.	9.0000	Costo unitario directo por : m2		54.11	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8889	20.89	18.57		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8889	17.15	15.24		
	Equipos							
	Materiales							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.3000	3.81	1.14		
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.3100	3.39	1.05		
0231230002	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO	p2		3.8000	4.50	17.10		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	33.81	1.01		
								1.01

Partida	02.05.02.04.01		TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES CON MORTERO 1:5 X 1.5CM					
Rendimiento	m2/DIA	12.0000	EQ. 12.0000		Costo unitario directo por : m2		29.87	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	20.89	13.93		
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3333	15.41	5.14		
						19.07		
	Materiales							
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0240	48.14	1.16		
0207070002	AGUA	m3		0.0090	6.00	0.05		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.4000	22.20	8.88		
0231190002	MADERA PINO (REGLAS)	p2		0.0250	5.50	0.14		
						10.23		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	19.07	0.57		
						0.57		
Partida	02.05.02.05.01		VALVULA COMPUERTA Ø 3/4" + ACCESORIOS					
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : und		278.69	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	20.89	167.12		
0101010005	PEON	hh	0.5000	4.0000	15.41	61.64		
						228.76		
	Materiales							
0205190006	ADAPTADOR PVC-SAP 3/4"	und		2.0000	0.50	1.00		
0222080020	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC	gal		0.0020	72.90	0.15		
0241030001	CINTA TEFLON	und		1.0000	1.10	1.10		
02490300000006	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4"	und		2.0000	5.91	11.82		
02490600010002	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO D	und		2.0000	5.50	11.00		
0253180002	VALVULA COMPUERTA DE 3/4"	und		1.0000	18.00	18.00		
						43.07		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	228.76	6.86		
						6.86		
Partida	02.05.02.05.02		VALVULA COMPUERTA Ø 1" + ACCESORIOS					
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : und		346.42	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	20.89	167.12		
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	15.41	123.28		
						290.40		
	Materiales							
02150400010008	ADAPTADOR PVC - SAP 1"	und		2.0000	0.80	1.60		
0222080020	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC	gal		0.0020	72.90	0.15		
0241030001	CINTA TEFLON	und		1.0000	1.10	1.10		
0249030002	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1"	und		2.0000	6.15	12.30		
02490600010003	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO D	und		2.0000	6.08	12.16		
0253180003	VALVULA COMPUERTA DE 1"	und		1.0000	20.00	20.00		
						47.31		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	290.40	8.71		
						8.71		
Partida	02.05.02.05.03		VALVULA COMPUERTA Ø 1 1/2" + ACCESORIOS					
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : und		295.93	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	20.89	167.12		
0101010005	PEON	hh	0.5000	4.0000	15.41	61.64		
						228.76		
	Materiales							
02051900050004	ADAPTADOR PVC-SAP 1 1/2"	und		2.0000	0.98	1.96		
0222080020	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC	gal		0.0020	72.90	0.15		
0241030001	CINTA TEFLON	und		1.0000	1.10	1.10		
02490300040004	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1½" x 3"	und		2.0000	8.00	16.00		
02490600010005	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO D	und		2.0000	8.05	16.10		
0253180005	VALVULA COMPUERTA DE 1 1/2"	und		1.0000	25.00	25.00		
						60.31		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	228.76	6.86		
						6.86		

Partida	02.05.02.06.01		SUM E INST TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40x0.40mx 1/8"					
Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ. 10.0000		Costo unitario directo por : und		173.56	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	0.8000	20.89	16.71
0101010005	PEON		hh		0.5000	0.4000	15.41	6.16
								22.87
		Materiales						
02683000010006	TAPA SANITARIA METALICA INCLUIDO MARCO M		und			1.0000	150.00	150.00
								150.00
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	22.87	0.69
								0.69
Partida	02.05.02.06.02		CAMA DE GRAVA Ø Max= 1/2"					
Rendimiento	m3/DIA	12.0000	EQ. 12.0000		Costo unitario directo por : m3		63.17	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh		2.0000	1.3333	15.41	20.55
								20.55
		Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3			1.0500	40.00	42.00
								42.00
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	20.55	0.62
								0.62
Partida	02.06.01.01		LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL (ANCHO 1.0 m)					
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000		Costo unitario directo por : m2		3.17	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh		3.0000	0.2000	15.41	3.08
								3.08
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	3.08	0.09
								0.09
Partida	02.06.01.02		TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS					
Rendimiento	m/DIA	400.0000	EQ. 400.0000		Costo unitario directo por : m		1.54	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		0.5000	0.0100	20.89	0.21
0101010005	PEON		hh		2.0000	0.0400	15.41	0.62
0101030000	TOPOGRAFO		hh		1.0000	0.0200	15.90	0.32
								1.15
		Materiales						
02130300010002	YESO BOLSA 18 kg		bol			0.0050	12.60	0.06
								0.06
		Equipos						
0301000023	ESTACION TOTAL		hm		1.0000	0.0200	15.00	0.30
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	1.15	0.03
								0.33
Partida	02.06.02.01		EXCAVACION MANUAL DE ZANJA DE 0.40X0.60 m P/TUB. AGUA					
Rendimiento	m/DIA	13.0000	EQ. 13.0000		Costo unitario directo por : m		11.30	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		0.1000	0.0615	20.89	1.28
0101010005	PEON		hh		1.0000	0.6154	15.41	9.48
								10.76
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	10.76	0.54
								0.54

Partida	02.06.02.02		REFINE Y NIVELACION DE FONDO PARA ZANJA DE 0.40 x 0.60 m P/TUB. AGUA					
Rendimiento	m2/DIA	200.0000	EQ. 200.0000		Costo unitario directo por : m2		0.74	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0040	20.89	0.08		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0400	15.41	0.62		
						0.70		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.70	0.04		
						0.04		
Partida	02.06.02.03		CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DE AGUA E=0.10M (ZANJA DE 0.40 x 0.60 m)					
Rendimiento	m/DIA	125.0000	EQ. 125.0000		Costo unitario directo por : m		1.18	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0064	20.89	0.13		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0640	15.41	0.99		
						1.12		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.12	0.06		
						0.06		
Partida	02.06.02.04		PRIMER RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MAT. PROPIO ZARANDEADO e=0.30 m					
Rendimiento	m/DIA	60.0000	EQ. 60.0000		Costo unitario directo por : m		2.45	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0133	20.89	0.28		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1333	15.41	2.05		
						2.33		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.33	0.12		
						0.12		
Partida	02.06.02.05		SEGUNDO RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MAT. PROPIO ZARANDEADO e=0.30 m					
Rendimiento	m/DIA	50.0000	EQ. 50.0000		Costo unitario directo por : m		2.94	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0160	20.89	0.33		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	15.41	2.47		
						2.80		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.80	0.14		
						0.14		
Partida	02.06.02.06		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dp=30m					
Rendimiento	m3/DIA	8.0000	EQ. 8.0000		Costo unitario directo por : m3		15.87	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0000	15.41	15.41		
						15.41		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.41	0.46		
						0.46		
Partida	02.06.03.01		SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 1/2"					
Rendimiento	m/DIA	300.0000	EQ. 300.0000		Costo unitario directo por : m		1.43	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	20.89	0.56		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0533	15.41	0.82		
						1.38		
	Materiales							
02050700020030	TUBERIA PVC SAP 1/2" C-10 NTP 399.002	m		0.0050	1.64	0.01		
						0.01		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.38	0.04		
						0.04		

Partida	02.06.03.02	SUMINISTRO E INST. DE ACCESORIOS DOMICILIARIAS (Para Ø 1/2")					
Rendimiento	und/DIA	300.0000	EQ.	300.0000	Costo unitario directo por : und		65.15
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	20.89	0.56	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0533	15.41	0.82	
						1.38	
	Materiales						
02051000020025	CODO DE 45° DE PVC 1/2"	und		3.0000	0.90	2.70	
0215040003	ADAPTADOR UPR PVC SAP 1/2"	und		2.0000	1.20	2.40	
0215050004	UNION UNIVERSAL PVC 1/2"	und		2.0000	3.50	7.00	
0222080020	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC	gal		0.5000	72.90	36.45	
02490300010010	NIPLE PVC SAP 1/2"x 2 1/2"	und		2.0000	0.50	1.00	
0253070005	VALVULA DE PASO PVC SIN CABEZA 1/2"	und		1.0000	14.18	14.18	
						63.73	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.38	0.04	
						0.04	
Partida	02.06.03.03	SUMINISTRO E INST. DE CAJA INC. ACCESORIOS					
Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : und		80.43
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	20.89	16.71	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8000	15.41	12.33	
						29.04	
	Materiales						
02150500020005	UNION UNIVERSAL PVC SAP 1/2"	und		2.0000	3.50	7.00	
0241030001	CINTA TEFLON	und		1.5000	1.10	1.65	
02490300010008	NIPLE PVC SAP 1/2"x 1/2"	und		2.0000	0.50	1.00	
0253070005	VALVULA DE PASO PVC SIN CABEZA 1/2"	und		1.0000	14.18	14.18	
0268270002	CAJA REGISTRO DE AGUA 0.40x0.60 M	pza		1.0000	24.15	24.15	
02683000010005	TAPA TERMOPLASTICA	und		1.0000	2.54	2.54	
						50.52	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	29.04	0.87	
						0.87	
Partida	02.06.04.01	PRUEBA HIDRAULICA					
Rendimiento	m/DIA	500.0000	EQ.	500.0000	Costo unitario directo por : m		1.47
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	20.89	0.33	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0160	15.41	0.25	
						0.58	
	Materiales						
0207070002	AGUA	m3		0.1180	6.00	0.71	
0279010049	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg		0.0040	20.00	0.08	
						0.79	
	Equipos						
03010000040005	BALDE PRUEBA HIDRAULICA+ACCESORIOS	hm	1.0000	0.0160	5.00	0.08	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		2.0000	0.58	0.01	
03010400030005	MOTOBOMBA DE 2" (3.5HP)	hm	0.0490	0.0008	6.25	0.01	
						0.10	
Partida	02.07.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ.	120.0000	Costo unitario directo por : m2		3.17
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2000	15.41	3.08	
						3.08	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.08	0.09	
						0.09	

Partida	02.07.01.02		TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR					
Rendimiento	m2/DIA	400.0000	EQ. 400.0000		Costo unitario directo por : m2		1.54	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0100	20.89	0.21		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0400	15.41	0.62		
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0200	15.90	0.32		
						1.15		
	Materiales							
02130300010002	YESO BOLSA 18 kg	bol		0.0050	12.60	0.06		
						0.06		
	Equipos							
0301000023	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.0200	15.00	0.30		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.15	0.03		
						0.33		
Partida	02.07.02.01		EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NATURAL					
Rendimiento	m3/DIA	2.5000	EQ. 2.5000		Costo unitario directo por : m3		50.79	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	3.2000	15.41	49.31		
						49.31		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	49.31	1.48		
						1.48		
Partida	02.07.02.02		RELLENO CON MATERIAL PROPIO					
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ. 10.0000		Costo unitario directo por : m3		14.11	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.0800	17.15	1.37		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8000	15.41	12.33		
						13.70		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	13.70	0.41		
						0.41		
Partida	02.07.02.03		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30M					
Rendimiento	m3/DIA	8.0000	EQ. 8.0000		Costo unitario directo por : m3		16.18	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0000	15.41	15.41		
						15.41		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	15.41	0.77		
						0.77		
Partida	02.07.03.01		CONCRETO CICLOPEO 1:10+20% PM					
Rendimiento	m3/DIA	18.0000	EQ. 18.0000		Costo unitario directo por : m3		214.45	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	20.89	9.28		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.8889	17.15	15.24		
0101010005	PEON	hh	8.0000	3.5556	15.41	54.79		
						79.31		
	Materiales							
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3		0.5000	38.00	19.00		
0207030002	HORMIGON PUESTO EN OBRA	m3		0.8500	58.00	49.30		
0207070002	AGUA	m3		0.0125	6.00	0.08		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		2.9000	22.20	64.38		
						132.76		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	79.31	2.38		
						2.38		

Partida	02.07.04.01	CONCRETO Fc=210 kg/cm2 ; SIN MEZCLADORA					
Rendimiento	m3/DIA	12.0000	EQ.	12.0000	Costo unitario directo por : m3	404.90	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	20.89	27.85	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	17.15	22.87	
0101010005	PEON	hh	10.0000	6.6667	15.41	102.73	
						153.45	
	Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5500	40.00	22.00	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5400	52.20	28.19	
0207070002	AGUA	m3		0.1850	6.00	1.11	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.4300	22.20	187.15	
						238.45	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	153.45	7.67	
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.6667	8.00	5.33	
						13.00	
Partida	02.07.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIA	9.0000	EQ.	9.0000	Costo unitario directo por : m2	52.83	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8889	20.89	18.57	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8889	15.41	13.70	
						32.27	
	Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2000	3.81	0.76	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1500	3.39	0.51	
0231230002	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO	p2		4.0700	4.50	18.32	
						19.59	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	32.27	0.97	
						0.97	
Partida	02.07.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60					
Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por : kg	4.10	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	20.89	0.67	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	17.15	0.55	
						1.22	
	Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0600	3.81	0.23	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.37	2.54	
						2.77	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.22	0.04	
03013300020003	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	0.5000	0.0160	4.13	0.07	
						0.11	
Partida	02.07.05.01	MURO DE LADRILLO TIPO CARAVISTA DE 18 APAREJO DE SOGA					
Rendimiento	m2/DIA	14.0000	EQ.	14.0000	Costo unitario directo por : m2	65.61	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	20.89	11.94	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5714	15.41	8.81	
						20.75	
	Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0220	3.39	0.07	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0580	52.20	3.03	
0207070002	AGUA	m3		0.0125	6.00	0.08	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.4080	22.20	9.06	
02160100090004	LADRILLO CARAVISTA DE 18 HUECOS	und		40.0000	0.80	32.00	
						44.24	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	20.75	0.62	
						0.62	

Partida	02.07.06.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE C:A, 1:5, DILUCIÓN IMP:AGUA, 1:13, E=1.5cm, ACABADO PULIDO						
Rendimiento	m2/DIA	5.0000	EQ.	5.0000	Costo unitario directo por : m2		61.88	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	20.89	33.42		
0101010005	PEON	hh	0.7500	1.2000	15.41	18.49		
						51.91		
	Materiales							
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0300	48.14	1.44		
0207070002	AGUA	m3		0.0700	6.00	0.42		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2500	22.20	5.55		
02221700010044	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gal		0.0500	19.90	1.00		
						8.41		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	51.91	1.56		
						1.56		
Partida	02.07.06.02	TARRAJEO DE MUROS INT. Y EXT. C:A 1:2, E=1.5CM						
Rendimiento	m2/DIA	12.0000	EQ.	12.0000	Costo unitario directo por : m2		29.70	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	20.89	13.93		
0101010005	PEON	hh	0.7500	0.5000	15.41	7.71		
						21.64		
	Materiales							
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0300	48.14	1.44		
0207070002	AGUA	m3		0.0700	6.00	0.42		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2500	22.20	5.55		
						7.41		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	21.64	0.65		
						0.65		
Partida	02.07.07.01	SUMINISTRO E INST. DE ACCESORIOS EN LAVADERO INTRADOMICILIARIO						
Rendimiento	und/DIA	300.0000	EQ.	300.0000	Costo unitario directo por : und		189.42	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	20.89	0.56		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0533	15.41	0.82		
						1.38		
	Materiales							
02051000020027	CODO PVC SAP 1/2"	und		1.0000	0.90	0.90		
02051000020028	CODO PVC SAL 2"	und		2.0000	9.80	19.60		
0215040003	ADAPTADOR UPR PVC SAP 1/2"	und		2.0000	1.20	2.40		
0222080020	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC	gal		1.0000	72.90	72.90		
02460200020001	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	und		1.0000	18.90	18.90		
02490300010011	NIPLE PVC SAP 1/2"x 2"	und		2.0000	6.90	13.80		
02490600010011	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO D	m		1.0000	3.50	3.50		
0256020007	GRIFO DE BRONCE 1/2"	und		1.0000	50.00	50.00		
02560400010009	LLAVE DE PASO PVC SAP 1/2"	pza		1.0000	6.00	6.00		
						188.00		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.38	0.04		
						0.04		
Partida	03.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL						
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ.	120.0000	Costo unitario directo por : m2		3.17	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2000	15.41	3.08		
						3.08		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.08	0.09		
						0.09		

Partida	03.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR					
Rendimiento	m2/DIA	400.0000	EQ.	400.0000	Costo unitario directo por : m2	1.54	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0100	20.89	0.21	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0400	15.41	0.62	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0200	15.90	0.32	
						1.15	
	Materiales						
02130300010002	YESO BOLSA 18 kg	bol		0.0050	12.60	0.06	
						0.06	
	Equipos						
0301000023	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.0200	15.00	0.30	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.15	0.03	
						0.33	
Partida	03.01.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTOS					
Rendimiento	m3/DIA	4.0000	EQ.	4.0000	Costo unitario directo por : m3	31.74	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.41	30.82	
						30.82	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	30.82	0.92	
						0.92	
Partida	03.01.02.02	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION					
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ.	120.0000	Costo unitario directo por : m2	1.21	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0067	20.89	0.14	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	15.41	1.03	
						1.17	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.17	0.04	
						0.04	
Partida	03.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dp=30m					
Rendimiento	m3/DIA	8.0000	EQ.	8.0000	Costo unitario directo por : m3	15.87	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0000	15.41	15.41	
						15.41	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.41	0.46	
						0.46	
Partida	03.01.02.04	AFIRMADO PARA PISOS Y CIMENTACION E=0.15M					
Rendimiento	m2/DIA	25.0000	EQ.	25.0000	Costo unitario directo por : m2	24.96	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	20.89	6.68	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.3200	15.41	4.93	
						11.61	
	Materiales						
0207070003	AFIRMADO	m3		0.1250	40.00	5.00	
						5.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	11.61	0.35	
0301100008	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA	hm	1.0000	0.3200	25.00	8.00	
						8.35	

Partida	03.01.03.01		CIMIENTOS CORRIDOS 1:10 +30% PG					
Rendimiento	m3/DIA	18.0000	EQ. 18.0000		Costo unitario directo por : m3		216.45	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	0.4444	20.89	9.28
0101010004	OFICIAL		hh		2.0000	0.8889	17.15	15.24
0101010005	PEON		hh		8.0000	3.5556	15.41	54.79
								79.31
		Materiales						
0207010015	PIEDRA GRANDE		m3			0.5000	42.00	21.00
0207030002	HORMIGON PUESTO EN OBRA		m3			0.8500	58.00	49.30
0207070002	AGUA		m3			0.0125	6.00	0.08
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol			2.9000	22.20	64.38
								134.76
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	79.31	2.38
								2.38
Partida	03.01.03.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOBRECIMENTOS					
Rendimiento	m2/DIA	12.0000	EQ. 12.0000		Costo unitario directo por : m2		32.50	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	0.6667	20.89	13.93
0101010005	PEON		hh		1.0000	0.6667	15.41	10.27
								24.20
		Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg			0.2000	3.81	0.76
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg			0.1500	3.39	0.51
0231230002	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO		p2			1.4000	4.50	6.30
								7.57
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	24.20	0.73
								0.73
Partida	03.01.03.03		SOBRECIMIENTO MEZCA C:H=1:8 +25% P.M					
Rendimiento	m3/DIA	37.0000	EQ. 37.0000		Costo unitario directo por : m3		184.63	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	0.2162	20.89	4.52
0101010004	OFICIAL		hh		2.0000	0.4324	17.15	7.42
0101010005	PEON		hh		8.0000	1.7297	15.41	26.65
								38.59
		Materiales						
02070100050001	PIEDRA MEDIANA DE 4"		m3			0.4200	32.00	13.44
0207030002	HORMIGON PUESTO EN OBRA		m3			0.8500	58.00	49.30
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol			3.7000	22.20	82.14
								144.88
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	38.59	1.16
								1.16
Partida	03.01.03.04		CONCRETO $f_c=175$ kg/cm2 EN PISOS PULIDO Y COLOREADO H=0.10M					
Rendimiento	m2/DIA	65.0000	EQ. 65.0000		Costo unitario directo por : m2		47.49	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	0.1231	20.89	2.57
0101010004	OFICIAL		hh		2.0000	0.2462	17.15	4.22
0101010005	PEON		hh		8.0000	0.9846	15.41	15.17
								21.96
		Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3			0.0550	40.00	2.20
02070200010002	ARENA GRUESA		m3			0.0540	52.20	2.82
0207070002	AGUA		m3			0.1840	6.00	1.10
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol			0.8430	22.20	18.71
0213060001	OCRE		kg			0.0100	4.04	0.04
								24.87
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	21.96	0.66
								0.66

Partida	03.01.03.05		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIA	9.0000	EQ. 9.0000		Costo unitario directo por : m2		54.11	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8889	20.89	18.57		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8889	17.15	15.24		
						33.81		
	Materiales							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.3000	3.81	1.14		
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.3100	3.39	1.05		
0231230002	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO	p2		3.8000	4.50	17.10		
						19.29		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	33.81	1.01		
						1.01		
Partida	03.01.03.06		CONCRETO Fc=175 kg/cm2 EN VEREDA, PULIDO Y COLOREADO H=0.10M					
Rendimiento	m2/DIA	70.0000	EQ. 70.0000		Costo unitario directo por : m2		64.21	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1143	20.89	2.39		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1143	17.15	1.96		
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.6857	15.41	10.57		
						14.92		
	Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0715	40.00	2.86		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0702	52.20	3.66		
0207070002	AGUA	m3		0.0240	6.00	0.14		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.9000	22.20	42.18		
						48.84		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	14.92	0.45		
						0.45		
Partida	03.01.04.01.01		CONCRETO F C=210 kg/cm2; EN COLUMNAS					
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ. 10.0000		Costo unitario directo por : m3		466.27	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	20.89	33.42		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	17.15	27.44		
0101010005	PEON	hh	10.0000	8.0000	15.41	123.28		
						184.14		
	Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5300	40.00	21.20		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5400	52.20	28.19		
0207070002	AGUA	m3		0.1860	6.00	1.12		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.7300	22.20	216.01		
						266.52		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	184.14	9.21		
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.8000	8.00	6.40		
						15.61		
Partida	03.01.04.01.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS					
Rendimiento	m2/DIA	12.0000	EQ. 12.0000		Costo unitario directo por : m2		32.50	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	20.89	13.93		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.6667	15.41	10.27		
						24.20		
	Materiales							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2000	3.81	0.76		
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1500	3.39	0.51		
0231230002	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO	p2		1.4000	4.50	6.30		
						7.57		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	24.20	0.73		
						0.73		

Partida	03.01.04.01.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 PARA COLUMNAS						
Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ. 250.0000		Costo unitario directo por : kg		4.16	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	20.89	0.67		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	17.15	0.55		
						1.22		
	Materiales							
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0600	3.81	0.23		
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.37	2.54		
						2.77		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.22	0.04		
03013300020003	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	4.13	0.13		
						0.17		
Partida	03.01.04.02.01	CONCRETO F' C=210 kg/cm2; EN VIGAS						
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ. 10.0000		Costo unitario directo por : m3		466.27	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	20.89	33.42		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	17.15	27.44		
0101010005	PEON	hh	10.0000	8.0000	15.41	123.28		
						184.14		
	Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5300	40.00	21.20		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5400	52.20	28.19		
0207070002	AGUA	m3		0.1860	6.00	1.12		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.7300	22.20	216.01		
						266.52		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	184.14	9.21		
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.8000	8.00	6.40		
						15.61		
Partida	03.01.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS						
Rendimiento	m2/DIA	12.0000	EQ. 12.0000		Costo unitario directo por : m2		32.50	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0001	0.6667	20.89	13.93		
0101010005	PEON	hh	1.0001	0.6667	15.41	10.27		
						24.20		
	Materiales							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2000	3.81	0.76		
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1500	3.39	0.51		
0231230002	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO	p2		1.4000	4.50	6.30		
						7.57		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	24.20	0.73		
						0.73		
Partida	03.01.04.02.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 PARA VIGAS						
Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ. 250.0000		Costo unitario directo por : kg		4.16	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	20.89	0.67		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	17.15	0.55		
						1.22		
	Materiales							
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0600	3.81	0.23		
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.37	2.54		
						2.77		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.22	0.04		
03013300020003	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	4.13	0.13		
						0.17		

Partida	03.01.05.01		CORREAS DE MADERA 2"x2"x11"					
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ. 3.0000		Costo unitario directo por : und		207.62	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	20.89	55.71		
0101010005	PEON	hh	3.0000	8.0000	15.41	123.28		
						178.99		
	Materiales							
02041200010012	CLAVOS DE ALAMBRE PARA MADERA C/C PRO	kg		0.2000	3.80	0.76		
02310000010005	MADERA EUCALIPTO 2"x2"x11"	pza		5.0000	4.50	22.50		
						23.26		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	178.99	5.37		
						5.37		
Partida	03.01.05.02		VIGUETAS DE MADERA DE 2"x 3"x 11"					
Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ. 10.0000		Costo unitario directo por : und		65.30	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	20.89	16.71		
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.6000	15.41	24.66		
						41.37		
	Materiales							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.0500	3.81	0.19		
02310000010006	MADERA EUCALIPTO 2"x3"x11"	pza		3.0000	7.50	22.50		
						22.69		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	41.37	1.24		
						1.24		
Partida	03.01.05.03		TECHO DE FIBROCEMENTO DE 3.05x1.10x4.00mm					
Rendimiento	m2/DIA	30.0000	EQ. 30.0000		Costo unitario directo por : m2		31.25	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	20.89	5.57		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2667	15.41	4.11		
						9.68		
	Materiales							
0210040008	TECHO DE FIBROCEMENTO DE 3.05x1.10x4.00m	pln		0.3600	50.21	18.08		
0237120002	TIRAFONES DE 1/2" X 2"	und		4.0000	0.80	3.20		
						21.28		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	9.68	0.29		
						0.29		
Partida	03.01.06.01		MURO DE LADRILLO CARAVISTA APAREJO DE SOGA TIPO CARAVISTA 18 HUECOS					
Rendimiento	m2/DIA	9.0000	EQ. 9.0000		Costo unitario directo por : m2		66.48	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8889	20.89	18.57		
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.4444	15.41	6.85		
						25.42		
	Materiales							
02041200010012	CLAVOS DE ALAMBRE PARA MADERA C/C PRO	kg		0.0220	3.80	0.08		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0310	52.20	1.62		
0207070002	AGUA	m3		0.0200	6.00	0.12		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2200	22.20	4.88		
02160100090004	LADRILLO CARAVISTA DE 18 HUECOS	und		42.0000	0.80	33.60		
						40.30		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.42	0.76		
						0.76		

Partida	03.01.08.01		ZOCALO DE CEMENTO PULIDO, H=1.20-1.80M					
Rendimiento	m2/DIA	14.0000	EQ. 14.0000		Costo unitario directo por : m2		20.43	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	0.5714	20.89	11.94
0101010005	PEON		hh		0.6700	0.3829	15.41	5.90
								17.84
		Materiales						
02070200010002	ARENA GRUESA		m3			0.0050	52.20	0.26
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol			0.0800	22.20	1.78
0213060001	OCRE		kg			0.0025	4.04	0.01
								2.05
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	17.84	0.54
								0.54
Partida	03.01.09.01		CONTRAZOCALO CEMENTO FROTACHADO H=20 cm e=1.5cm, C:A 1:2					
Rendimiento	m/DIA	30.0000	EQ. 30.0000		Costo unitario directo por : m		10.66	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	0.2667	20.89	5.57
0101010005	PEON		hh		1.0000	0.2667	15.41	4.11
								9.68
		Materiales						
02070200010001	ARENA FINA		m3			0.0040	48.14	0.19
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol			0.0310	22.20	0.69
								0.88
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			1.0000	9.68	0.10
								0.10
Partida	03.01.10.01		PUERTA CONTRAPLACADA PARA UBS DE 2.00X0.75M (INCL. MARCO, CERRAJERIA PINTURA E INST.)					
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ. 3.0000		Costo unitario directo por : und		293.44	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		0.5000	1.3333	20.89	27.85
0101010004	OFICIAL		hh		0.3300	0.8800	17.15	15.09
								42.94
		Materiales						
02370600010007	BISAGRAS 3"x3"		und			3.0000	5.70	17.10
0237160004	PICAPORTE DE ALUMINIO DE 1"		pza			1.0000	3.40	3.40
0262150005	PUERTA CONTRAPLACADA(SUMINISTRO Y COLA)		und			1.0000	230.00	230.00
								250.50
Partida	03.01.10.02		VENTANAS PARA UBS DE 0.40X0.75M (INCLUYE MARCO, CERRAJERIA PINTURA E INSTALACIÓN)					
Rendimiento	und/DIA	4.0000	EQ. 4.0000		Costo unitario directo por : und		75.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Materiales						
0262150006	VENTANA DE MADERA(SUMINISTRO Y COLOCA)		und			1.0000	75.00	75.00
								75.00

Partida	03.01.07.01	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES						
Rendimiento	m2/DIA	18.0000	EQ.	18.0000	Costo unitario directo por : m2		18.71	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	20.89	9.28		
0101010005	PEON	hh	0.7500	0.3333	15.41	5.14		
						14.42		
	Materiales							
02041200010012	CLAVOS DE ALAMBRE PARA MADERA C/C PRO	kg		0.0220	3.80	0.08		
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0220	48.14	1.06		
0207070002	AGUA	m3		0.0100	6.00	0.06		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1200	22.20	2.66		
						3.86		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	14.42	0.43		
						0.43		
Partida	03.01.07.02	TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS CON C:A 1:5						
Rendimiento	m2/DIA	18.0000	EQ.	18.0000	Costo unitario directo por : m2		18.71	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	20.89	9.28		
0101010005	PEON	hh	0.7500	0.3333	15.41	5.14		
						14.42		
	Materiales							
02041200010012	CLAVOS DE ALAMBRE PARA MADERA C/C PRO	kg		0.0220	3.80	0.08		
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0220	48.14	1.06		
0207070002	AGUA	m3		0.0100	6.00	0.06		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1200	22.20	2.66		
						3.86		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	14.42	0.43		
						0.43		
Partida	03.01.07.03	TARRAJEO DE SUPERFICIE DE VIGAS CON C:A 1:5						
Rendimiento	m2/DIA	18.0000	EQ.	18.0000	Costo unitario directo por : m2		18.71	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	20.89	9.28		
0101010005	PEON	hh	0.7500	0.3333	15.41	5.14		
						14.42		
	Materiales							
02041200010012	CLAVOS DE ALAMBRE PARA MADERA C/C PRO	kg		0.0220	3.80	0.08		
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0220	48.14	1.06		
0207070002	AGUA	m3		0.0100	6.00	0.06		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1200	22.20	2.66		
						3.86		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	14.42	0.43		
						0.43		
Partida	03.01.07.04	VESTIDURA DE DERRAMES EN PUERTAS, VENTANAS Y VANOS C:A 1:5						
Rendimiento	m/DIA	16.0000	EQ.	16.0000	Costo unitario directo por : m		16.32	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	20.89	10.45		
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2500	15.41	3.85		
						14.30		
	Materiales							
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0100	48.14	0.48		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.0500	22.20	1.11		
						1.59		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	14.30	0.43		
						0.43		

Partida	03.01.11.01		VIDRIO SEMIDOBLE					
Rendimiento	p2/DIA	25.0000	EQ. 25.0000		Costo unitario directo por : p2		33.26	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	20.89	6.68		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.3200	15.41	4.93		
						11.61		
	Materiales							
0222030002	SIKA 1 (balde de 20 kg)	bal		1.0000	15.00	15.00		
0243120002	VIDRIO SEMIDOBLE	p2		2.0000	3.15	6.30		
						21.30		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	11.61	0.35		
						0.35		
Partida	03.01.12.01		PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES					
Rendimiento	m2/DIA	35.0000	EQ. 35.0000		Costo unitario directo por : m2		8.10	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2286	20.89	4.78		
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1143	15.41	1.76		
						6.54		
	Materiales							
0238010006	LUA	und		0.1000	2.54	0.25		
0240010001	PINTURA LATEX	gal		0.0440	23.73	1.04		
02401500010004	IMPRIMANTE	kg		0.0400	1.69	0.07		
						1.36		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.54	0.20		
						0.20		
Partida	03.01.12.02		PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES					
Rendimiento	m2/DIA	30.0000	EQ. 30.0000		Costo unitario directo por : m2		9.21	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	20.89	5.57		
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1333	15.41	2.05		
						7.62		
	Materiales							
0238010006	LUA	und		0.1000	2.54	0.25		
0240010001	PINTURA LATEX	gal		0.0440	23.73	1.04		
02401500010004	IMPRIMANTE	kg		0.0400	1.69	0.07		
						1.36		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.62	0.23		
						0.23		
Partida	03.01.12.03		PINTURA LATEX EN VIGAS Y COLUMNAS					
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ. 40.0000		Costo unitario directo por : m2		7.25	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	20.89	4.18		
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1000	15.41	1.54		
						5.72		
	Materiales							
0238010006	LUA	und		0.1000	2.54	0.25		
0240010001	PINTURA LATEX	gal		0.0440	23.73	1.04		
02401500010004	IMPRIMANTE	kg		0.0400	1.69	0.07		
						1.36		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.72	0.17		
						0.17		

Partida	03.01.13.01.01		INODORO TANQUE BAJO BLANCO					
Rendimiento	pza/DIA	4.0000	EQ. 4.0000		Costo unitario directo por : pza		199.73	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	20.89	41.78		
						41.78		
	Materiales							
0247020004	INODORO TANQUE BAJO NORMAL BLANCO INC	und		1.0000	156.70	156.70		
						156.70		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	41.78	1.25		
						1.25		
Partida	03.01.13.01.02		LAVATORIO DE PARED BLANCO 1 LLAVE					
Rendimiento	pza/DIA	6.0000	EQ. 6.0000		Costo unitario directo por : pza		114.26	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	20.89	27.85		
						27.85		
	Materiales							
0246030002	TUBO DE ABASTO 1/2" X 5/8" CORRUGADO	und		1.0000	11.00	11.00		
02470100020018	LAVATORIO 23"X17" PARA GRIFERIA 4" BLANCO	und		1.0000	59.32	59.32		
0256020009	GRIFO DE LAVADERO ECONOMICO CROMADO	und		1.0000	15.25	15.25		
						85.57		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	27.85	0.84		
						0.84		
Partida	03.01.13.01.03		SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA + KID DE ACCESORIOS (TOALLERA, JABONERA, PAPELERA, GANCHO, CC					
Rendimiento	pza/DIA	20.0000	EQ. 20.0000		Costo unitario directo por : pza		40.39	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	20.89	8.36		
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2000	15.41	3.08		
						11.44		
	Materiales							
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.10	0.11		
02560300010003	DUCHA CON ACCESORIOS	und		1.0000	22.50	22.50		
02560400010009	LLAVE DE PASO PVC SAP 1/2"	pza		1.0000	6.00	6.00		
						28.61		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	11.44	0.34		
						0.34		
Partida	03.01.13.01.04		SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 2					
Rendimiento	pto/DIA	4.0000	EQ. 4.0000		Costo unitario directo por : pto		81.59	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	20.89	41.78		
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.41	30.82		
						72.60		
	Materiales							
02050700020039	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	m		0.9000	2.26	2.03		
02051000020029	CODO DE 90° PVC SAL DE 2"	und		2.0000	2.12	4.24		
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0060	90.59	0.54		
						6.81		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	72.60	2.18		
						2.18		
Partida	03.01.13.01.05		SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"					
Rendimiento	pto/DIA	4.0000	EQ. 4.0000		Costo unitario directo por : pto		72.65	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	20.89	41.78		
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.0000	15.41	15.41		
						57.19		
	Materiales							
02050700020040	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"	m		0.3000	5.36	1.61		
02060700010027	TEE SANITARIA SIMPLE PVC SAL DE 4"	und		1.0000	11.45	11.45		
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0075	90.59	0.68		
						13.74		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	57.19	1.72		
						1.72		

Partida	03.01.13.01.06	SALIDAS DE PVC SAL PARA VENTILACION DE 4"					
Rendimiento	pto/DIA	4.0000	EQ.	4.0000	Costo unitario directo por : pto	70.64	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	20.89	41.78	
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.0000	15.41	15.41	
						57.19	
	Materiales						
02050700020044	TUBERIA PVC SAL PARA VENTILACION DE 4"	m		2.3000	2.26	5.20	
02051000020031	CODO DE 90° PVC SAL DE 4"	und		1.0000	2.12	2.12	
02061600010003	SOMBRERO DE VENTILACION PVC-SAL DE 4"	und		1.0000	3.50	3.50	
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0100	90.59	0.91	
						11.73	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	57.19	1.72	
						1.72	
Partida	03.01.13.01.07	TUBERÍA DE PVC SAL Ø=2"					
Rendimiento	m/DIA	120.0000	EQ.	120.0000	Costo unitario directo por : m	4.67	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	20.89	1.39	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	15.41	1.03	
						2.42	
	Materiales						
02051000020030	CODO PVC SAL 2" X 45°	und		0.1869	2.12	0.40	
0206110002	YEE PVC SAL 2"	und		0.2840	3.22	0.91	
02061700010008	YEE PVC SAL 4" x 2"	und		0.0935	4.50	0.42	
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0050	90.59	0.45	
						2.18	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.42	0.07	
						0.07	
Partida	03.01.13.01.08	TUBERÍA DE PVC SAL Ø=4"					
Rendimiento	m/DIA	100.0000	EQ.	100.0000	Costo unitario directo por : m	11.80	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	20.89	1.67	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	15.41	1.23	
						2.90	
	Materiales						
02050700020042	TUBERIA PVC SAL 4"	m		1.0500	5.36	5.63	
0206170003	YEE PVC SAL DE 4" X 2"	pza		0.6670	4.50	3.00	
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0020	90.59	0.18	
						8.81	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.90	0.09	
						0.09	
Partida	03.01.13.01.09	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"					
Rendimiento	pza/DIA	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por : pza	49.78	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	20.89	27.85	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.6667	15.41	10.27	
						38.12	
	Materiales						
02050700020039	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	m		0.6000	2.26	1.36	
02051000020029	CODO DE 90° PVC SAL DE 2"	und		3.0000	2.12	6.36	
0246020004	SUMIDERO CROMADO DE 2"	und		1.0000	2.80	2.80	
						10.52	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	38.12	1.14	
						1.14	

Partida	03.01.13.01.10	REGISTRO DE BRONCE DE 2"							
Rendimiento	pza/DIA	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por : pza		63.80		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
	Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	20.89	27.85			
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	15.41	20.55			
						48.40			
	Materiales								
02050700020039	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	m		1.0300	2.26	2.33			
02051000020029	CODO DE 90° PVC SAL DE 2"	und		1.0000	2.12	2.12			
02461200030001	REGISTRO DE BRONCE DE 2"	und		1.0000	9.50	9.50			
						13.95			
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	48.40	1.45			
						1.45			
Partida	03.01.13.01.11	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"							
Rendimiento	pza/DIA	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por : pza		78.87		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
	Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	20.89	27.85			
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.6667	15.41	10.27			
						38.12			
	Materiales								
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0300	48.14	1.44			
0207030002	HORMIGON PUESTO EN OBRA	m3		0.0100	58.00	0.58			
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2500	22.20	5.55			
0219090002	TAPA DE CONCRETO PARA CAJA DE DESAGUE	und		1.0000	15.18	15.18			
0219160002	CAJA DE DESAGUE DE 12"x24"	und		1.0000	16.86	16.86			
						39.61			
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	38.12	1.14			
						1.14			
Partida	03.01.13.02.01	SALIDA DE AGUA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"							
Rendimiento	pto/DIA	12.0000	EQ.	12.0000	Costo unitario directo por : pto		31.84		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
	Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	20.89	13.93			
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3333	15.41	5.14			
						19.07			
	Materiales								
02050700020030	TUBERIA PVC SAP 1/2" C-10 NTP 399.002	m		1.0000	1.64	1.64			
02051000020027	CODO PVC SAP 1/2"	und		3.0000	0.90	2.70			
02150200010004	CODO DE F°G° DE 1/2"	und		3.0000	2.50	7.50			
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0040	90.59	0.36			
						12.20			
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	19.07	0.57			
						0.57			
Partida	03.01.13.02.02	TUBERIA PVC SAP CLASE 10, D=1/2"							
Rendimiento	m/DIA	150.0000	EQ.	150.0000	Costo unitario directo por : m		3.86		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
	Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	20.89	1.11			
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0533	15.41	0.82			
						1.93			
	Materiales								
02050700020030	TUBERIA PVC SAP 1/2" C-10 NTP 399.002	m		1.0300	1.64	1.69			
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0020	90.59	0.18			
						1.87			
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.93	0.06			
						0.06			

Partida	03.01.13.02.03		VALVULA DE CONTROL 1/2"					
Rendimiento	m/DIA	6.0000	EQ. 6.0000			Costo unitario directo por : m	85.85	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	1.3333	20.89	27.85
0101010005	PEON		hh		1.0000	1.3333	15.41	20.55
								48.40
		Materiales						
0253180014	VÁLVULA DE CONTROL DE 1/2"		und			1.0000	36.00	36.00
								36.00
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	48.40	1.45
								1.45
Partida	03.01.13.03.01		SALIDA PARA CENTROS DE LUZ C/ INTERRUPTOR SIMPLE					
Rendimiento	pto/DIA	10.0000	EQ. 10.0000			Costo unitario directo por : pto	31.27	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	0.8000	20.89	16.71
0101010005	PEON		hh		0.5000	0.4000	15.41	6.16
								22.87
		Materiales						
0262050001	INTERRUPTOR + GABINETE		und			1.0000	8.40	8.40
								8.40
Partida	03.01.13.03.02		SALIDA PARA TOMACORRIENTE					
Rendimiento	pto/DIA	10.0000	EQ. 10.0000			Costo unitario directo por : pto	43.91	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.1000	0.8800	20.89	18.38
0101010005	PEON		hh		1.0000	0.8000	15.41	12.33
								30.71
		Materiales						
0262130001	TOMACORRIENTE		und			1.0000	8.40	8.40
0271050044	CABLE DE COBRE DESNUDO TIPO DURO 120 m ²					1.0000	4.80	4.80
								13.20
Partida	03.01.13.03.03		CABLEADO thw 2.5mm ²					
Rendimiento	pto/DIA	10.0000	EQ. 10.0000			Costo unitario directo por : pto	32.65	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	0.8000	20.89	16.71
0101010005	PEON		hh		1.0000	0.8000	15.41	12.33
								29.04
		Materiales						
0272040004	CABLE DE COBRE DESNUDO TIPO SUAVE 25 m ²					1.0300	3.50	3.61
								3.61
Partida	03.01.13.03.04		ENTUBADO PVC SEL 1/2"					
Rendimiento	pto/DIA	10.0000	EQ. 10.0000			Costo unitario directo por : pto	30.46	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	0.8000	20.89	16.71
0101010005	PEON		hh		1.0000	0.8000	15.41	12.33
								29.04
		Materiales						
02050700020045	TUBERIA PVC SAP ELECTRICA DE 3/4"x3"m (25m ²)					1.0000	1.42	1.42
								1.42

Partida	03.02.01.01		LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000		Costo unitario directo por : m2		3.17	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2000	15.41	3.08		
	Equipos					3.08		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.08	0.09		
						0.09		
Partida	03.02.01.02		TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR					
Rendimiento	m2/DIA	400.0000	EQ. 400.0000		Costo unitario directo por : m2		1.54	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0100	20.89	0.21		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0400	15.41	0.62		
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0200	15.90	0.32		
	Materiales					1.15		
02130300010002	YESO BOLSA 18 kg	bol		0.0050	12.60	0.06		
	Equipos					0.06		
0301000023	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.0200	15.00	0.30		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.15	0.03		
						0.33		
Partida	03.02.02.01		EXCAVACION MANUAL DE TERRENO NATURAL					
Rendimiento	m3/DIA	4.0000	EQ. 4.0000		Costo unitario directo por : m3		31.74	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.41	30.82		
	Equipos					30.82		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	30.82	0.92		
						0.92		
Partida	03.02.02.02		RELLENO CON MATERIAL PROPIO					
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ. 10.0000		Costo unitario directo por : m3		14.11	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.0800	17.15	1.37		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8000	15.41	12.33		
	Equipos					13.70		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	13.70	0.41		
						0.41		
Partida	03.02.02.03		RELLENO DE ZANJAS DE FILTRACION CON GRAVA DE 1/2" A 2"					
Rendimiento	m3/DIA	6.0000	EQ. 6.0000		Costo unitario directo por : m3		84.17	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	15.41	20.55		
	Materiales					20.55		
0207010016	GRAVA 1" A 2"	m3		1.0500	60.00	63.00		
	Equipos					63.00		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	20.55	0.62		
						0.62		

Partida	03.02.02.04		CAJA PROTECTORA DE PLÁSTICO					
Rendimiento	m2/DIA	150.0000	EQ. 150.0000		Costo unitario directo por : m2		3.59	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0053	20.89	0.11		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0533	15.41	0.82		
						0.93		
	Materiales							
0210050003	PLASTICO	m2		1.0500	2.50	2.63		
						2.63		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.93	0.03		
						0.03		
Partida	03.02.02.05		NIVELACION Y COMPACTACION					
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000		Costo unitario directo por : m2		1.21	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0067	20.89	0.14		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	15.41	1.03		
						1.17		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.17	0.04		
						0.04		
Partida	03.02.02.06		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dp=30m					
Rendimiento	m3/DIA	8.0000	EQ. 8.0000		Costo unitario directo por : m3		15.87	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0000	15.41	15.41		
						15.41		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.41	0.46		
						0.46		
Partida	03.02.03.01		CONCRETO Fc=100 KG/CM2-SOLADO, E=4"					
Rendimiento	m2/DIA	200.0000	EQ. 200.0000		Costo unitario directo por : m2		24.01	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	20.89	0.84		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	17.15	0.69		
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.3200	15.41	4.93		
						6.46		
	Materiales							
0207030002	HORMIGON PUESTO EN OBRA	m3		0.1250	58.00	7.25		
0207070002	AGUA	m3		0.0200	6.00	0.12		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.4500	22.20	9.99		
						17.36		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.46	0.19		
						0.19		
Partida	03.02.03.02		SUMINISTRO Y COLOCACION DE BIODIGESTOR DE 7000 LT +ACCESORIOS					
Rendimiento	pza/DIA	6.0000	EQ. 6.0000		Costo unitario directo por : pza		7,677.85	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	20.89	27.85		
0101010005	PEON	hh	2.0000	2.6667	15.41	41.09		
						68.94		
	Materiales							
02480100010008	TANQUE BIODIGESTOR 7000 LT	und		1.0000	7,606.84	7,606.84		
						7,606.84		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	68.94	2.07		
						2.07		

Partida	03.02.03.03		SUMINISTRO Y COLOCACION DE BIODIGESTOR DE 3000 LT +ACCESORIOS					
Rendimiento	pza/DIA	6.0000	EQ. 6.0000		Costo unitario directo por : pza		5,671.01	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	20.89	27.85		
0101010005	PEON	hh	2.0000	2.6667	15.41	41.09		
						68.94		
	Materiales							
02480100010009	TANQUE BIODIGESTOR 3000 LT	und		1.0000	5,600.00	5,600.00		
						5,600.00		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	68.94	2.07		
						2.07		
Partida	03.02.03.04		SUMINISTRO Y COLOCACION DE BIODIGESTOR DE 1300 LT +ACCESORIOS					
Rendimiento	pza/DIA	6.0000	EQ. 6.0000		Costo unitario directo por : pza		1,391.21	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	20.89	27.85		
0101010005	PEON	hh	2.0000	2.6667	15.41	41.09		
						68.94		
	Materiales							
02480100010007	TANQUE BIODIGESTOR 1300 LT	und		1.0000	1,320.20	1,320.20		
						1,320.20		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	68.94	2.07		
						2.07		
Partida	03.02.03.05		TUBERÍA DE PVC SAL Ø=2"					
Rendimiento	m/DIA	120.0000	EQ. 120.0000		Costo unitario directo por : m		4.67	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	20.89	1.39		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	15.41	1.03		
						2.42		
	Materiales							
02051000020030	CODO PVC SAL 2" X 45°	und		0.1869	2.12	0.40		
0206110002	YEE PVC SAL 2"	und		0.2840	3.22	0.91		
02061700010008	YEE PVC SAL 4" x 2"	und		0.0935	4.50	0.42		
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0050	90.59	0.45		
						2.18		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.42	0.07		
						0.07		
Partida	03.02.03.06		TUBERIA PERFORADA PVC SAL 2"					
Rendimiento	m/DIA	100.0000	EQ. 100.0000		Costo unitario directo por : m		5.54	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	20.89	1.67		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	15.41	1.23		
						2.90		
	Materiales							
02050700020038	TUBERIA PVC SAL 2"	m		1.0500	2.26	2.37		
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0020	90.59	0.18		
						2.55		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.90	0.09		
						0.09		
Partida	03.02.03.07		CAJA DE DISTRIBUCION 12"x 24"					
Rendimiento	pza/DIA	8.0000	EQ. 8.0000		Costo unitario directo por : pza		88.10	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	20.89	20.89		
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0000	15.41	15.41		
						36.30		
	Materiales							
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0300	48.14	1.44		
0207030002	HORMIGON PUESTO EN OBRA	m3		0.0100	58.00	0.58		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.7500	22.20	16.65		
0219090002	TAPA DE CONCRETO PARA CAJA DE DESAGUE	und		1.0000	15.18	15.18		
0219160002	CAJA DE DESAGUE DE 12"x24"	und		1.0000	16.86	16.86		
						50.71		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	36.30	1.09		
						1.09		

Partida	03.02.03.08	CAJA DE REGISTRO DE LODOS							
Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und		209.45		
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	4.0000	20.89	83.56		
0101010005	PEON		hh	0.5000	2.0000	15.41	30.82		
							114.38		
	Materiales								
02041200010012	CLAVOS DE ALAMBRE PARA MADERA C/C PRO	kg			0.1000	3.80	0.38		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3			0.0500	52.20	2.61		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol			0.7500	22.20	16.65		
02160100010004	LADRILLO KING KONG 18 HUECOS 23x12.5x9cm	und			90.0000	0.80	72.00		
							91.64		
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	114.38	3.43		
							3.43		
Partida	03.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEOS INICIALES DEL PROYECTO DE OBRA							
Rendimiento	m/DIA	1,200.0000	EQ.	1,200.0000	Costo unitario directo por : m		0.99		
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0067	20.89	0.14		
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.0200	15.41	0.31		
							0.45		
	Materiales								
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg			0.0150	3.39	0.05		
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol			0.0050	8.00	0.04		
0231040001	ESTACAS DE MADERA	p2			0.0500	4.44	0.22		
							0.31		
	Equipos								
0301000011	TEODOLITO	hm		1.0000	0.0067	20.00	0.13		
0301000020	MIRAS Y JALONES	hm		1.0000	0.0067	6.32	0.04		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			13.0000	0.45	0.06		
							0.23		
Partida	03.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEOS FINALES DEL PROYECTO DE OBRA							
Rendimiento	m/DIA	1,200.0000	EQ.	1,200.0000	Costo unitario directo por : m		0.99		
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0067	20.89	0.14		
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.0200	15.41	0.31		
							0.45		
	Materiales								
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg			0.0150	3.39	0.05		
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol			0.0050	8.00	0.04		
0231040001	ESTACAS DE MADERA	p2			0.0500	4.44	0.22		
							0.31		
	Equipos								
0301000011	TEODOLITO	hm		1.0000	0.0067	20.00	0.13		
0301000020	MIRAS Y JALONES	hm		1.0000	0.0067	6.32	0.04		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			13.0000	0.45	0.06		
							0.23		
Partida	03.03.02.01.01	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO HASTA 1.20M							
Rendimiento	m/DIA	4.0000	EQ.	4.0000	Costo unitario directo por : m		31.74		
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra								
0101010005	PEON		hh	1.0000	2.0000	15.41	30.82		
							30.82		
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	30.82	0.92		
							0.92		

Partida	03.03.02.01.02		EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO HASTA 0.8M					
Rendimiento	m/DIA	4.0000	EQ. 4.0000		Costo unitario directo por : m		31.74	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.41	30.82		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	30.82	0.92		
								0.92
Partida	03.03.02.01.03		EXCAVACION MANUAL DE BUZONES					
Rendimiento	m/DIA	4.0000	EQ. 4.0000		Costo unitario directo por : m		31.74	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.41	30.82		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	30.82	0.92		
								0.92
Partida	03.03.02.02.01		REFINE Y NIVELACION DE FONDO PARA ZANJA P/TUB. (a=0.50m)					
Rendimiento	m/DIA	360.0000	EQ. 360.0000		Costo unitario directo por : m		2.35	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0111	20.89	0.23		
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.1333	15.41	2.05		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.28	0.07		
								0.07
Partida	03.03.02.03.01		CAMA DE ARENA MANUAL e=0.10m ZANJA P/TUB (a=0.50m)					
Rendimiento	m/DIA	75.0000	EQ. 75.0000		Costo unitario directo por : m		6.91	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1067	15.41	1.64		
	Materiales							
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.1000	52.20	5.22		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.64	0.05		
								0.05
Partida	03.03.02.04.01		RELLENO Y COMPACTACION C/EQUIPO DE ZANJA EN T.N. HASTA 1.00M (a=0.50m)					
Rendimiento	m/DIA	24.0000	EQ. 24.0000		Costo unitario directo por : m		43.66	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.1667	20.89	3.48		
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.0000	15.41	30.82		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.30	1.03		
0301100008	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA	hm	1.0000	0.3333	25.00	8.33		
								9.36
Partida	03.03.02.04.02		RELLENO Y COMPACTACION C/EQUIPO DE ZANJA EN T.N. HASTA 0.60M (a=0.50m)					
Rendimiento	m/DIA	24.0000	EQ. 24.0000		Costo unitario directo por : m		43.66	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.1667	20.89	3.48		
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.0000	15.41	30.82		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.30	1.03		
0301100008	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA	hm	1.0000	0.3333	25.00	8.33		
								9.36

Partida	03.03.02.04.03		ELIMINACION DESMONTE CARG. Y VOL.Q. 10M3 (R=5KM)					
Rendimiento	m3/DIA	24.0000	EQ.	24.0000		Costo unitario directo por : m3	43.66	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		0.5000	0.1667	20.89	3.48
0101010005	PEON		hh		6.0000	2.0000	15.41	30.82
								34.30
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	34.30	1.03
0301100008	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA		hm		1.0000	0.3333	25.00	8.33
								9.36
Partida	03.03.03.01		BUZON TIPO DI=1.20M TERRENO ARENOSO HASTA 1.50M PROF.					
Rendimiento	und/DIA	42.0000	EQ.	42.0000		Costo unitario directo por : und	47.45	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	0.1905	20.89	3.98
0101010004	OFICIAL		hh		1.0000	0.1905	17.15	3.27
0101010005	PEON		hh		2.0000	0.3810	15.41	5.87
								13.12
		Materiales						
0205270002	TUBERIA PVC UF 200mm 4 NTP ISO 21308 X6 M		m			1.0300	32.15	33.11
0207070002	AGUA		m3			0.0940	6.00	0.56
								33.67
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	13.12	0.66
								0.66
Partida	03.03.04.01		TUBERIA DE ALCANT. PVC SN 4 UF NTP-ISO 21138 DN 160mm INCL. ANILLOS					
Rendimiento	m/DIA	15.0000	EQ.	15.0000		Costo unitario directo por : m	112.63	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		0.5000	0.2667	20.89	5.57
0101010004	OFICIAL		hh		0.5000	0.2667	17.15	4.57
0101010005	PEON		hh		1.0000	0.5333	15.41	8.22
								18.36
		Materiales						
0207070002	AGUA		m3			0.0940	6.00	0.56
02191300010019	TUBERIA ALCAN. PVC UF 355mm SN 4NTP ISO		m			1.0300	90.09	92.79
								93.35
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	18.36	0.92
								0.92
Partida	03.03.04.02		TUBERIA DE ALCANT. PVC SN 4 UF NTP-ISO 21138 DN 110mm INCL. ANILLOS					
Rendimiento	m/DIA	15.0000	EQ.	15.0000		Costo unitario directo por : m	112.63	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		0.5000	0.2667	20.89	5.57
0101010004	OFICIAL		hh		0.5000	0.2667	17.15	4.57
0101010005	PEON		hh		1.0000	0.5333	15.41	8.22
								18.36
		Materiales						
0207070002	AGUA		m3			0.0940	6.00	0.56
02191300010019	TUBERIA ALCAN. PVC UF 355mm SN 4NTP ISO		m			1.0300	90.09	92.79
								93.35
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	18.36	0.92
								0.92

Partida	03.03.04.03		PRUEBA HIDR. + ESCORRENT TUBERIA DN 160 ZANJA TAPADA					
Rendimiento	m/DIA	185.0000	EQ. 185.0000		Costo unitario directo por : m		2.11	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	0.0432	20.89	0.90
0101010005	PEON		hh		1.0000	0.0432	15.41	0.67
								1.57
		Materiales						
0207070002	AGUA		m3			0.0760	6.00	0.46
								0.46
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	1.57	0.08
								0.08
Partida	03.03.04.04		PRUEBA HIDR. + ESCORRENT TUBERIA DN 110 ZANJA TAPADA					
Rendimiento	m/DIA	185.0000	EQ. 185.0000		Costo unitario directo por : m		2.11	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	0.0432	20.89	0.90
0101010005	PEON		hh		1.0000	0.0432	15.41	0.67
								1.57
		Materiales						
0207070002	AGUA		m3			0.0760	6.00	0.46
								0.46
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	1.57	0.08
								0.08
Partida	03.04.01.01.01		EXCAVACION DE ZANJA CONEXION DESAGUE TA DE 0.55Mx1.20MxDIAM 160mm					
Rendimiento	m/DIA	4.0000	EQ. 4.0000		Costo unitario directo por : m		31.74	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh		1.0000	2.0000	15.41	30.82
								30.82
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	30.82	0.92
								0.92
Partida	03.04.01.01.02		EXCAVACION DE ZANJA CONEXION DESAGUE TA DE 0.55Mx1.20MxDIAM 110mm					
Rendimiento	m/DIA	4.0000	EQ. 4.0000		Costo unitario directo por : m		31.74	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh		1.0000	2.0000	15.41	30.82
								30.82
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	30.82	0.92
								0.92
Partida	03.04.01.02.01		REFINE Y NIVELACION DE FONDO PARA ZANJA P/TUB. diam 160mm					
Rendimiento	m/DIA	360.0000	EQ. 360.0000		Costo unitario directo por : m		2.35	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		0.5000	0.0111	20.89	0.23
0101010005	PEON		hh		6.0000	0.1333	15.41	2.05
								2.28
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	2.28	0.07
								0.07

Partida	03.04.01.02.02		REFINE Y NIVELACION DE FONDO PARA ZANJA P/TUB. diam 110mm					
Rendimiento	m/DIA	360.0000	EQ. 360.0000		Costo unitario directo por : m		2.35	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0111	20.89	0.23		
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.1333	15.41	2.05		
						2.28		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.28	0.07		
						0.07		
Partida	03.04.01.03.01		CAMA DE APOYO CON ARENA e=0.10m					
Rendimiento	m/DIA	75.0000	EQ. 75.0000		Costo unitario directo por : m		6.91	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1067	15.41	1.64		
						1.64		
	Materiales							
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.1000	52.20	5.22		
						5.22		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.64	0.05		
						0.05		
Partida	03.04.01.04.01		RELLENO Y COMPACTACION C/EQUIPO DE ZANJA EN T.A. HASTA 0.55x1.80m diam 160mm					
Rendimiento	m/DIA	24.0000	EQ. 24.0000		Costo unitario directo por : m		43.66	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.1667	20.89	3.48		
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.0000	15.41	30.82		
						34.30		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.30	1.03		
0301100008	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA	hm	1.0000	0.3333	25.00	8.33		
						9.36		
Partida	03.04.01.04.02		RELLENO Y COMPACTACION C/EQUIPO DE ZANJA EN T.A. HASTA 0.55x1.80m diam 110mm					
Rendimiento	m/DIA	24.0000	EQ. 24.0000		Costo unitario directo por : m		43.66	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.1667	20.89	3.48		
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.0000	15.41	30.82		
						34.30		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.30	1.03		
0301100008	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA	hm	1.0000	0.3333	25.00	8.33		
						9.36		
Partida	03.04.01.05.01		ELIMINACION DESMONTE CARG. Y VOLQ. 10M3 (R=5KM)					
Rendimiento	m3/DIA	24.0000	EQ. 24.0000		Costo unitario directo por : m3		43.66	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.1667	20.89	3.48		
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.0000	15.41	30.82		
						34.30		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.30	1.03		
0301100008	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA	hm	1.0000	0.3333	25.00	8.33		
						9.36		

Partida	03.04.02.01	SUMINISTRO E INST. DE TUBERIA ALCANT. PVC UF 110mm SN 4 NTP ISO 21138 x 6m INC. ANILLOS						
Rendimiento	m/DIA	15.0000	EQ.	15.0000	Costo unitario directo por : m		112.63	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.2667	20.89	5.57		
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.2667	17.15	4.57		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	15.41	8.22		
						18.36		
	Materiales							
0207070002	AGUA	m3		0.0940	6.00	0.56		
02191300010019	TUBERIA ALCAN. PVC UF 355mm SN 4NTP ISO	m		1.0300	90.09	92.79		
						93.35		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	18.36	0.92		
						0.92		
Partida	03.04.02.02	PRUEBA HIDR. + ESCORRENT TUBERIA DN 110 ZANJA ABIERTA						
Rendimiento	m/DIA	185.0000	EQ.	185.0000	Costo unitario directo por : m		2.11	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0432	20.89	0.90		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0432	15.41	0.67		
						1.57		
	Materiales							
0207070002	AGUA	m3		0.0760	6.00	0.46		
						0.46		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.57	0.08		
						0.08		
Partida	03.04.02.03	EMPALME DE CONEXION A TUB. PVC S20 DN 160 MENORES A 1.80 M						
Rendimiento	und/DIA	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por : und		72.39	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	20.89	27.85		
0101010005	PEON	hh	2.0000	2.6667	15.41	41.09		
						68.94		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	68.94	3.45		
						3.45		
Partida	03.04.02.04	EMPALME DE CONEXION A TUB. PVC S20 DN 110 MENORES A 1.80 M						
Rendimiento	und/DIA	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por : und		72.39	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	20.89	27.85		
0101010005	PEON	hh	2.0000	2.6667	15.41	41.09		
						68.94		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	68.94	3.45		
						3.45		
Partida	04.01.01	FLETE TERRESTRE						
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb		42,832.26	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Subcontratos							
0411100019	SC FLETE TERRESTRE	glb		1.0000	42,832.26	42,832.26		
						42,832.26		

Partida	04.02.01		FLETE RURAL					
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : glb		28,663.77	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Subcontratos						
0411100020	SC FLETE RURAL		glb			1.0000	28,663.77	28,663.77
								28,663.77
Partida	05.01		MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL					
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : glb		11,335.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Subcontratos						
04000100010015	SC MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL		glb			1.0000	11,335.00	11,335.00
								11,335.00
Partida	06.01		CAPACITACION DE EDUCACION SANITARIA					
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : glb		11,175.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Subcontratos						
04230500010019	SC CAPACITACION DE EDUCACION SANITARIA		glb			1.0000	11,175.00	11,175.00
								11,175.00

3.8.4. Relación de Insumos

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 1101002 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑON, DEPARTAMENTO DE HUANUCO

Subpresupuesto 001 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑON, DEPARTAMENTO DE HUANUCO

Fecha 29/11/2017
Lugar 100701 HUANUCO - MARAÑON - HUACRACHUCO

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	14,484.6946	302,585.27
0101010004	OFICIAL	hh	1,327.3090	22,763.35
0101010005	PEON	hh	33,092.2216	509,951.13
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	0.8528	14.64
0101030000	TOPOGRAFO	hh	186.1315	2,959.49
0201010025	EXCAVACION MANUAL BAJO DE TERRENO	m3	0.9799	42.34
0201010026	CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m3	0.9800	481.63
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	293.1010	1,116.71
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	453.3858	1,727.40
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	59.3328	226.06
0204010008	ALAMBRE DE PUAS (ROLLO DE 200MT)	rl	0.4000	24.00
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	9,726.7042	23,052.29

02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	215.8310	731.67
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA DE 2 1/2", 3"	kg	106.9506	374.33
02041200010011	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	1.0000	3.39
02041200010012	CLAVOS DE ALAMBRE PARA MADERA C/C PROMEDIO	kg	167.7381	637.40
02050700020029	TUBERIA PVC SAP 2" C-10 NTP 399.002	m	1,178.8144	4,125.85
02050700020030	TUBERIA PVC SAP 1/2" C-10 NTP 399.002	m	1,282.8823	2,103.93
02050700020031	TUBERIA PVC SAP 1 1/2" C-10 NTP 399.002	m	699.0713	1,146.48
02050700020032	TUBERIA PVC SAP 1" C-10 NTP 399.002	m	1,406.8120	3,742.12
02050700020033	TUBERIA PVC SAP 3/4" C-10 NTP 399.002	m	967.9631	2,023.04
02050700020038	TUBERIA PVC SAL 2"	m	243.6000	550.54
02050700020039	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	m	265.6200	600.30
02050700020040	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"	m	31.2000	167.23
02050700020042	TUBERIA PVC SAL 4"	m	540.5400	2,897.29
02050700020044	TUBERIA PVC SAL PARA VENTILACION DE 4"	m	239.2000	540.59
02050700020045	TUBERIA PVC SAP ELECTRICA DE 3/4"x3"m (25mm)	m	1,040.0000	1,476.80
02051000020013	CODO PVC SAP 2" X 90°	und	3.0000	20.34
02051000020014	CODO DE 45° DE PVC 3/4"	und	15.0000	38.10
02051000020015	CODO DE 45° DE PVC 1"	und	6.0000	19.32
02051000020020	CODO DE 11.25° DE PVC 1"	und	12.0000	39.84
02051000020021	CODO DE 11.25° DE PVC 3/4"	und	11.0000	32.67
02051000020025	CODO DE 45° DE PVC 1/2"	und	312.0000	280.80
02051000020027	CODO PVC SAP 1/2"	und	1,029.0000	926.10
02051000020028	CODO PVC SAL 2"	und	186.0000	1,822.80
02051000020029	CODO DE 90° PVC SAL DE 2"	und	624.0000	1,322.88
02051000020030	CODO PVC SAL 2" X 45°	und	247.7696	525.27
02051000020031	CODO DE 90° PVC SAL DE 4"	und	104.0000	220.48
0205110007	TEE PVC SAP 3/4"	und	8.0000	20.32
0205110008	TEE PVC SAP 1"	und	6.0000	25.44
02051900050004	ADAPTADOR PVC-SAP 1 1/2"	und	8.0000	7.84
0205190006	ADAPTADOR PVC-SAP 3/4"	und	2.0000	1.00
02052300010050	REDUCCION PVC 1" A 3/4"	und	16.0000	31.20
02052300010051	REDUCCION PVC 3/4" A 1/2"	und	14.0000	23.66
0205270002	TUBERIA PVC UV 200mm 4 NTP ISO 21308 X6 MT INC. ANILLO	m	4.1200	132.46
02060700010027	TEE SANITARIA SIMPLE PVC SAL DE 4"	und	104.0000	1,190.80
0206110002	YEE PVC SAL 2"	und	376.4931	1,212.31
02061600010003	SOMBRERO DE VENTILACION PVC-SAL DE 4"	und	104.0000	364.00
02061700010008	YEE PVC SAL 4" x 2"	und	123.9511	557.78
0206170003	YEE PVC SAL DE 4" X 2"	pza	343.3716	1,545.17
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	113.3535	4,534.14
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2" (PUESTO EN OBRAS)	m3	0.3990	55.79
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3	1.6750	63.65
02070100050001	PIEDRA MEDIANA DE 4"	m3	5.6964	182.28
0207010011	GRAVA 3"	m3	0.4944	20.76
0207010012	GRAVA 1"	m3	0.5459	22.93
0207010015	PIEDRA GRANDE	m3	88.8600	3,732.12
0207010016	GRAVA 1" A 2"	m3	538.0200	32,281.20
02070200010001	ARENA FINA	m3	74.9437	3,607.79
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	197.2480	10,296.35
0207030002	HORMIGON PUESTO EN OBRA	m3	170.3619	9,880.99
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	0.2274	1.54
0207070002	AGUA	m3	643.4350	3,860.61
0207070003	AFIRMADO	m3	37.0237	1,480.95
0210040008	TECHO DE FIBROCEMENTO DE 3.05x1.10x4.00MM	pln	411.0912	20,640.89
0210050003	PLASTICO	m2	866.8800	2,167.20
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	3,567.7952	79,205.05
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol	1.7857	14.29
02130300010002	YESO BOLSA 18 kg	bol	50.0598	630.75
0213060001	OCRE	kg	12.2663	49.56
02150200010004	CODO DE F°G° DE 1/2"	und	936.0000	2,340.00

02150200020005	CONO DE REBOSE PVC 4"x 2"	und	1.0000	10.17
02150200020006	CONO DE REBOSE PVC 3"- 2"	und	1.0000	6.80
02150400010006	ADAPTADOR PVC - SAP 1 1/2"	und	2.0000	1.96
02150400010008	ADAPTADOR PVC - SAP 1"	und	2.0000	1.60
02150400010009	ADAPTADOR PVC - SAP 1/2"	und	12.0000	6.00
0215040003	ADAPTADOR UPR PVC SAP 1/2"	und	394.0000	472.80
02150500020005	UNION UNIVERSAL PVC SAP 1/2"	und	198.0000	693.00
0215050004	UNION UNIVERSAL PVC 1/2"	und	208.0000	728.00
0215070002	TAPON HEMBRA PVC SAP PERFORADO 2"	und	1.0000	2.50
0215070003	TAPON HEMBRA PVC SAP 2"	und	1.0000	8.47
02160100010004	LADRILLO KING KONG 18 HUECOS 23x12.5x9cm	und	7,650.0000	6,120.00
02160100090004	LADRILLO CARAVISTA DE 18 HUECOS	und	64,185.8800	51,348.70
0219090002	TAPA DE CONCRETO PARA CAJA DE DESAGUE	und	170.0000	2,580.60
02191300010019	TUBERIA ALCAN. PVC UF 355mm SN 4NTP ISO 21308 X 6 MT INC. ANILLO	m	289.0180	26,037.63
0219160002	CAJA DE DESAGUE DE 12"x24"	und	170.0000	2,866.20
0222030002	SIKA 1 (balde de 20 kg)	bal	559.7300	8,395.95
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal	22.6056	2,047.84
0222080016	PEGAMENTO PARA CPVC	gal	2.6314	238.38
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal	0.1000	6.95
0222080020	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC	gal	145.0440	10,573.71
02221700010044	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gal	11.8363	235.54
02310000010005	MADERA EUCALIPTO 2"x2"x11"	pza	2,080.0000	9,360.00
02310000010006	MADERA EUCALIPTO 2"x3"x11"	pza	936.0000	7,020.00
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	25.0000	112.50
0231040001	ESTACAS DE MADERA	p2	53.0152	235.39
0231040002	ESTACAS DE MADERA TORNILLO TRATA	p2	0.0964	0.48
0231190002	MADERA PINO (REGLAS)	p2	1.4140	7.78
0231230002	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO	p2	2,829.6193	12,733.29
02370600010007	BISAGRAS 3"x3"	und	312.0000	1,778.40
0237120002	TIRAFONES DE 1/2" X 2"	und	4,567.6800	3,654.14
0237160004	PICAPORTE DE ALUMINIO DE 1"	pza	104.0000	353.60
0238010006	LIJA	und	248.6900	631.67
0240010001	PINTURA LATEX	gal	106.8201	2,534.84
0240010014	PASTA SELLADORA	kg	2.5719	10.90
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	6.1685	209.11
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	0.0241	0.74
02401500010004	IMPRIMANTE	kg	131.8072	222.75
0241030001	CINTA TEFLON	und	173.0000	190.30
0243120002	VIDRIO SEMIDOBLE	p2	1,119.4600	3,526.30
02460200020001	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	und	93.0000	1,757.70
0246020004	SUMIDERO CROMADO DE 2"	und	104.0000	291.20
0246030002	TUBO DE ABASTO 1/2" X 5/8" CORRUGADO	und	104.0000	1,144.00
02461200030001	REGISTRO DE BRONCE DE 2"	und	104.0000	988.00
02461600010005	GANCHO PVC PARA HIPOCLORADOR	und	1.0000	12.71
02470100020018	LAVATORIO 23"X17" PARA GRIFERIA 4" BLANCO CON ACCESORIOS	und	104.0000	6,169.28
0247020004	INODORO TANQUE BAJO NORMAL BLANCO INCLUYE ACCESORIOS	und	105.0000	16,453.50
02480100010007	TANQUE BIODIGESTOR 1300 LT	und	80.0000	105,616.00
02480100010008	TANQUE BIODIGESTOR 7000 LT	und	16.0000	121,709.44
02480100010009	TANQUE BIODIGESTOR 3000 LT	und	1.0000	5,600.00
02490100010018	TUBERIA INOXIDABLE 1"	m	5.0000	162.50
02490300000006	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4"	und	2.0000	11.82
0249030001	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	und	12.0000	70.92
02490300010008	NIPLE PVC SAP 1/2"x 1/2"	und	198.0000	99.00
02490300010009	NIPLE PVC SAP 1"x 4"	pza	4.0000	20.00
02490300010010	NIPLE PVC SAP 1/2"x 2 1/2"	und	208.0000	104.00
02490300010011	NIPLE PVC SAP 1/2"x 2"	und	186.0000	1,283.40

0249030002	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1"	und	2.0000	12.30
02490300040004	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1½" x 3"	und	8.0000	64.00
02490300040005	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1½" x 4"	und	2.0000	6.26
02490600010001	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	und	14.0000	112.70
02490600010002	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4"	und	2.0000	11.00
02490600010003	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1"	und	2.0000	12.16
02490600010005	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1½"	und	8.0000	64.40
02490600010011	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE ½" X 2 1/2"	m	93.0000	325.50
0253070005	VALVULA DE PASO PVC SIN CABEZA 1/2"	und	203.0000	2,878.54
0253100006	VALVULA ESFERICA DE 1 1/2"	und	1.0000	55.93
0253180001	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und	6.0000	108.00
0253180002	VALVULA COMPUERTA DE 3/4"	und	1.0000	18.00
0253180003	VALVULA COMPUERTA DE 1"	und	1.0000	20.00
0253180005	VALVULA COMPUERTA DE 1 1/2"	und	4.0000	100.00
0253180014	VÁLVULA DE CONTROL DE 1/2"	und	104.0000	3,744.00
02550800040003	SOLDADURA INOX	kg	0.5000	1.77
0256020007	GRIFO DE BRONCE 1/2"	und	93.0000	4,650.00
0256020009	GRIFO DE LAVADERO ECONOMICO CROMADO 1/2"	und	104.0000	1,586.00
02560300010003	DUCHA CON ACCESORIOS	und	95.0000	2,137.50
02560400010009	LLAVE DE PASO PVC SAP 1/2"	pza	188.0000	1,128.00
0262050001	INTERRUPTOR + GABINETE	und	208.0000	1,747.20
0262090009	DADO MOVIL DE CONCRETO SIMPLE	und	1.0000	50.85
0262130001	TOMACORRIENTE	und	104.0000	873.60
0262150005	PUERTA CONTRAPLACADA(SUMINISTRO Y COLOCACION INCLUYE CERRRADURA)	und	104.0000	23,920.00
0262150006	VENTANA DE MADERA(SUMINISTRO Y COLOCACION)	und	104.0000	7,800.00
0262150008	PUERTA DE MADERA Y ALAMBRE DE PUAS	pza	2.0000	90.00
0263010002	POSTES DE MADERA DIAM 3" X 2 MT	und	26.0000	312.00
0268270002	CAJA REGISTRO DE AGUA 0.40x0.60 M	pza	99.0000	2,390.85
02683000010005	TAPA TERMOPLASTICA	und	99.0000	251.46
02683000010006	TAPA SANITARIA METALICA INCLUIDO MARCO METALICO DE 0.4X0.4 X e=1/8"	und	11.0000	1,650.00
02683000010007	TAPA SANITARIA METALICA INCLUIDO MARCO METALICO DE .60X0.60 X e=1/8"	und	9.0000	1,620.00
02683000010008	TAPA SANITARIA METALICA INCLUIDO MARCO METALICO DE 1.00X1.00 X e=1/8"	und	1.0000	250.00
0271050044	CABLE DE COBRE DESNUDO TIPO DURO 120 mm2	m	104.0000	499.20
0272040004	CABLE DE COBRE DESNUDO TIPO SUAVE 25 mm2	m	2,142.4000	7,498.40
0272040053	REGLA DE MADERA	p2	3.1736	6.63
0276010015	WINCHA	und	0.0145	1.02
0279010049	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg	14.7124	294.25
0279010051	HIPOCLORADOR DE FLUJO - DIFUSION	pza	1.0000	211.86
02901500260002	GIGANTOGRAFIA DE ALTA CALIDAD 3.60 X 2.40	m2	8.6400	71.02
0292010005	CORDEL #36	m	0.1446	0.06
0293010003	TRIPLAY DE 8mm	p2	129.6560	583.45
0297010008	CANASTILLA PVC SAP DE 3" 1 1/2"	und	1.0000	8.09
03010000040004	BALDE PRUEBA TAPON ABRAZADERA Y ACCESORIOS	hm	66.0608	206.11
03010000040005	BALDE PRUEBA HIDRAULICA+ACCESORIOS	hm	42.3346	211.67
0301000011	TEODOLITO	hm	2.4812	49.62
0301000020	MIRAS Y JALONES	hm	2.3259	14.70
0301000022	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	57.0403	513.36
0301000023	ESTACION TOTAL	hm	127.8400	1,917.60
0301000024	EQUIPO TOGRAFICO	hm	58.1363	1,744.09
0301000025	NIVEL TOPOGRAFICO	he	0.1542	0.77
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		24,640.18
03010400030005	MOTOBOMBA DE 2" (3.5HP)	hm	2.1167	13.23
0301100008	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	207.4560	5,186.40
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	47.3435	378.75
03012900010006	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm	3.6960	36.96

0301290005	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	2.6480	16.55
03013300020003	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	275.4004	1,137.40
04000100010015	SC MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.0000	11,335.00
0411100019	SC FLETE TERRESTRE	glb	1.0000	42,832.26
0411100020	SC FLETE RURAL	glb	1.0000	28,663.77
0419020032	SC CASETA PARA GUARDIANA, ALMACEN Y RESIDENCIA	glb	4.0000	1,355.92
04230500010019	SC CAPACITACION DE EDUCACION SANITARIA	glb	1.0000	11,175.00
04240100010001	SC MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb	1.0000	953.90
Total			S/.	1,687,502.39

3.8.5. Fórmula Polinómica

Fórmula Polinómica

Presupuesto	1101002	DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑON, DEPARTAMENTO DE HUANUCO
Subpresupuesto	001	DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑON, DEPARTAMENTO DE HUANUCO
Fecha Presupuesto	29/11/2017	
Moneda	NUEVOS SOLES	
Ubicación Geográfica	100701	HUANUCO - MARAÑON - HUACRACHUCO
K = 0.411*(Mr / Mo) + 0.175*(Dr / Do) + 0.132*(Ar / Ao) + 0.282*(Mr / Mo)		

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.411	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.175	100.000	D	30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)
3	0.132	100.000	A	03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
4	0.282	100.000	M	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL

IV. DISCUSION

El diseño de la red de agua y saneamiento básico rural planteado fue desarrollado siguiendo los parámetros establecidos en las normas OS pertenecientes al Reglamento Nacional de Edificaciones, con la finalidad de que lo diseñado cumpla con el periodo de vida útil propuesto.

En lo referente a la topografía, obtuvimos un terreno de tipo ondulado, el cual resulta favorable en cuanto a las pendientes para la colocación de tubería que conforma la red de agua, por gravedad coincidiendo con el terreno que presenta Narro y Ríos (2015) con pendientes de entre 5% y 10% en su tesis, reafirmando que es un terreno aceptable para la realización de este tipo de proyectos. En cuanto al terreno tenemos diferentes tipos de suelos que de acorde a la estructura que se presenta en cada uno de ellos no se presentarían obstáculos durante su construcción, ni mucho menos durante su funcionamiento, teniendo el caso más importante que es en la zona donde se ubicará el reservorio, siendo un suelo de tipo rocoso, con una capacidad portante que es aceptable para la construcción de este. Los resultados obtenidos en su mayoría en cuanto a estos estudios concuerdan con los de Rupp (2017) quien presentó tipos de suelos similares no teniendo problema alguno con el desarrollo de su proyecto. Para el sistema de agua potable se realizó el diseño en primer lugar de una captación para una fuente de manantial tipo ladera al igual que Narro y Ríos (2015) quienes consideraron el mismo tipo de captación con tres filtros naturales para almacenar un caudal que satisface a 406 viviendas, en el presente proyecto se contó con cuatro filtros naturales y el caudal necesario para abastecer a un total de 93 vivienda, en cuestión de población existe diferencia pues una es mucho mayor, pero para ello se consideraron medidas distintas de acuerdo al caudal con el que se cuenta. Se diseñó la línea de conducción, formado por tubería que conecta a la captación que se encuentra en una cota mayor que el reservorio, determinando así que se cuenta con un sistema por gravedad. A diferencia de otros proyectos no cuenta con cámara rompe presión, debido a que no se presentaron problemas con las presiones, tampoco cuenta con válvulas

de aire ya que la longitud es moderada y no presenta desniveles fuertes, el terreno por donde pasa la tubería la mantiene constante, no hace falta hacer variaciones. Adicionalmente se tuvo un reservorio apoyado de forma cuadrada, cuyo volumen fue calculado teniendo en cuenta las norma OS.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones con sus parámetros y valores establecidos. Según recomendaciones, es mucho más económico y favorable para cuando se tienen poblaciones pequeñas y mucho más si son rurales. El reservorio tiene una capacidad es de 20 m³ y cuenta con una caja de válvulas adicionalmente para controlar la salida del agua, la cual se dirige mediante ramales de tubería para abastecer a cada una de las casas, formando así la red de distribución, esta cuenta con válvulas de purga en el final de cada una de ellas, con la finalidad de que se pueda realizar una limpieza en los ramales, así como también fue necesaria la presencia de válvulas de control en puntos estratégicos con el fin de dar mantenimiento en casos de probables desperfectos en ciertas partes y no tener que paralizar la distribución del agua en toda la red de distribución, solo por un caso menor. En cuanto a sistema de saneamiento, se ha realizado un sistema mixto que incluye UBS para cada una de las viviendas, teniendo en cuenta algunas de las consideraciones seguidas por Gómez y Terry (2015) pues también desarrollaron un sistema de letrinas con arrastre hidráulico cumpliendo con las normas establecidas.

Como disposición final de las aguas residuales se ha considerado un biodigestor de 1300 litros y zanjas de infiltración de 10 metros para cada una de las viviendas que no cuentan con la red de alcantarillado, para las que si cuentan con ello que son un total de 12 viviendas, cuentan con UBS y sus aguas residuales se derivan mediante tubería de 6" a un solo biodigestor de capacidad de 7000 litros y a zanjas de infiltración de 29 metros, tomando como ejemplo el diseño de Rupp (2017) quien planteó también un sistema mixto pero cuya red de alcantarillado abarca la mayoría de su población, pero cuenta también con el mismo sistema de disposición final que son las zanjas de infiltración, ambos realizamos test de infiltración previos para poder realizar estos diseños, con la finalidad de no tener

problemas futuros con la infiltración del agua y así no generar desperfectos en el medio ambiente.

En cuanto al estudio de impacto ambiental, en primer lugar se han identificado los posibles impactos para luego ser evaluados y clasificados como positivos y negativos, estos se pueden generar antes, durante y después de la realización del proyecto, proponiendo también medidas de mitigación y monitoreo, para el cumplimiento de estos.

En cuanto al metrado y con ello las especificaciones técnicas, se tiene cuidado de que ambos concuerden, ya que se conocen casos en los cuales hay una total incoherencia en ambos lo cual no es nada aceptable, en el caso del metrado se trata de que sea de acuerdo a los planos realizados y se ha hecho la medición correcta a cada una de las estructuras considerando todos los aspectos detalladamente y los costos más actualizados posibles para así obtener un presupuesto correcto.

V. CONCLUSIONES

1. Se realizó el levantamiento topográfico de la localidad de Chonas, obteniendo un terreno de tipo ondulado, con pendientes entre 11% y 50%.
2. Se realizó el estudio de mecánica de suelos, evidenciando la predominancia de un terreno con arcilla ligera limosa (CL) así como arena arcillosa con grava (SC), grava limosa con arena (GM) y material limo arcilloso (ML). El terreno donde se construirá el reservorio tiene una capacidad portante de 1.04 kg/cm².
3. Se diseñó el sistema de agua potable, contando con una captación de manantial de ladera, línea de conducción con tubería de 1", un reservorio apoyado de forma cuadrada con una capacidad de 20m³ del cual se deriva el agua hacia cada una de las viviendas mediante la red de distribución que cuenta con diferentes diámetros.
4. Se diseñó las unidades básicas de saneamiento siendo un total de 104 UBS para las viviendas, 80 biodigestores de 1300 litros, 1 biodigestor de 3000 litros para el caso de las 4 viviendas cuyas aguas residuales llegan a un solo lugar y 4 biodigestores de 7000 litros para entidades públicas.
5. Se diseñó una red de alcantarillado para un total de 12 viviendas, cuentan con 4 buzones y tubería de 6" mediante las cuales se derivan sus aguas residuales a un biodigestor de 7000 litros y posteriormente a una zanja de infiltración de 29 metros.
6. Se realizó el estudio de impacto ambiental, mediante el cual se identificó y evaluó los efectos negativos y positivos proponiendo ante ellos medidas de mitigación y monitoreo constante.
7. Se elaboró el presupuesto general del proyecto obteniendo:

Costo directo	: S/. 1 687 486.18
Gastos Generales (10%)	: S/. 168 748.62
Utilidad (5%)	: S/. 84 374.31
Subtotal	: S/. 1 940 609.11
IGV (18%)	: S/. 349 309.64
Presupuesto total	: S/. 2 289 918.75

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar la extracción de las muestras de forma cuidadosa para no alterar los resultados.
- Se recomienda hacer un croquis de la zona en estudio antes de realizar el levantamiento topográfico para que nos facilite el trabajo en gabinete.
- Realizar el diseño teniendo en cuenta los parámetros especificados en las normas OS.
- Tener claras las partidas a utilizarse para que se ingresen fácilmente al programa S10 y conocer el presupuesto total.

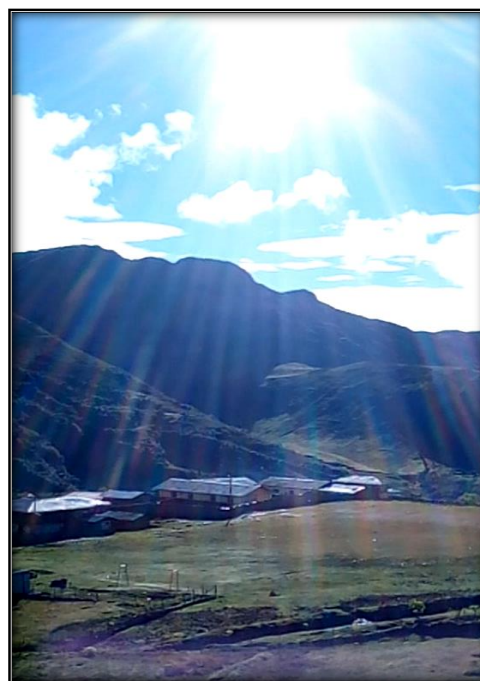
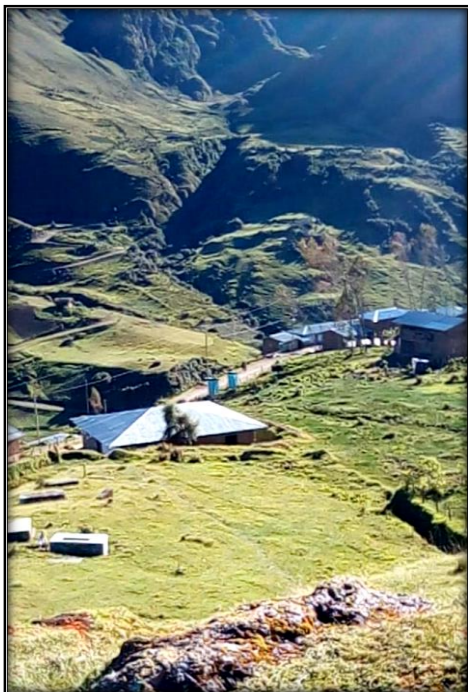
VII. REFERENCIAS

1. ACOSTA, R., *Saneamiento Ambiental e Higiene de los alimentos*. 1^{era} Edición. Córdoba: Editorial Brujas, 2008, p8. ISBN 978-987-591-123-9.
2. AGUILAR, Horeb y BACILIO, Vilder. *Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado de la Localidad de Quenua, Distrito de Huacrachuco, provincia del Marañón, Departamento de Huánuco*. Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil, Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, 2015
3. CAMPY, Álvaro, LAMPOGLIA, Teresa y URRUTIA Ignacio. *Convirtiendo en realidad el saneamiento rural sostenible*. Lima: Editorial Ledel SAC, 2012. p 4.
4. CASTILLO, Carlos. Tratamiento de aguas: Tratamiento primario y Parámetros hidráulicos. *Reciteja*. 2002. Vol. 2. p 25.
5. DIOSES, Fleming y RAMIREZ, Dione. *Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado del Anexo Huanchay, Distrito de Huacrachuco, provincia del Marañón, Departamento de Huánuco*. Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil, Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, 2015
6. GARCÍA Trisolini, Eduardo. *Manual Práctico de Saneamiento en poblaciones rurales*. Lima. 2009. p23.
7. GARMENDIA, A.; Salvador, A.; Crespo, C. y Garmendia, L. *Evaluación del Impacto ambiental*. 1^{ra} Edición. España: Prentice Hall, 2006, p3. ISBN 84-205-4398-5.
8. MENDOZA Dueñas, Jorge. *Topografía*. 2^{da} Edición. Lima: New Ideas, ediciones gráficas, 2015, p13. ISBN 978-612-00-0577-4.
9. MVCS: “Norma OS.010: Captación y conducción de agua para consumo humano”, RNE, 8 de junio de 2006 y 9 de mayo de 2009.
10. MVCS: “Norma OS.020: Planta de Tratamiento de Agua Potable para consumo humano”, RNE, 8 de junio de 2006.
11. MVCS: “Norma OS.030: Almacenamiento de agua para consumo humano”, RNE, 8 de junio de 2006.

- 12.MVCS: “Norma OS.050: Redes de distribución de agua para consumo humano”, RNE, 8 de junio de 2006 y 9 de mayo de 2009.
- 13.MVCS: “Norma OS.100: Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria”, RNE, 8 de junio de 2006 y 9 de mayo de 2009.
- 14.NARRO y Ríos. *Diseño y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado de la localidad de Buldibuyo-provincia de Pataz región la libertad*. Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil, Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, 2015
- 15.RUPP, Yhimi . *Diseño del mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y saneamiento del caserío Pampayacu, centro poblado menor de Huachumay, distrito de Huacrachuco, provincia de Marañón, departamento de Huánuco*. Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil, Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, 2017.
- 16.TORRIJO Echarri, Francisco y Cortés Gimeno, Rafael. *Los suelos y las rocas en ingeniería geológica*. 1^{era} Edición. Valencia: Editorial UPV, 2007, p134. ISBN 978-84-8363-097-6.

ANEXOS

ANEXO 1



*Figura 13 y 14: Viviendas concentradas alrededor de la carretera
Fuente: Tesista*



*Figura 15: Casas que cuentan con
letrina*

*Figura 16: Tesista junto a uno de los
beneficiarios.
Fuente: Tesista*



*Figura 17: Captación existente
Fuente: Tesista*



*Figura 17 y 18: La imagen muestra las Viviendas ubicadas en la parte superior de la carretera y donde se encuentran los postes de luz, está la ubicación de las calles, que salen a la carretera
Fuente: Tesista*



Figura 19: Disposición de las casas
Fuente: Tesista



Figura 20: Fotografía tomada durante el almuerzo luego de realizar el levantamiento topográfico desde la captación hasta las primeras casas de la localidad.
Fuente: Tesista

Calicatas en la zona de estudio



*Figura 21: Calicata realizada en la zona donde están las casas
Fuente: Tesista*



*Figura 22: Calicata realizada en la zona baja de la carretera
Fuente: Tesista*



*Figura 23: Otra de las calicatas realizadas.
Fuente: Tesista*

ZONA DE ESTUDIO: Localidad de Chonas



Figura 24: Vista en Planta de la zona
Fuente: Tesista



Figura 25: Zona donde están más concentradas las casas
Fuente: Tesista

ANEXO 2

PUNTOS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	1135.5389	536.1746	3778.9021	TN
2	1130.2879	537.0386	3772.412	TN
3	1132.9516	523.2256	3779.4504	TN
4	1140.038	524.3686	3785.5281	TN
5	1147.6312	519.9226	3793.8586	TN
6	1157.9196	524.7326	3801.6353	TN
7	1161.791	529.7636	3804.6543	TN
8	1152.0201	541.3146	3792.1253	TN
9	1143.8411	551.8666	3782.7771	TN
10	1132.8343	561.0276	3768.6054	TN
11	1140.5089	567.8516	3773.5429	TN
12	1132.1832	577.7526	3764.3739	TN
13	1140.7224	582.9966	3771.6209	TN
14	1152.4949	582.3316	3780.2508	TN
15	1159.7002	574.7856	3791.2305	CA1
16	1148.4731	591.5516	3775.419	TN
17	1141.3444	596.2476	3768.7048	TN
18	1136.7581	597.7316	3763.6649	TN
19	1148.9813	603.7956	3773.7904	TN
20	1158.8204	602.3856	3783.6339	TN
21	1160.2092	613.4226	3781.9591	TN
22	1148.8999	617.8346	3770.1856	TN
23	1148.7623	631.4826	3766.2127	TN
24	1160.8183	628.0566	3779.09	TN
25	1159.2591	643.5266	3773.2716	TN
26	1150.382	648.0016	3763.5012	TN
27	1148.6944	662.5216	3759.1066	TN
28	1155.3672	665.3306	3765.1362	TN
29	1148.1741	674.8956	3756.8298	TN
30	1155.717	675.7786	3763.2467	TN
31	1147.0253	688.1386	3752.8808	TN
32	1159.3457	688.9006	3765.2218	TN
33	1155.6789	701.9396	3758.7605	TN
34	1142.3942	699.5866	3747.9468	TN
35	1133.0948	699.8336	3739.8722	TN
36	1151.5241	710.1146	3754.7213	TN
37	1144.2494	725.5556	3746.2335	TN
38	1131.9643	722.2286	3737.0017	TN
39	1118.7513	721.9326	3726.582	TN
40	1126.1861	732.8836	3730.5523	TN
41	1139.8688	735.9436	3741.4678	TN
42	1132.9291	751.9696	3732.4354	TN
43	1120.1964	747.2396	3722.981	TN
44	1112.2057	745.8466	3717.4632	TN

45	1111.9018	761.4456	3715.988	TN
46	1122.3602	767.1256	3722.9676	TN
47	1114.1313	781.6806	3718.6401	TN
48	1101.823	774.4486	3709.9398	TN
49	1081.9812	768.7686	3707.6895	TN
50	1067.9095	766.1216	3707.54	TN
51	1065.7344	786.3886	3704.2633	TN
52	1087.6326	790.4486	3706.5165	TN
53	1101.8377	797.4796	3710.5827	TN
54	1090.3941	806.0076	3704.5923	CA2
55	1087.162	820.3116	3704.3586	TN
56	1072.1865	818.5116	3702.7477	TN
57	1065.6378	832.9706	3700.2907	TN
58	1077.088	839.8996	3701.0444	TN
59	1069.0469	850.8466	3698.6378	TN
60	1056.7985	844.9946	3696.07	TN
61	1047.646	842.0446	3694.9237	TN
62	1044.0422	856.4456	3692.3314	TN
63	1055.4924	864.8046	3694.1403	TN
64	1047.5078	874.6846	3693.012	TN
65	1035.327	867.6996	3690.184	TN
66	1029.2284	879.6406	3688.522	TN
67	1029.9914	880.3496	3689.446	TN
68	1039.4345	886.7866	3692.5992	TN
69	1032.7462	897.1266	3691.0519	TN
70	1022.0766	891.2986	3687.6484	TN
71	1014.6277	887.1856	3686.4605	TN
72	1003.7645	892.0246	3684.584	TN
73	998.2719	906.2926	3684.2346	TN
74	1011.459	915.5556	3686.838	TN
75	1004.4171	924.5946	3686.1743	TN
76	994.9204	918.3096	3684.0251	TN
77	987.9592	930.7806	3681.708	TN
78	997.3051	937.3836	3683.6596	TN
79	989.6361	949.8416	3679.7166	TN
80	979.6491	944.2456	3677.3007	TN
81	968.7838	949.5646	3672.3939	TN
82	966.3551	965.6016	3674.2336	TN
83	977.3597	972.3446	3677.8837	TN
84	972.4393	979.1936	3677.3237	TN
85	961.8964	976.2176	3672.9009	TN
86	954.5049	978.0606	3670.008	TN
87	950.2865	993.7846	3669.1277	TN
88	958.9139	999.6876	3672.7089	TN
89	955.0232	1011.9506	3671.6904	TN
90	943.8062	1009.8826	3668.0071	TN
91	939.1387	1019.8756	3668.2599	TN

92	946.1822	1025.3326	3669.0061	TN
93	938.7073	1037.8316	3666.2506	TN
94	929.9003	1032.1716	3664.2871	TN
95	927.1277	1041.0296	3662.0257	TN
96	935.5156	1042.3366	3664.7125	TN
97	915.6349	1054.7426	3657.1804	TN
98	926.2505	1053.6946	3660.3	TN
99	939.8616	1050.9706	3664.1344	TN
100	940.476	1064.7346	3662.0626	TN
101	932.1	1066.7876	3659.1357	TN
102	915.5287	1069.4856	3655.0904	TN
103	922.9607	1086.6786	3654.3264	TN
104	930.9491	1083.4366	3656.016	TN
105	939.6568	1081.9126	3659.1481	TN
106	946.6084	1089.2286	3660.2016	TN
107	939.7493	1098.4046	3657.1115	TN
108	935.6497	1104.1216	3655.0472	TN
109	945.8974	1117.4526	3655.0071	TN
110	952.5202	1108.1966	3657.0679	TN
111	957.3131	1099.2066	3660.1315	TN
112	982.4235	1125.4726	3660.0053	TN
113	975.1902	1131.7476	3657.1003	TN
114	970.8757	1138.1886	3655.1086	TN
115	978.6825	1153.5916	3653.1172	TN
116	986.018	1147.6276	3655.1352	TN
117	991.6296	1137.9956	3659.0771	TN
118	1012.4065	1152.1916	3660.6103	TN
119	1006.4995	1160.7036	3657.316	TN
120	1001.8765	1169.4926	3654.0721	TN
121	998.4647	1179.2866	3652.2067	TN
122	1009.0246	1183.5756	3653.0889	TN
123	1018.1641	1175.1576	3656.3277	TN
124	1025.8763	1166.6226	3660.4163	TN
125	1039.95	1180.2076	3660.1146	TN
126	1032.6372	1188.8096	3656.1144	TN
127	1026.108	1196.9196	3654.1464	TN
128	1034.6246	1210.2766	3653.2514	TN
129	1042.8479	1203.5666	3656.1549	TN
130	1050.2087	1196.6226	3659.0286	TN
131	1063.3139	1213.3216	3658.1432	TN
132	1055.6658	1219.0816	3656.3237	TN
133	1049.0596	1224.4306	3653.8288	TN
134	1074.3121	1213.7316	3661.1567	TN
135	1078.9084	1210.1996	3663.1449	TN
136	1088.1811	1219.9546	3663.7145	TN
137	1079.9622	1227.8036	3659.2449	TN
138	1074.3495	1233.3806	3657.0955	TN

139	1078.2025	1243.9566	3656.3091	TN
140	1085.8629	1256.2636	3655.1642	TN
141	1090.7597	1272.4416	3654.1975	TN
142	1098.1609	1264.4176	3656.0107	TN
143	1101.2355	1266.9496	3655.0107	V1
144	1098.1739	1270.8966	3655.0189	V1
145	1109.1863	1285.7826	3655.0168	V1
146	1103.8063	1287.9606	3653.3911	TN
147	1085.3992	1271.0456	3653.0681	TN
148	1077.4787	1279.8526	3651.1893	TN
149	1065.7017	1270.7876	3650.0988	TN
150	1054.1715	1260.8296	3649.147	TN
151	1037.6428	1245.9276	3649.2157	TN
152	1023.2258	1235.5516	3648.024	TN
153	998.9569	1228.4146	3645.1089	V2
154	1003.033	1226.7946	3645.1126	V2
155	1004.9955	1232.3906	3645.1091	V2
156	1000.3488	1234.0696	3645.2558	V2
157	1008.1014	1232.9226	3645.213	V2
158	1003.9571	1241.0916	3645.2144	V2
159	1029.9787	1263.9306	3645.2186	TN
160	1042.4409	1275.4006	3645.2678	TN
161	1057.4449	1289.3896	3646.1604	TN
162	1079.7269	1304.4546	3647.2189	TN
163	1064.0185	1323.5546	3642.5038	TN
164	1054.9578	1335.9076	3638.1582	TN
165	1043.6358	1349.4266	3634.3204	TN
166	1035.0606	1346.7396	3633.3152	TN
167	1021.3449	1365.8366	3629.1201	TN
168	1015.09	1375.3826	3627.1293	TN
169	1009.5852	1383.5246	3626.0544	TN
170	1026.5411	1387.5876	3627.0134	V3
171	1027.021	1392.3616	3627.0146	V3
172	1007.238	1366.5806	3627.1016	TN
173	1013.9807	1348.2396	3630.2006	TN
174	1020.4561	1326.2206	3634.8016	TN
175	1027.7889	1297.2916	3639.0804	TN
176	1010.2925	1284.5906	3639.1828	TN
177	996.9525	1303.7936	3634.1402	TN
178	985.3658	1329.8526	3629.2875	TN
179	975.1348	1349.2166	3626.1584	TN
180	964.8531	1361.6826	3624.179	TN
181	978.3521	1370.5716	3625.938	V4
182	982.61	1370.5246	3625.988	V4
183	978.2162	1378.0656	3625.033	V4
184	957.2267	1370.5696	3622.3797	TN
185	946.5301	1354.1716	3623.306	TN

186	956.055	1333.8756	3626.384	TN
187	943.081	1327.9486	3625.42	TN
188	931.2462	1346.3226	3622.115	TN
189	919.2883	1361.2506	3620.011	TN
190	902.1799	1379.5116	3617.438	TN
191	913.1145	1396.1406	3617.43	TN
192	925.2214	1380.9026	3619.07	TN
193	940.786	1387.1646	3619.069	TN
194	929.9438	1406.7126	3617.176	CR
195	890.0967	1393.8816	3613.4136	TN
196	883.0494	1399.7986	3611.4612	TN
197	871.4446	1409.6126	3609.0235	TN
198	878.1307	1420.5136	3608.805	TN
199	889.9176	1423.4016	3610.877	V5
200	894.3086	1418.7486	3612.041	V5
201	899.0747	1423.0726	3611.539	V5
202	897.5619	1430.4046	3610.083	TN
203	884.8635	1372.1286	3616.314	CARR
204	886.8544	1368.7046	3616.489	CARR
205	888.6932	1366.3436	3616.391	CARR
206	898.809	1382.7716	3616.313	CARR
207	896.5339	1384.9006	3616.0123	CARR
208	894.0551	1388.0456	3615.996	CARR
209	903.6659	1403.1236	3615.996	CARR
210	906.3902	1400.2636	3616.033	CARR
211	909.203	1397.6976	3616.353	CARR
212	922.9293	1414.4516	3615.9985	CARR
213	924.4198	1412.6786	3616.424	CARR
214	926.4396	1410.7866	3616.685	CARR
215	949.562	1432.7976	3615.998	CARR
216	947.831	1435.2256	3615.9963	CARR
217	946.1903	1438.1616	3615.953	CARR
218	953.6257	1445.2976	3615.122	CARR
219	956.2516	1442.0936	3615.55	CARR
220	958.51	1438.6446	3615.903	CARR
221	964.1671	1429.0836	3616.852	V6
222	972.3588	1432.5886	3616.894	V6
223	963.1542	1417.4266	3618.197	TN
224	966.6311	1399.9996	3620.051	TN
225	949.5048	1457.5986	3611.02	TN
226	947.4707	1466.8906	3610.007	V7
227	940.3356	1469.8296	3609.2812	V7
228	950.6632	1472.6996	3610.003	V7
229	955.0414	1460.8056	3610.8568	TN
230	976.6639	1455.3196	3615.415	CARRE
231	979.0455	1451.5516	3615.585	CARRE
232	980.8817	1448.3996	3615.9855	CARRE

233	1002.0975	1451.6746	3617.001	CARRE
234	1002.0696	1454.8866	3616.524	CARRE
235	1001.4208	1458.4346	3616.0184	CARRE
236	1017.4476	1459.6076	3617.322	CARRE
237	1018.5694	1456.5416	3617.831	CARRE
238	1019.3755	1453.5386	3618.108	CARRE
239	1022.606	1462.5226	3616.2413	CARRE
240	1022.5684	1462.5926	3616.451	V9
241	1021.5633	1467.3896	3615.586	V9
242	1033.021	1469.4606	3616.5656	V9
243	1034.3448	1464.0776	3617.01	V9
244	1035.6071	1464.2016	3617.54	V10
245	1033.85	1470.0286	3616.986	V10
246	1045.4763	1473.2566	3616.864	V10
247	1047.6388	1467.3486	3617.546	V11
248	1046.3953	1472.5516	3617.192	V11
249	1060.0782	1476.5226	3617.587	V11
250	1061.8743	1470.2336	3618.001	V11
251	1053.0265	1466.0186	3618.012	CARRE
252	1053.8722	1463.1756	3618.6	CARRE
253	1055.2118	1460.0866	3618.908	CARRE
254	1087.1495	1473.2756	3619.998	CARRE
255	1085.7986	1474.8826	3619.453	CARRE
256	1084.1185	1477.1616	3619.112	CARRE
257	1092.3462	1486.7716	3620.174	CARRE
258	1094.5166	1484.4186	3620.61	CARRE
259	1096.948	1482.2356	3620.998	CARRE
260	1095.2738	1490.3136	3619.531	V12
261	1105.9776	1499.6706	3620.1201	V12
262	1102.5774	1504.8116	3618.5831	V12
263	1107.3757	1500.0016	3620.233	CARRE
264	1110.2041	1497.7916	3620.125	CARRE
265	1112.6298	1495.5596	3620.9985	CARRE
266	1123.9443	1508.0766	3620.999	CARRE
267	1121.6479	1510.1956	3620.458	CARRE
268	1119.7376	1512.1356	3619.9984	CARRE
269	1130.1677	1529.0216	3619.999	CARRE
270	1132.5201	1528.1106	3620.851	CARRE
271	1134.5022	1527.1916	3621.104	CARRE
272	1132.3473	1532.7456	3619.594	V13
273	1155.2756	1527.9976	3622.7705	V14
274	1157.5392	1524.5376	3623.435	V14
275	1164.5355	1532.9296	3622.7705	V14
276	1168.4101	1527.8776	3623.516	TN
277	1162.2933	1516.1776	3626.0071	TN
278	1166.4556	1512.3526	3628.7339	TN
279	1171.6941	1508.1326	3629.7479	TN

280	1179.8233	1522.9356	3627.9806	TN
281	1179.3075	1500.5376	3632.2848	TN
282	1172.5543	1482.6116	3634.3191	TN
283	1166.2407	1467.3386	3636.7274	TN
284	1156.1184	1471.5116	3633.1106	TN
285	1135.4392	1470.3966	3629.2993	TN
286	1141.1551	1484.4766	3627.6943	TN
287	1135.2383	1489.6866	3624.7386	TN
288	1126.296	1472.2136	3627.1042	TN
289	1124.7417	1447.5326	3631.5492	TN
290	1132.8311	1430.3856	3635.8551	TN
291	1145.7949	1426.8556	3638.5377	TN
292	1159.2949	1421.3826	3641.5404	TN
293	1164.3877	1418.9526	3642.0757	TN
294	1171.9151	1427.2636	3642.5757	TN
295	1176.1025	1432.2636	3642.8826	V15
296	1181.5614	1428.4466	3642.7381	V15
297	1171.8579	1427.3176	3642.6167	V15
298	1180.0858	1415.9956	3644.5242	TN
299	1176.9936	1398.1166	3646.6878	TN
300	1175.1907	1375.4726	3649.8297	TN
301	1185.1721	1353.4236	3652.2702	TN
302	1191.8428	1338.2046	3655.0158	TN
303	1194.0418	1321.8216	3658.0707	TN
304	1226.4429	1375.1916	3653.1218	V16
305	1230.2682	1376.1926	3653.283	V16
306	1233.9804	1370.3026	3653.9864	V16
307	1236.6823	1379.4206	3652.814	V17
308	1242.0126	1383.5176	3652.7154	V17
309	1245.2943	1380.5006	3652.6748	V17
310	1224.6562	1392.3346	3649.0793	TN
311	1243.174	1398.4426	3649.535	TN
312	1260.5588	1386.9416	3652.8216	TN
313	1255.1676	1402.5046	3649.3891	TN
314	1238.8731	1425.9296	3646.9644	TN
315	1224.7093	1421.6866	3646.6038	TN
316	1215.4019	1439.4676	3643.1866	TN
317	1226.7252	1446.3616	3643.3488	TN
318	1222.152	1460.0426	3641.495	TN
319	1211.2942	1460.2176	3640.7799	TN
320	1233.835	1463.7956	3642.5511	V18
321	1236.0333	1458.4636	3642.3156	V18
322	1236.5666	1466.6446	3642.2795	V18
323	1212.7955	1474.5916	3638.207	TN
324	1200.3181	1473.7886	3638.6302	V19
325	1200.4227	1467.8616	3638.346	V19
326	1191.935	1467.9486	3638.1898	V19

327	1192.6738	1475.3766	3638.1594	V19
328	1193.1497	1484.7916	3635.1787	TN
329	1179.8951	1448.8096	3640.3229	TN
330	1191.3634	1449.7446	3640.2217	TN
331	1191.4015	1459.0166	3639.7266	TN
332	1181.2636	1463.1116	3638.8013	TN
333	1183.329	1477.9556	3636.4303	TN
334	1194.0093	1495.3156	3634.4422	TN
335	1187.2659	1497.6416	3633.3066	TN
336	1188.6891	1506.1896	3632.3499	TN
337	1194.3332	1504.0596	3633.3894	TN
338	1200.0453	1517.9616	3631.8261	TN
339	1193.6215	1518.4826	3630.3545	TN
340	1188.7949	1532.7216	3627.6089	TN
341	1200.7535	1535.0116	3628.0167	TN
342	1207.1009	1551.1356	3626.776	TN
343	1192.0888	1553.2316	3625.882	TN
344	1192.2496	1563.0126	3624.651	TN
345	1211.4878	1571.3746	3625.399	TN
346	1223.8375	1579.3796	3624.6364	PST
347	1223.49	1591.6886	3624.5364	PST
348	1206.417	1591.2586	3624.5383	PST
349	1207.2531	1579.4336	3624.009	PST
350	1194.445	1588.9636	3619.552	TN
351	1191.7995	1597.8406	3618.7	TN
352	1150.6639	1558.4286	3618.785	CARR
353	1152.5824	1556.9056	3619.122	CARR
354	1148.4823	1559.6346	3618.628	CARR
355	1156.7955	1571.8796	3617.986	V21
356	1163.3116	1582.1226	3616.865	V21
357	1169.5675	1589.0956	3616.6327	CARRE
358	1172.0191	1587.4456	3616.477	CARRE
359	1173.6171	1585.6646	3616.998	CARRE
360	1190.6514	1603.1796	3616.987	CARRE
361	1188.8713	1605.4916	3616.127	CARRE
362	1188.3876	1607.9316	3616.123	CARRE
363	1194.9953	1619.6096	3613.987	V23
364	1198.4773	1614.1286	3615.7471	V23
365	1206.5566	1619.3766	3615.546	V23
366	1212.9196	1620.3836	3615.543	CARRE
367	1212.8413	1617.6986	3615.7568	CARRE
368	1212.7483	1615.1916	3616.003	CARRE
369	1236.65	1630.8966	3615.929	CARRE
370	1236.5513	1633.2636	3615.68	CARRE
371	1235.9051	1635.9216	3615.44	CARRE
372	1254.6056	1650.9076	3614.819	CARRE
373	1256.4469	1647.4616	3615.198	CARRE

374	1255.6725	1644.3226	3615.812	CARRE
375	1262.4264	1655.7056	3614.672	CARRE
376	1274.2242	1661.6186	3613.244	CARRE
377	1272.7978	1657.2206	3615.353	CARRE
378	1269.8069	1654.4336	3615.785	CARRE
379	1264.8864	1643.9706	3616.0342	V25
380	1266.8984	1638.6326	3616.989	V25
381	1274.1805	1639.3506	3616.898	V25
382	1258.7002	1640.3416	3616.1011	TN
383	1251.8902	1637.6976	3616.4085	TN
384	1245.8782	1634.0486	3616.178	TN
385	1211.0679	1609.5626	3617.951	TN
386	1227.5509	1604.0486	3619.3273	TN
387	1243.8374	1606.1556	3619.9339	TN
388	1261.1463	1615.1566	3620.002	V25
389	1263.5033	1605.6286	3622.015	V25
390	1272.4106	1606.3336	3622.019	V25
391	1262.8976	1592.6696	3624.2123	V26
392	1263.8976	1587.4426	3624.3705	V26
393	1272.3105	1589.1666	3624.5007	V26
394	1273.6996	1585.2956	3625.1232	TN
395	1294.4049	1591.9466	3625.684	CALLE
396	1289.9789	1592.9136	3625.705	CALLE
397	1284.8853	1595.8776	3625.542	CALLE
398	1292.464	1622.5166	3621.816	CALLE
399	1296.4897	1622.3326	3621.705	CALLE
400	1300.0165	1623.3866	3621.348	CALLE
401	1300.5418	1613.1446	3623.9267	V26
402	1298.7079	1606.8496	3624.192	V26
403	1309.5899	1610.6936	3623.4807	V26
404	1298.1368	1606.9886	3624.18	V27
405	1296.3211	1599.8646	3625.254	V27
406	1307.3259	1597.0286	3625.396	V27
407	1306.8364	1594.1596	3626.549	V27
408	1310.1289	1593.7126	3626.666	V27
409	1315.8081	1600.3476	3625.655	V28
410	1315.1934	1593.3946	3626.655	V28
411	1318.8796	1592.9266	3626.446	V28
412	1342.2971	1620.8246	3624.6999	COLEGIO
413	1336.8226	1592.1376	3626.84	COLEGIO
414	1330.4135	1587.6756	3627.939	CALLE
415	1326.3179	1586.8846	3627.903	CALLE
416	1321.0209	1587.5116	3627.41	CALLE
417	1323.8761	1599.7506	3625.448	CALLE
418	1327.6461	1600.9876	3625.419	CALLE
419	1331.3653	1600.9726	3625.618	CALLE
420	1275.8928	1591.5056	3625.775	ESTADIO

421	1270.4815	1561.4336	3628.7754	ESTADIO
422	1264.8535	1535.8516	3632.236	ESTADIO
423	1255.1106	1538.7546	3631.5965	TN
424	1264.7986	1565.4726	3628.3442	TN
425	1310.4133	1558.3546	3630.9662	ESTADIO
426	1308.1836	1528.6486	3634.5907	ESTADIO
427	1306.6979	1524.9846	3634.889	TN
428	1306.3556	1515.3926	3635.949	TN
429	1302.0632	1504.6526	3636.7176	TN
430	1299.6364	1474.2176	3640.2488	TN
431	1290.9118	1415.1306	3648.221	TN
432	1289.5554	1384.3736	3652.85	TN
433	1317.732	1384.0686	3653.7358	TN
434	1375.4081	1396.6996	3650.2997	TN
435	1389.0601	1409.4876	3648.57	V29
436	1397.7514	1409.7446	3648.1666	V29
437	1399.5792	1402.9496	3649.148	V29
438	1399.0147	1400.3576	3650.017	TN
439	1388.901	1424.2736	3645.234	TN
440	1372.0778	1444.1096	3642.3024	TN
441	1344.1818	1448.8196	3642.026	TN
442	1321.6758	1461.3486	3642.2983	TN
443	1328.9188	1481.2866	3639.1471	TN
444	1335.2579	1489.8826	3637.2032	TN
445	1353.7256	1481.6286	3638.3392	V30
446	1351.7296	1473.4786	3638.8595	V30
447	1361.3449	1480.6096	3638.6642	V30
448	1358.2015	1471.5516	3638.8663	V30
449	1361.8038	1468.0146	3639.3272	TN
450	1376.323	1463.9006	3639.6594	V31
451	1388.2612	1487.9656	3634.0182	TN
452	1366.1557	1497.4326	3635.1461	TN
453	1350.8961	1501.2596	3635.1309	TN
454	1339.4558	1508.6416	3635.45	V32
455	1334.1219	1510.6626	3635.5179	V32
456	1323.8766	1517.6446	3635.7612	V33
457	1329.1099	1516.5296	3635.6141	V33
458	1337.8337	1520.6376	3635.6241	V32
459	1359.2522	1522.6526	3633.16	ESTADIO
460	1363.4773	1547.1956	3630.2449	ESTADIO
461	1368.8721	1578.3746	3627.947	ESTADIO
462	1331.7078	1582.5776	3627.679	ESTADIO
463	1346.7555	1561.2226	3629.4155	ESTADIO
464	1372.681	1580.5976	3626.0422	COLEGIO
465	1387.0569	1584.4146	3625.39	V34
466	1392.5244	1584.6386	3625.496	V34
467	1385.0142	1585.2006	3625.026	CALLE

468	1380.9593	1581.0426	3626.055	CALLE
469	1375.7581	1581.0206	3626.063	CALLE
470	1372.8947	1578.5626	3627	CALLE
471	1371.6548	1575.7436	3627.595	CALLE
472	1371.592	1573.0006	3627.486	CALLE
473	1357.9967	1576.9846	3627.554	CALLE
474	1356.7623	1579.1926	3627.874	CALLE
475	1356.6917	1582.4486	3627.178	CALLE
476	1332.5248	1585.5986	3627.498	CALLE
477	1332.374	1581.5816	3627.732	CALLE
478	1331.7749	1576.8646	3627.911	CALLE
479	1374.6012	1572.4486	3627.346	CALLE
480	1386.6187	1572.3046	3627.048	CALLE
481	1384.7887	1572.0316	3627.134	CALLE
482	1381.4833	1572.5306	3627.0174	CALLE
483	1378.1426	1572.2456	3627.085	CALLE
484	1376.6823	1561.1206	3628.056	CALLE
485	1380.5959	1561.8136	3628.378	CALLE
486	1384.2751	1562.9806	3628.342	CALLE
487	1389.3184	1549.2136	3629.2862	CALLE
488	1386.2442	1548.3236	3629.535	CALLE
489	1383.1907	1547.7166	3629.3591	CALLE
490	1386.6815	1532.4616	3630.88	CALLE
491	1390.3287	1532.5756	3630.3972	CALLE
492	1400.6886	1507.2616	3632.174	CALLE
493	1400.5795	1507.1786	3632.0917	CALLE
494	1503.4453	1628.5816	3608.2534	TN
495	1505.7154	1634.8706	3606.9748	TN
496	1511.7528	1630.7086	3606.1447	TN
497	1518.6289	1623.5536	3605.012	TN
498	1528.446	1611.7896	3605.188	TN
499	1518.263	1610.4036	3606.848	TN
500	1507.0664	1614.2756	3608.5144	TN
501	1497.3524	1616.8446	3609.5663	TN
502	1487.363	1615.6806	3610.7931	TN
503	1483.7876	1606.1936	3612.8208	TN
504	1488.4608	1603.2436	3612.392	TN
505	1495.9469	1603.5126	3610.6821	TN
506	1511.8042	1603.4656	3610.3043	V35
507	1515.3858	1597.0396	3610.2653	V35
508	1506.5867	1591.2236	3610.9743	V35
509	1484.6128	1629.1946	3610.8649	V36
510	1486.8715	1633.0106	3610.5505	V36
511	1478.6173	1640.8186	3610.7765	V36
512	1471.6696	1630.0946	3613.8746	V37
513	1477.7709	1625.2976	3613.726	V37
514	1489.3599	1629.0456	3609.8623	TN

515	1493.6687	1639.0776	3608.2145	TN
516	1484.2294	1641.8056	3609.3237	TN
517	1477.223	1644.1826	3610.897	TN
518	1463.7675	1610.1596	3615.8662	TN
519	1466.5102	1627.6536	3613.8481	TN
520	1446.9213	1610.6356	3617.295	V38
521	1443.4349	1609.5796	3617.5107	V38
522	1440.9026	1624.8486	3615.048	V38
523	1442.6865	1609.0996	3618.0087	V39
524	1444.106	1603.9196	3618.5557	V39
525	1434.2898	1600.7076	3618.904	V39
526	1483.0565	1573.4716	3617.656	V40
527	1476.9313	1568.6076	3618.925	V40
528	1480.1478	1562.7576	3619.6374	TN
529	1489.578	1558.9526	3618.6983	TN
530	1467.3795	1551.9886	3621.6844	TN
531	1441.0321	1525.9036	3626.783	TN
532	1411.2475	1504.7106	3631.6412	TN
533	1429.3244	1500.5946	3630.4816	TN
534	1430.6661	1505.3686	3629.119	V41
535	1435.9875	1509.1266	3628.809	V41
536	1430.091	1518.5886	3628.809	V41
537	1428.3886	1518.1246	3628.2839	TN
538	1442.8876	1505.3826	3628.6578	TN
539	1445.0754	1490.6706	3629.1094	TN
540	1459.2463	1479.0336	3629.1688	TN
541	1470.8197	1476.6686	3629.2456	V42
542	1477.346	1472.0586	3629.8452	V42
543	1450.2131	1473.4236	3631.5405	TN
544	1429.9509	1463.6196	3635.8089	TN
545	1427.0143	1451.2526	3638.515	TN
546	1423.9758	1427.8646	3642.2673	TN
547	1422.6653	1416.0266	3645.1788	TN
548	1437.3119	1424.8826	3642.129	TN
549	1438.2936	1423.5176	3642.4807	TN
550	1438.2105	1423.3366	3642.512	V42
551	1440.4026	1427.0916	3642.727	V42
552	1449.7674	1421.5086	3642.2629	V42
553	1459.4871	1422.4376	3642.981	V43
554	1456.8448	1414.0476	3643.0015	V43
555	1448.0941	1414.9596	3643.0115	V43
556	1422.7441	1404.1996	3647.3125	TN
557	1409.6682	1409.3876	3648.898	V44
558	1409.1639	1403.0616	3649.125	V44
559	1430.9419	1373.4376	3651.0857	TN
560	1442.2406	1372.5156	3650.9843	V45
561	1448.9067	1368.6666	3650.985	V45

562	1458.6686	1381.2066	3648.8177	TN
563	1499.8305	1412.5066	3639.9063	TN
564	1515.7148	1422.1406	3635.9954	TN
565	1523.3144	1416.9166	3636.6731	TN
566	1532.7544	1426.5076	3634.202	V46
567	1538.2354	1422.6486	3634.434	V46
568	1539.183	1415.7626	3634.4488	V47
569	1543.4144	1410.3846	3634.197	V47
570	1537.4843	1464.2326	3626.7934	TN
571	1532.7662	1499.7836	3620.137	TN
572	1525.5058	1501.5396	3620.7552	V48
573	1520.812	1505.7176	3620.8102	V48
574	1513.1962	1499.5696	3620.9661	V48
575	1518.9785	1513.4316	3619.6983	TN
576	1533.5307	1515.4656	3618.3943	TN
577	1544.4288	1522.0656	3616.1115	TN
578	1543.827	1533.5846	3614.2089	TN
579	1559.4835	1516.4776	3615.935	V49
580	1563.5853	1511.9436	3615.784	V49
581	1550.1582	1508.8856	3618.104	V49
582	1572.5436	1495.0516	3615.6543	TN
583	1585.6227	1463.0806	3617.6639	TN
584	1603.5923	1447.7526	3616.5908	TN
585	1626.277	1425.4596	3617.9168	TN
586	1661.2845	1392.0826	3618.1094	TN
587	1679.3624	1407.5526	3614.7724	TN
588	1720.7145	1401.4986	3612.64	TN
589	1750.8704	1384.1326	3609.78	V50
590	1757.9598	1389.2086	3609.645	V50
591	1761.4212	1389.1556	3609.9923	V50
592	1765.5123	1385.4776	3609.138	V50
593	1756.9405	1376.1006	3609.6471	V50
594	1764.4868	1354.2936	3612.1256	TN
595	1731.2237	1361.8096	3615.469	TN
596	1755.8375	1330.0186	3619.1833	TN
597	1904.0209	1230.6606	3622.6807	TN
598	1959.0196	1208.1576	3620.8384	TN
599	1998.3336	1212.0226	3612.285	TN
600	2000.8968	1220.3686	3611.521	V51
601	2019.4211	1216.9576	3611.451	V51
602	2028.1768	1225.8306	3604.1684	TN
603	2023.3626	1243.6436	3598.4513	TN
604	1744.0078	1345.7196	3616.5223	TN
605	1766.3342	1355.1436	3612.171	TN
606	1808.4588	1361.9506	3603.0757	TN
607	1839.9093	1375.6446	3595.9889	TN
608	2004.6086	1341.1936	3570.574	V52

609	2010.8556	1345.3976	3569.503	V52
610	2011.1455	1334.1116	3570.4343	V52
611	1993.5615	1345.4316	3573.996	CARRE
612	1995.51	1347.7936	3573.6924	CARRE
613	1984.6159	1356.2086	3574.5631	CARRE
614	1982.7736	1353.6406	3574.7031	CARRE
615	1980.7421	1351.2386	3574.5931	CARRE
616	1966.4741	1365.3486	3575.6947	CARRE
617	1967.4911	1367.6596	3575.5067	CARRE
618	1920.9485	1394.4846	3577.3154	CARRE
619	1919.0576	1392.3316	3577.6484	CARRE
620	1917.8727	1389.9396	3577.8484	CARRE
621	1913.0251	1387.8996	3579.0445	TN
622	1865.9334	1408.6146	3584.115	TN
623	1868.1635	1411.3606	3582.9874	TN
624	1870.9877	1412.7836	3582.735	TN
625	1871.8398	1414.5216	3582.1106	TN
626	1824.4864	1421.3906	3588.9371	TN
627	1796.2083	1434.4086	3590.464	TN
628	1757.6202	1451.0146	3591.1906	TN
629	1759.0207	1455.2636	3590.1891	CARRE
630	1759.7835	1457.4126	3588.8467	CARRE
631	1760.5992	1460.2296	3588.225	CARRE
632	1761.5059	1465.6986	3585.1595	TN
633	1750.6602	1469.1776	3585.3392	TN
634	1744.6946	1465.8476	3588.768	CARRE
635	1743.2173	1461.8696	3589.7588	CARRE
636	1742.2428	1459.1926	3590.135	CARRE
637	1741.8869	1457.2956	3591.347	TN
638	1662.7301	1459.5446	3603.601	TN
639	1662.0113	1463.9386	3600.991	CARRE
640	1662.6447	1466.5416	3600.8315	CARRE
641	1663.4289	1468.2956	3600.7559	CARRE
642	1676.9854	1465.1356	3599.5143	CARRE
643	1676.6948	1462.3696	3599.4807	CARRE
644	1675.8445	1459.5126	3599.5657	CARRE
645	1710.0484	1490.6216	3589.3177	TN
646	1716.4742	1514.2536	3585.6925	TN
647	1715.8422	1538.5496	3581.0766	TN
648	1717.0456	1541.5566	3580.1294	TN
649	1726.2327	1549.4606	3577.8651	TN
650	1726.4679	1572.1826	3575.0127	V53
651	1732.0713	1566.5616	3575.035	V53
652	1719.5072	1567.3816	3576.6912	V54
653	1676.1147	1600.3976	3580.5863	TN
654	1651.5084	1598.6796	3586.4332	TN
655	1647.2876	1595.4596	3588.0673	V55

656	1643.0687	1592.3416	3588.4736	V55
657	1648.1558	1586.7226	3588.3154	V55
658	1636.4031	1579.2776	3590.985	V56
659	1641.053	1571.9376	3590.565	V56
660	1627.9426	1563.6846	3595.7242	TN
661	1622.5944	1541.0886	3599.3316	TN
662	1630.647	1510.4116	3598.563	V57
663	1630.8281	1506.1636	3598.567	V57
664	1627.17	1505.7616	3599.989	V57
665	1630.3877	1492.6916	3601.926	CARRE
666	1626.581	1490.9726	3602.6388	CARRE
667	1614.2355	1519.0476	3601.985	CARRE
668	1616.5047	1521.1246	3601.688	CARRE
669	1618.4729	1523.5906	3601.528	CARRE
670	1620.0166	1525.6116	3599.294	TN
671	1584.6302	1538.2846	3606.025	CARRE
672	1585.5818	1541.2996	3605.6553	CARRE
673	1583.7726	1547.0906	3605.0189	CARRE
674	1576.702	1557.7336	3605.157	V58
675	1574.4449	1556.5006	3605.7801	CARRE
676	1572.1758	1555.2966	3605.9091	CARRE
677	1560.8168	1555.0556	3608.6156	CALL
678	1561.7254	1557.9086	3608.3538	CALL
679	1557.3723	1549.2676	3610.4692	V59
680	1560.5673	1551.8956	3609.991	V59
681	1565.2872	1546.1156	3609.669	V59
682	1559.8963	1540.8456	3610.8543	V59
683	1556.1956	1544.5776	3610.936	V59
684	1555.7115	1540.4156	3612.8418	TN
685	1545.7197	1551.7536	3612.617	TN
686	1548.2672	1555.6096	3611.8277	TN
687	1570.0226	1568.0916	3605.6945	V58
688	1564.5345	1576.1826	3605.3516	TN
689	1562.3368	1575.3186	3605.2646	CARRE
690	1558.5721	1574.5856	3605.3675	CARRE
691	1555.683	1574.2496	3605.8865	CARRE
692	1555.5945	1586.2586	3605.172	V60
693	1551.8845	1592.8336	3605.134	V60
694	1547.6341	1622.2266	3601.174	V61
695	1544.3238	1620.7546	3601.599	V61
696	1541.0718	1625.0706	3601.515	V61
697	1537.4332	1624.2946	3602.128	V61
698	1532.7982	1631.9146	3601.524	V61
699	1536.7904	1619.9166	3602.398	TN
700	1531.6148	1623.6956	3603.0272	CARRE
701	1529.4132	1621.4206	3603.535	CARRE
702	1526.7803	1619.6806	3603.995	CARRE

703	1524.5195	1618.5506	3604.48	TN
704	1485.627	1653.4576	3607.522	TN
705	1491.1491	1650.7596	3607.4362	CARRE
706	1490.49	1648.7306	3607.4775	CARRE
707	1482.1619	1647.5276	3608.068	CARRE
708	1482.5781	1650.4176	3608.145	CARRE
709	1483.2695	1652.8496	3607.579	CARRE
710	1472.1067	1649.4156	3609.604	CARRE
711	1469.4329	1646.8836	3611.1484	TN
712	1459.6175	1642.7816	3613.121	V62
713	1456.9762	1635.4666	3613.332	V62
714	1452.4554	1638.7576	3613.608	TN
715	1439.9762	1635.9136	3614.0083	TN
716	1408.1122	1631.7946	3617.884	V63
717	1407.2329	1627.2776	3618.1245	V63
718	1414.6929	1625.6416	3618.0887	V63
719	1412.1935	1621.7566	3618.804	TN
720	1414.12	1612.9346	3621.0095	TN
721	1397.3621	1617.7086	3620.5327	TN
722	1394.8793	1618.0516	3620.6405	CLL
723	1390.4198	1619.4046	3620.6433	CLL
724	1385.5012	1620.1546	3620.0056	CLL
725	1382.7286	1605.5446	3622.2549	TN
726	1379.0312	1607.8106	3623.0458	ESCUELA
727	1379.074	1612.8766	3622.4345	ESCUELA
728	1386.4977	1646.9136	3617.511	COLEGIO
729	1379.9661	1661.8816	3613.593	V64
730	1381.1621	1667.5216	3612.515	V64
731	1398.804	1658.7476	3613.581	V66
732	1399.5663	1666.6856	3612.584	V66
733	1400.5308	1664.1866	3612.969	V67
734	1399.618	1660.1106	3613.2951	V67
735	1385.3494	1660.8296	3613.5044	V66
736	1405.957	1657.8826	3613.9631	V67
737	1415.7048	1657.4176	3613.442	TN
738	1417.4477	1662.0056	3612.346	V68
739	1410.9412	1663.6786	3612.433	V68
740	1413.5921	1674.7226	3611.67	V68
741	1416.4702	1658.4706	3612.631	TN
742	1405.2361	1645.1196	3615.3311	TN
743	1403.2029	1642.6026	3616.142	V69
744	1401.8983	1634.7666	3616.889	V69
745	1407.8811	1633.4886	3616.944	V69
746	1399.7769	1629.2426	3618.2929	TN
747	1413.6976	1622.5596	3618.648	TN
748	1425.7897	1620.5226	3617.2987	TN
749	1435.143	1621.0836	3616.4483	TN

750	1473.7751	1656.6596	3607.809	V74
751	1474.7837	1663.3336	3606.5363	V74
752	1478.2111	1656.2996	3607.2815	V74
753	1457.1291	1592.2806	3617.4477	TN
754	1485.2944	1586.6766	3615.3903	V72
755	1487.5976	1589.5376	3615.5531	V72
756	1489.1913	1579.2366	3615.921	V72
757	1483.2055	1575.7696	3616.3294	V73
758	1472.4756	1567.7696	3620.1736	TN
759	1464.7379	1543.9636	3623.027	LOSA
760	1445.4522	1538.8116	3624.128	LOSA
761	1437.9306	1568.1096	3623.116	LOSA
762	1457.0446	1573.1516	3621.981	LOSA
763	1443.4674	1584.6076	3620.3406	TN
764	1429.1176	1597.3376	3620.111	TN
765	1423.0452	1601.7416	3621.6523	PROMA
766	1415.4671	1600.3976	3621.1307	PROMA
767	1383.9237	1660.0196	3613.856	TN
768	1453.3033	1655.8926	3611.8771	CARRE
769	1452.9021	1653.1676	3611.981	CARRE
770	1432.9166	1651.5646	3612.997	CARRE
771	1432.74	1653.6576	3612.9797	CARRE
772	1432.4805	1656.3776	3612.9715	CARRE
773	1405.0172	1657.6016	3613.839	CARRE
774	1404.4525	1655.2376	3614.067	CARRE
775	1403.4439	1652.7806	3614.431	CARRE
776	1382.1205	1654.3796	3614.674	CARRE
777	1381.919	1657.1986	3614.382	CARRE
778	1381.8493	1659.9946	3614.056	CARRE
779	1357.4341	1661.9356	3614.002	CARRE
780	1356.3991	1659.3946	3614.6835	CARRE
781	1355.4288	1657.1306	3614.6468	CARRE
782	1330.837	1659.7276	3614.6207	CARRE
783	1330.5518	1662.4456	3614.434	CARRE
784	1330.4741	1665.2966	3613.98	CARRE
785	1311.1182	1667.7036	3614.4536	CARRE
786	1310.368	1664.4806	3614.4547	CARRE
787	1309.615	1661.2616	3614.2745	CARRE
788	1287.2003	1666.0656	3613.025	CARRE
789	1287.5845	1663.2186	3613.926	CARRE
790	1288.4301	1660.8966	3613.9302	CARRE
791	1268.5548	1662.5556	3613.161	CARRE
792	1276.4995	1661.4006	3613.1414	CARRE
793	1265.9682	1663.2016	3612.757	TN
794	1272.5686	1665.7046	3612.979	V22
795	1292.2654	1668.7516	3612.646	V22
796	1293.4215	1668.6606	3612.629	V24

797	1299.5543	1669.1566	3612.885	V24
798	1299.5637	1669.1386	3612.883	V65
799	1306.3771	1669.2006	3612.512	V65
800	1307.5383	1673.1646	3611.86	V70
801	1312.2331	1674.0976	3611.847	V70
802	1315.5504	1672.8726	3612.039	TN
803	1323.3244	1682.9846	3609.0052	V71
804	1321.7448	1674.9636	3611.537	V71
805	1327.6541	1673.1826	3612.039	V71
806	1328.5519	1672.7796	3612.451	V78
807	1328.0791	1667.2766	3613.848	V78
808	1335.7545	1665.6976	3613.482	V78
809	1335.7766	1665.7016	3613.682	V79
810	1344.5515	1664.5906	3613.539	V79
811	1348.503	1664.2086	3613.1662	V80
812	1362.0846	1663.0106	3613.417	V80
813	1364.5857	1663.5896	3613.3279	V81
814	1373.403	1663.0646	3613.5255	V81
815	1350.5408	1653.4566	3616.538	ESCUELA
816	1333.9805	1653.9546	3616.544	ESCUELA
817	1333.2734	1653.2596	3616.686	CALLE
818	1331.1915	1653.3286	3616.684	CALLE
819	1329.2114	1653.5616	3616.689	CALLE
820	1327.0365	1653.9656	3615.7645	V82
821	1318.2647	1655.7566	3615.605	V82
822	1318.254	1655.7576	3615.6	V83
823	1309.9699	1657.6476	3615.3999	V83
824	1308.1712	1651.5156	3617.625	V83
825	1307.8898	1650.6406	3617.707	V84
826	1306.8368	1645.6586	3618.707	V84
827	1306.8361	1645.6506	3618.705	IGLESIA
828	1305.4828	1640.2496	3619.544	IGLESIA
829	1304.1816	1635.3766	3619.992	V85
830	1300.8885	1621.8656	3621.998	V85
831	1286.2755	1619.7976	3621.0794	V86
832	1290.2344	1630.0746	3619.405	V86
833	1289.5982	1633.4556	3619.335	V87
834	1291.4931	1644.2296	3617.215	V87
835	1292.2978	1646.1936	3617.023	V88
836	1293.766	1653.4356	3615.188	V88
837	1009.6775	1244.0126	3645.214	V2
838	1013.4743	1235.6676	3645.214	V2
839	1113.9919	1281.8396	3655.017	V1
840	1031.8791	1391.9666	3627.015	V3
841	1031.3871	1387.1506	3627.0152	V3
842	982.6907	1378.0656	3625.033	V4
843	894.6316	1427.9656	3610.1765	V5

844	974.1683	1428.3596	3617.584	V6
845	965.8969	1425.0406	3617.135	V6
846	943.6928	1475.9506	3609.281	V7
847	1046.7523	1466.3426	3617.998	V10
848	1091.9188	1495.3106	3618.531	V12
849	1125.9143	1536.7776	3617.57	V13
850	1132.3509	1547.1026	3617.422	V13
851	1138.3719	1542.9986	3619.001	V13
852	1177.063	1423.0756	3642.883	V15
853	1166.8423	1529.6416	3623.27	V14
854	1229.9311	1368.8486	3653.718	V16
855	1240.0694	1376.0336	3653.114	V17
856	1239.7017	1461.6926	3642.551	V18
857	1152.5768	1574.5636	3616.238	V21
858	1159.0929	1584.8066	3615.287	V21
859	1203.136	1624.6426	3613.996	V23
860	1271.9601	1645.1016	3616.012	V25
861	1270.2751	1617.5736	3620.002	V25
862	1271.5026	1594.3156	3624.212	V26
863	1308.827	1604.3956	3625.158	V27
864	1311.7518	1601.5186	3625.58	V27
865	1319.336	1600.0366	3625.625	V28
866	1308.0685	1604.5846	3625.496	V88
867	1309.5899	1610.6936	3623.5698	V88
868	1320.0906	1607.8926	3623.3698	V88
869	1318.649	1602.3856	3625.645	V88
870	1312.231	1619.3806	3622.124	V89
871	1310.6247	1610.6936	3623.545	V89
872	1318.2267	1608.7116	3623.948	V89
873	1320.1012	1617.7476	3622.152	V89
874	1390.0845	1402.1806	3649.215	V29
875	1376.6555	1472.8946	3639.4682	V31
876	1382.653	1472.7226	3639.3689	V31
877	1382.3187	1463.6786	3639.6582	V31
878	1343.239	1518.6266	3635.6321	V32
879	1328.068	1511.6396	3635.8745	V33
880	1322.7931	1512.5596	3635.8945	V33
881	1392.2743	1599.6526	3623.1254	V34
882	1386.3382	1599.4096	3623.5874	V34
883	1503.172	1598.4426	3610.9415	V35
884	1475.5276	1636.5546	3611.576	V36
885	1468.5146	1626.2156	3613.872	V37
886	1474.9131	1621.4136	3613.4512	V37
887	1437.2114	1623.1566	3616.048	V38
888	1432.6678	1606.0676	3618.809	V39
889	1480.245	1564.7216	3618.656	V40
890	1486.0579	1570.1776	3617.726	V40

891	1425.9682	1515.4376	3629.024	V41
892	1463.3016	1467.8006	3629.4526	V42
893	1469.6117	1462.6266	3629.8695	V42
894	1447.2811	1417.2486	3642.235	V42
895	1451.411	1423.5746	3642.924	V43
896	1414.955	1408.8716	3648.125	V44
897	1414.3475	1402.6486	3649.168	V44
898	1437.2222	1364.5296	3651.952	V45
899	1443.6883	1360.1926	3651.9562	V45
900	1524.1936	1417.8096	3635.846	V46
901	1529.485	1413.2666	3635.863	V46
902	1530.3949	1409.6566	3635.896	V47
903	1534.2059	1403.5516	3635.963	V47
904	1517.9038	1494.7066	3620.9985	V48
905	1553.9397	1504.1846	3618.453	V49
906	1759.7531	1390.5476	3609.425	V50
907	1999.0566	1210.3746	3612.301	V51
908	2017.2141	1207.9206	3612.5362	V51
909	2025.1903	1205.2636	3612.1563	V51
910	2029.976	1215.8926	3610.848	V51
911	2021.3322	1219.7696	3610.781	V51
912	2016.5231	1338.8546	3569.58	V52
913	1743.4256	1577.8796	3573.453	V53
914	1737.7246	1583.4036	3573.412	V53
915	1725.3993	1573.2546	3575.521	V54
916	1712.9956	1575.0096	3576.324	V54
917	1718.3394	1580.3366	3575.514	V54
918	1652.1024	1589.2226	3587.966	V55
919	1648.0325	1586.2566	3588.864	V56
920	1652.8057	1579.3816	3588.326	V56
921	1626.6362	1510.4866	3599.189	V57
922	1582.4672	1561.5746	3605.1254	V58
923	1575.3083	1572.3196	3605.0245	V58
924	1559.4588	1546.7306	3610.591	V59
925	1558.4793	1597.3336	3603.822	V60
926	1562.8036	1591.5796	3603.831	V60
927	1540.1528	1636.3886	3601.224	V61
928	1473.8084	1635.4666	3613.152	V62
929	1474.8531	1642.7816	3611.024	V62
930	1415.9264	1630.7146	3617.884	V63
931	1409.1068	1641.6196	3616.142	V69
932	1384.9872	1661.1206	3613.555	V64
933	1386.3241	1666.7646	3612.525	V64
934	1387.4241	1668.6116	3612.804	V66
935	1407.0997	1662.5926	3612.924	V67
936	1419.5258	1673.4736	3611.1235	V68
937	1479.1823	1662.9956	3606.545	V74

938	1492.2601	1582.2326	3615.553	V72
939	1425.9399	1588.2016	3621.6854	PROMA
940	1417.9452	1587.1046	3621.6847	PROMA
941	1271.4463	1672.6276	3609.234	V22
942	1291.1972	1675.6756	3609.35	V22
943	1299.4239	1676.0496	3610.584	V24
944	1293.119	1675.6096	3610.542	V24
945	1306.3678	1675.6346	3610.544	V65
946	1299.5543	1675.6246	3610.851	V65
947	1311.487	1680.4026	3609.29	V70
948	1306.7611	1679.8436	3609.0123	V70
949	1329.1957	1681.8286	3609.005	V71
950	1336.5028	1671.8056	3612.581	V78
951	1336.6897	1671.7826	3612.582	V79
952	1345.3836	1671.1486	3612.545	V79
953	1348.5487	1670.0596	3612.782	V80
954	1362.0846	1669.8966	3612.682	V80
955	1365.1581	1670.4546	3612.535	V81
956	1373.9654	1669.8106	3612.6524	V81
957	1316.9873	1649.6786	3617.4	V83
958	1317.0566	1649.6646	3617.014	V82
959	1325.8467	1647.6166	3617.322	V82
960	1316.1685	1648.7536	3617.658	V84
961	1315.237	1643.6146	3618.123	V84
962	1315.2257	1643.5686	3618.235	IGLESIA
963	1313.8701	1637.8236	3619.459	IGLESIA
964	1311.1712	1633.8866	3619.965	V85
965	1308.2725	1620.2916	3621.985	V85
966	1280.6056	1622.7796	3621.0231	V86
967	1284.2667	1632.4486	3619.523	V86
968	1284.6738	1634.3216	3619.345	V87
969	1286.625	1644.7576	3617.201	V87
970	1281.1693	1647.5026	3616.5431	V88
971	1281.7277	1651.6446	3615.934	V88
972	1287.4159	1650.8776	3616.054	V88
973	1288.3036	1654.7036	3615.231	V88
974	1293.1521	1655.7356	3615.6845	V75
975	1293.1928	1659.9076	3614.856	V75
976	1300.0947	1659.8396	3614.652	V75
977	1300.0947	1655.7356	3615.935	V75
978	1350.5408	1641.9076	3618.053	ESCUELA
979	1344.9567	1641.9076	3618.052	ESCUELA
980	1345.1157	1646.7806	3617.451	ESCUELA
981	1333.9513	1647.1446	3617.354	ESCUELA
982	1206.3738	1671.6326	3605.123	V76
983	1208.6563	1667.3366	3605.895	V76
984	1215.1722	1670.7996	3605.8754	V76

985	1213.0709	1675.1906	3605.1235	V76
986	1217.6486	1671.0396	3605.9856	V77
987	1226.4724	1676.4136	3605.8745	V77
988	1222.9866	1682.1366	3605.5213	V77
989	1214.1628	1676.7626	3605.2414	V77
990	1353.2304	1652.5526	3616.214	COLEGIO
991	1394.4156	1566.7676	3627.1203	V8
992	1408.2695	1567.6626	3627.2341	V8
993	1408.4899	1559.2886	3627.5642	V8
994	1394.6221	1558.9236	3627.6452	V8
995	2011.952	1358.0643	3565	TN
996	1994.5558	1368.0251	3568	TN
997	1926.6205	1403.5793	3574	TN
998	1878.1924	1424.5126	3577	TN
999	972.2147	1440.2278	3616.5845	TN
1000	1072.8042	1472.5914	3619.0123	TN
1001	992.4646	1457.7574	3616.001	CARRE
1002	1145.1068	1553.8422	3619.002	CARRE
1003	1168.6077	1577.5113	3618.12	TN
1029	1025.4957	914.3466	3689.124	TN
1030	1015.5257	932.7166	3687.342	TN
1031	1007.2457	947.3566	3685.542	TN
1032	997.7857	966.3966	3683.392	TN
1033	986.7757	984.8566	3682.623	TN
1034	973.3857	1009.2866	3678.452	TN
1035	957.7457	1030.3866	3672	RES. EX.
1036	967.5357	1047.1166	3671.457	TN
1037	967.7957	1064.9366	3668.984	TN
1038	977.0757	1095.1266	3665.098	TN
1039	992.9957	1113.5466	3665.964	TN
1040	2022.9257	1193.4466	3615.985	TN
1041	2005.9157	1202.5766	3615.856	TN
1042	1990.8557	1208.4266	3615.968	TN
1043	1979.0757	1206.1966	3618.421	TN
1044	2049.0557	1199.9766	3608.546	TN
1045	2052.2657	1215.7166	3603.24	TN
1046	2037.6557	1229.0966	3601.43	TN
1047	2033.4757	1184.6666	3616.213	TN
1048	2031.4057	1333.1466	3568.685	TN
1049	2025.0857	1341.3266	3567.145	TN
1050	2026.4357	1318.4166	3573.623	TN
1051	1851.6157	1278.2966	3617.425	TN
1052	1888.1857	1302.2366	3604.985	TN
1053	1923.9057	1330.3566	3590.032	TN
1054	1704.8057	1378.9366	3616.425	TN
1055	2025.8857	1300.1166	3578.036	TN
1056	2021.9057	1270.0066	3589.109	TN

1057	1746.3057	1498.6366	3581.231	TN
1058	1804.8657	1462.0766	3579	TN
1059	1760.7057	1561.9066	3568.234	TN
1060	1736.9957	1571.2466	3574.598	TN
1061	1754.1957	1582.3266	3566.321	TN
1062	1741.9157	1586.7066	3568.621	TN
1063	1717.2157	1590.1566	3573.623	TN
1064	1597.0857	1568.1566	3600.123	TN
1065	1551.8557	1636.6766	3598.436	TN
1066	1539.0957	1642.2166	3599.345	TN
1067	1516.7557	1647.5266	3601.986	TN
1068	1526.7257	1651.2066	3599.263	TN
1069	1497.4357	1667.0666	3600.856	TN
1070	1477.8557	1673.6366	3602.632	TN
1071	1455.2757	1677.6966	3603.465	TN
1072	1428.7857	1679.4266	3605.425	TN
1073	1410.3257	1689.3366	3604.586	TN
1074	1391.4757	1693.2966	3605.486	TN
1075	1368.6557	1694.0066	3605.846	TN
1076	1348.5957	1693.7666	3605.462	TN
1077	1318.9257	1700.5766	3603.542	TN
1078	1294.9357	1691.7966	3604.85	TN
1079	1274.3957	1693.3466	3603.0423	TN
1080	1248.6657	1698.6366	3601.236	TN
1081	1217.9157	1704.2866	3597.053	TN
1082	1191.0757	1695.4366	3597.985	TN
1083	1180.4357	1657.5566	3602.142	TN
1084	1161.1357	1624.7366	3606.321	TN
1085	1139.0057	1601.3066	3606.087	TN
1086	1097.1557	1554.4066	3607.415	TN
1087	1064.9857	1530.0266	3609.124	TN
1088	1047.4157	1514.1366	3610.243	TN
1089	988.4257	1487.7166	3610.234	TN
1090	950.4557	1496.3466	3605.842	TN
1091	1008.7957	1516.1466	3608.236	TN
1092	908.2657	1479.2866	3604.354	TN
1093	872.1557	1441.5366	3606.089	TN
1094	1471.1896	1679.8381	3601	TN
1095	1506.6654	1672.4608	3598	TN
1096	1533.4161	1668.0244	3592	TN
1097	1262.2794	1710.3464	3598	TN
1098	1285.4667	1716.1343	3597	TN
1099	1266.0293	1722.4696	3595	TN
1100	1241.5758	1721.5801	3594	TN
1101	1289.8133	1735.4796	3594	TN
1102	1311.9254	1730.3923	3596	TN
1103	1328.6608	1734.7252	3595.5	TN

1104	1324.1568	1721.2021	3598	TN
1105	1357.5754	1722.1668	3597.99	TN
1106	1379.4423	1727.0437	3596	TN
1107	1400.3734	1711.892	3597.98	TN
1108	1454.2416	1703.6951	3597	TN

ANEXO 3

RESULTADO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN DEPARTAMENTO DE HUANUCO"

SOLICITANTE : CURINAMBE PÉREZ ELICA MAIVI

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : - MARAÑÓN - HUÁNUCO

FECHA : JUNIO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 / CAPTACIÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

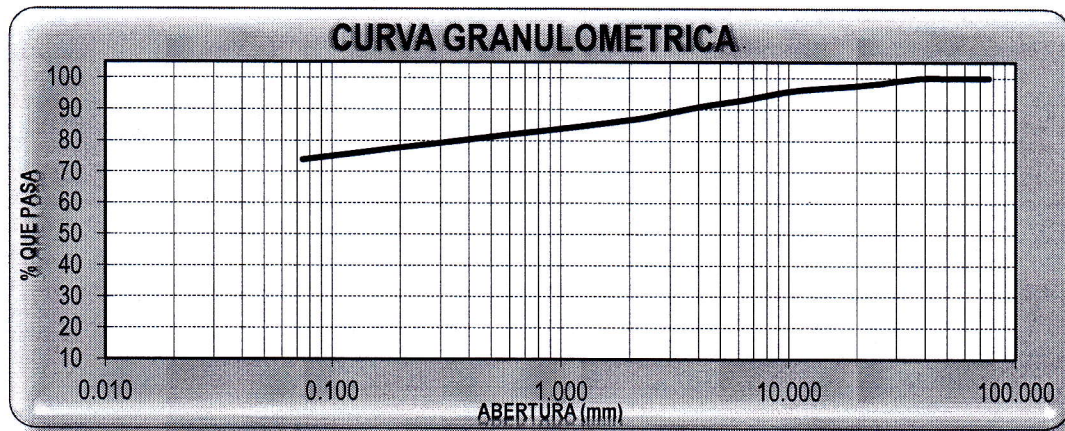
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 522.81

Peso perdido por lavado : 1477.19

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	35.51 %	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	33.65	1.68	1.68	98.32		L. Líquido : 46
3/4"	19.050	18.13	0.91	2.59	97.41		L. Plástico : 30
1/2"	12.700	17.93	0.90	3.49	96.51	Ind. Plasticidad : 16	
3/8"	9.525	20.32	1.02	4.50	95.50	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	49.50	2.48	6.98	93.02		Clas. SUCS : ML
No4	4.178	39.32	1.97	8.94	91.06	Clas. AASHTO : A-7-6 (12)	
8	2.360	72.81	3.64	12.58	87.42	Descripción de la Muestra	
10	2.000	14.88	0.74	13.33	86.67		SUCS: Limo con arena. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso. Pobre a malo como subgrado. Con un 73.86% de finos.
16	1.180	44.10	2.21	15.53	84.47	Descripción de la Calicata	
20	0.850	25.45	1.27	16.80	83.20		
30	0.600	24.58	1.23	18.03	81.97		
40	0.420	27.40	1.37	19.40	80.60		
50	0.300	26.39	1.32	20.72	79.28		
60	0.250	13.46	0.67	21.40	78.60		
80	0.180	24.29	1.21	22.61	77.39		
100	0.150	15.40	0.77	23.38	76.62		
200	0.074	55.20	2.76	26.14	73.86		
< 200		1477.19	73.86	100.00	0.00		
Total		2000.00	100.00			C-1 E-1 Profundidad : 0 - 1.2 m	



CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



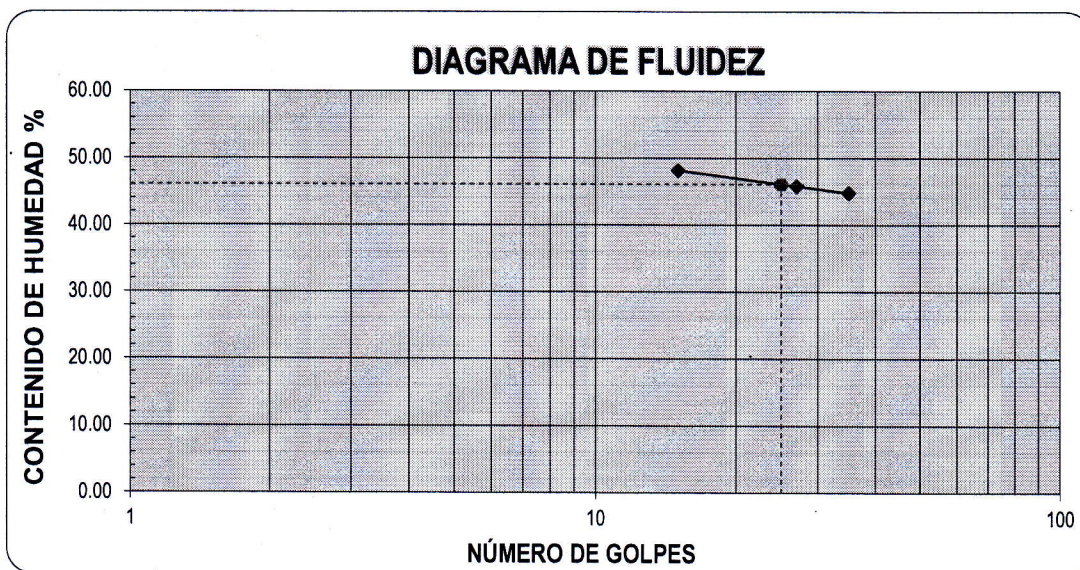
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

PROYECTO	:	"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN DEPARTAMENTO DE HUANUCO"
SOLICITANTE	:	CURINAMBE PÉREZ ELICA MAIVI
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN	:	- MARAÑÓN - HUÁNUCO
FECHA	:	JUNIO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	:	C-1 / E-1 / CAPTACIÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LIMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	15	27	35	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	10.43	10.76	10.37	11.42	11.15
Peso de tara + suelo húmedo (g)	15.20	15.30	13.41	12.97	13.00
Peso tara + suelo seco (g)	13.65	13.87	12.47	12.61	12.57
Contenido de Humedad %	48.14	45.80	44.76	30.21	30.21
Límites %	46			30	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

Ec: $-9.17107 \log(x) + 58.92266$

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Victoria de los Angeles Agustín Díaz

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

PROYECTO	:	"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑON DEPARTAMENTO DE HUANUCO"
SOLICITANTE	:	CURINAMBE PÉREZ ELICA MAIVI
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN	:	- MARAÑÓN - HUÁNUCO
FECHA	:	JUNIO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	:	C-1 / E-1 / CAPTACIÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	8.47	7.89	8.59
Peso del tarro + suelo humedo (g)	86.33	110.21	99.10
Peso del tarro + suelo seco (g)	65.96	83.40	75.35
Peso del suelo seco (g)	57.49	75.51	66.76
Peso del agua (g)	20.37	26.81	23.75
% de humedad (%)	35.44	35.51	35.58
% de humedad promedio (%)	35.51		


Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑON DEPARTAMENTO DE HUANUCO"

SOLICITANTE : CURINAMBE PÉREZ ELICA MAIVI

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : - MARAÑÓN - HUÁNUCO

FECHA : JUNIO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-2 / E-1 / LÍNEA DE CONDUCCIÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

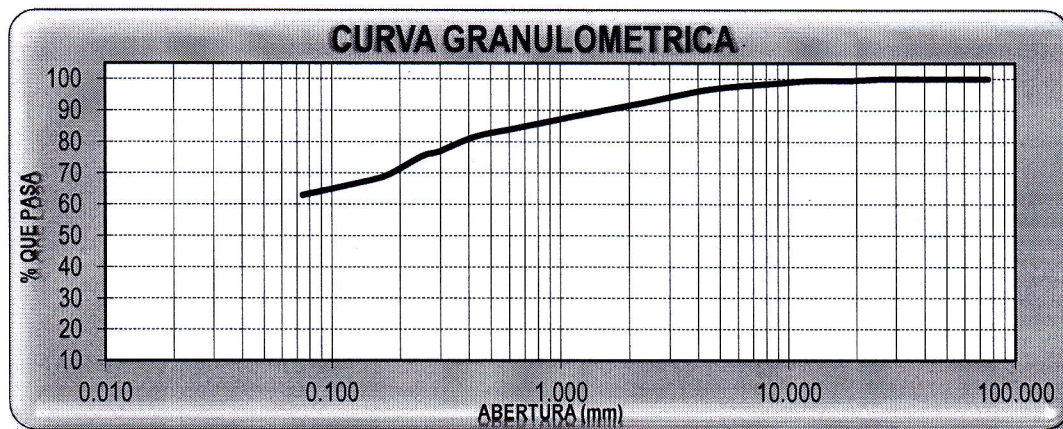
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 741.66

Peso perdido por lavado : 1258.34

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	22.59 %	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		L. Líquido : 32
3/4"	19.050	9.47	0.47	0.47	99.53		L. Plástico : 21
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.47	99.53	Ind. Plasticidad : 11	
3/8"	9.525	15.09	0.75	1.23	98.77	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	18.89	0.94	2.17	97.83		Clas. SUCS : CL
No4	4.178	29.60	1.48	3.65	96.35	Clas. AASHTO : A-6 (5)	
8	2.360	76.40	3.82	7.47	92.53	Descripción de la Muestra	
10	2.000	19.60	0.98	8.45	91.55		
16	1.180	65.45	3.27	11.73	88.28		
20	0.850	42.56	2.13	13.85	86.15		
30	0.600	44.56	2.23	16.08	83.92		
40	0.420	48.07	2.40	18.48	81.52		
50	0.300	89.74	4.49	22.97	77.03		
60	0.250	31.10	1.56	24.53	75.47		
80	0.180	116.47	5.82	30.35	69.65		
100	0.150	37.09	1.85	32.20	67.80		
200	0.074	97.57	4.88	37.08	62.92		
< 200		1258.34	62.92	100.00	0.00	Descripción de la Calicata	
Total		2000.00	100.00				C-2 E-1 Profundidad : 0 - 1.2 m



CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑON DEPARTAMENTO DE HUANUCO"

SOLICITANTE : CURINAMBE PÉREZ ELICA MAIVI

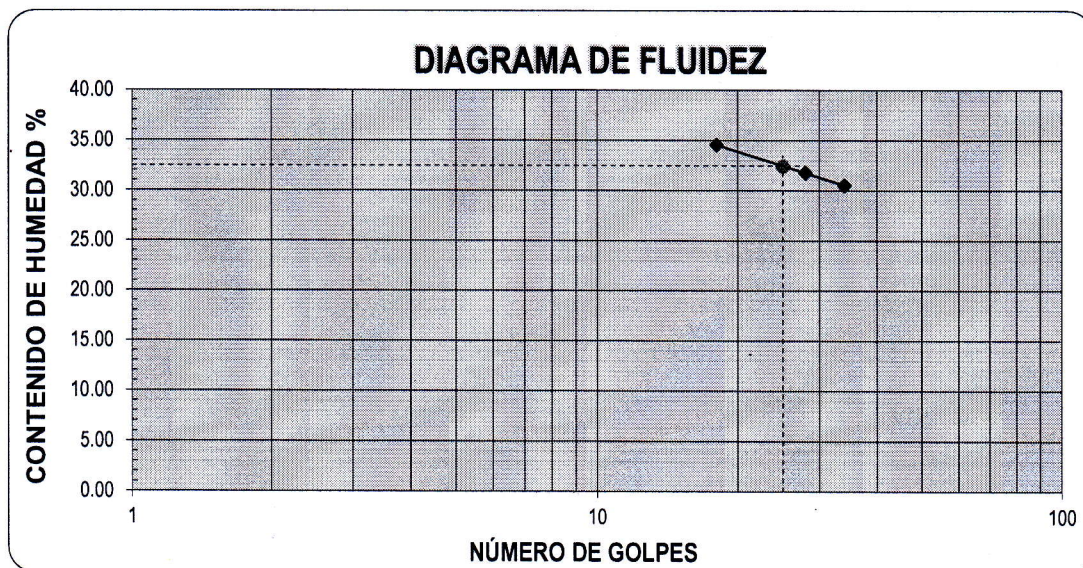
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : - MARAÑÓN - HUÁNUCO

FECHA : JUNIO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-2 / E-1 / LÍNEA DE CONDUCCIÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LIMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	18	28	34	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	10.21	10.51	10.83	10.16	9.93
Peso de tara + suelo húmedo (g)	15.82	16.25	16.09	11.80	12.05
Peso tara + suelo seco (g)	14.38	14.87	14.86	11.52	11.69
Contenido de Humedad %	34.53	31.78	30.52	20.53	20.49
Límites %	32			21	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

Ec: $-14.52277 \log(x) + 52.76241$

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Matariales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

PROYECTO	:	"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑON DEPARTAMENTO DE HUANUCO"
SOLICITANTE	:	CURINAMBE PÉREZ ELICA MAIVI
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN	:	- MARAÑÓN - HUÁNUCO
FECHA	:	JUNIO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	:	C-2 / E-1 / LÍNEA DE CONDUCCIÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	8.23	8.62	8.35
Peso del tarro + suelo humedo (g)	122.90	110.70	141.08
Peso del tarro + suelo seco (g)	101.72	91.87	116.71
Peso del suelo seco (g)	93.49	83.25	108.36
Peso del agua (g)	21.18	18.83	24.37
% de humedad (%)	22.66	22.62	22.49
% de humedad promedio (%)	22.59		

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Díaz
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑON DEPARTAMENTO DE HUANUCO"

SOLICITANTE : CURINAMBE PÉREZ ELICA MAIVI

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : - MARAÑÓN - HUÁNUCO

FECHA : JUNIO DEL 2017

MUESTRA : C-3 / E-2 / RESERVORIO

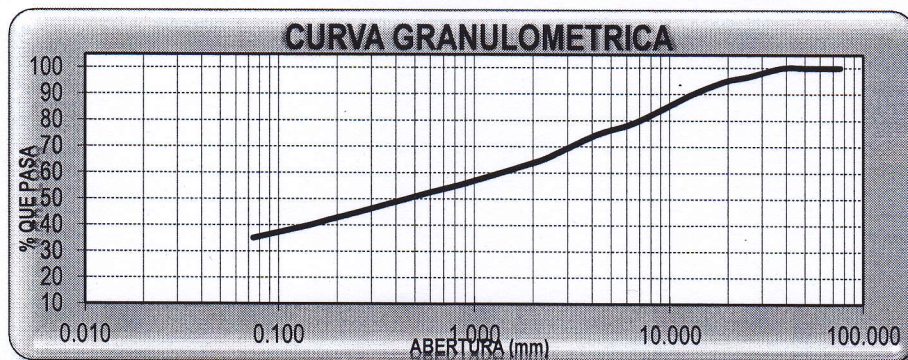
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1299.64

Peso perdido por lavado : 700.36

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	22.59 %	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	67.56	3.38	3.38	96.62		L. Líquido : 31
3/4"	19.050	37.14	1.86	5.24	94.77		L. Plástico : 21
1/2"	12.700	106.02	5.30	10.54	89.46	Ind. Plasticidad : 10	
3/8"	9.525	94.48	4.72	15.26	84.74	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	123.51	6.18	21.44	78.56		
No4	4.178	83.34	4.17	25.60	74.40		Clas. SUCS : SC
8	2.360	174.43	8.72	34.32	65.68	Clas. AASHTO : A-4 (0)	
10	2.000	36.68	1.83	36.16	63.84	Descripción de la Muestra	
16	1.180	105.79	5.29	41.45	58.55		
20	0.850	62.74	3.14	44.58	55.42		
30	0.600	56.43	2.82	47.41	52.59	SUCS: Arena arcillosa con grava. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo limoso. Pobre a malo como subgrado. Con un 35.02% de finos.	
40	0.420	65.60	3.28	50.69	49.31		
50	0.300	59.40	2.97	53.66	46.34		
60	0.250	33.03	1.65	55.31	44.69		
80	0.180	54.39	2.72	58.03	41.97		
100	0.150	34.13	1.71	59.73	40.27	Descripción de la Calicata	
200	0.074	104.97	5.25	64.98	35.02		
< 200		700.36	35.02	100.00	0.00		
Total		2000.00	100.00			C-3 E-2 Profundidad : 1.5 - 3 m	



CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑON DEPARTAMENTO DE HUANUCO"

SOLICITANTE : CURINAMBE PÉREZ ELICA MAIVI

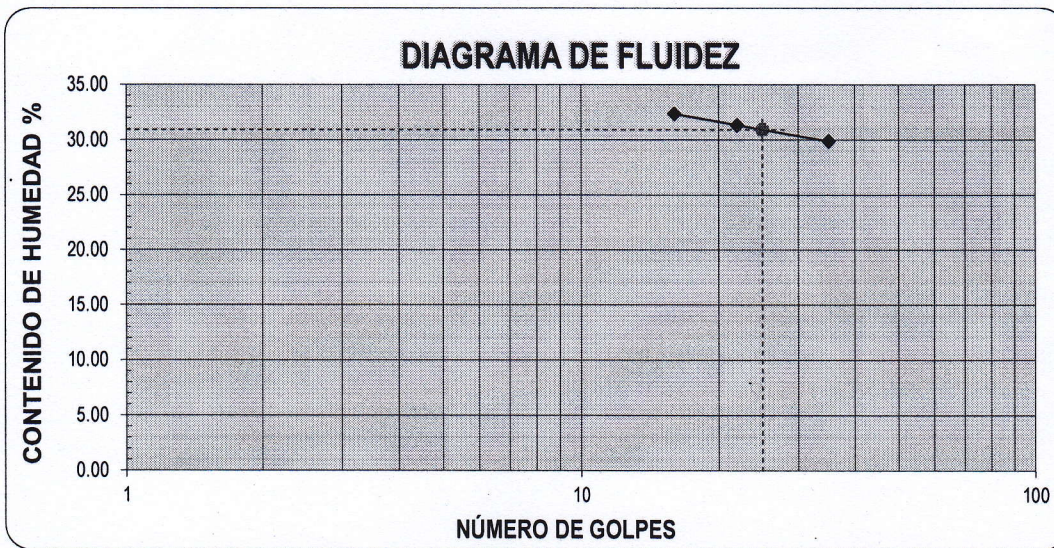
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : - MARAÑÓN - HUÁNUCO

FECHA : JUNIO DEL 2017

MUESTRA : C-3 / E-2 / RESERVORIO

LIMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
N° de golpes	16	22	35	-	-
Peso de tara (g)	10.31	10.16	10.75	9.70	10.23
Peso de tara + suelo húmedo (g)	14.32	15.53	14.75	12.24	12.19
Peso tara + suelo seco (g)	13.34	14.25	13.83	11.80	11.85
Contenido de Humedad %	32.34	31.32	29.87	20.99	21.02
Límites %	31			21	



ECUACIÓN DE LA RECTA
(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

Ec: $-7.27495 \log(x) + 41.10314$

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

PROYECTO	:	"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN DEPARTAMENTO DE HUANUCO"
SOLICITANTE	:	CURINAMBE PÉREZ ELICA MAIVI
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN	:	- MARAÑÓN - HUÁNUCO
FECHA	:	JUNIO DEL 2017
MUESTRA	:	C-3 / E-2 / RESERVORIO

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción		Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	(g)	8.44	8.63	8.56
Peso del tarro + suelo humedo (g)	(g)	103.97	123.13	119.35
Peso del tarro + suelo seco (g)	(g)	86.44	102.04	98.83
Peso del suelo seco (g)	(g)	78.00	93.41	90.27
Peso del agua (g)	(g)	17.53	21.09	20.52
% de humedad (%)	(%)	22.48	22.57	22.73
% de humedad promedio (%)	(%)	22.59		


Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

PESO UNITARIO DEL SUELO

ASTM D-2419

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑON DEPARTAMENTO DE HUANUCO"
SOLICITANTE RESPONSABLE : CURINAMBE PÉREZ ELICA MAIVI
UBICACION : ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ
FECHA : - MARAÑÓN - HUÁNUCO
MUESTRA : JUNIO DEL 2017
: C-3 / E-2 / RESERVORIO

PESO UNITARIO DEL SUELO

Frasco Graduado

Muestra N°	1	2
Peso del frasco (gr)	113.94	113.94
Volúmen del frasco (cm3)	1027.41	1027.41
Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr)	1634.14	1599.24
Peso del Suelo Húmedo (gr)	1520.20	1485.30
Peso Unitario Húmedo (gr/cm3)	1.480	1.446
Contenido de Humedad (%)	22.59 %	
Peso Unitario Seco (gr/cm3)	1.476	1.442
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm3)	1.459	

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

C-3 / E-2 / RESERVORIO

PROYECTO	:	"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑON DEPARTAMENTO DE HUANUCO"
SOLICITANTE	:	CURINAMBE PÉREZ ELICA MAIVI
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN	:	- MARAÑÓN - HUÁNUCO
FECHA	:	JUNIO DEL 2017
MUESTRA	:	C-3 / E-2 / RESERVORIO

CAPACIDAD DE CARGA

(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)

$$q_u = c N_c S_c + q N_q S_q + \frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$$

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$$N_c = \cot \phi (N_q - 1)$$

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left(\frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$$

$$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \phi$$

Peso unitario suelo encima NNF	:	1.459	ton/m3
Peso unitario suelo debajo NNF	:	1.459	ton/m3
Profundidad de cimentación (ZAPATA)	:	1.50	m
Factor de seguridad	:	3.00	
Prof. cimiento corrido (ingresar dato, si hay)	:	0.80	
Sobrecarga en la base de la cimentación	$q = \gamma D =$	2.19	ton/m2
Sobrecarga en la base del cimiento corrido	$q = \gamma D =$	2.19	ton/m2

ASENTAMIENTO INICIAL

Teoría Elástica

$$S = C_s q B \left(\frac{1 - \nu^2}{E_s} \right)$$

FACTORES DE FORMA (Vesic)

$$S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$$

$$S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$$

$$S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

Relación de Poisson	:	0.30
Módulo de elasticidad del suelo	$E_s =$	371.00 kg/cm2
Factor de forma y rigidez cimentación corrida	$C_s =$	79.00 cm/m
Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada	$C_s =$	82.00 cm/m
Factor de forma y rigidez cimentación rectangular	$C_s =$	112.00 cm/m

CONSIDERANDO FALLA LOCAL POR CORTE

Ángulo de fricción ϕ	Cohesión C (kg/cm2)	N_c	N_q	N_γ (Vesic)	N_q/N_c	Tan ϕ
24.63	0.0127	20.184	10.252	10.316	0.508	0.458

B (m)	L (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm2)	q_{ad} (kg/cm2)	S (cm)
0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.75	0.58	0.05
0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.83	0.61	0.06
0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.90	0.63	0.07
0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	2.05	0.68	0.11
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.21	0.74	0.14

Se puede considerar como valor único de diseño:

$q_{admissible} =$	1.40 kg/cm2
$q_{admissible} =$	14.00 tn/m2
Q =	20.16 tn
S =	0.34 cm

B (m)	L (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm2)	q_{ad} (kg/cm2)	S (cm)
1.20	1.20	1.51	1.46	0.60	4.20	1.40	0.34
1.30	1.30	1.51	1.46	0.60	4.25	1.42	0.37
1.50	1.50	1.51	1.46	0.60	4.34	1.45	0.44
1.80	1.80	1.51	1.46	0.60	4.47	1.49	0.54
2.00	2.00	1.51	1.46	0.60	4.56	1.52	0.61

CARGA ADMISIBLE BRUTA

20.16 tn

B (m)	L (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm2)	q_{ad} (kg/cm2)	S (cm)
1.00	1.20	1.42	1.38	0.67	3.97	1.32	0.36
1.20	1.50	1.41	1.37	0.68	4.04	1.35	0.44
1.50	1.80	1.42	1.38	0.67	4.22	1.41	0.58
1.80	2.00	1.46	1.41	0.64	4.41	1.47	0.73

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO

SUCS	:	SC
AASHTO	:	A-4 (0)
ϕ°		C (Kg/cm2)
24.63		0.0127
		P. u. (Tn/m3)
		1.459

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑON DEPARTAMENTO DE HUANUCO"

SOLICITANTE : CURINAMBE PÉREZ ELICA MAIVI

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : - MARAÑÓN - HUÁNUCO

FECHA : JUNIO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

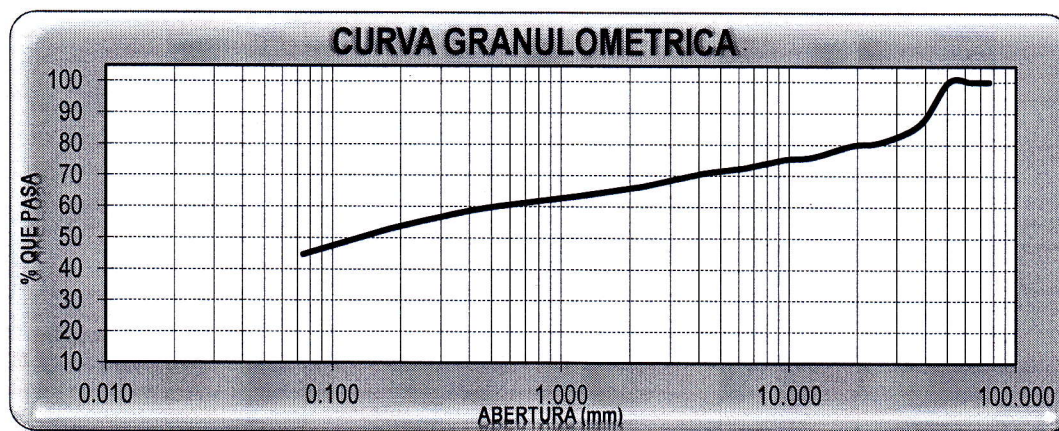
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1106.50

Peso perdido por lavado : 893.50

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	36.49 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	267.14	13.36	13.36	86.64	Líquido : 43 Plástico : 29 Ind. Plasticidad : 14
1"	25.400	117.53	5.88	19.23	80.77	
3/4"	19.050	19.81	0.99	20.22	79.78	
1/2"	12.700	75.64	3.78	24.01	75.99	Clas. SUCS : GM Clas. AASHTO : A-7-6 (3)
3/8"	9.525	15.56	0.78	24.78	75.22	
1/4"	6.350	54.74	2.74	27.52	72.48	
No4	4.178	34.32	1.72	29.24	70.76	Descripción de la Muestra SUCS: Grava limosa con arena. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso. Pobre a malo como subgrado. Con un 44.68% de finos.
8	2.360	80.19	4.01	33.25	66.75	
10	2.000	17.06	0.85	34.10	65.90	
16	1.180	49.70	2.49	36.58	63.42	
20	0.850	26.82	1.34	37.93	62.07	
30	0.600	27.49	1.37	39.30	60.70	
40	0.420	34.41	1.72	41.02	58.98	
50	0.300	45.86	2.29	43.31	56.69	
60	0.250	24.77	1.24	44.55	55.45	
80	0.180	49.90	2.50	47.05	52.95	
100	0.150	33.65	1.68	48.73	51.27	Descripción de la Calicata C-4 E-1 Profundidad : 0 - 1.2 m
200	0.074	131.91	6.60	55.33	44.68	
< 200		893.50	44.68	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefa de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



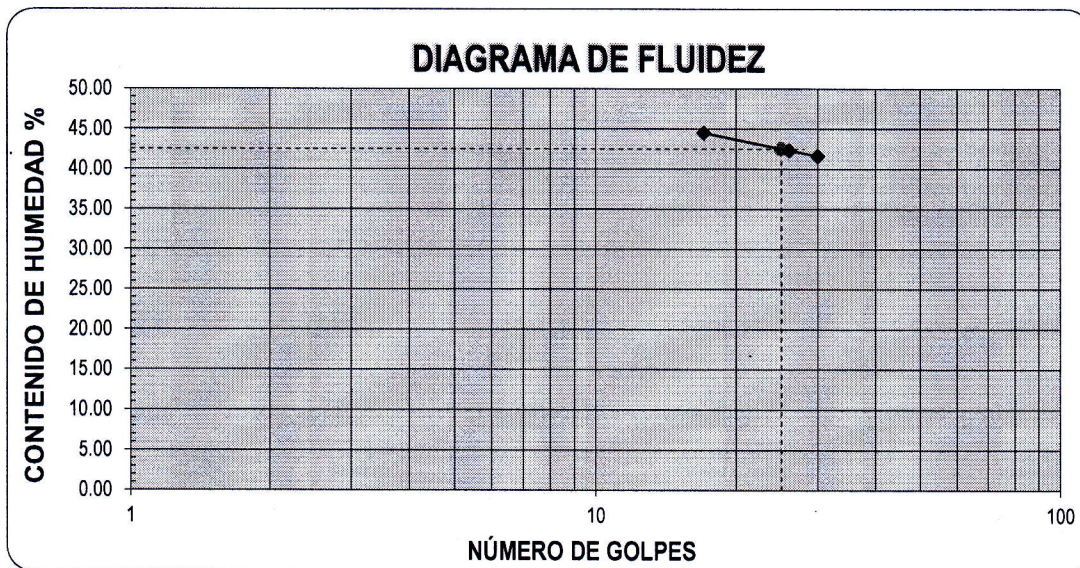
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

PROYECTO	:	"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN DEPARTAMENTO DE HUANUCO"
SOLICITANTE	:	CURINAMBE PÉREZ ELICA MAIVI
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN	:	- MARAÑÓN - HUÁNUCO
FECHA	:	JUNIO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	:	C-4 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA						
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico		
	17	26	30	-	-	
N° de golpes						
Peso de tara (g)	10.42	9.81	9.93	9.73	10.35	
Peso de tara + suelo húmedo (g)	15.42	13.78	14.49	11.84	12.55	
Peso tara + suelo seco (g)	13.88	12.60	13.15	11.36	12.05	
Contenido de Humedad %	44.51	42.36	41.61	29.46	29.44	
Límites %	43			29		



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$E_c: -11.7312 \log(x) + 58.94332$$

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

PROYECTO	:	"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑON DEPARTAMENTO DE HUANUCO"
SOLICITANTE	:	CURINAMBE PÉREZ ELICA MAIVI
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN	:	- MARAÑÓN - HUÁNUCO
FECHA	:	JUNIO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	:	C-4 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	8.56	8.38	8.68
Peso del tarro + suelo humedo (g)	95.50	90.12	109.62
Peso del tarro + suelo seco (g)	72.26	68.26	82.64
Peso del suelo seco (g)	63.70	59.88	73.96
Peso del agua (g)	23.24	21.86	26.98
% de humedad (%)	36.49	36.51	36.47
% de humedad promedio (%)	36.49		

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN DEPARTAMENTO DE HUANUCO"

SOLICITANTE : CURINAMBE PÉREZ ELICA MAIVI

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : - MARAÑÓN - HUÁNUCO

FECHA : JUNIO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-5 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

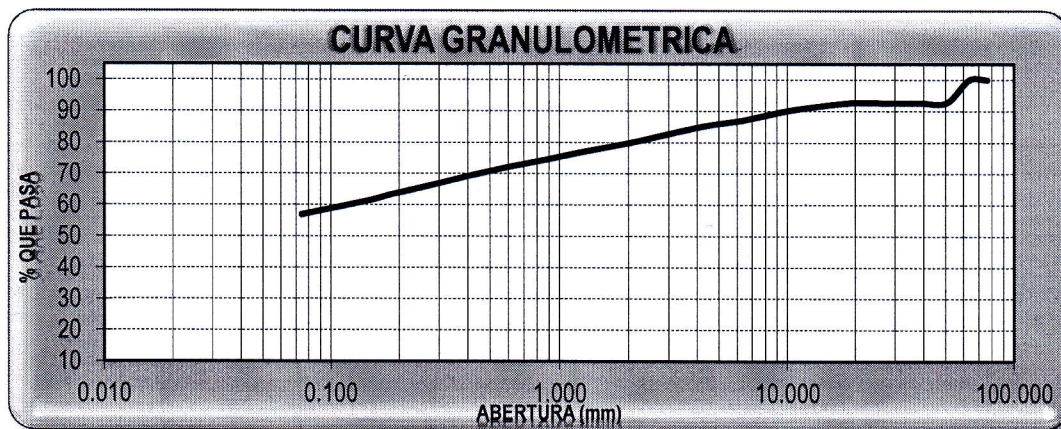
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 863.36

Peso perdido por lavado : 1136.64

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	35.82 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	146.04	7.30	7.30	92.70	Límites e Índices de Consistencia
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	7.30	92.70	
1"	25.400	0.00	0.00	7.30	92.70	L. Líquido : 43
3/4"	19.050	0.00	0.00	7.30	92.70	L. Plástico : 26
1/2"	12.700	29.82	1.49	8.79	91.21	Ind. Plasticidad : 17
3/8"	9.525	28.23	1.41	10.20	89.80	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	55.26	2.76	12.97	87.03	
No4	4.178	39.09	1.95	14.92	85.08	Clas. SUCS : CL
8	2.360	82.84	4.14	19.06	80.94	Clas. AASHTO : A-7-6 (8)
10	2.000	22.64	1.13	20.20	79.80	Descripción de la Muestra
16	1.180	65.45	3.27	23.47	76.53	
20	0.850	44.39	2.22	25.69	74.31	SUCS: Arcilla ligera arenosa. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso. Pobre a malo como subgrado. Con un 56.83% de finos.
30	0.600	43.14	2.16	27.85	72.16	
40	0.420	51.53	2.58	30.42	69.58	
50	0.300	53.74	2.69	33.11	66.89	
60	0.250	27.08	1.35	34.46	65.54	
80	0.180	48.44	2.42	36.88	63.12	
100	0.150	32.47	1.62	38.51	61.49	
200	0.074	93.20	4.66	43.17	56.83	
< 200		1136.64	56.83	100.00	0.00	Descripción de la Calicata
Total		2000.00	100.00			
						C-5 E-1
						Profundidad : 0 - 1.2 m



CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



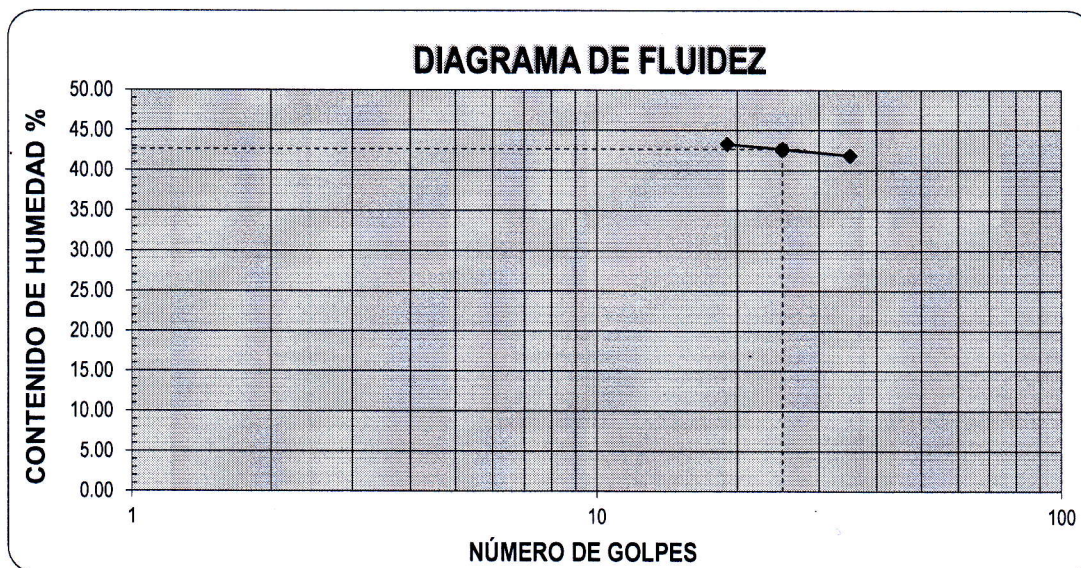
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

PROYECTO	:	"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑON DEPARTAMENTO DE HUANUCO"
SOLICITANTE	:	CURINAMBE PÉREZ ELICA MAIVI
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN	:	- MARAÑÓN - HUÁNUCO
FECHA	:	JUNIO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	:	C-5 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LIMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	19	25	35	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	10.31	9.70	11.04	9.88	11.08
Peso de tara + suelo húmedo (g)	15.01	17.11	16.19	12.14	13.19
Peso tara + suelo seco (g)	13.59	14.89	14.67	11.68	12.76
Contenido de Humedad %	43.29	42.67	41.87	25.59	25.57
Límites %	43			26	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

Ec: $-5.3499 \log(x) + 50.13388$

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Victoria de los Angeles Agustín Díaz

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

PROYECTO	:	"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑON DEPARTAMENTO DE HUANUCO"
SOLICITANTE	:	CURINAMBE PÉREZ ELICA MAIVI
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN	:	- MARAÑÓN - HUÁNUCO
FECHA	:	JUNIO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	:	C-5 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	8.44	9.35	8.56
Peso del tarro + suelo humedo (g)	97.49	99.98	111.91
Peso del tarro + suelo seco (g)	74.01	76.07	84.67
Peso del suelo seco (g)	65.57	66.72	76.11
Peso del agua (g)	23.48	23.91	27.24
% de humedad (%)	35.82	35.84	35.80
% de humedad promedio (%)	35.82		

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑON DEPARTAMENTO DE HUANUCO"

SOLICITANTE : CURINAMBE PÉREZ ELICA MAIVI

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : - MARAÑÓN - HUÁNUCO

FECHA : JUNIO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-6 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

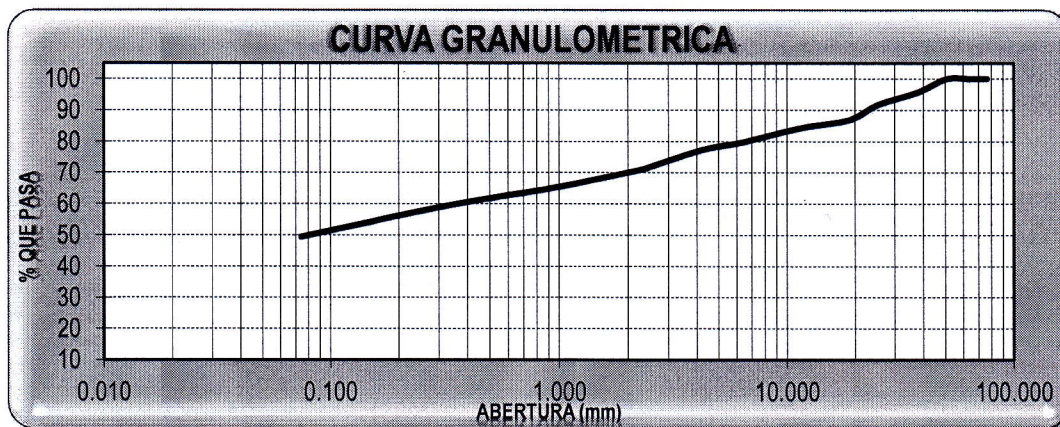
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1011.92

Peso perdido por lavado : 988.08

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	26.96 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	85.12	4.26	4.26	95.74	Límites e Índices de Consistencia
1"	25.400	79.26	3.96	8.22	91.78	
3/4"	19.050	96.63	4.83	13.05	86.95	L. Plástico : 25
1/2"	12.700	40.93	2.05	15.10	84.90	Ind. Plasticidad : 20
3/8"	9.525	39.19	1.96	17.06	82.94	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	64.86	3.24	20.30	79.70	
No4	4.178	48.83	2.44	22.74	77.26	Clas. AASHTO : A-7-6 (7)
8	2.360	119.76	5.99	28.73	71.27	Descripción de la Muestra
10	2.000	24.01	1.20	29.93	70.07	
16	1.180	72.57	3.63	33.56	66.44	Descripción de la Calicata
20	0.850	39.34	1.97	35.53	64.48	
30	0.600	34.17	1.71	37.23	62.77	Profundidad : 0 - 1.2 m
40	0.420	38.15	1.91	39.14	60.86	
50	0.300	39.86	1.99	41.13	58.87	
60	0.250	23.25	1.16	42.30	57.70	
80	0.180	42.77	2.14	44.44	55.57	
100	0.150	27.18	1.36	45.79	54.21	
200	0.074	96.04	4.80	50.60	49.40	
< 200		988.08	49.40	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑON DEPARTAMENTO DE HUANUCO"

SOLICITANTE : CURINAMBE PÉREZ ELICA MAIVI

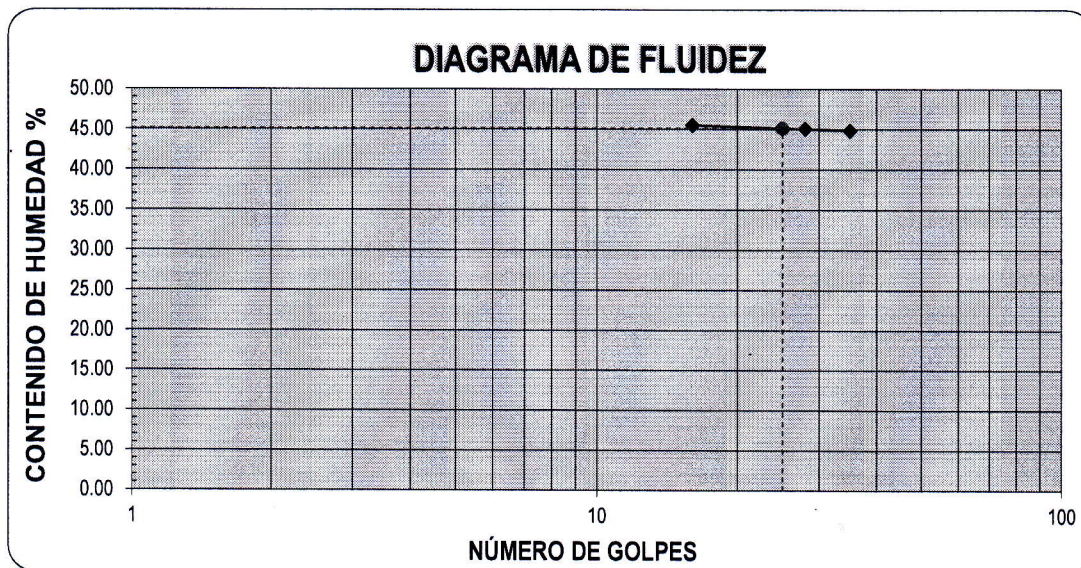
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : - MARAÑÓN - HUÁNUCO

FECHA : JUNIO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-6 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	Nº de golpes	16	28	35	-
Peso de tara (g)	10.43	9.90	10.42	10.12	10.51
Peso de tara + suelo húmedo (g)	15.77	14.34	13.94	12.46	12.36
Peso tara + suelo seco (g)	14.10	12.96	12.85	11.99	11.99
Contenido de Humedad %	45.50	45.09	44.86	25.11	25.04
Límites %	45			25	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$E_c: -1.90653 \log(x) + 47.79977$

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Victoria de los Angeles Agustín Díaz

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

PROYECTO	:	"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑON DEPARTAMENTO DE HUANUCO"
SOLICITANTE	:	CURINAMBE PÉREZ ELICA MAIVI
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN	:	- MARAÑÓN - HUÁNUCO
FECHA	:	JUNIO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	:	C-6 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	8.57	9.08	8.69
Peso del tarro + suelo humedo (g)	114.42	131.68	131.34
Peso del tarro + suelo seco (g)	91.87	105.61	105.41
Peso del suelo seco (g)	83.30	96.53	96.72
Peso del agua (g)	22.55	26.07	25.93
% de humedad (%)	27.07	27.01	26.81
% de humedad promedio (%)	26.96		

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Victoria de los Angeles Agustín Díaz

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefa de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.

Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.

Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN DEPARTAMENTO DE HUANUCO"

SOLICITANTE : CURINAMBE PÉREZ ELICA MAIVI

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : - MARAÑÓN - HUÁNUCO

FECHA : JUNIO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-7 / E-1 / CAPTACIÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

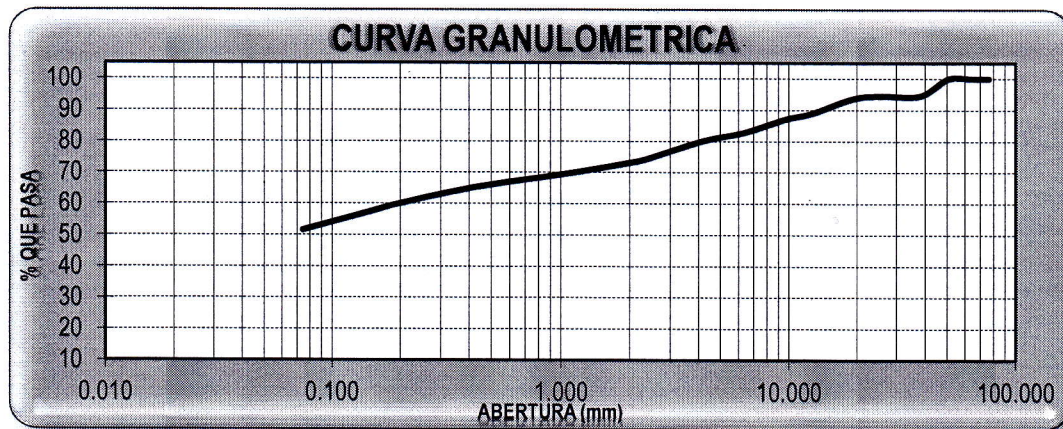
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 969.21

Peso perdido por lavado : 1030.79

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	25.19 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	109.41	5.47	5.47	94.53	Límites e Índices de Consistencia
1"	25.400	0.00	0.00	5.47	94.53	
3/4"	19.050	19.33	0.97	6.44	93.56	
1/2"	12.700	91.94	4.60	11.03	88.97	L. Líquido : 40
3/8"	9.525	39.99	2.00	13.03	86.97	L. Plástico : 24
1/4"	6.350	83.62	4.18	17.21	82.79	Ind. Plasticidad : 16
No4	4.178	53.39	2.67	19.88	80.12	Clas. SUCS : CL
8	2.360	116.65	5.83	25.72	74.28	
10	2.000	23.79	1.19	26.91	73.09	Descripción de la Muestra
16	1.180	59.38	2.97	29.88	70.13	
20	0.850	32.34	1.62	31.49	68.51	
30	0.600	30.60	1.53	33.02	66.98	
40	0.420	35.74	1.79	34.81	65.19	
50	0.300	43.88	2.19	37.00	63.00	
60	0.250	25.44	1.27	38.28	61.73	
80	0.180	49.28	2.46	40.74	59.26	
100	0.150	33.48	1.67	42.41	57.59	
200	0.074	120.95	6.05	48.46	51.54	
< 200		1030.79	51.54	100.00	0.00	Descripción de la Calicata
Total		2000.00	100.00			



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



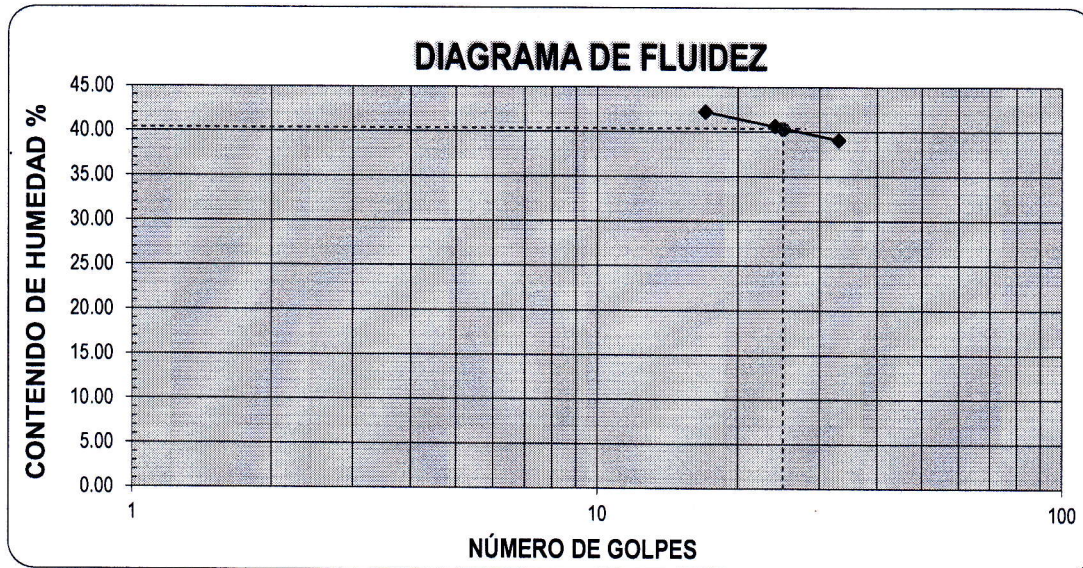
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

PROYECTO	:	"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑON DEPARTAMENTO DE HUANUCO"
SOLICITANTE	:	CURINAMBE PÉREZ ELICA MAIVI
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN	:	- MARAÑÓN - HUÁNUCO
FECHA	:	JUNIO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	:	C-7 / E-1 / CAPTACIÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LIMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	17	24	33	-	-
Nº de golpes					
Peso de tara (g)	8.44	11.55	9.08	10.40	8.10
Peso de tara + suelo húmedo (g)	13.09	15.11	12.64	12.45	9.43
Peso tara + suelo seco (g)	11.71	14.08	11.64	12.05	9.17
Contenido de Humedad %	42.20	40.64	39.06	24.28	24.20
Límites %	40			24	



ECUACIÓN DE LA RECTA
 (Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$E_c: -10.89801 \log(x) + 55.61128$

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

PROYECTO	:	"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑON DEPARTAMENTO DE HUANUCO"
SOLICITANTE	:	CURINAMBE PÉREZ ELICA MAIVI
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN	:	- MARAÑÓN - HUÁNUCO
FECHA	:	JUNIO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	:	C-7 / E-1 / CAPTACIÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	8.94	10.44	9.07
Peso del tarro + suelo humedo (g)	104.64	126.52	120.12
Peso del tarro + suelo seco (g)	85.28	103.12	97.95
Peso del suelo seco (g)	76.34	92.68	88.88
Peso del agua (g)	19.36	23.40	22.17
% de humedad (%)	25.36	25.25	24.94
% de humedad promedio (%)	25.19		

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

ANEXO 4

**RESULTADO DE ESTUDIO DE
FUENTE DE AGUA**

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE AGUA

CÓDIGO : 2
 SOLICITANTE : CURINAMBE PÉREZ ELICA MAIVI
 NOMBRE DEL PROYECTO : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS
 MUESTRA : AGUA DE MANANTIAL
 PROCEDENCIA : HUACRACHUCO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 17/10/2017

PARAMETROS FISICOS	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADOS	LMP
pH		6.	6.5-8.5
Conductividad Solidos Totales	µmho/cm	760	1500 µmho/cm
Disueltos y Suspendidos	mgL-1	341	1000 mgL-1
PARAMETROS QUIMICOS			
Cloruros Cl -	mgL-1	13	
Det. Alcalinidad CaCO	mgL-1	21.62	250
Dureza Total	mgL-1	7	
Dureza Calcica	mgL-1	44	500
Dureza Magnésica	mgL-1	108	
Calcio Ca++	mgL-1	36	
Magnesio Mg ++	mgL-1	4.2	
		130.25	

PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS

Coliformes Totales	NMP/100ml	< 1,8	< 1,8 /100 ml
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	< 1,8	< 1,8 /100 ml
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100ml	< 1,8	< 1,8/100 ml
Bacterias Heterotóxicas	UFC/ml	28 X 10 ²	500

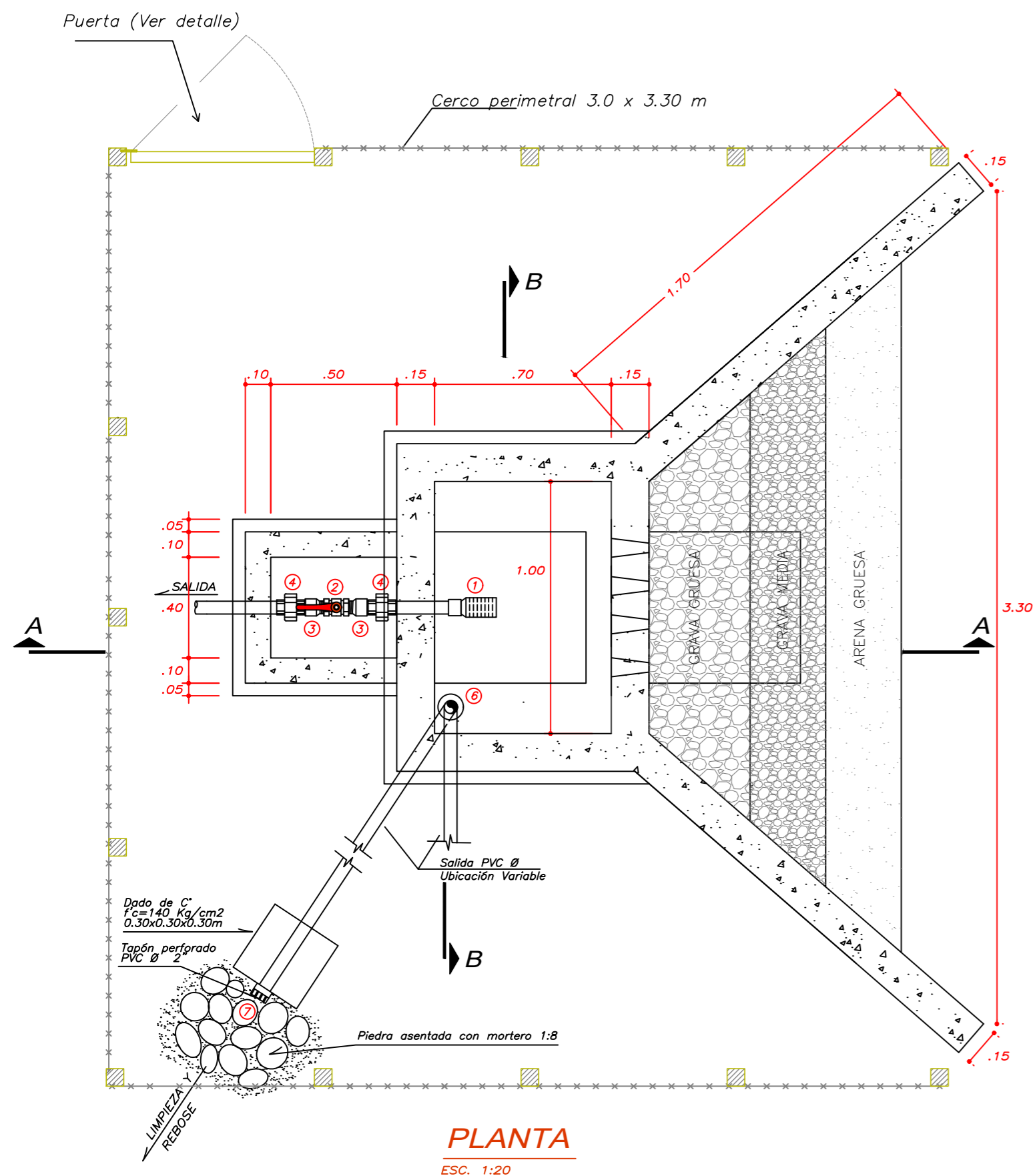



 Mg. Magaly De La Cruz Nonaga
 C.B.P. 5040

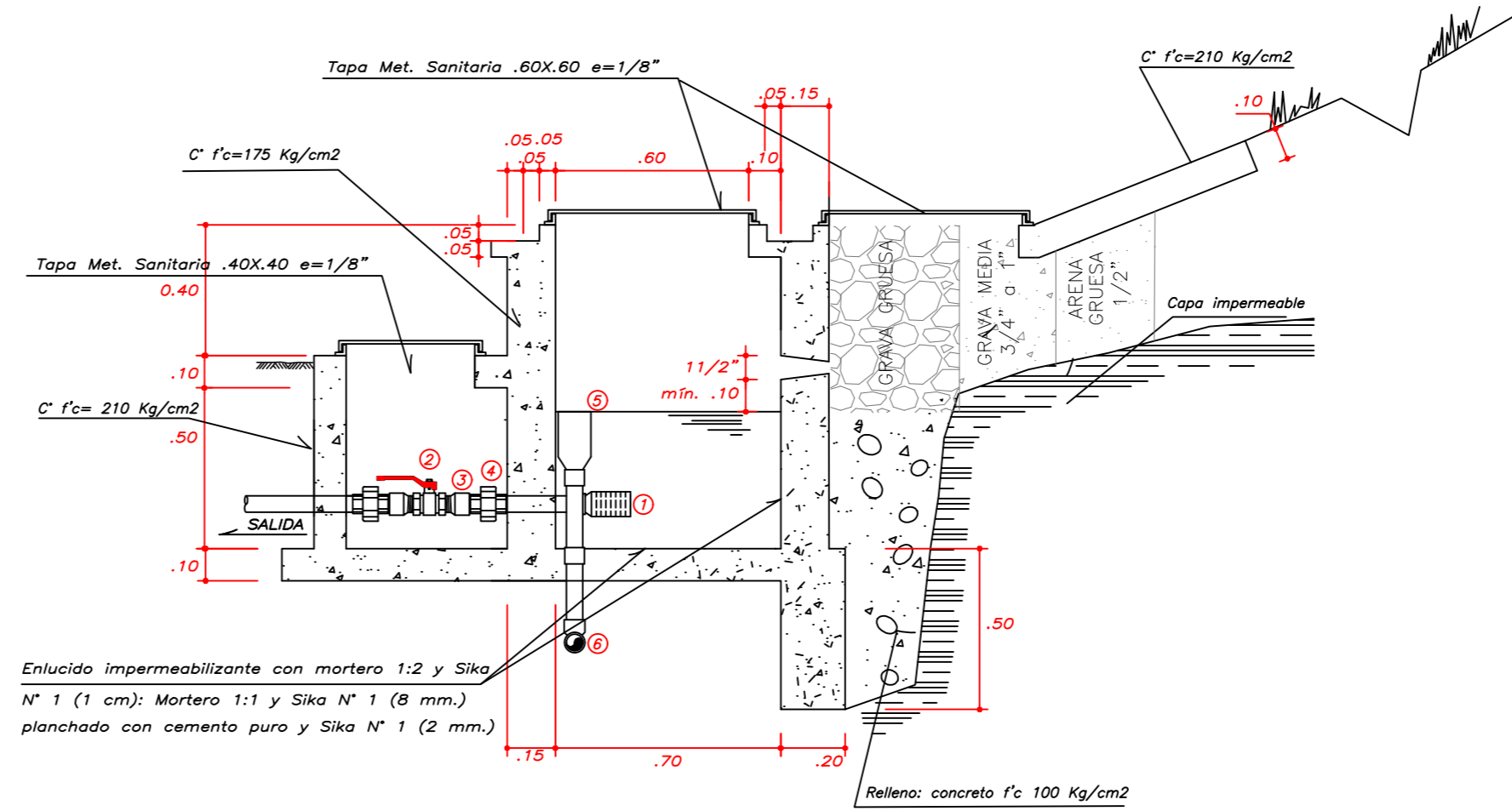
Metodología extraída de la AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard Methods for the examination Of Water and Wastewater. 18 th Edition. Washington, APHA, 1992.

Fecha entrega : 21/11/2017

ANEXO 5
PLANOS



PLANTA
ESC. 1:20



CORTE A-A
ESC. 1:20

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO

- C° solado, f_c= 100kg/cm²
- C° simple, f_c= 140kg/cm²
- C° armado, f_c=175kg/cm²
- Relleno, f_c=100kg/cm²

ACERO

- f_y=4200kg/cm²

RECUBRIMIENTOS MINIMOS

- Losa de fondo, 4cm
- Muros, 2cm

TARRAJEOS Y DERRAMES

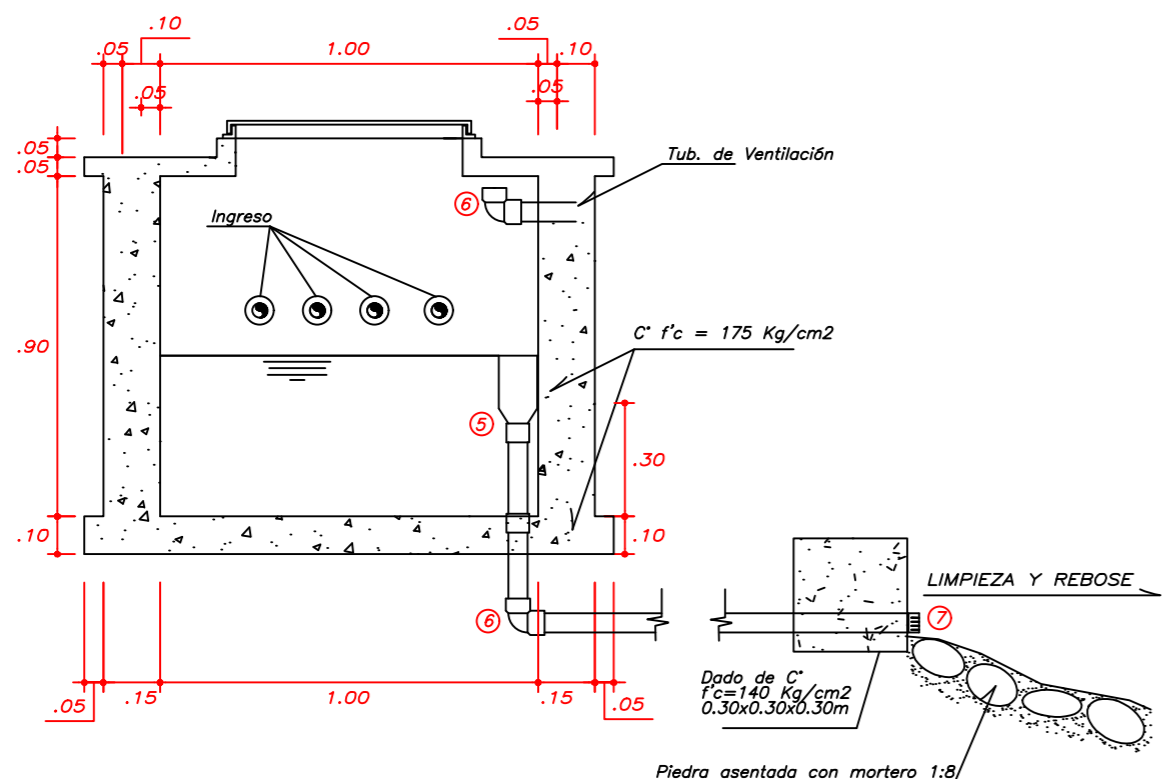
- Interiores con impermeabilizante, Mezcla 1:1, e=2cm.
- Exteriores, C:A=1:5, e=1.5cm.

TUBERIAS Y ACCESORIOS

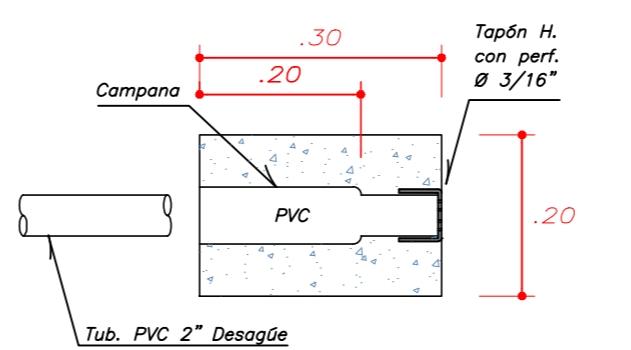
- Tubería y Accesorios PVC de primera calidad

CUADRO DE ACCESORIOS

N°	ACCESORIO	Ø"
SALIDA		
1	Canastilla PVC	2
2	Válvula Compuerta de Bronce	1
3	Adaptadores UPR PVC	1
4	Unión Universal	1
LIMPIEZA Y REBOSE		
5	Cono de Rebose	4
6	Codo PVC SAP 90°	2
7	Tapón PVC SAP Perforado	2
8	Union PVC SAL	2



CORTE B-B
ESC. 1:20



DETALLE DADO MOVIL
ESC. 1:15

FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

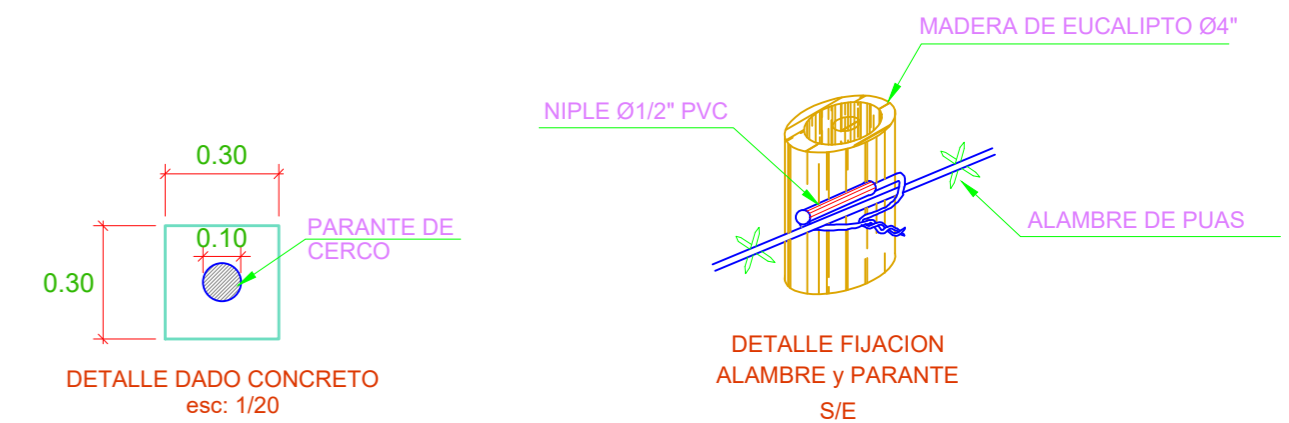
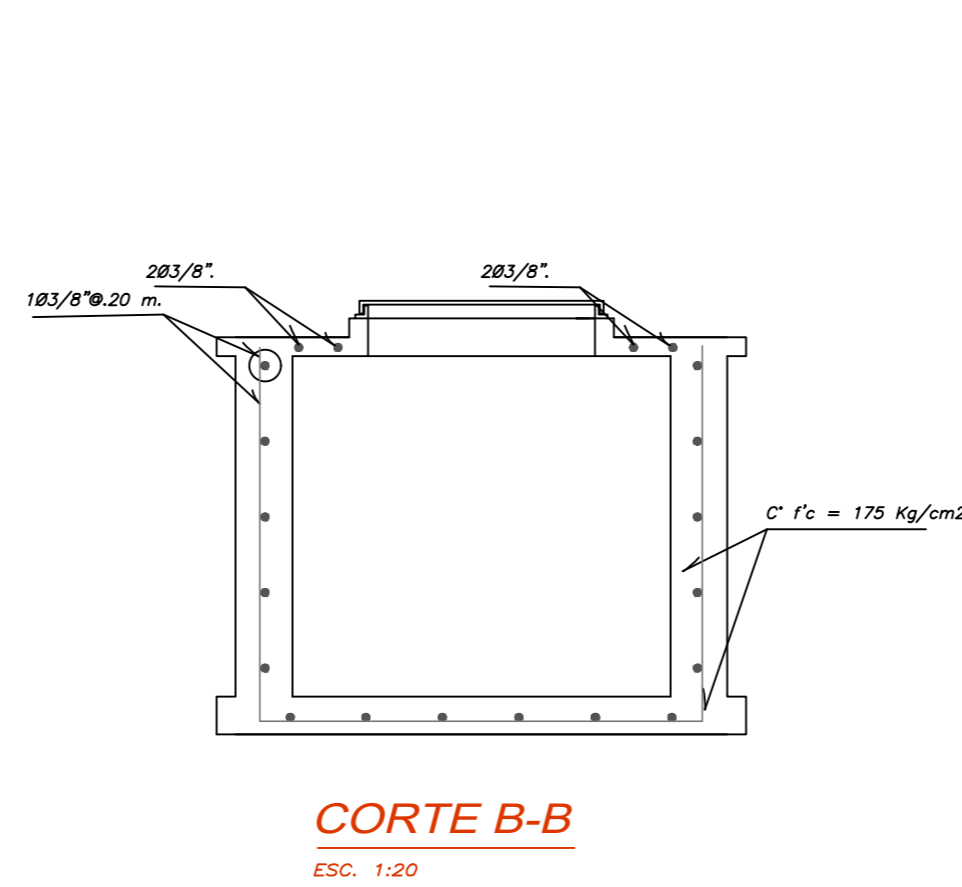
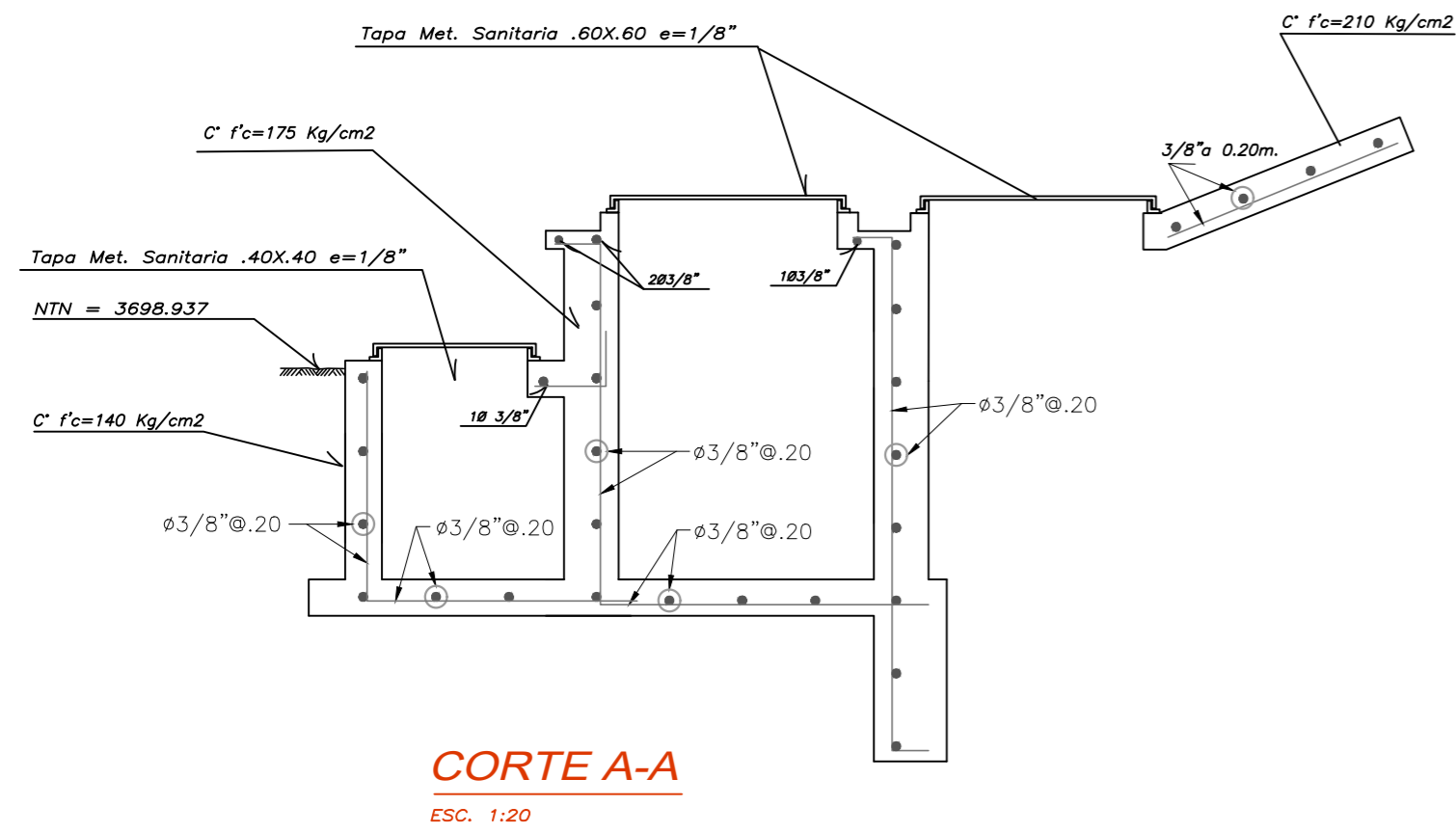
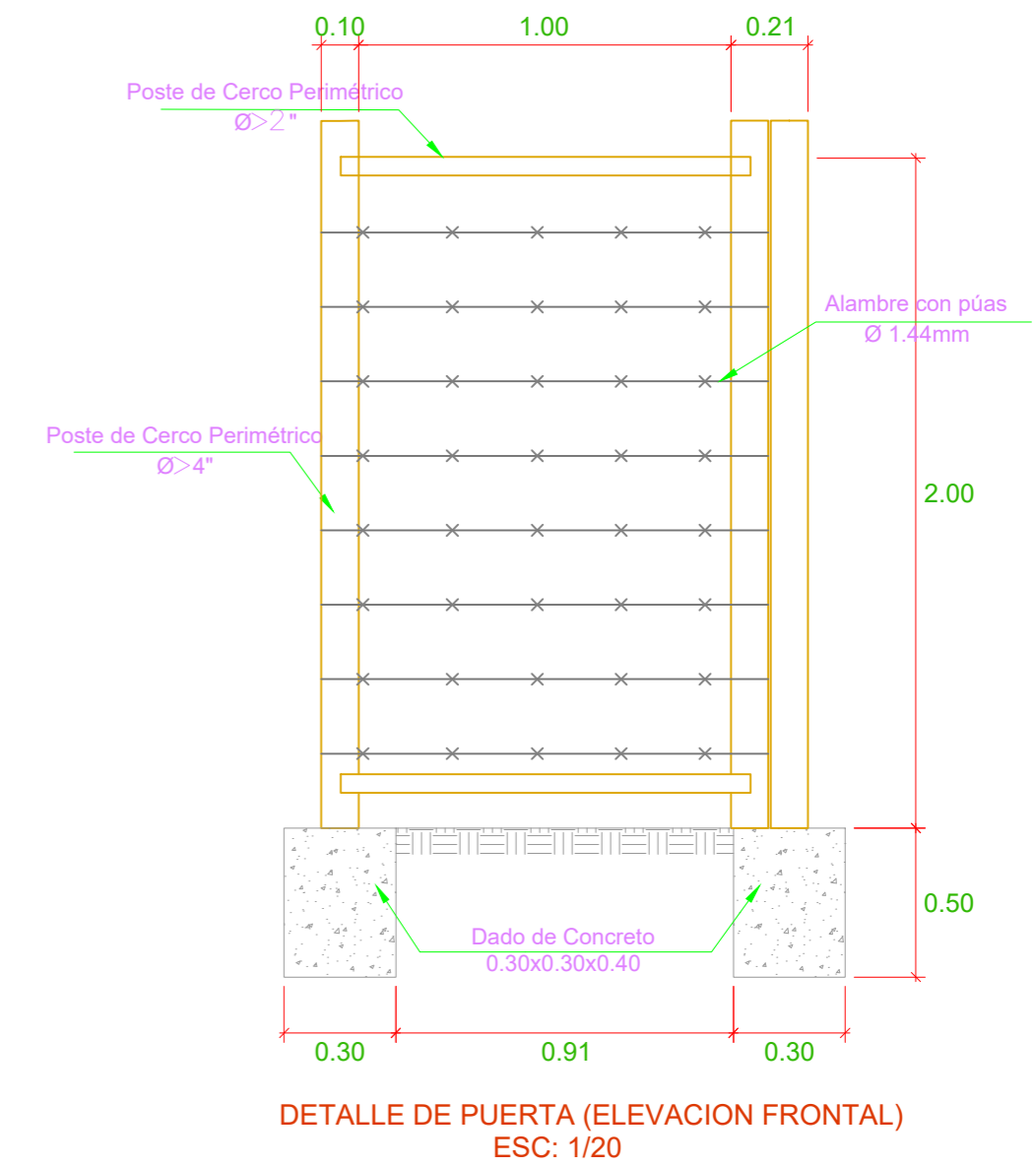
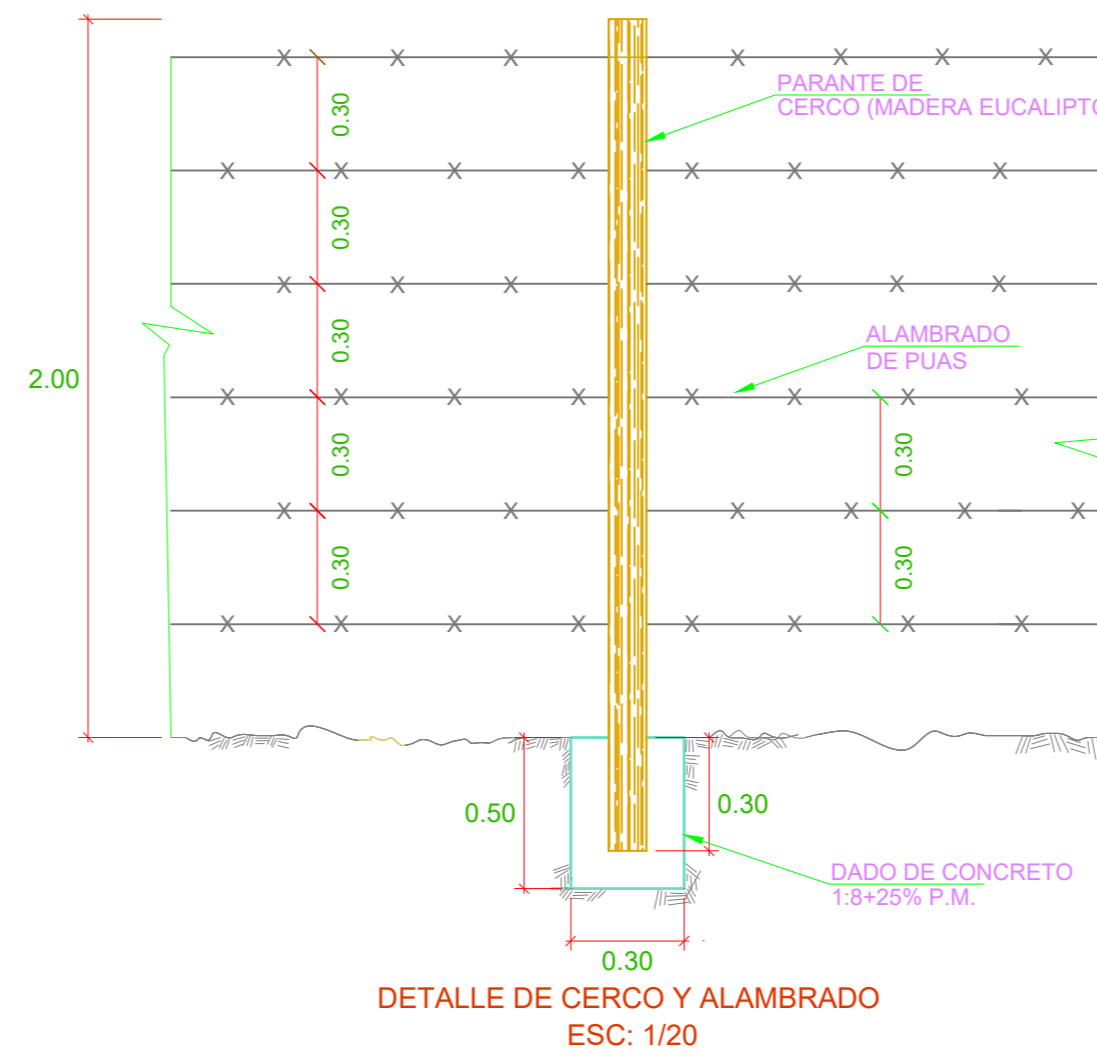
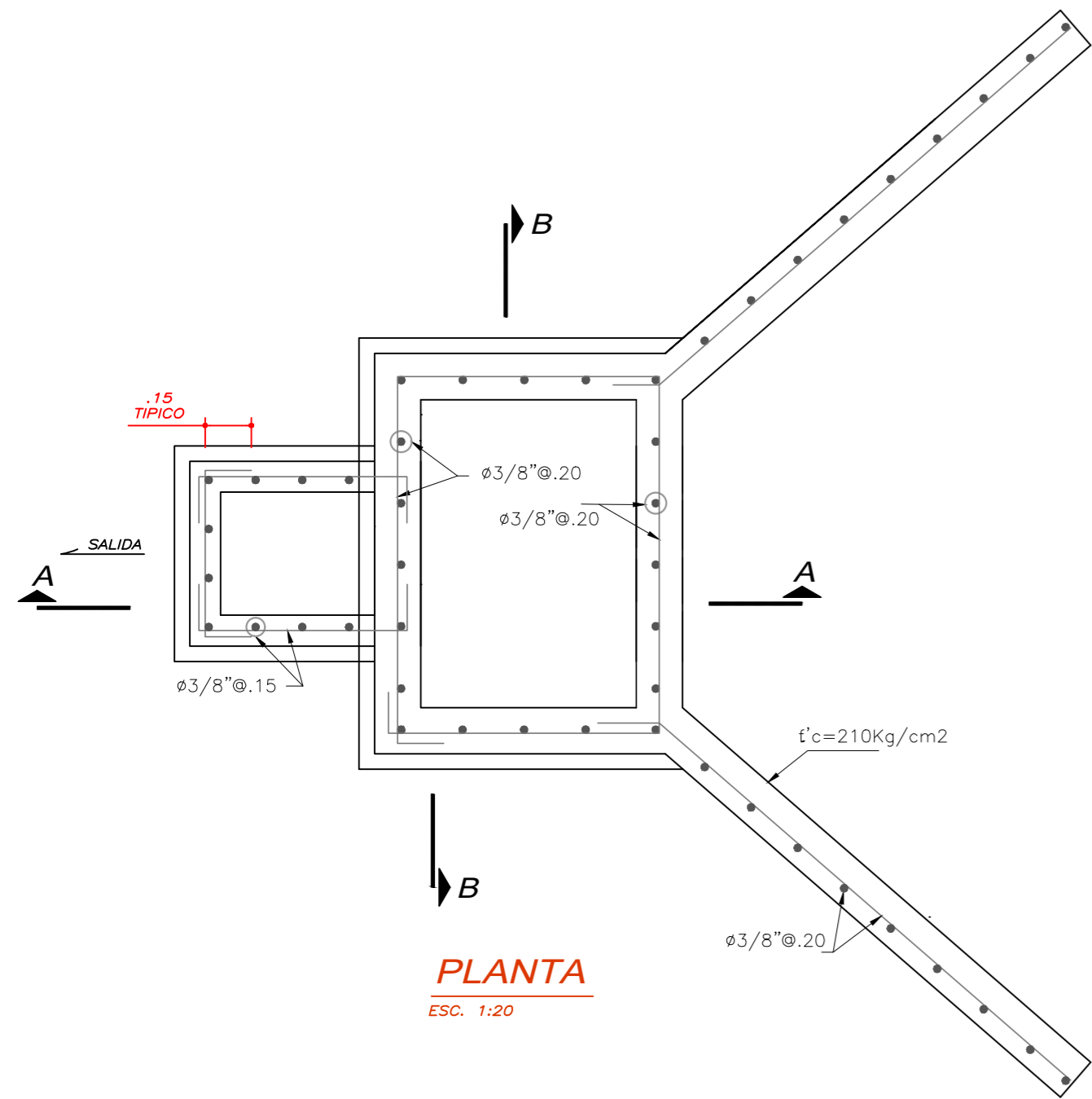
Proyecto: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO"

Plano: CAPTACIÓN DE LADERA - ARQUITECTURA

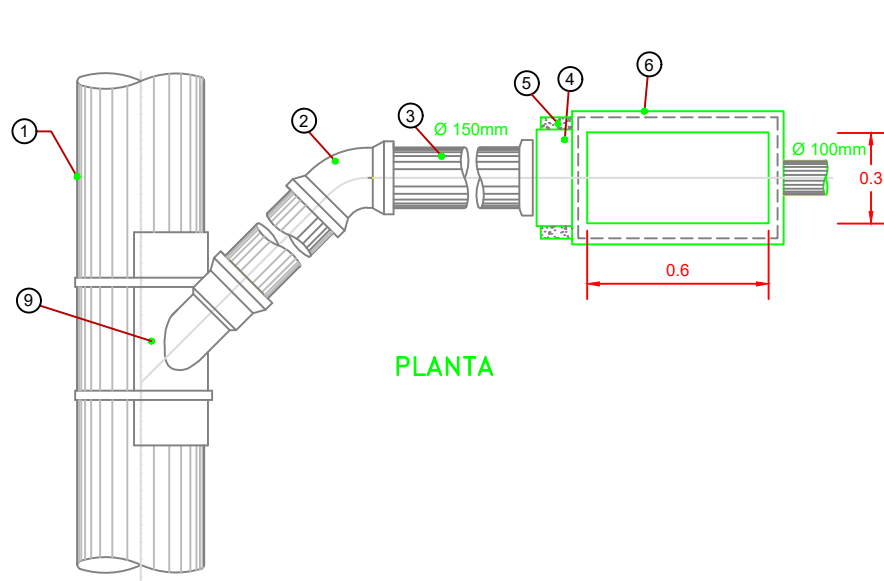
Ubicación: Región :HUANUCO Dist. HUACRACHUCO
Prov. MARAÑÓN Caser. CHONAS

Tesista: Curinambe Pérez Elica Maivi Escala: INDICADA Lamina N°

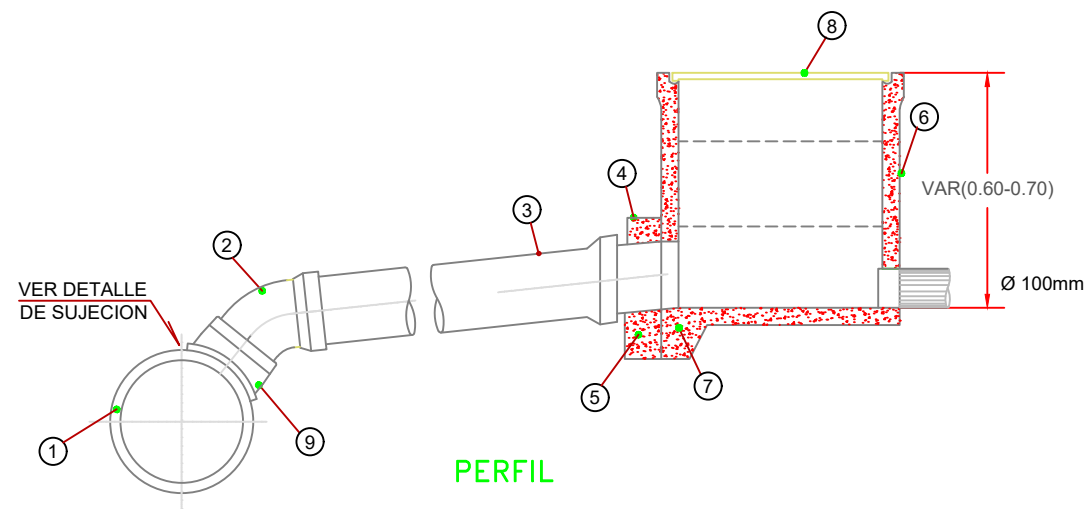
Fecha: 21-12-2017 Asesora: Ing. Gabriela Moreno Herrada CL-01



FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL			
Proyecto: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO"			
Plano: CAPTACIÓN DE LADERA - ESTRUCTURAS			
Ubicación:		Región :HUANUCO Dist. HUACRACHUCO Prov. MARAÑÓN Caser. CHONAS	
Tesista:	Curinambe Pérez Elica Malvi	Escala:	INDICADA
Fecha:	21-12-2017	Asesora:	Ing. Gabriela Moreno Herrada
			Lamina N° CL-02

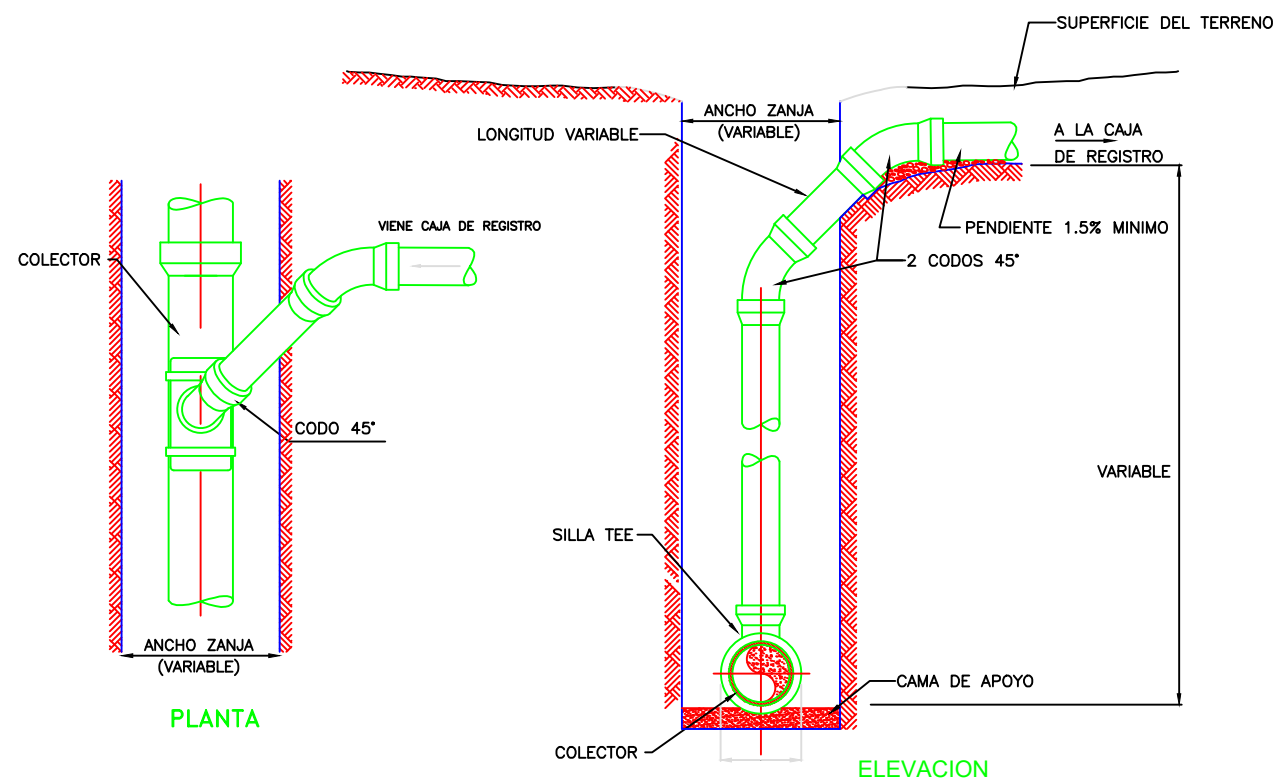


PLANTA



PERFIL

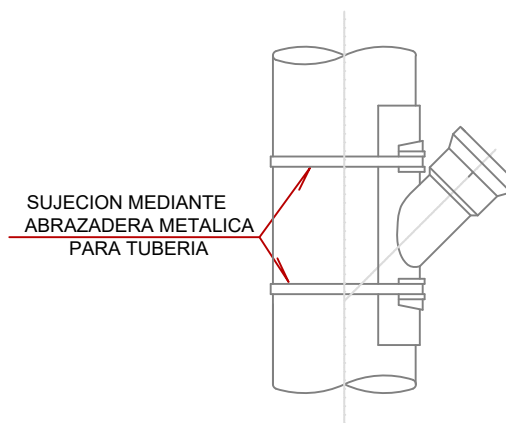
LEYENDA	
①	TUBERIA MATRIZ Ø VARIABLE DE P.V.C.- U.F.
②	CODO DE P.V.C. H-H Ø 100 mm
③	TUBERIA DE DESCARGA DE P.V.C.-U.F. Ø 100mm
④	RESANE CON MORTERO 1:3
⑤	ANCLAJE DE CONCRETO f'c=140kg/cm2
⑥	CUERPO DE CAJA DE REGISTRO
⑦	BASE DE CAJA DE REGISTRO
⑧	TAPA DE CAJA DE REGISTRO
⑨	ACCESORIO DE CONEXION A RED (EMPALME YEE P.V.C)



PLANTA

ELEVACION

DETALLE - CONEXION LATERAL PROFUNDO AL COLECTOR S/C



DETALLE DE TUBO COLECTOR CON SILLA DE DERIVACION EN YEE

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- 1 LA CONEXION DOMICILIARIA, COMPRENDERA DESDE LA RED PUBLICA HASTA LA CAJA DE INSPECCION.
- 2 EL DIAMETRO MINIMO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA DEBE SER DE PVC-SN4 DN160mm NTP. ISO 4435:2005
- 3 LAS ALCANTARILLAS LATERALES TENDRAN UNA PENDIENTE MINIMA DE 1,5%, DONDE LAS UNIONES DE LA TUBERIA LATERAL SERAN DE TIPO COMPRESION.

NOTAS GENERALES

- 1 LAS UBICACIONES, ELEVACIONES Y DIMENSIONES DE LAS ESTRUCTURAS PROYECTADAS DEBEN DE TOMARSE SEGUN LOS PLANOS DE DETALLE. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR PREVIA A LA CONSTRUCCION, LAS UBICACIONES, ELEVACIONES Y DIMENSIONES DE LAS ESTRUCTURAS PROYECTADAS.
- 2 EL CONTRATISTA DEBERA HACER TODOS LOS TRAMITES CON LAS EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS (ELECTRICIDAD, TELEFONIA, ETC.), PARA PERMITIR LA UBICACION DE SUS SERVICIOS.
- 3 DONDE SEA NECESARIO DESVIAR UNA TUBERIA YA SEA HORIZONTAL Y VERTICAL, LA DESVIACIÓN DE LA UNIÓN DE LA TUBERIA NO DEBERÁ EXCEDER EL 75% DEL ÁNGULO DE DESVIACIÓN RECOMENDADO POR LOS FABRICANTES.
- 4 DONDE NO SEA POSIBLE MANTENER LA SEPARACIÓN MÍNIMA REQUERIDA ENTRE LAS LÍNEAS DE ALCANTARILLADO Y LAS LÍNEAS DE AGUA POTABLE, LA LÍNEA DE ALCANTARILLADO DEBERÁ SER CUBIERTA DE CONCRETO, SIEMPRE Y CUANDO HAYA SIDO APROBADO POR EL INGENIERO.

FACULTAD DE INGENJERÍA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto:
"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO"

Plano: CONEXIONES DOMICILIARIAS - DESAGUE

Ubicación :
Región :HUANUCO Dist. HUACRACHUCO
Prov. MARAÑÓN Caser. CHONAS

Tesista :
Curinambe Pérez Elica Maivi

Escala: Indicada

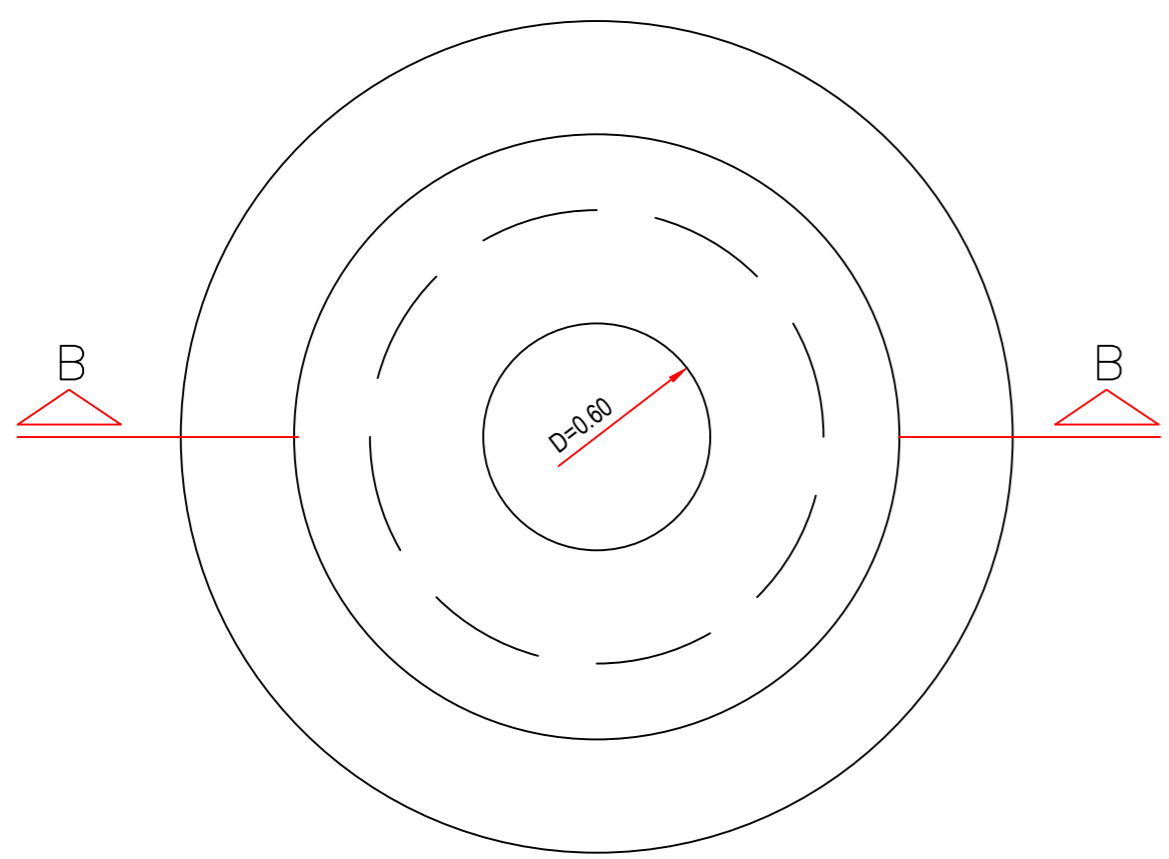
Lamina N°

Fecha :
21-12-2017

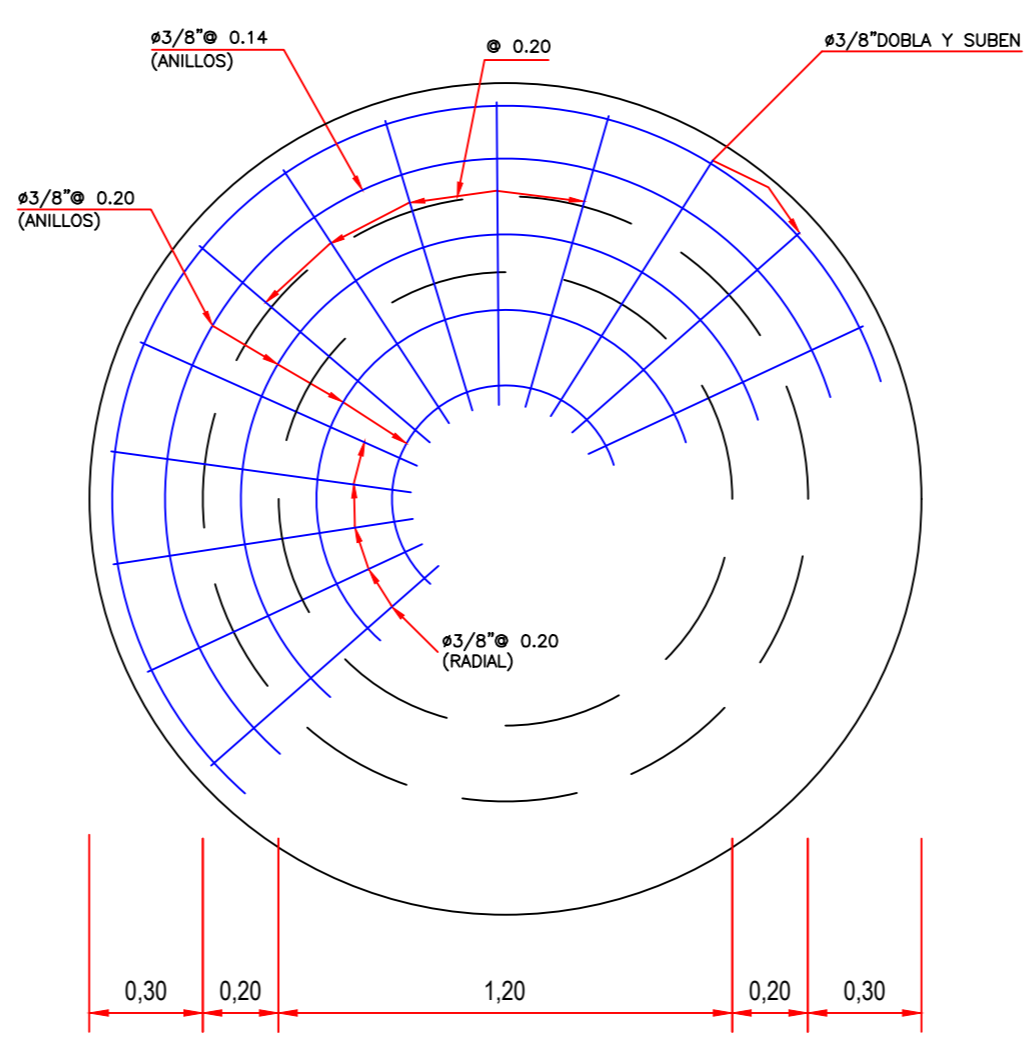
Asesora :
Ing. Gabriela Moreno Herrera

CDD - 01

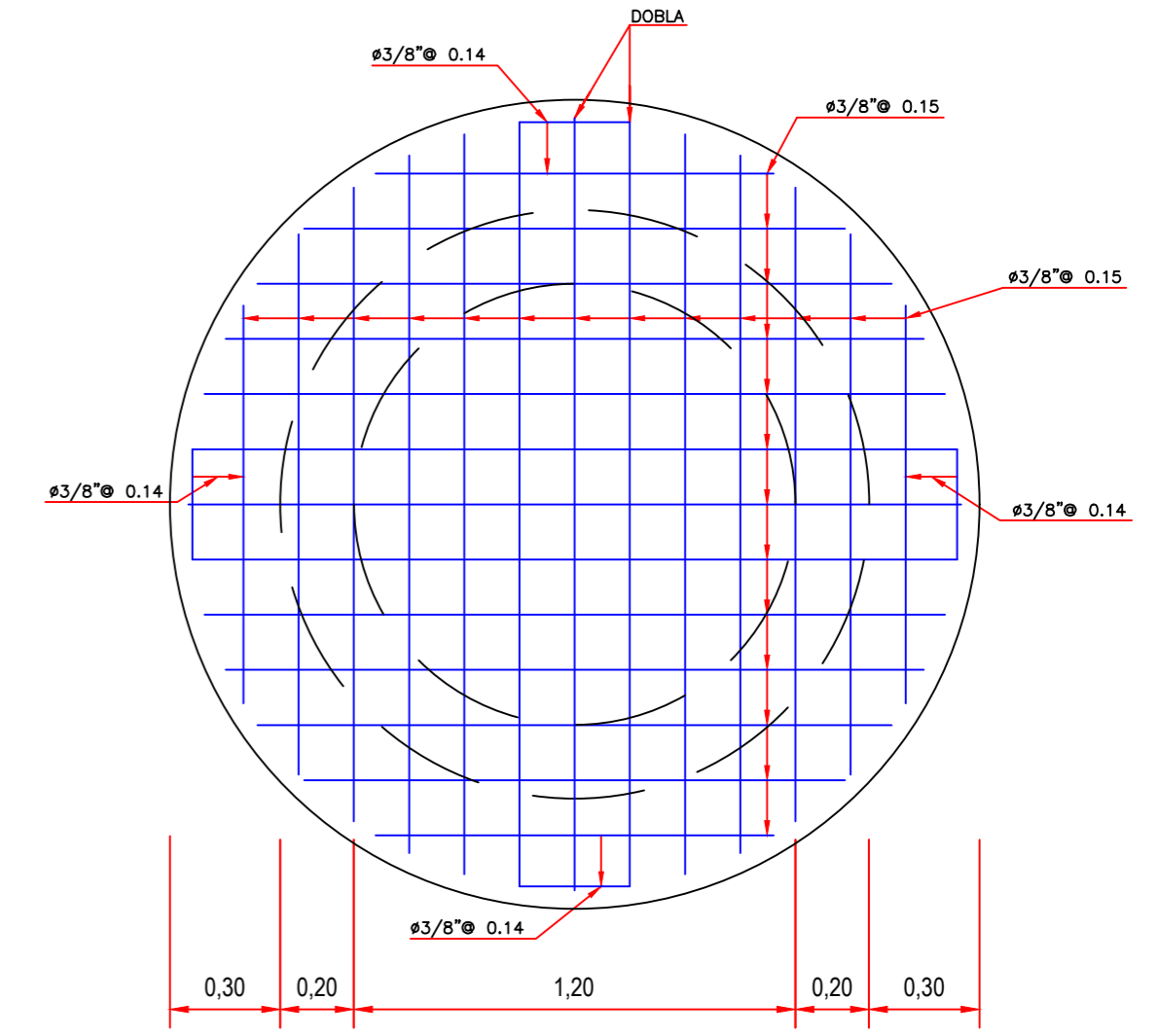
BUZON TIPO I
TERRENO SATURADO



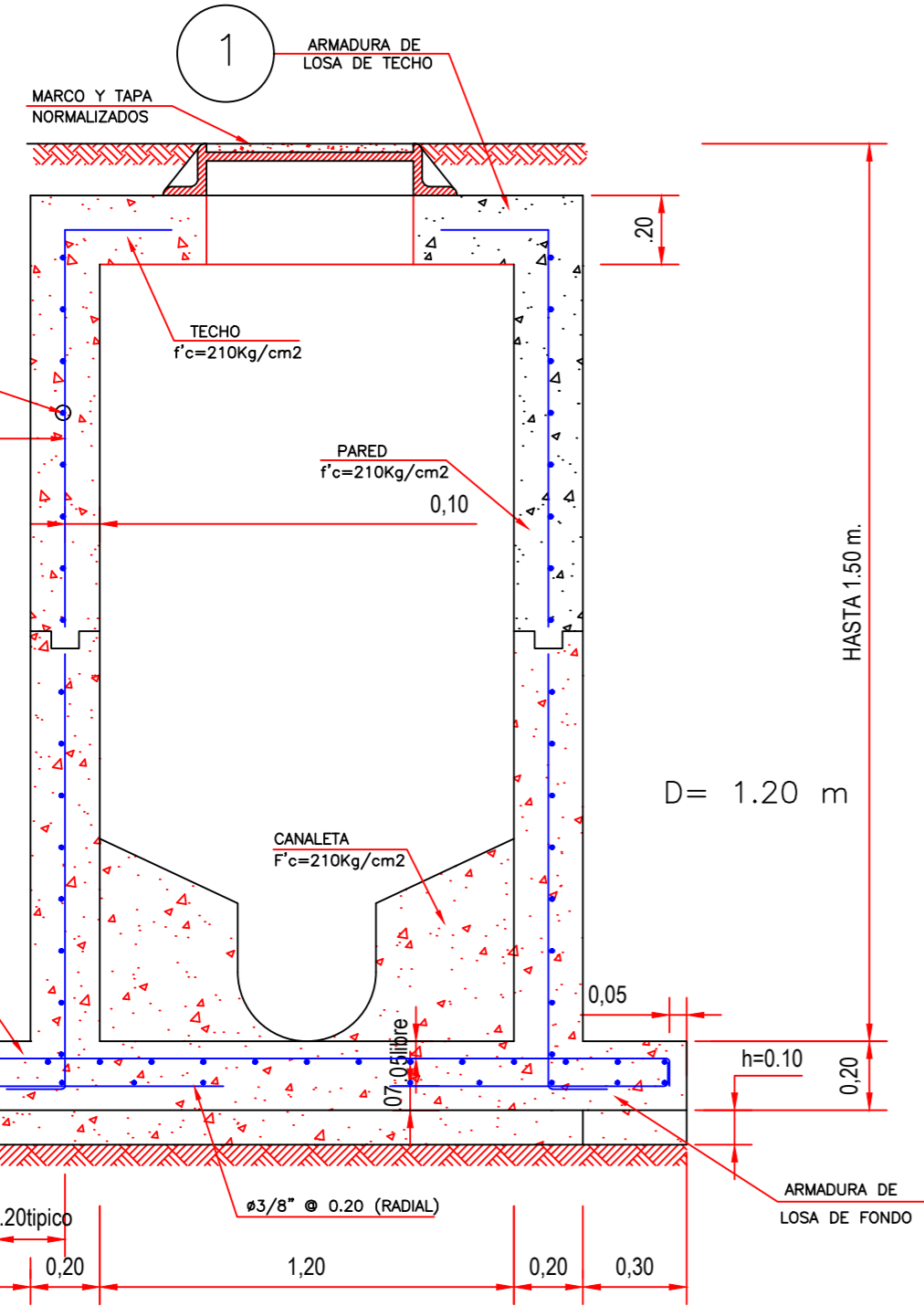
PLANTA



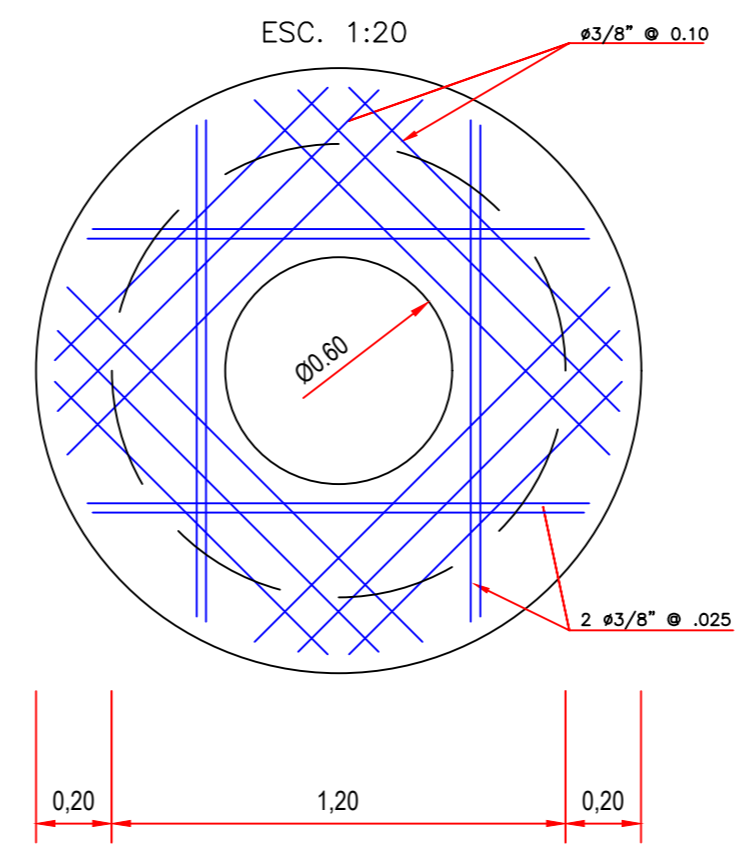
ARMADURA INFERIOR



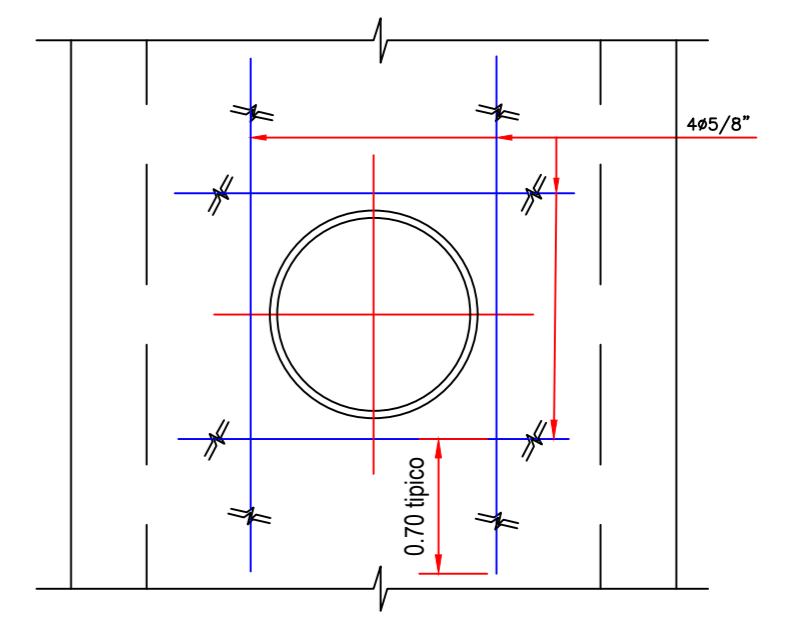
ARMADURA SUPERIOR
DETALLE-ARMADURA
DE LOSA DE FONDO (2)



SECCION B-B
ESC. 1:20



DETALLE ARMADURA TECHO (1)
BUZON DE D=1.20m.
(Fo Corrugado Fy =4,200 Kg/cm)



DETALLE-REFUERZO
ADICIONAL EN ZONA DE
INGRESO DE TUBERIA
ESC. 1:20

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ACERO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ CONCRETO { BUZON TIPO I y II BUZONETA $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 CEMENTO TIPO V PARED Y LOSAS SOLADO $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$
 FONDO Y TECHO ANCLAJES $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$
 CANALETA $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

RECUBRIMIENTOS : INDICADOS
 PARA SU CONSTRUCCION SE UTILIZARA OBLIGATORIAMENTE MEZCLADORA Y VIBRADOR.
 EL ENCOFRADO INTERNO Y EXTERNO DE PREFERENCIA METALICO.
 SUS PAREDES INTERIORES SERAN DE SUPERFICIE LISA O TARRAJEADA CON MORTERO 1:3.
 CUALQUIER "CANGREJERA " QUE PUDIERA PRESENTARSE EN EL REVES DE LA LOSA DE TECHO DEBERA DE SER CALAFATEADA CUIDADOSAMENTE CON MEZCLA 1:3 SI SE OBSERVARA LA ARMADURA DE ACERO EN ALGUNA PARTE, EL INTEGRO DEL REVES DE LA LOSA DEBERA SER TARRAJEADA DE LA MANERA INDICADA PARA LOS MUROS. INCLUIR IMPERMEABILIZANTE.

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUOLA DE INGENIERIA CIVIL

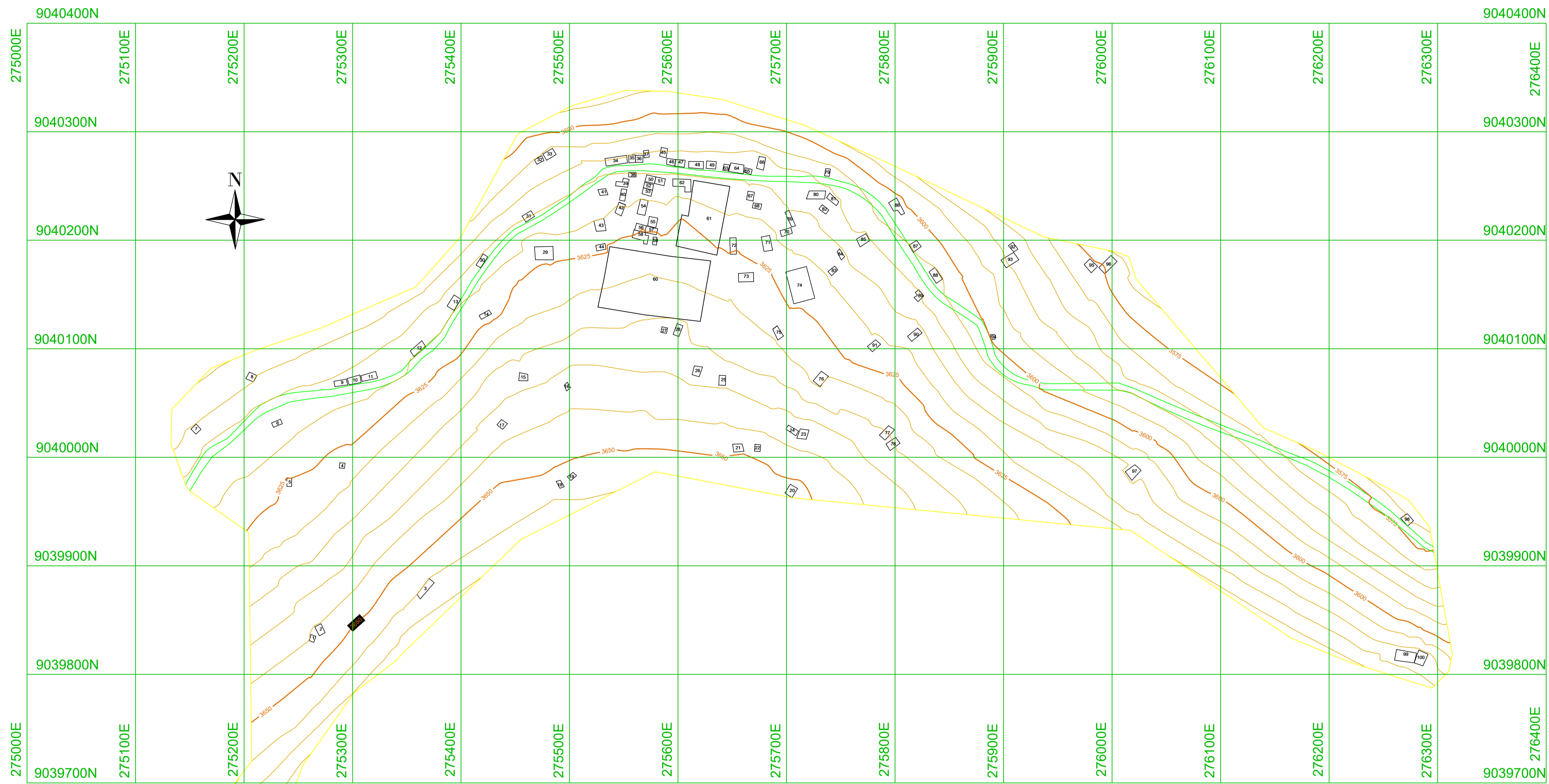
Proyecto: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑON, DEPARTAMENTO DE HUANUCO"

Plano: DETALLE DE BUZONES

Ubicación: Región :HUANUCO Dist. HUACRACHUCO
 Prov. MARAÑON Caser. CHONAS

Tesista: Curinambe Pérez Elica Maivi Escala: Indicada Lamina Nº

Fecha: 21-12-2017 Asesora: Ing. Gabriela Moreno Herrada DB - 01



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	VIVIENDA
	CURVAS DE NIVEL
	CARRETERA
	CUADRICULA

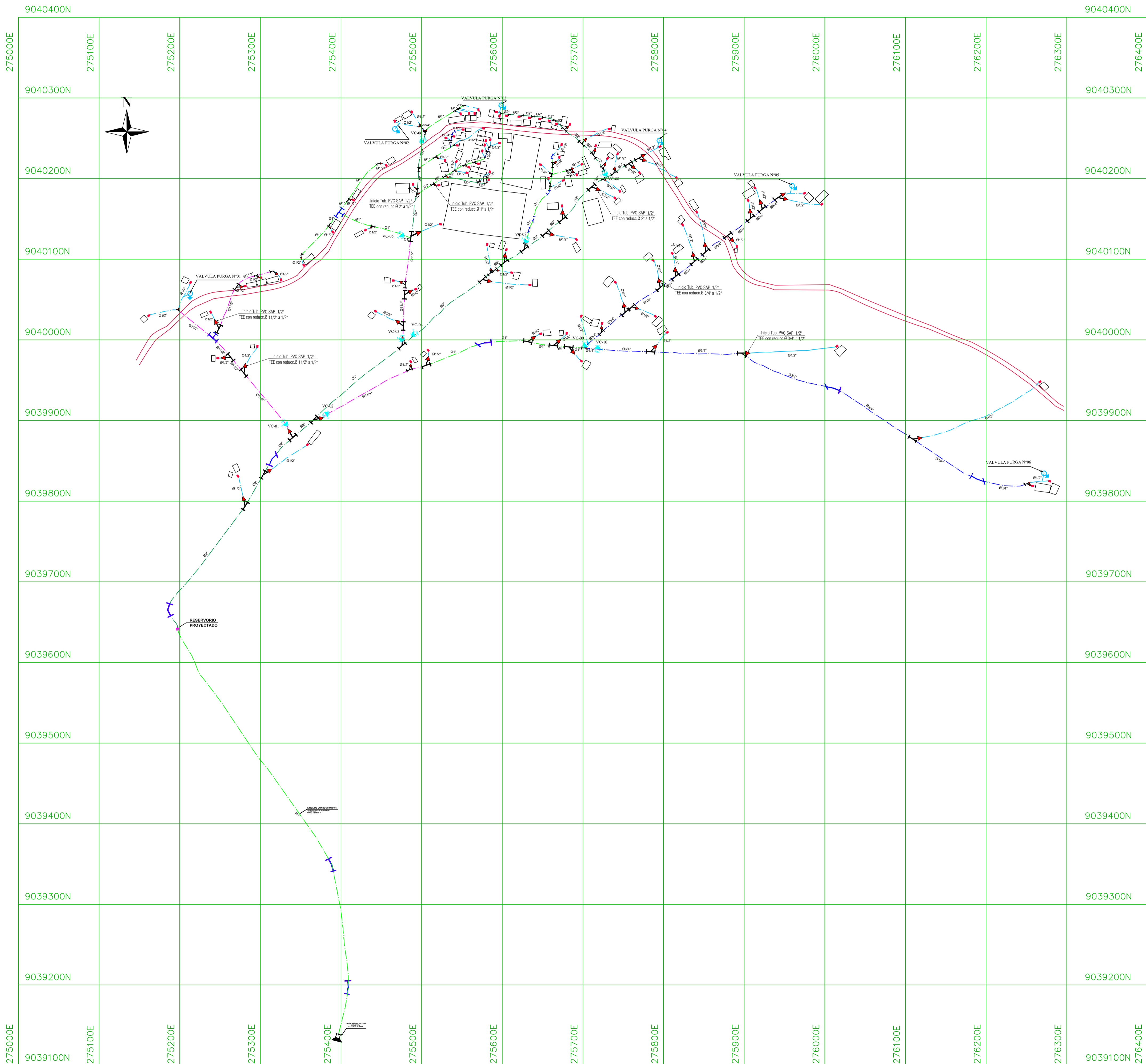


RELACIÓN DE BENEFICIARIOS	
N° VIVIENDA	NOMBRE Y APELLIDOS
1	Espinoza Payajo Rogelio Cipriano
2	Lázaro Espinoza Julio
3	Aguirre Espinoza Alejandrina
4	Espinoza Aguirre Alfonso
5	Roja Lopez Oscar
6	Rojas Alvarado Octavio
7	Villanueva Tinta Eliza Yanet
8	Pantoja Coronel Yoison Godofredo
9	Gómez López Nelson
10	Huayanay Liñan Masías
11	Felix Payajo Tania
12	Felix Vega Jerder
13	Villanueva Tinta Andres
14	Villanueva Payajo Teófilo
15	Felix Guzmán Augurio
16	Huayanay Pantoja Virginio
17	Aguirre Vega Felicitia
18	Payajo Jara Leoncio
19	Payajo Felix Yesnia Marlene
20	Payajo Felix Stalin
21	Payajo Vega Augurio Antenor
22	Aguirre Espinoza Isidoro
23	Aguirre Espinoza Amancia
24	Payajo Jara Domingo
25	Gomez Pantoja Juan Carlos
26	Lazaro Salinas Levi
27	Tinta Vega Lidia
28	Coronel Sifuentes Francisco
29	Posta
30	Alonzo Payajo Piter
31	Vilca Mendoza Mercinario
32	Principe Jara Elmer

33	Aguirre Vega Wilmer
34	Aguirre Vega Emérita
35	Rup Benites Wilder
36	Aguirre Pantoja Edgar
37	Lopez Aguirre Victor
38	Principe Jara Raul
39	Liñan Ortega Eustaquio
40	Huayanay Liñan Joel
41	Principe Reinaldo Brigido
42	Vega Espinoza Juan Andres
43	Vega Ramos Amos
44	Vega Nuñez España Maura
45	Aguirre Vega Hilber
46	Montaigo Vega Gaudencio
47	Espinoza Pantoja Guillermo
48	Felix Aguirre Wilson
49	Aguirre Pantoja Armando
50	Huayanay Liñan Nelson
51	Huayanay Ortega Keyber
52	Principe Jara Adonio
53	Iglesia
54	Pantoja Felix Teófilo
55	Lopez Aguirre Efrain
56	Vega Espinoza Fabian
57	Felix Principe Honorato
58	Vega Espinoza Telésforo
59	Huayanay Vega Fredy
60	Estadio
61	Colegio
62	Escuela
63	Lopez Vega Gomer
64	Villanueva Tinta Deysi
65	Huayanay Liñan Lincel
66	Vilca Payajo Agustin

67	Payajo Lopez Gayvi
68	Vega Vicente Edwin
69	Villanueva Rodriguez Eleasar
70	Payajo Principe Erlita
71	PRONAMA
72	Vega Ramos Sofonias
73	Aguirre Vega Gamaliel
74	Losa
75	Aguirre Vega Waldir
76	Rafael Vilca Ema Rosaluz
77	Pantoja Moreno Marleny
78	Aguirre Vega Guilmar
79	Vega Salinas Eden Ever
80	Ramos Chuquino Lucia
81	Rojas Lopez David
82	Coronel Sifuentes Vicenta
83	Lázaro Sarima Dina
84	Felix Payoja Liz
85	Vega Liñan Natalia
86	Pantoja Felix Aida
87	Payajo Jara Tecla
88	Felix Gimenes Rosalbina
89	Principe Jara Viviana
90	Vega Nuñez Olempas
91	Lopez Aguirre Safira
92	Huayanay Liñan Esser
93	Liñan Principe Marlith
94	Payajo Ocaña Perfecta
95	Huayanay Quino Emiliano
96	Simon Herrera Elpidida
97	Aguirre Vega Nelba
98	Vega Liñan Lidia
99	Vega Espinoza Efrrocina
100	Pantoja Felix Edgar

FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL			
Proyecto: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO"			
Plano: PLANO CATASTRAL			
Ubicación:		Región: HUÁNUCO Dist. HUACRACHUCO Prov. MARAÑÓN Caser. CHONAS	
Tesis:	Curinambe Pérez Elica Malvi	Escala:	1/2500
Fecha:	21-12-2017	Asesora:	Ing. Gabriela Moreno Herrera
			Lamina N° PC - 01



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	VIVIENDA, LOCAL, COLEGIO
	CURVAS DE NIVEL
	TUBERIA PVC Ø 63 MM
	TUBERIA PVC Ø 50 MM
	TUBERIA PVC Ø 32 MM
	TUBERIA PVC Ø 25 MM
	TUBERIA PVC Ø 20 MM
	RESERVORIO 20 M3
	CAPTACIÓN DE LADERA
	UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO
	VALVULA DE PURGA
	VALVULA DE CONTROL
	CUADRICULA
	NORTE MAGNETICO

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.00 DE LOS MATERIALES.

1.1.- TUBERÍA DE PVC A PRESIÓN

- A) LOS TUBOS DE PVC PARA CONDUCCIÓN DE AGUA A PRESIÓN DEBEN FABRICARSE DE ACUERDO A LAS NORMAS TECNICAS:
 -TUBERÍA PVC N.T.P. 399.002:2009, DN = 1 1/2", 1", 3/4", 1/2"
 LOS DN = 1", 3/4", 1/2" SERAN DE C-10
 -TUBERÍA PVC N.T.P. ISO 1452:2011, DN >= 63mm
 PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO 75 m.c.a.
 B) SE UTILIZA LA TUBERÍA DE PVC POR SU VERSATILIDAD DEL TRANSPORTE, ALMACENAJE, INSTALACIÓN Y POR SU ALTA RESISTENCIA A LA ABRASIÓN Y A LOS AGENTES QUÍMICOS Y CORROSIVOS.
 C) PARA LOGRAR UN EMPALME ADECUADO SE RECOMIENDA UTILIZAR TEFLÓN EN EL CASO DE TUBOS ROSCADOS Y UNA DELGADA CAPA DE PEGAMENTO EN EL CASO DE TUBOS DE ESIPIGA CAMPANADA DE ACUERDO A LAS INDICACIONES DEL FABRICANTE.

1.02.- ACCESORIOS DE PVC A PRESIÓN

- A) LOS ACCESORIOS SERÁN FABRICADOS A INYECCIÓN Y DEBERAN CUMPLIR CON LA NORMA TÉCNICA NACIONAL RESPECTIVA PARA ACCESORIOS ROSCADOS O A SIMPLE PRESIÓN.

2.00 EJECUCIÓN DE OBRAS:

2.1.- EXCAVACIÓN

- A) LA EXCAVACIÓN EN CORTE ABIERTO SERÁ HECHO A MANO O CON EQUIPOS MECANICO, A TRAZOS ANCHOS Y PROFUNDIDADES PARA LA CONSTRUCCIÓN, DE ACUERDO A LOS PLANOS Y/O ESPECIFICACIONES
 B) EL ANCHO DE LA ZANJA DEBE SER TAL QUE FACILITE EL MONTAJE DE LOS TUBOS, CON EL RELLENO Y COMPACTACIÓN ADECUADO.
 LAS EXCAVACIONES NO DEBEN EFECTUARSE CON DEMASIADA ANTICIPACIÓN A LA CONSTRUCCIÓN, PARA EVITAR DERRUMBES Y ACCIDENTES.
 C) SE DISPONDRÁN, COMO MÍNIMO, 15 CM A CADA LADO DE LA TUBERÍA PARA PODER REALIZAR EL MONTAJE. LA ZANJA DEBE SER LO MÁS ANGOSTA POSIBLE DENTRO DE LOS LÍMITES PRACTICABLES Y QUE PERMITA EL TRABAJO DENTRO DE ELLA SI ES NECESARIO.

FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

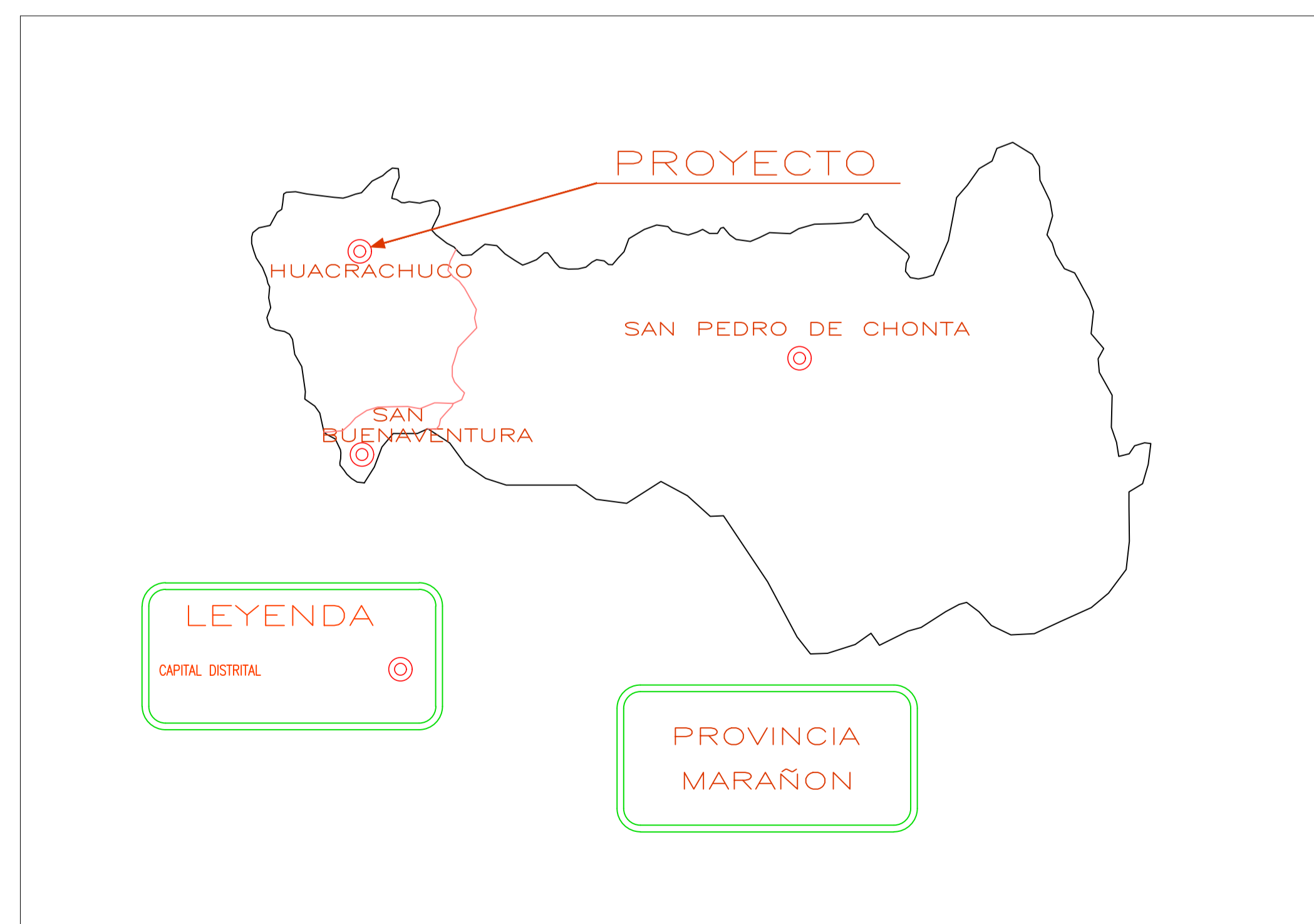
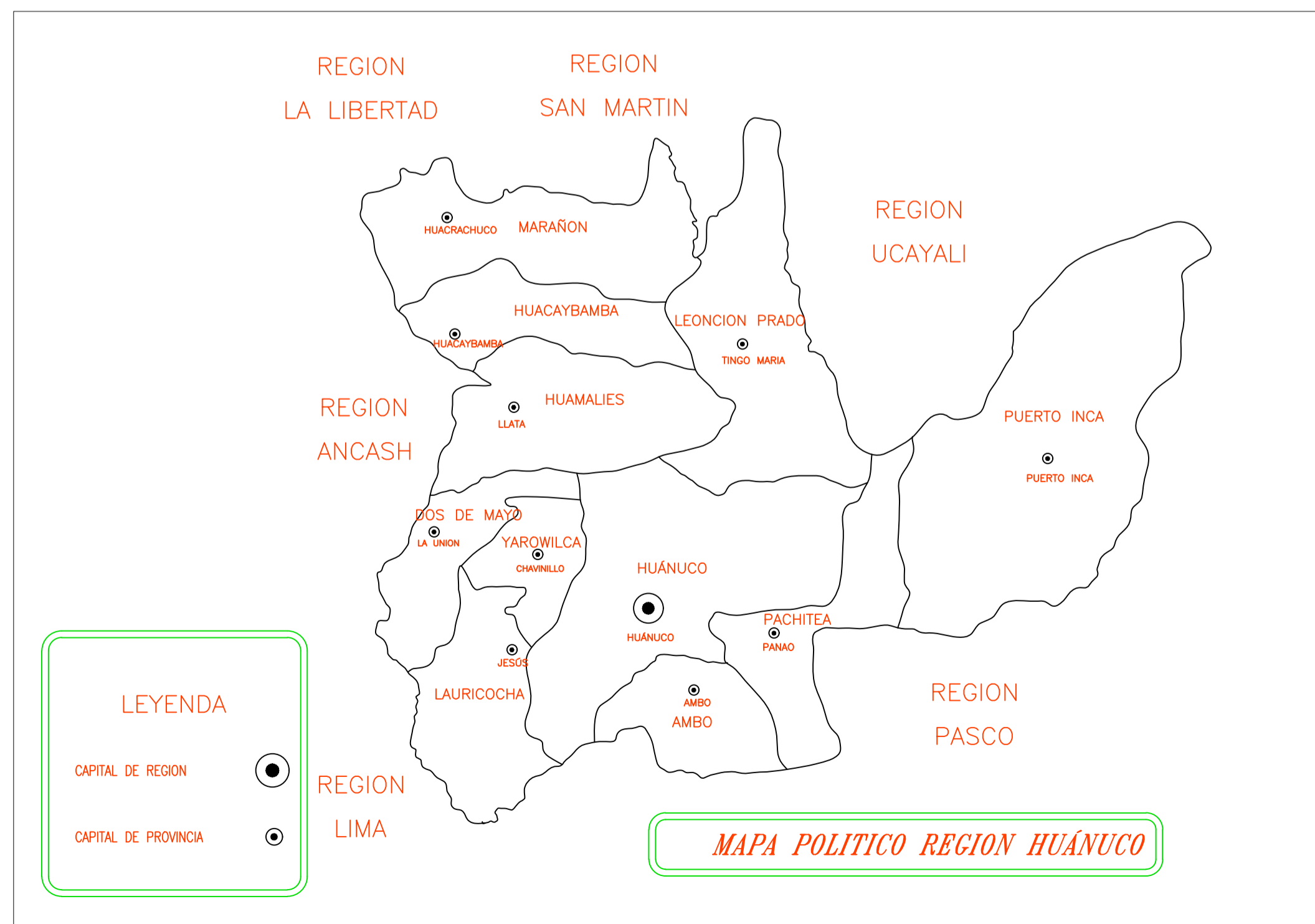
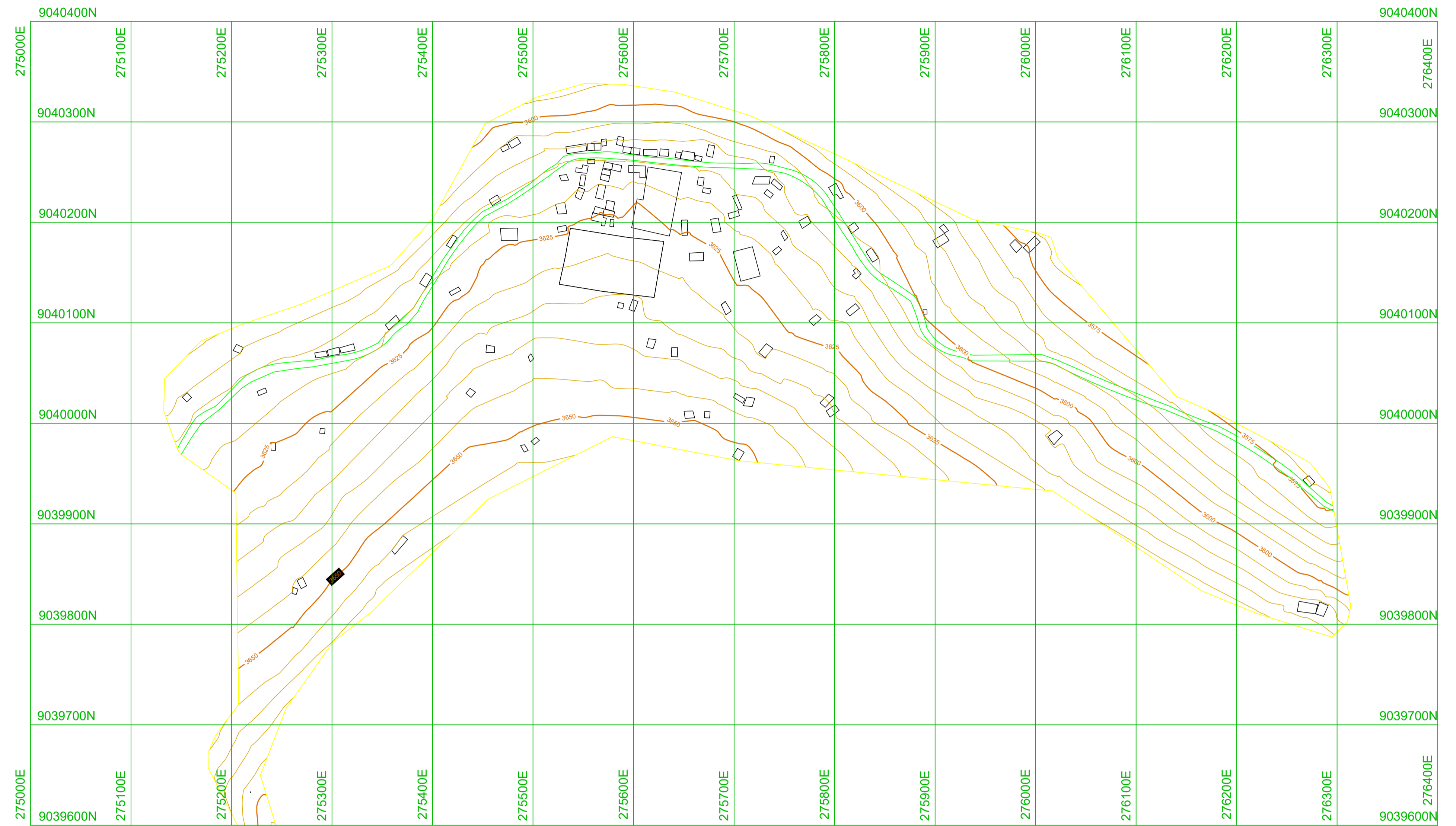
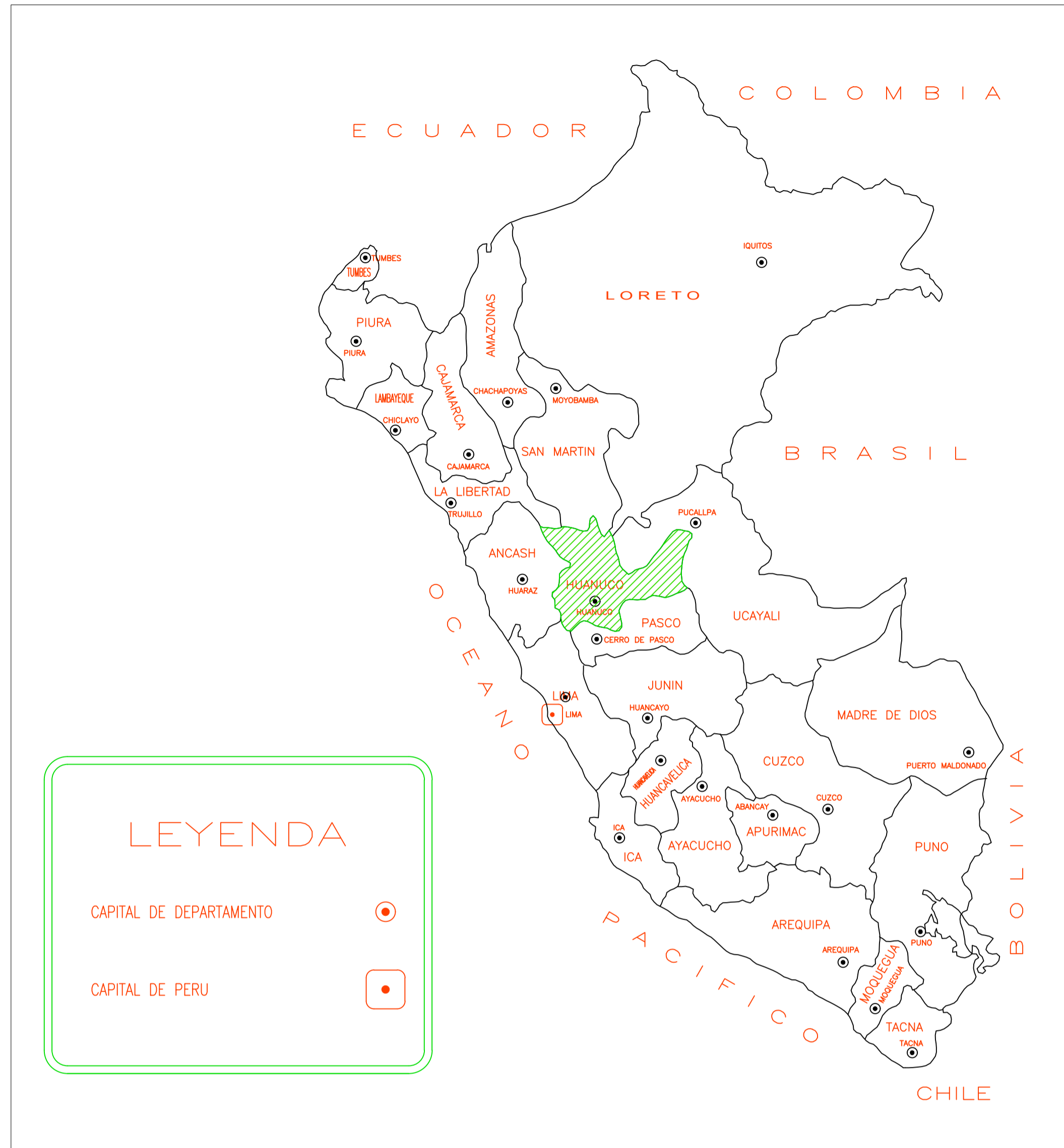
Proyecto:
 "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO"

Plano: **RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA**

Ubicación:
 Región: **HUANUCO** Dist.: **HUACRACHUCO**
 Prov.: **MARAÑÓN** Caser.: **CHONAS**

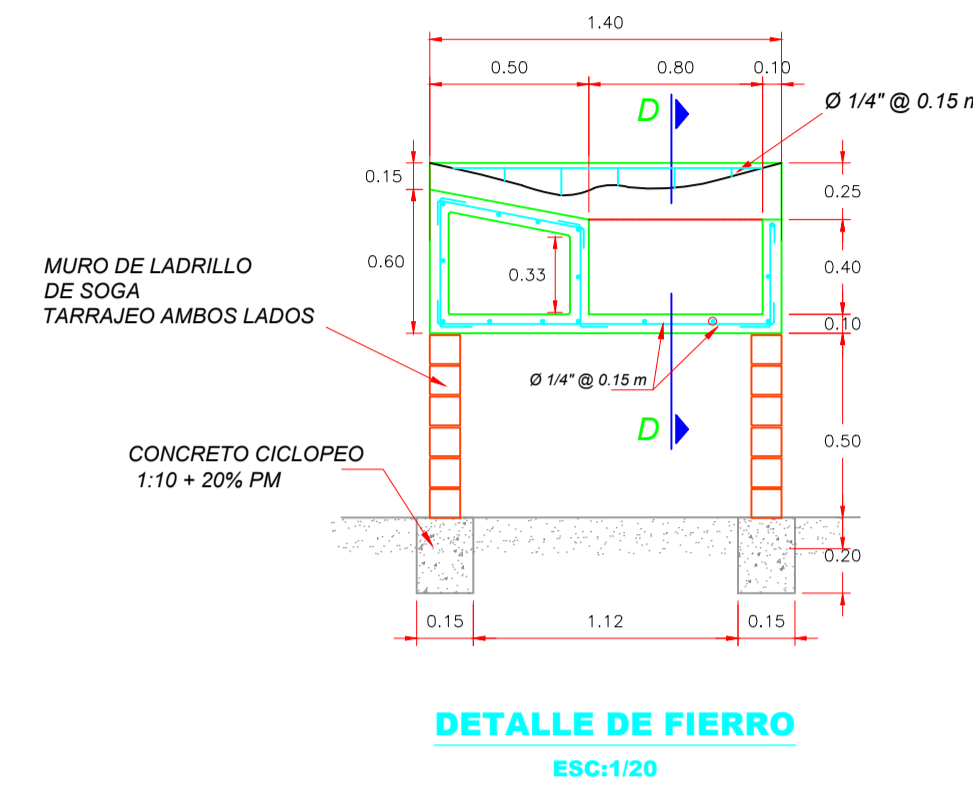
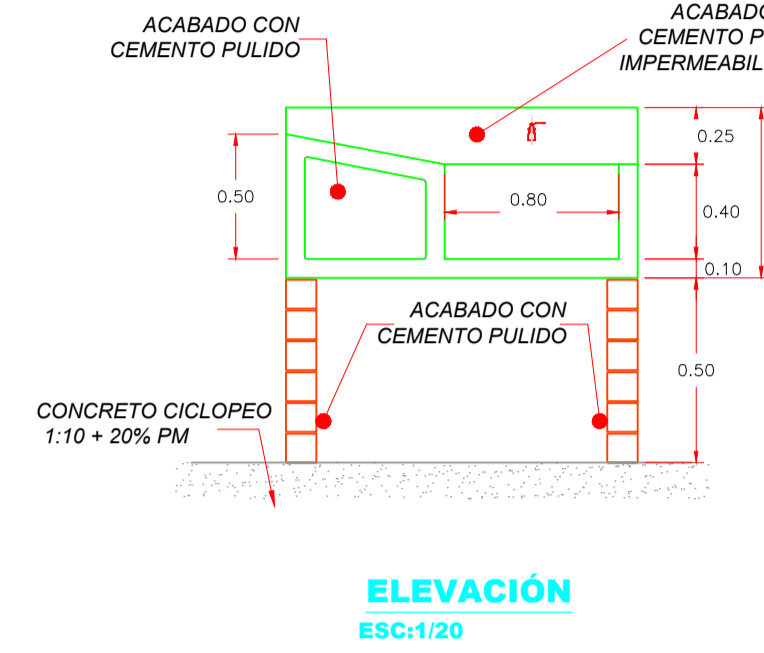
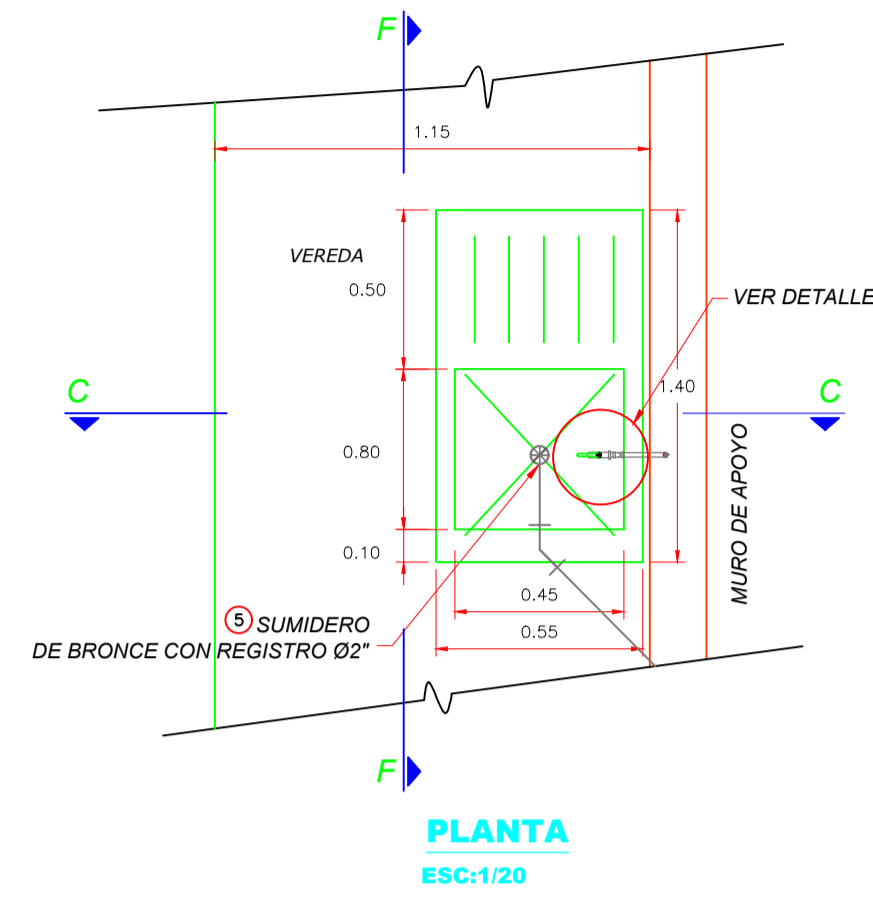
Tesista: **Curinambe Pérez Elica Maivi** Escala: **1/2500** Lamina Nº

Fecha: **21-12-2017** Asesora: **Ing. Gabriela Moreno Herrada** **RD - 01**

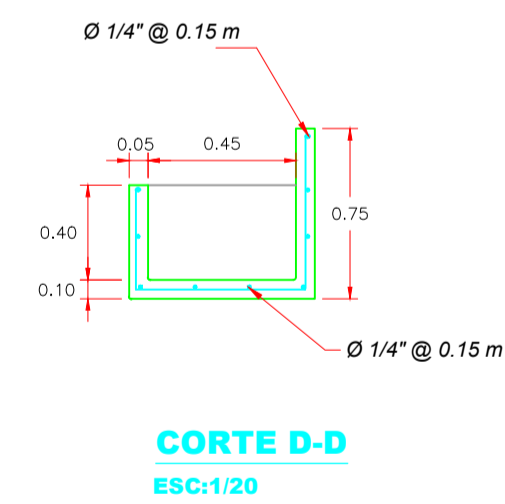
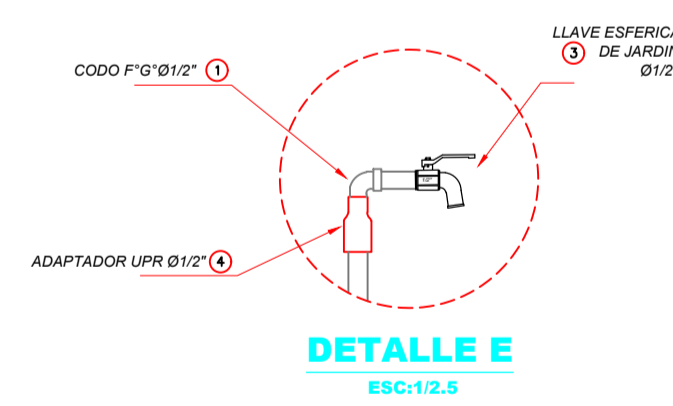
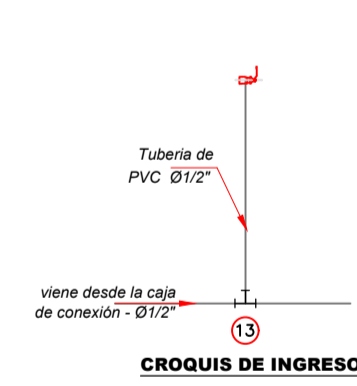
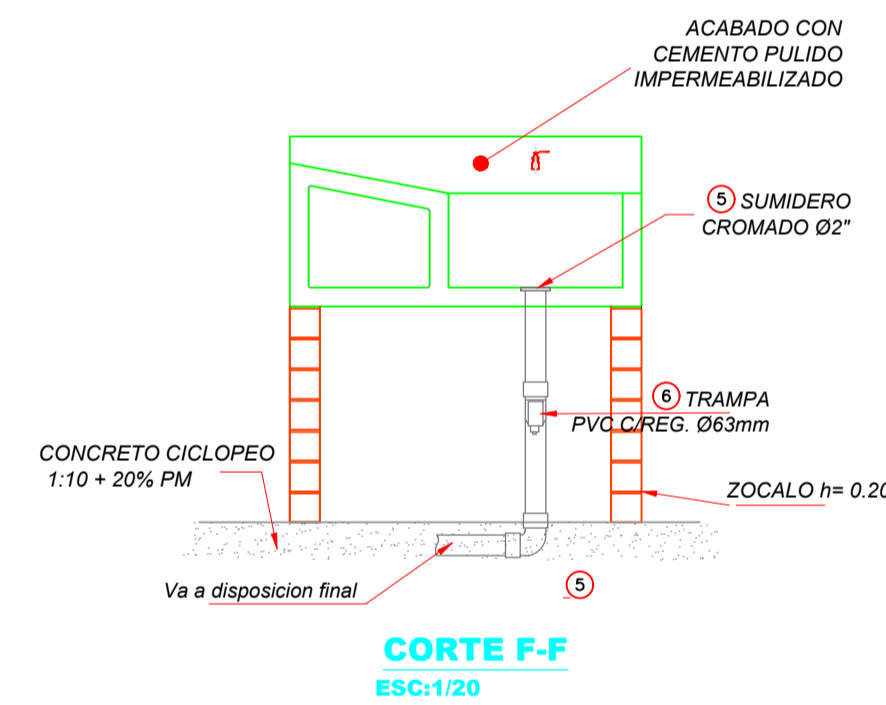
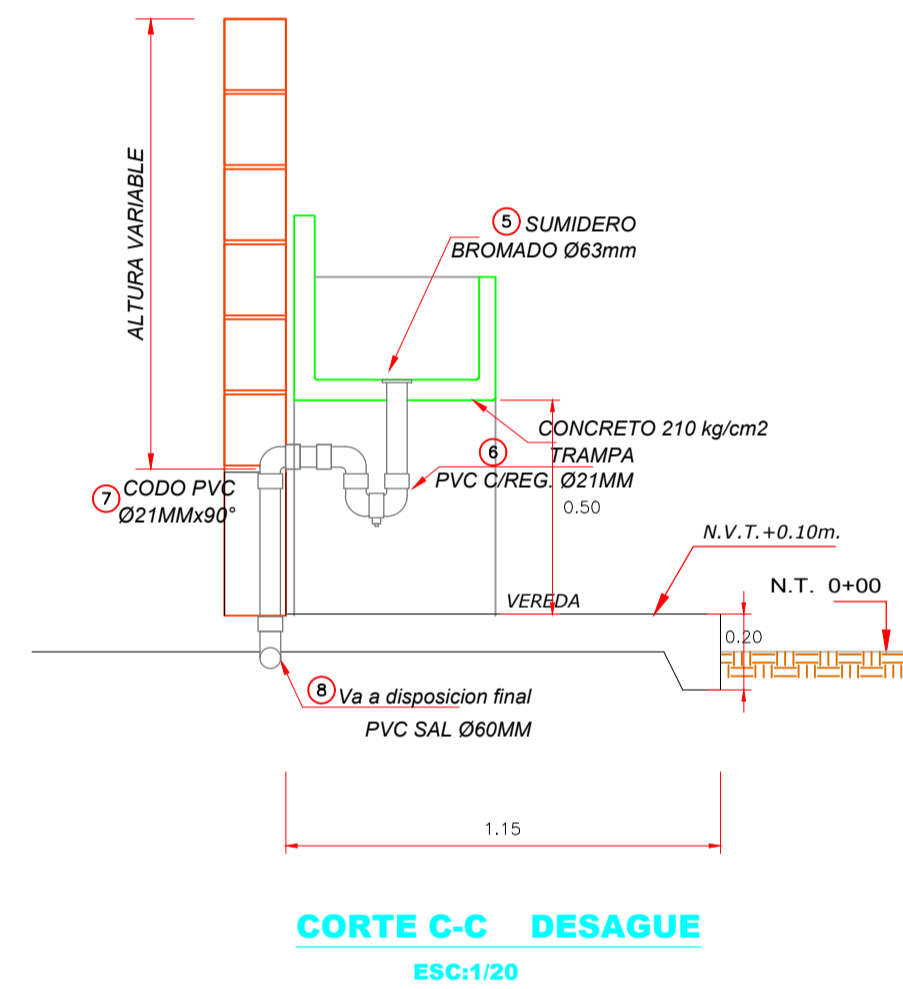
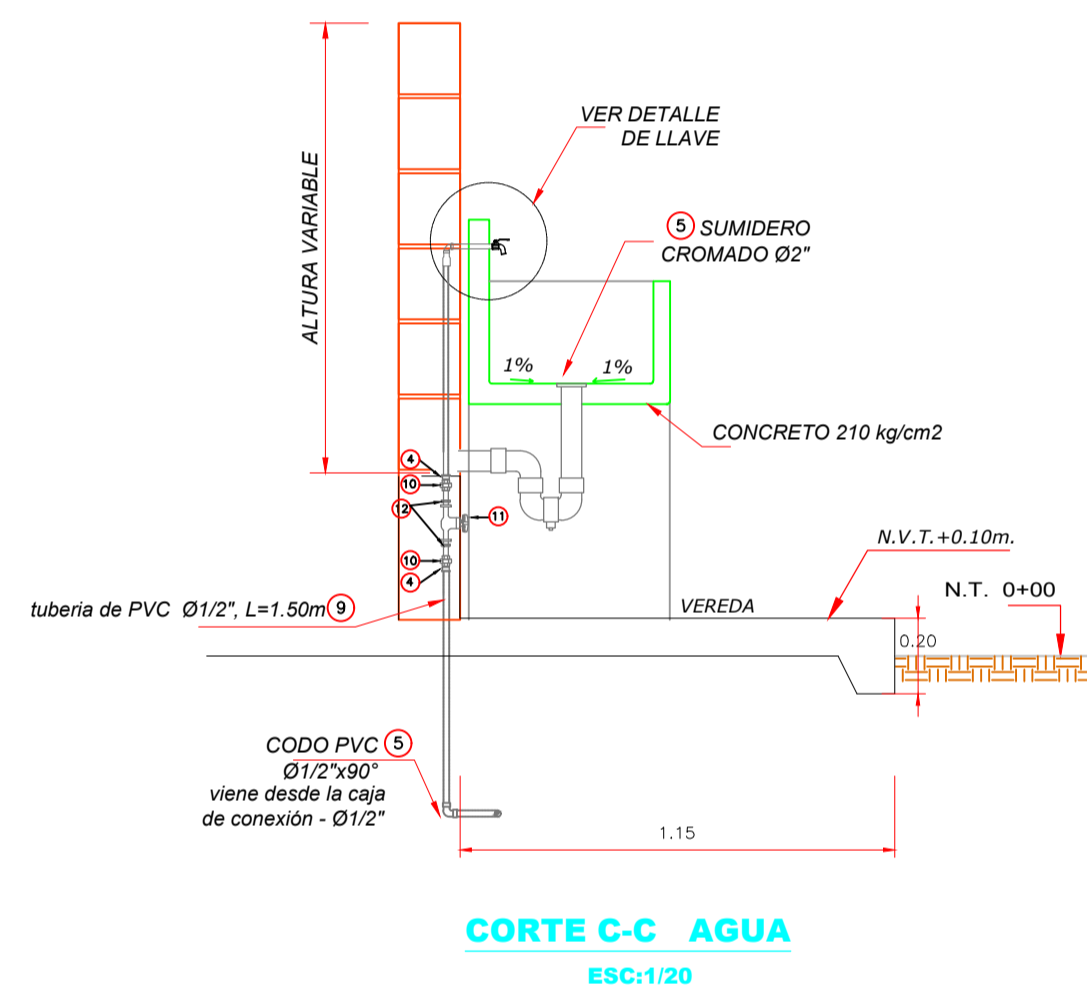
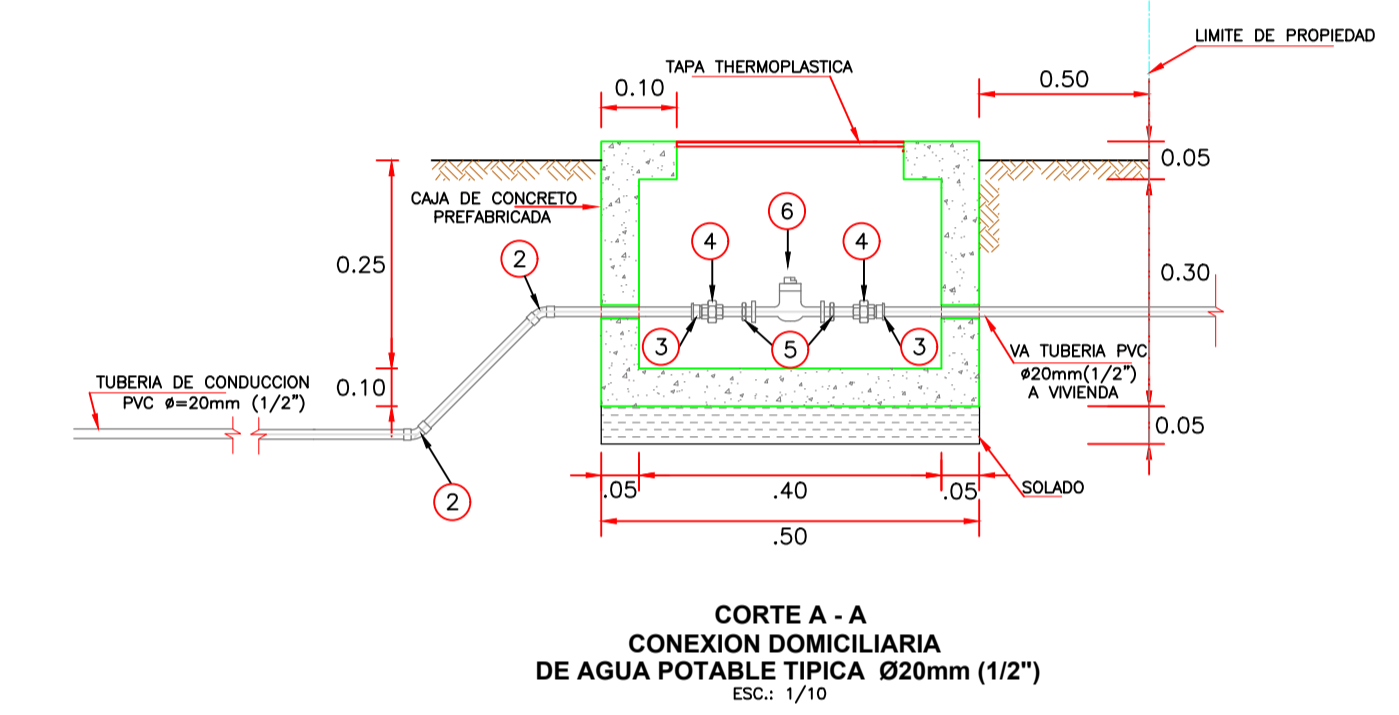
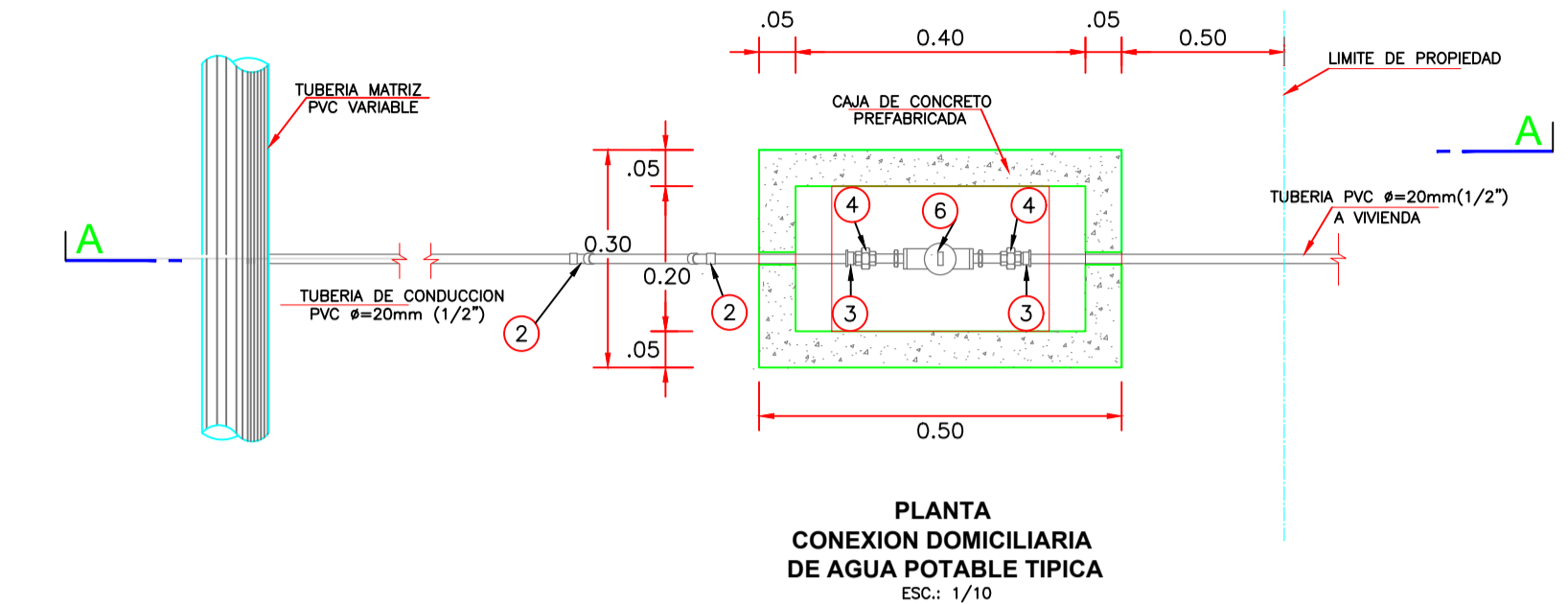


FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL		
Proyecto: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO"		
Plano: PLANO DE UBICACIÓN		
Ubicación: Región :HUANUCO Dist. HUACRACHUCO Prov. MARAÑÓN Caser. CHONAS		
Tesis: Curinambe Pérez Elica Malvi	Escala: 1/2800	Lamina N°
Fecha: 21-12-2017	Asesora: Ing. Gabriela Moreno Herrera	PU - 01

DETALLES DE LAVADERO



DETALLES DE CONEXIONES DOMICILIARIAS



CUADRO DE ACCESORIOS CONEXIONES DOMICILIARIAS

N°	ACCESORIO	CANT./UND	DIAM.
4	Unión universal PVC	02	1/2"
5	Niple roscado PVC	02	1/2"
6	Valvula de paso PVC SAP	01	1/2"
7	Tee de PVC para red de distribución 3/4"	01	3/4"
8	Dispositivo de cierre para valvula	01	1/2"
9	Reduccion de 3/4" a 1/2"	01	1/2"
2	Codo 45° PVC SAP	02	1/2"

CUADRO DE ACCESORIOS-LAVADERO

N°	ACCESORIO	CANT./LAV.	DIAM.
1	Codo 90° F°G°	01	1/2"
2	Codo 90° PVC	01	1/2"
3	Grifo Cierre Rapido	01	1/2"
4	Adaptador URP	03	1/2"
5	Sumidero de bronce	01	2"
6	Trampa PVC desague c/registro	01	2"
7	Codo 90° PVC	02	2"
8	Tubería PVC (L=1.80M)	01	2"
9	Tubería PVC (L=1.50M)	01	1/2"
10	Unión universal PVC	02	1/2"
11	Llave de paso PVC	01	1/2"
12	Niple roscado PVC	02	1/2"
13	Tee PVC	01	1/2"

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO
C' Fc = 210 Kg/cm²
C' Ciclopeo 1:10 + 20%PM

ACERO
Acero fy = 4200 Kg/cm²

TARRAJEOS Y DERRAMES
Tarrajeo exteriores, e=1.5 cm, 1:4

TUBERÍA Y ACCESORIOS
Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para fluidos a presión.

FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

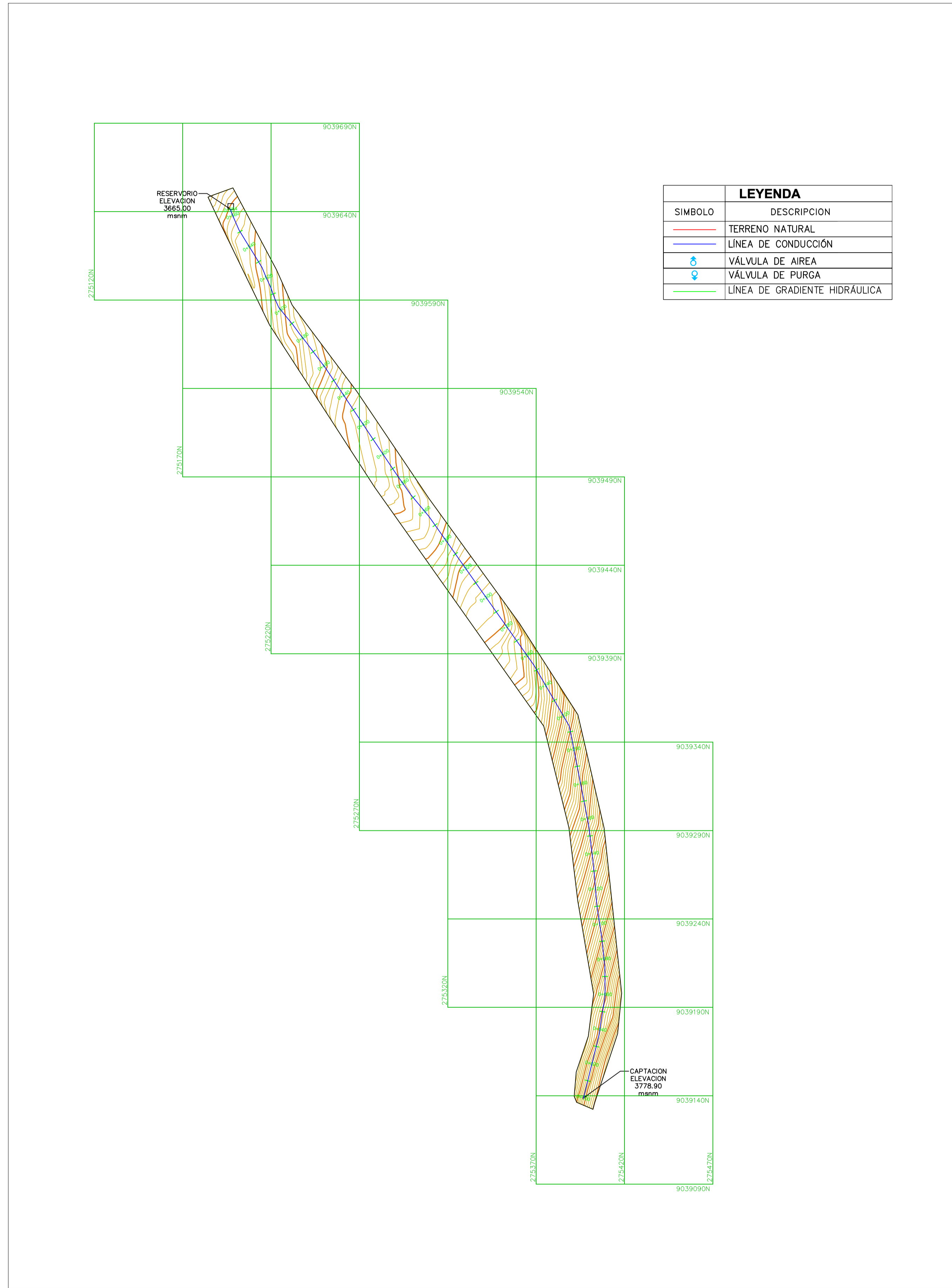
Proyecto: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO"

Plano: CONEXIONES DOMICILIARIAS AGUA Y DE TALLE DE LAVADERO

Ubicación: Región :HUANUCO, Diat. HUACRACHUCO, Prov. MARAÑÓN, Caser. CHONAS

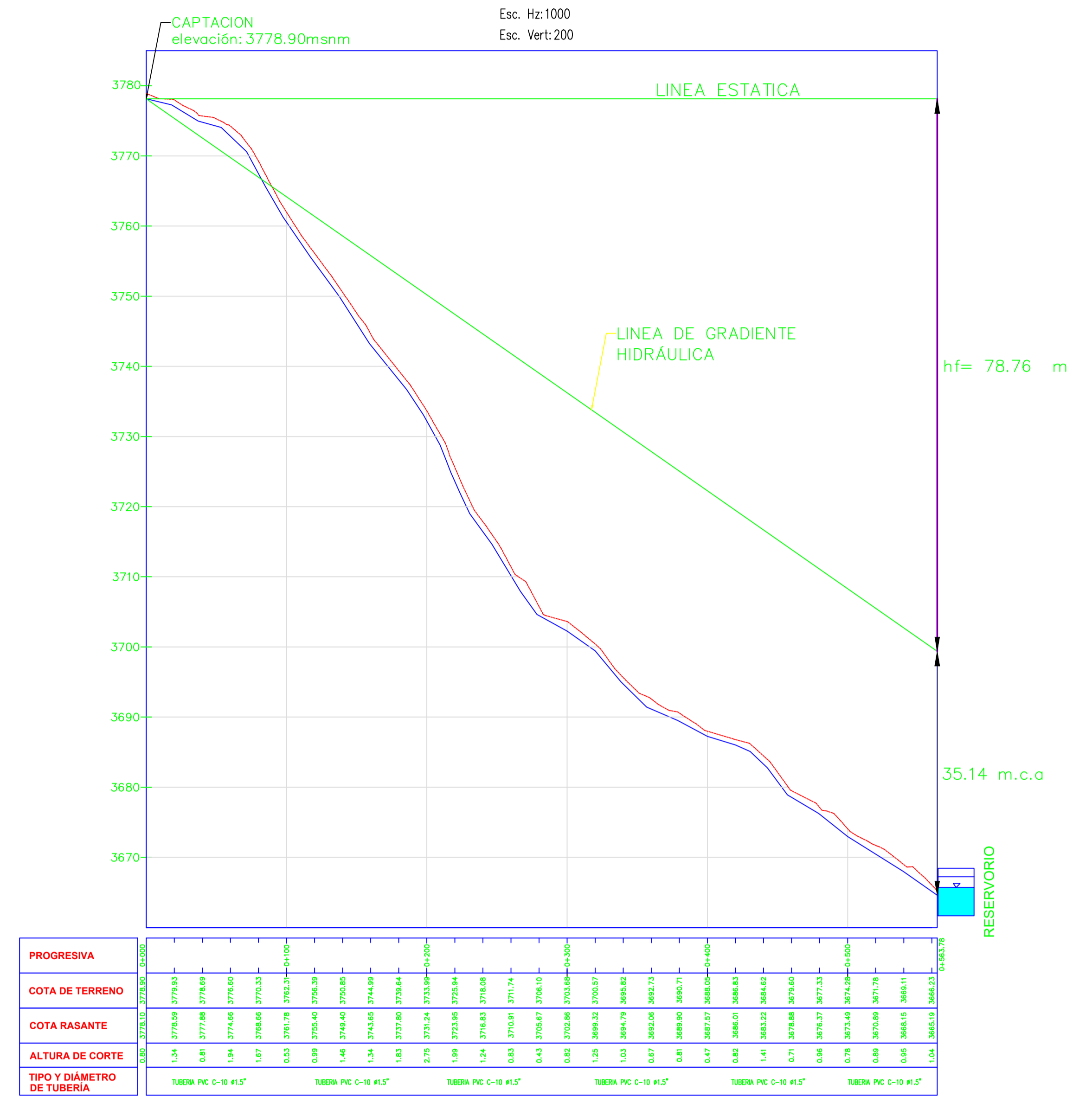
Tosteta: Curinambe Pérez Elica Malvi, Escala: INDICADA, Lamina N°

Fecha: 21-12-2017, Asesora: Ing. Gabriela Moreno Herrada, CDA - 01

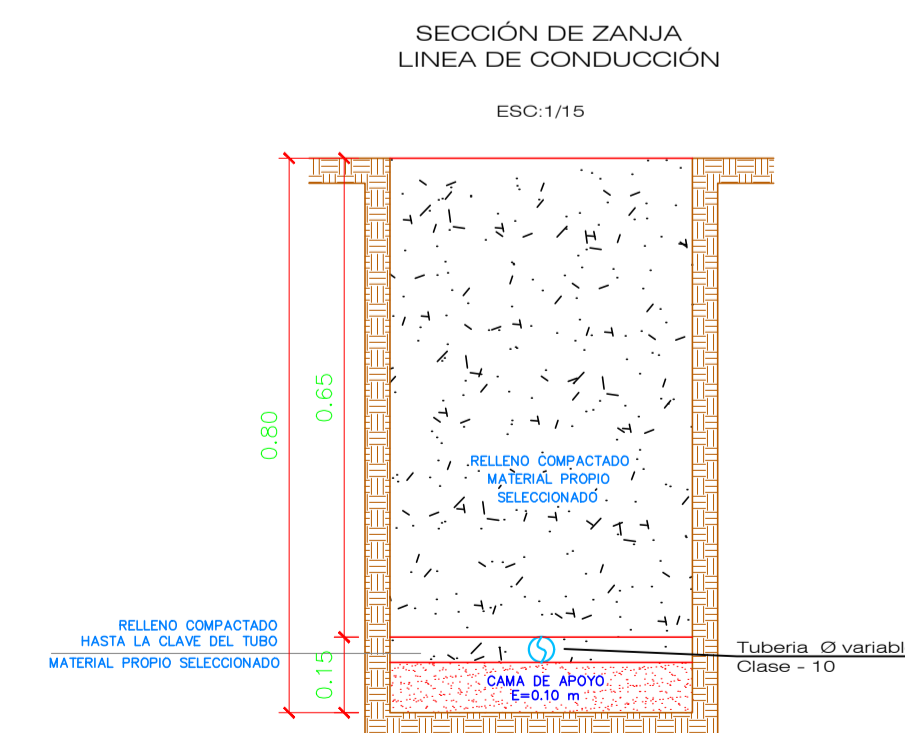


ESCALA: 1/1500

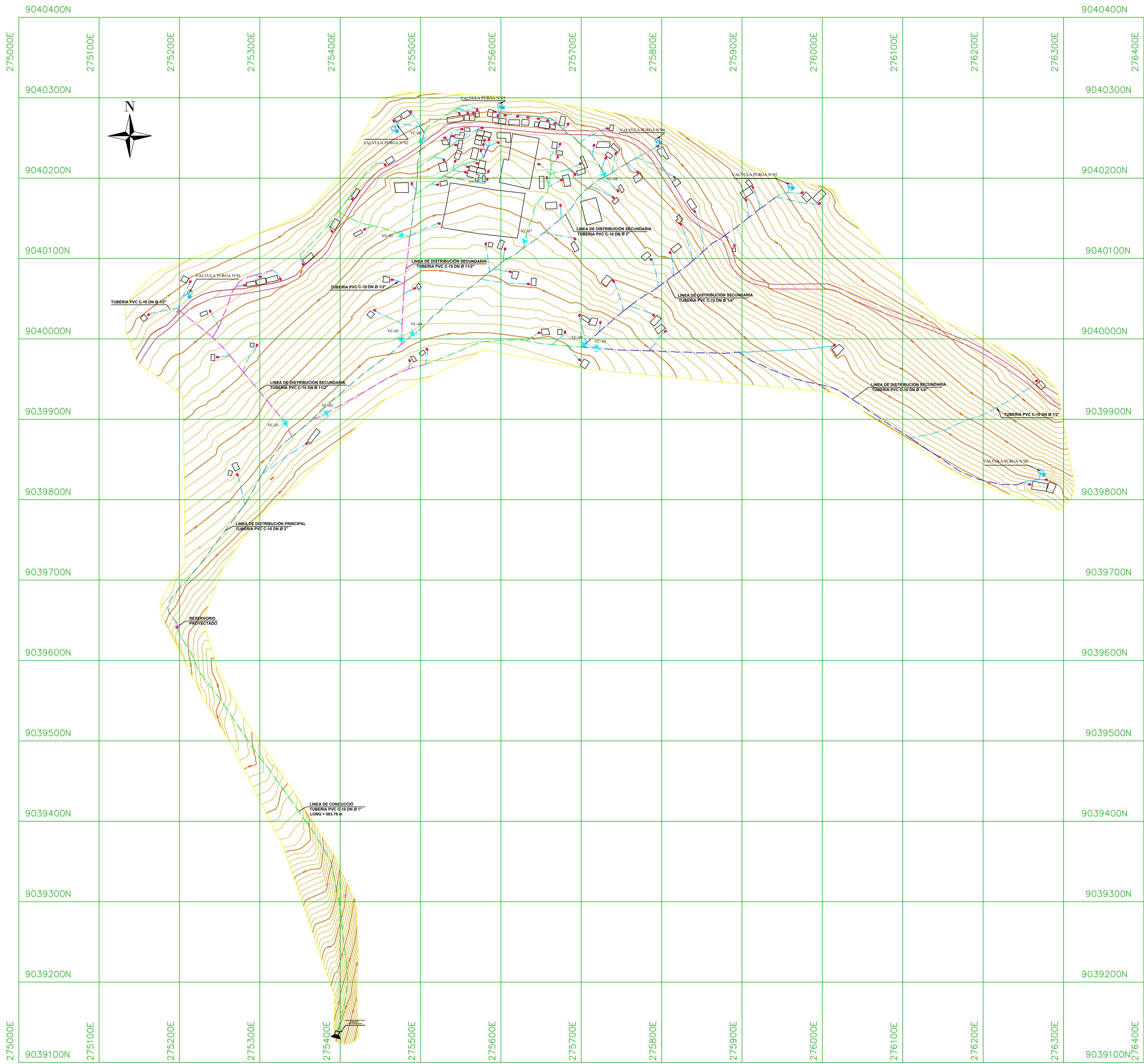
PERFIL LONGITUDINAL: LÍNEA DE CONDUCCIÓN



ESCALA: 1/2500



FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL			
Proyecto: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO"			
Plano: PERFIL LONGITUDINAL- LÍNEA DE CONDUCCIÓN			
Ubicación:		Ubicación:	
Región :HUANUCO	Dist. HUACRACHUCO	Región :HUANUCO	Dist. HUACRACHUCO
Prov. MARAÑÓN	Caser. CHONAS	Prov. MARAÑÓN	Caser. CHONAS
Tesisista : Curinambe Pérez Elica Maivi		Escala: Indicada	Lámina N°
Fecha : 21-12-2017		Asesora : Ing. Gabriela Moreno Herrada	LC-01



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	VIVIENDA, LOCAL, COLEGIO
	CURVAS DE NIVEL
	TUBERIA PVC Ø 63 MM
	TUBERIA PVC Ø 50 MM
	TUBERIA PVC Ø 32 MM
	TUBERIA PVC Ø 25 MM
	TUBERIA PVC Ø 20 MM
	RESERVORIO 20 M3
	CAPTACION DE LADERA
	UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO
	VALVULA DE PURGA
	VALVULA DE CONTROL
	CUADRICULA
	NORTE MAGNETICO

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.00 DE LOS MATERIALES.

1.1.- TUBERÍA DE PVC A PRESIÓN

A) LOS TUBOS DE PVC PARA CONDUCCIÓN DE AGUA A PRESIÓN DEBEN FABRICARSE DE ACUERDO A LAS NORMAS TÉCNICAS:
 -TUBERÍA PVC N.T.P. 399.002: 2009, DN = 11/2", 1", 3/4", 1/2"
 -TUBERÍA PVC N.T.P. ISO 1452:2011, DN = 63mm
 PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO 75 m.c.a.

B) SE UTILIZA LA TUBERÍA DE PVC POR SU VERSATILIDAD DEL TRANSPORTE, ALMACENAJE, INSTALACIÓN Y POR SU ALTA RESISTENCIA A LA ABRASIÓN Y A LOS AGENTES QUÍMICOS Y CORROSIVOS.

C) PARA LOGRAR UN EMPALME ADECUADO SE RECOMIENDA UTILIZAR TEFLÓN EN EL CASO DE TUBOS ROSCADOS Y UNA DELGADA CAPA DE PEGAMENTO EN EL CASO DE TUBOS DE ESIJA CAMPANADA DE ACUERDO A LAS INDICACIONES DEL FABRICANTE.

1.02.- ACCESORIOS DE PVC A PRESIÓN

A) LOS ACCESORIOS SERÁN FABRICADOS A INYECCIÓN Y DEBERÁN CUMPLIR CON LA NORMA TÉCNICA NACIONAL RESPECTIVA PARA ACCESORIOS ROSCADOS O A SIMPLE PRESIÓN.

2.00 EJECUCIÓN DE OBRAS:

2.1.- EXCAVACIÓN

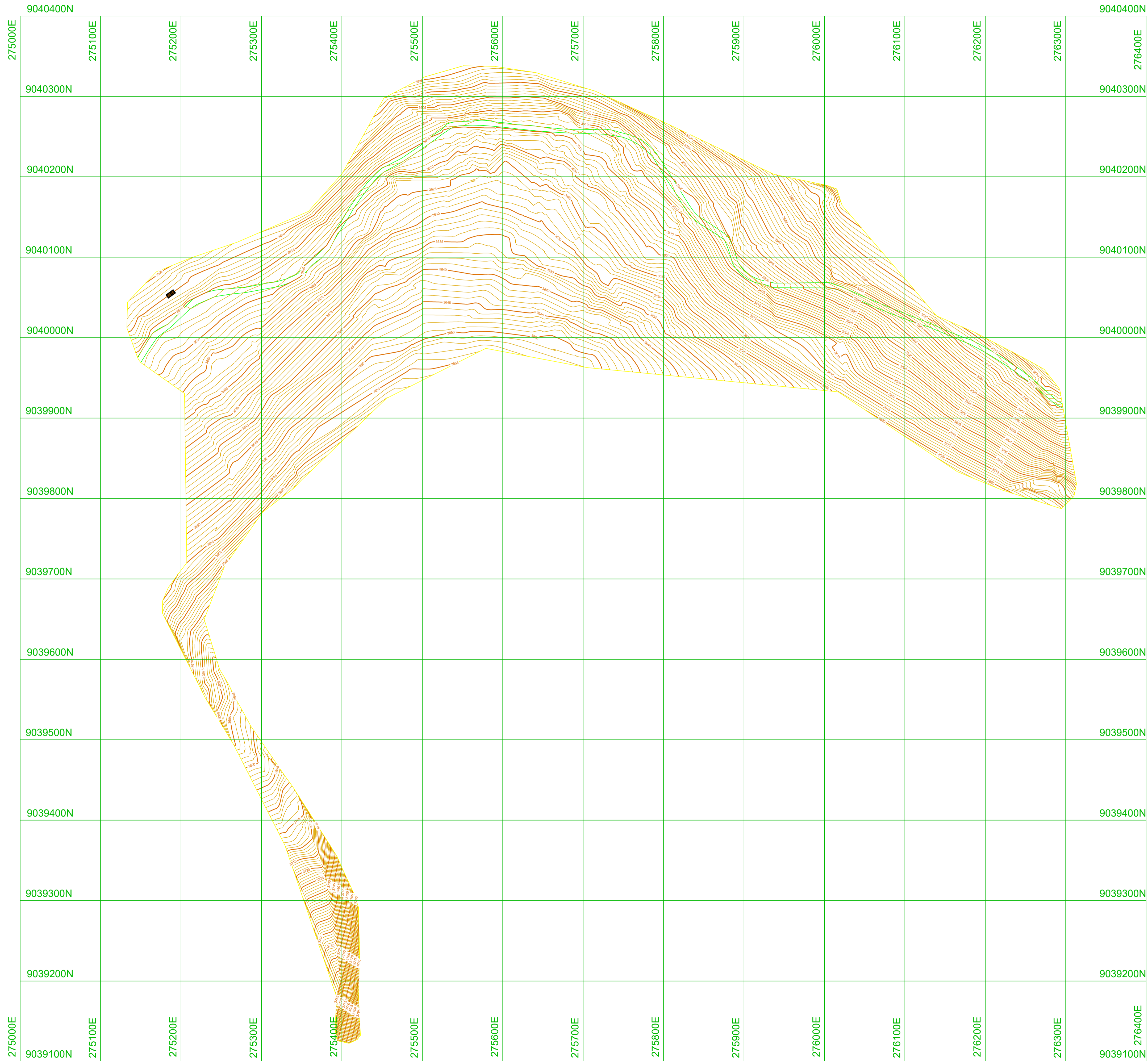
A) LA EXCAVACIÓN EN CORTE ABIERTO SERÁ HECHO A MANO O CON EQUIPOS MECANICO, A TRAZOS ANCHOS Y PROFUNDIDADES PARA LA CONSTRUCCIÓN, DE ACUERDO A LOS PLANOS Y/O ESPECIFICACIONES

B) EL ANCHO DE LA ZANJA DEBE SER TAL QUE FACILITE EL MONTAJE DE LOS TUBOS, CON EL RELLENO Y COMPACTACIÓN ADECUADO.

LAS EXCAVACIONES NO DEBEN EFECTUARSE CON DEMASIADA ANTICIPACIÓN A LA CONSTRUCCIÓN, PARA EVITAR DERRUMBES Y ACCIDENTES.

C) SE DISPONDRÁN, COMO MÍNIMO, 15 CM A CADA LADO DE LA TUBERÍA PARA PODER REALIZAR EL MONTAJE. LA ZANJA DEBE SER LO MÁS ANGOSTA POSIBLE DENTRO DE LOS LÍMITES PRACTICABLES Y QUE PERMITA EL TRABAJO DENTRO DE ELLA SI ES NECESARIO.

FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL			
Proyecto: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO"			
Plano: PLANO CLAVE			
Ubicación:		Región :HUANUCO Dist. HUACRACHUCO Prov. MARAÑÓN Caser. CHONAS	
Tesista :	Curinambe Pérez Elica Maivi	Escala:	1/2500
Fecha :	21-12-2017	Asesora :	Ing. Gabriela Moreno Herrada
			Lamina Nº PC - 01

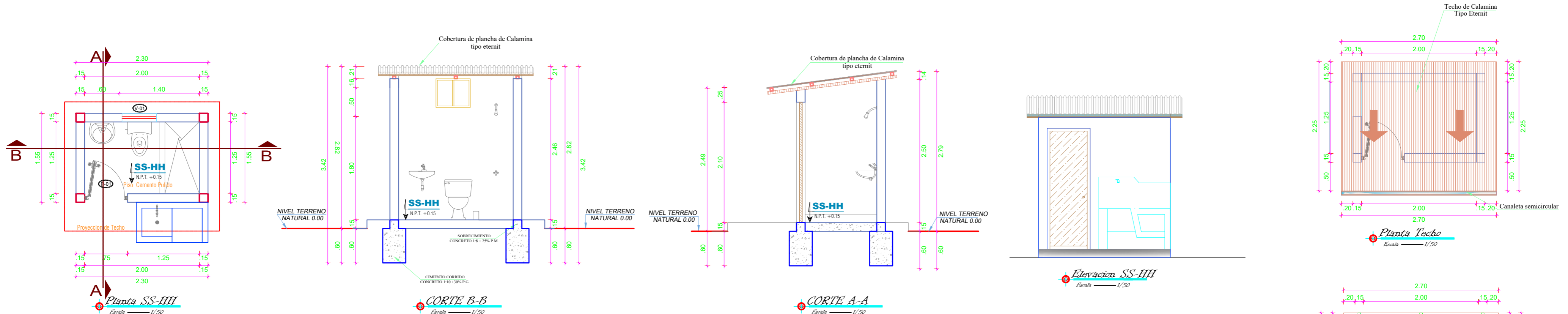


LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	VIVIENDA
	CURVAS DE NIVEL
	CARRETERA
	CUADRICULA



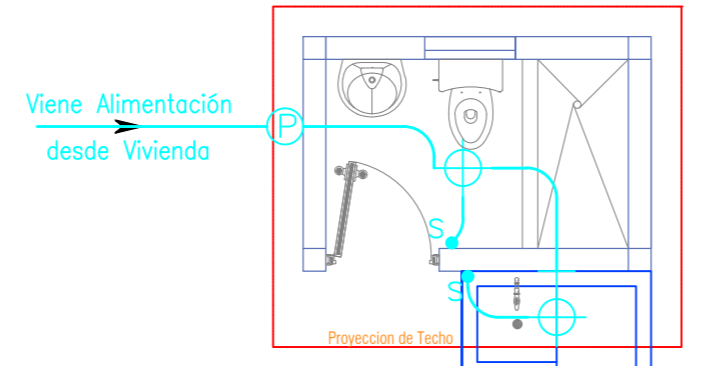
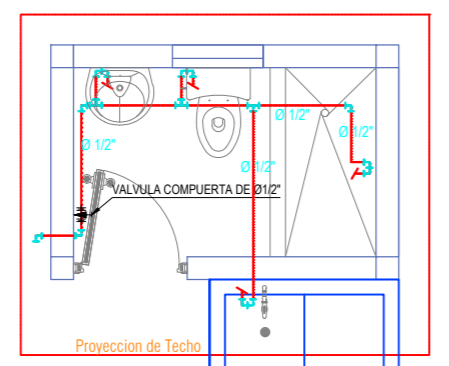
FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL			
Proyecto:			
"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO"			
Plano:			
PLANO TOPOGRÁFICO			
Ubicación:		Diet. HUACRACHUCO	
Región : HUANUCO	Prov. MARAÑÓN	Caser. CHONAS	
Tesis:	Curinambe Pérez Elica Malvi	Escala:	1/2500
Fecha:	21-12-2017	Asesora:	Ing. Gabriela Moreno Herrada
			Lamina N° PT - 01

ARQUITECTURA



CUADRO DE VANOS

PUERTAS					
TIPO	ANCHO	ALTURA	ALFEIZAR	MATERIAL	CANTIDAD
P-1	0.75	2.10	-	Madera	01
VENTANAS					
V-1	0.60	0.50	1.80	Madera	01

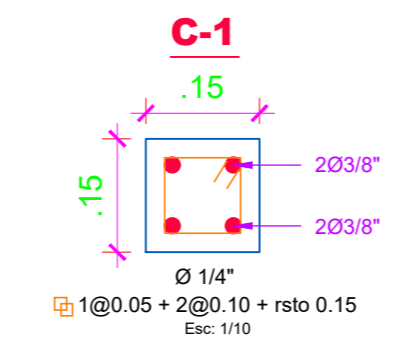
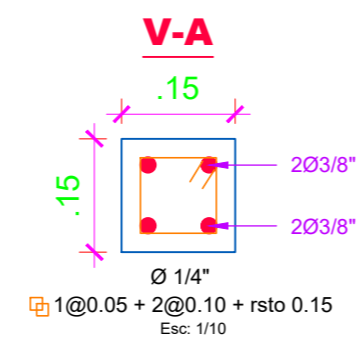
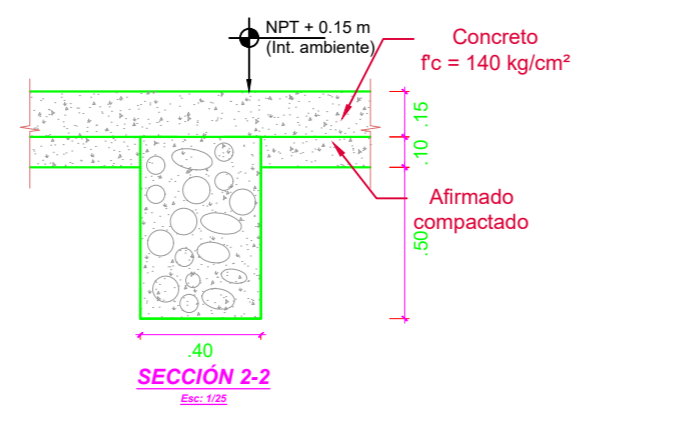
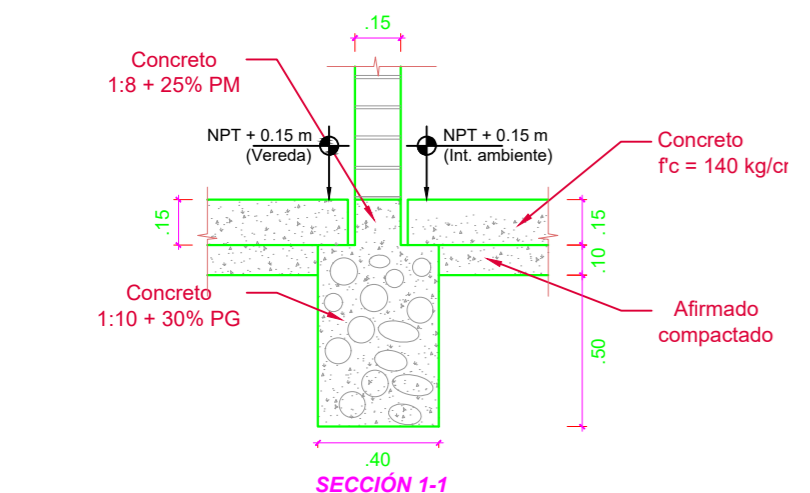
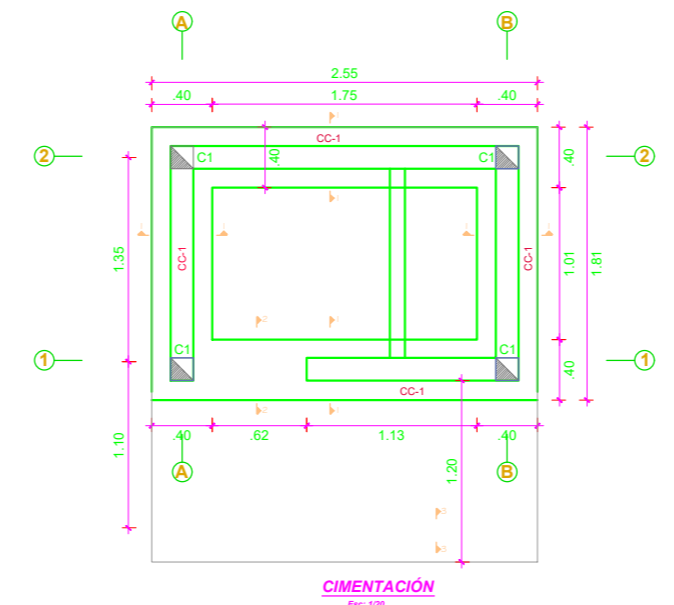
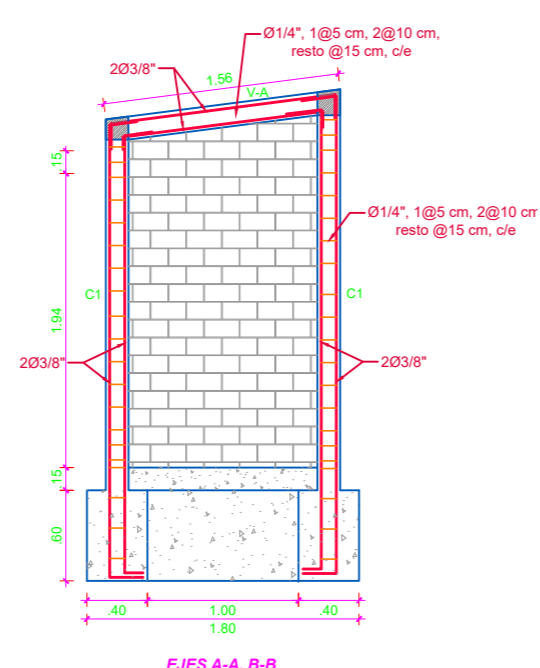
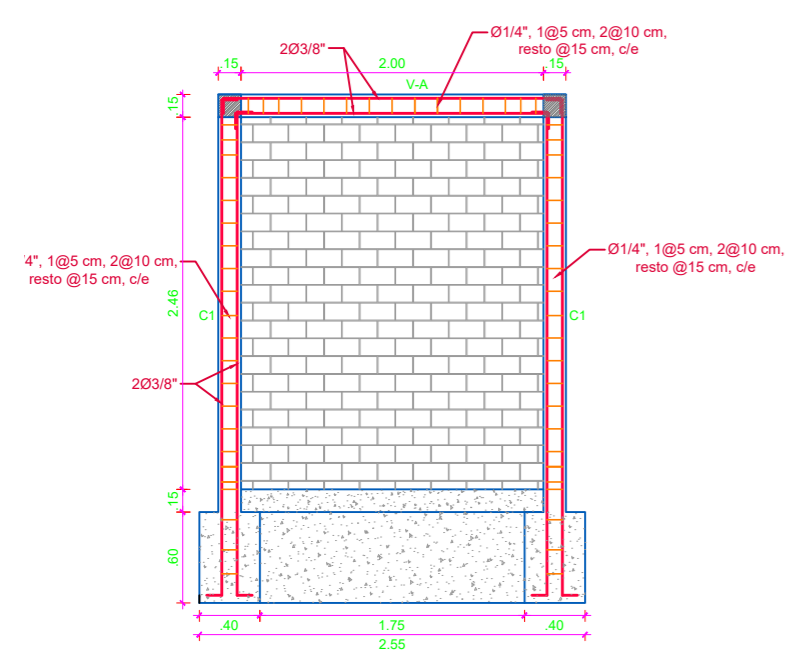


LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION	UBICACION
	CAJA DE PASO OCTOGONAL, CAJA DE F° G° 100mm ø	TECHO / PARED
	CENTRO DE LUZ TECHO, CAJA DE F° G° 100mm ø	TECHO
	BRAQUETE, CAJA DE F° G° 100mm ø	PARED
	INTERRUPTOR SIMPLE, CAJA DE F° G° 100x50mm	1.40 m
	CIRCUITO DE ALUMBRADO	TECHO / PARED
	CIRCUITO DE ALIMENTACIÓN	PISO

NOTA: EL CABLEADO DEL CIRCUITO ELÉCTRICO SERÁ COMO SE DESCRIBE:
 2 # 2,5mm² - TW - PVC - 20mm Ø - SEL----- DIRECTAMENTE ENTERRADO
 2 # 2,5mm² TW + 1 # 2,5mm² (LT) - PVC - 20mm Ø - SEL----- AEREO (INTERIOR)

ESTRUCTURAS



- ESPECIFICACIONES TECNICAS RECOMENDADAS
- Cimiento
 - Concreto ciclopeo 1/10 + 30% de Piedra grande Ø 6" máx.
 - Sobrecimiento
 - Concreto 1/8 + 25% de piedra mediana Ø 2" máx.
 - Falso piso
 - Concreto simple C:H Prop. 1:10
 - Acero corrugado
 - $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ grado 60
 - C° en columnas: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

NOTA: En ningún caso se cimentará sobre relleno sanitario, material orgánico o desmonte.

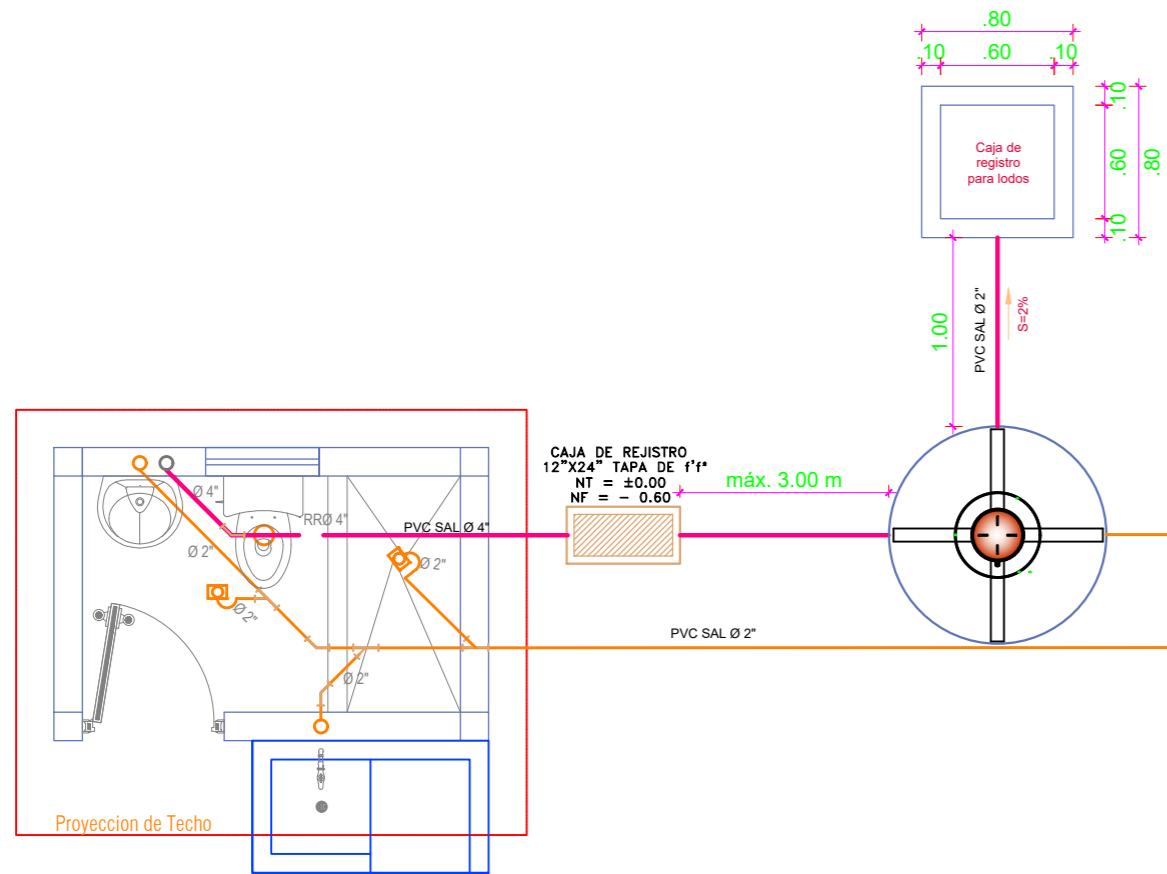
FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO"

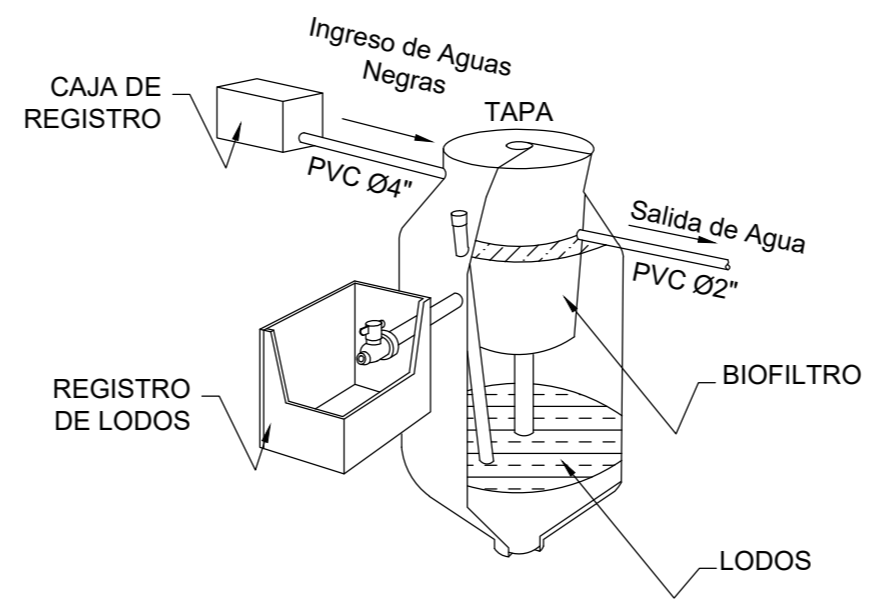
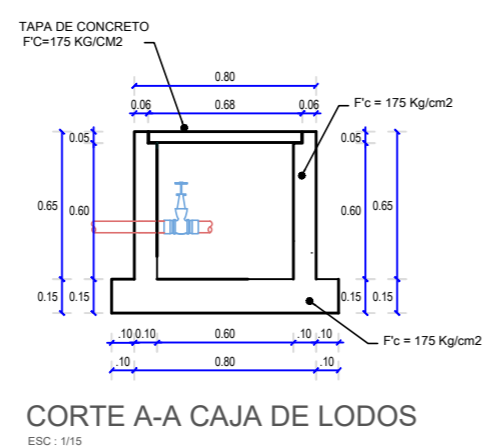
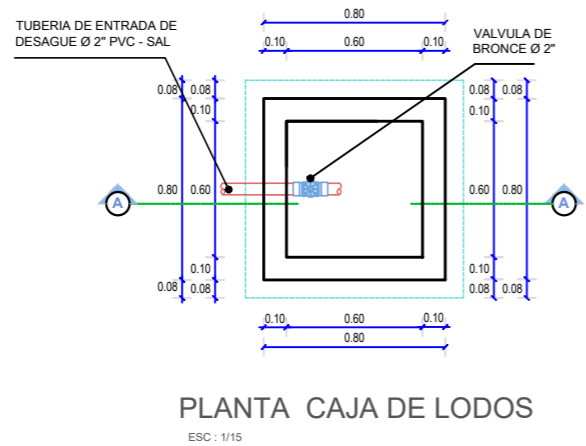
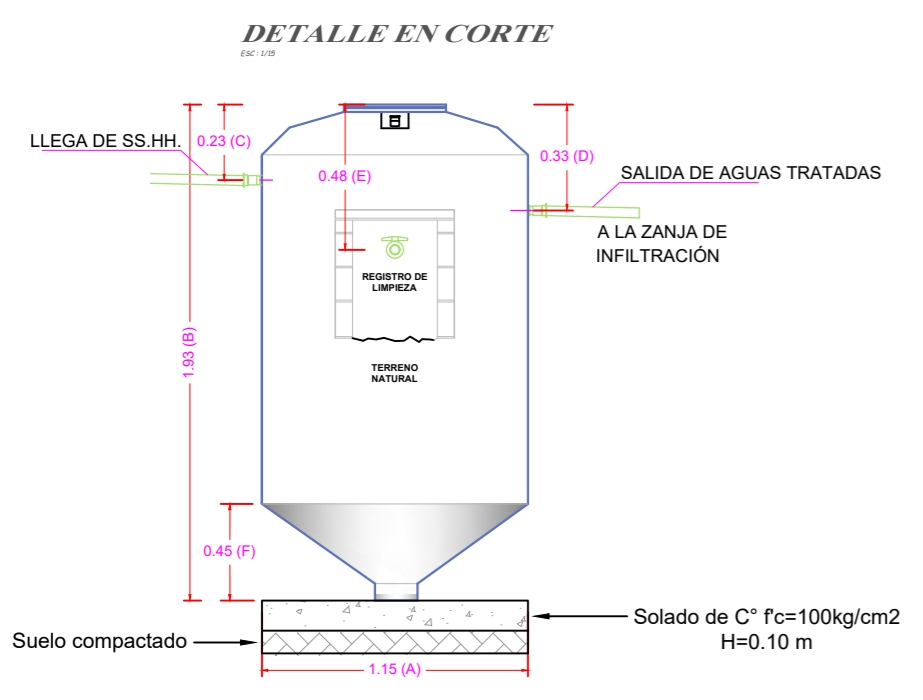
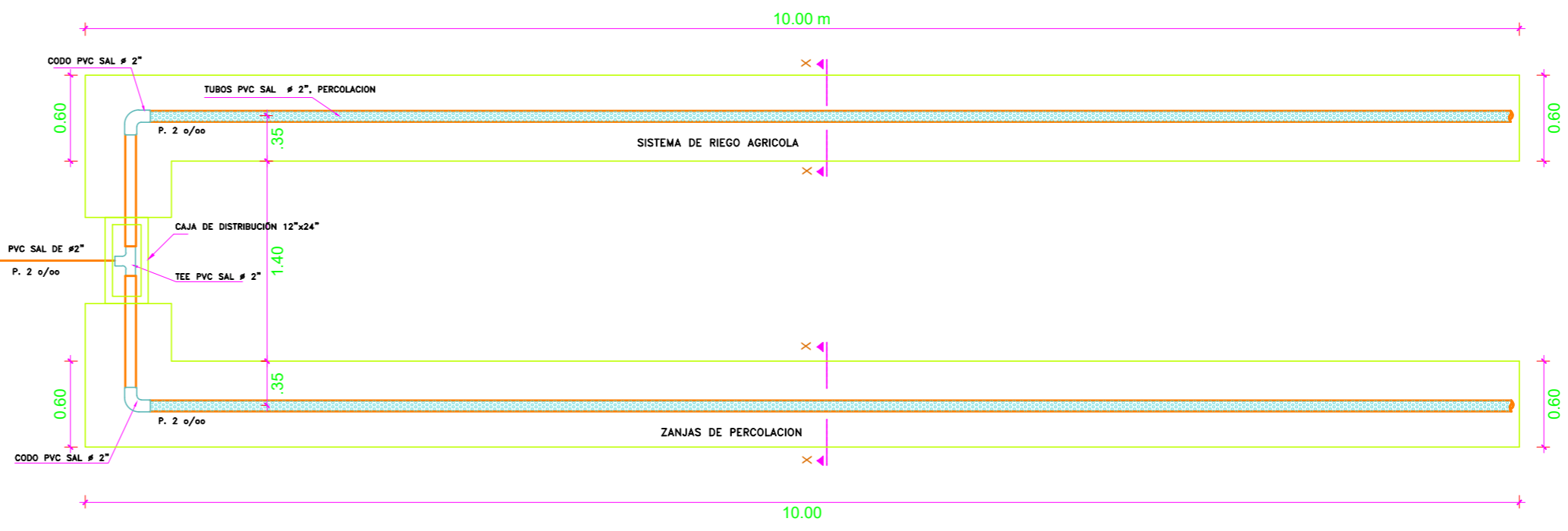
Plano: UNIDADE BÁSICA DE SANEAMIENTO

Ubicación: Región :HUANUCO Dist. HUACRACHUCO
Prov. MARAÑÓN Caser. CHONAS

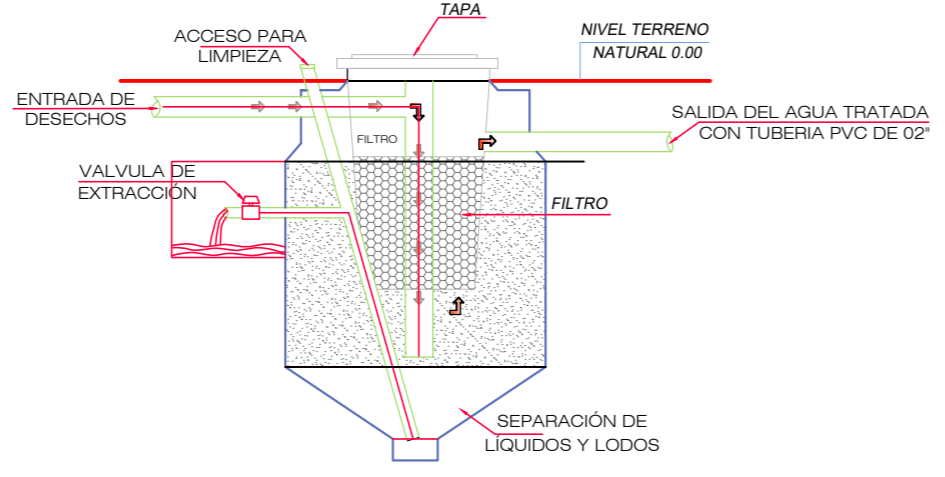
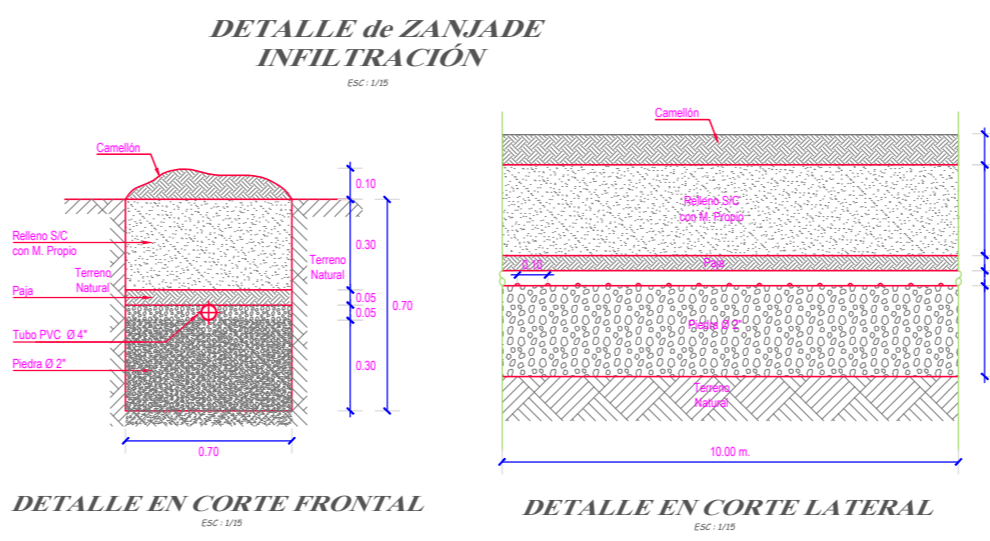
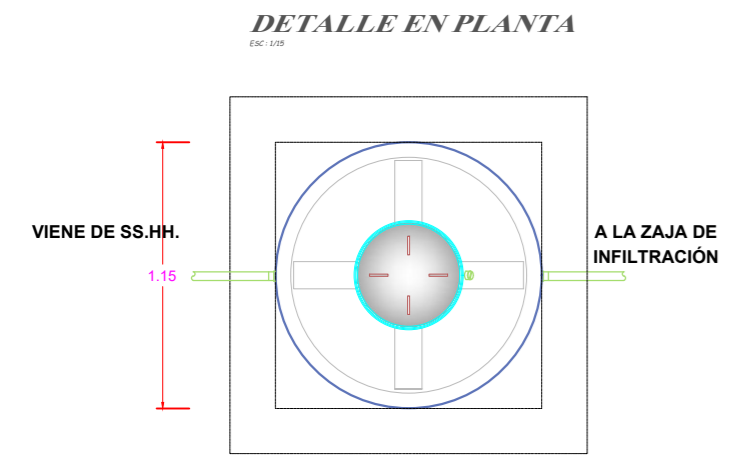
Tesista: Curinambe Pérez Elica Maivi Escala: Indicadas Lamina N°
Fecha: 21-12-2017 Asesora: Ing. Gabriela Moreno Herrada UBS-01



Planteamiento General del Módulo de S.S.HH
Escala: 1/50



ESQUEMA DE INSTALACIÓN TANQUE BIODIGESTOR
Escala: S/E



ESQUEMA DE BIODIGESTOR
Escala: 1/20

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RECOMENDADAS

1.- BAÑO

- Muro de ladrillo de soga asentado con mortero cemento + arena 1:5
- Puerta de calamina de fierro galvanizada e=0.27mm con marco de madera
- Muro de ladrillo kk 18h de soga
- Inodoro de tanque bajo de losa vitrificada color blanco

2.- CAJA DE REGISTRO

- Será de Concreto F'c=175 kg/cm2

3.- BIODIGESTOR

- Será de Polietileno.

4.- ZANJA DE INFILTRACIÓN

- Zanja de 14 m. (Largo), 0.70 m. (Ancho), H=0.75 m.
- La Zanja será rellena con Grava gruesa de Ø 2.5 cm. a 5.00 cm.
- Además se colocará una capa de Grava Fina de Ø 2.5 cm. a una altura de 10 cm.
- Luego se colocará Paja con una altura de 5 cm.
- Seguido se rellena con terreno natural

5.- CAJA DE LODOS

- Será de Concreto F'c=175 kg/cm2
- Valvula esférica de PVC Ø2"

6.- INSTALACIONES SANITARIAS

- Las tuberías y accesorios de las Instalaciones de desague serán de PVC Clase pesada
- Las tuberías y accesorios de las Instalaciones de agua serán de PVC Clase 10 con Unión Rosca

CAPACIDAD	A	B	C	D	E	F
1,300 Lts.	1.15 m.	1.96 m.	0.23 m.	0.33 m.	0.48 m.	0.45 m.
3000 Lts.	1.45 m.	2.67 m.	0.25 m.	0.40 m.	0.62 m.	0.73 m.
7000 Lts.	2.36 m.	2.83 m.	0.35 m.	0.45 m.	0.77 m.	0.32 m.

FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

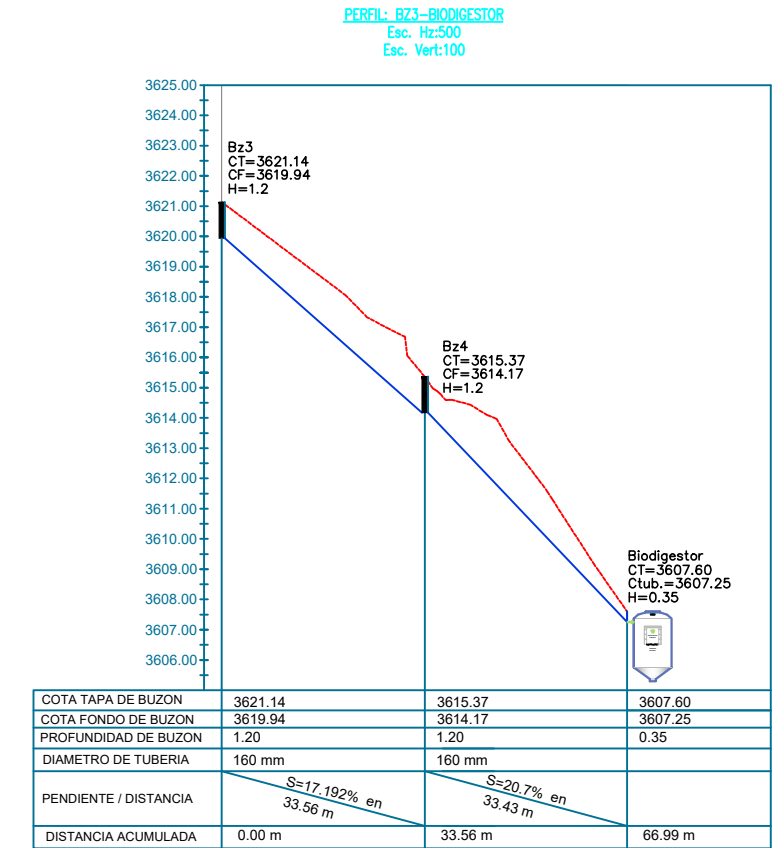
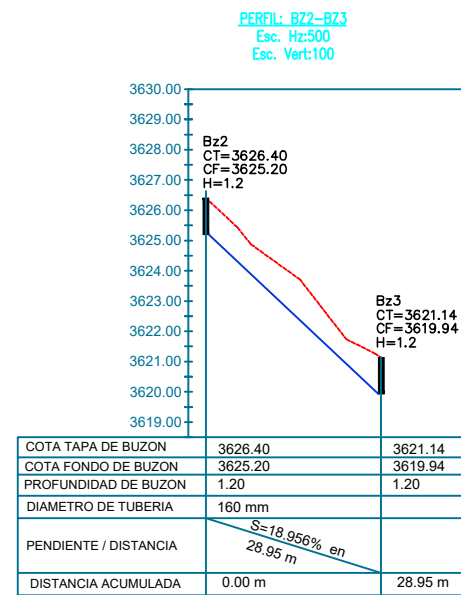
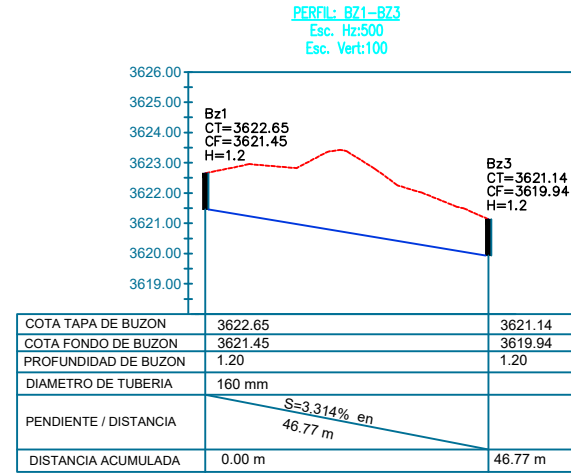
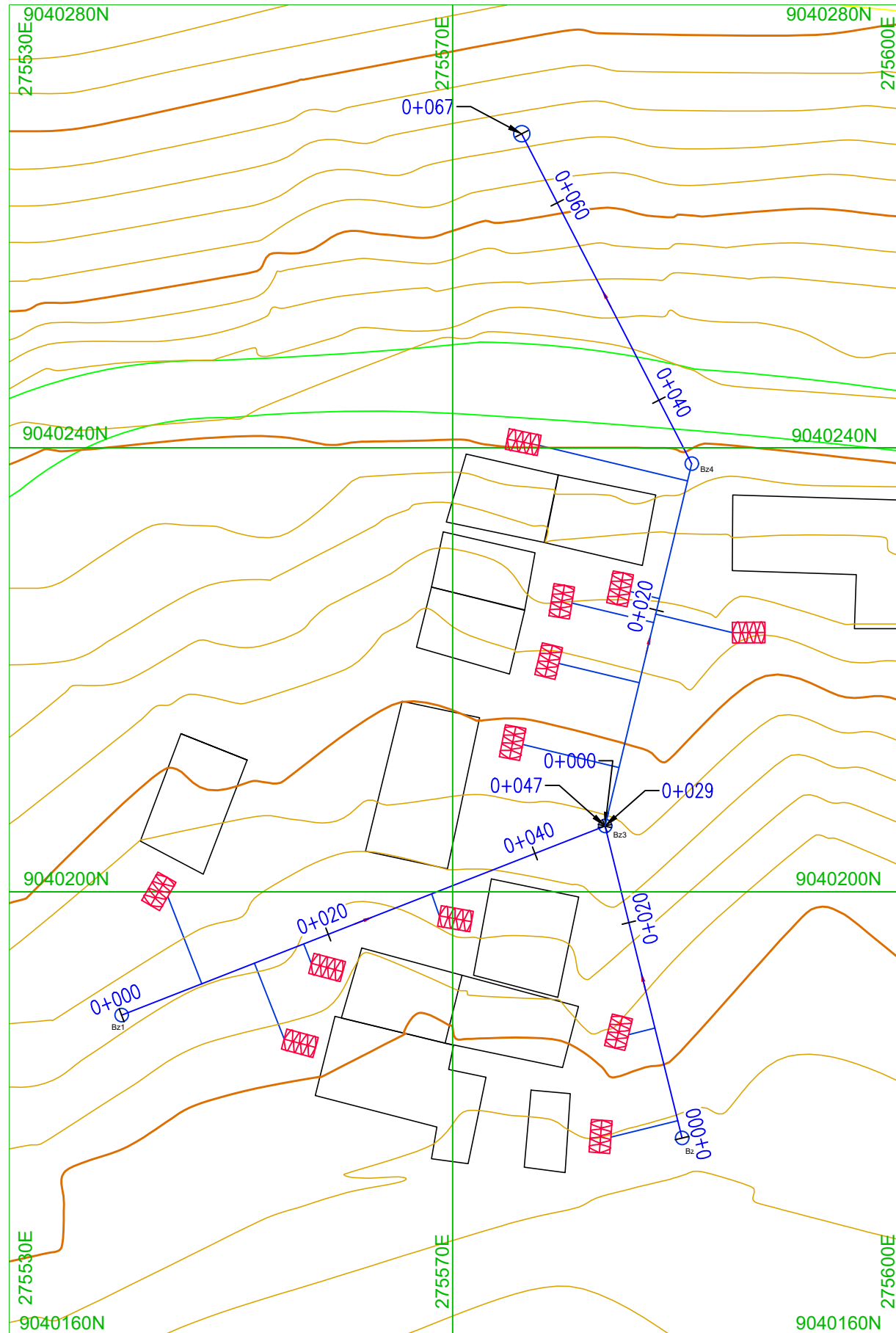
Proyecto: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO"

Plano: BIODIGESTOR Y ZANJA DE INFILTRACIÓN

Ubicación: Región: HUANUCO, Dist: HUACRACHUCO, Prov. MARAÑÓN, Caser. CHONAS

Tesista: Curinambe Pérez Elica Maivi, Escala: Indicada, Lamina Nº: UBS-02

Fecha: 21-12-2017, Asesor: Ing. Gabriela Moreno Herrada



**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**

Proyecto:
"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO"

Plano: **RED DE ALCANTARILLADO - PERFILES**

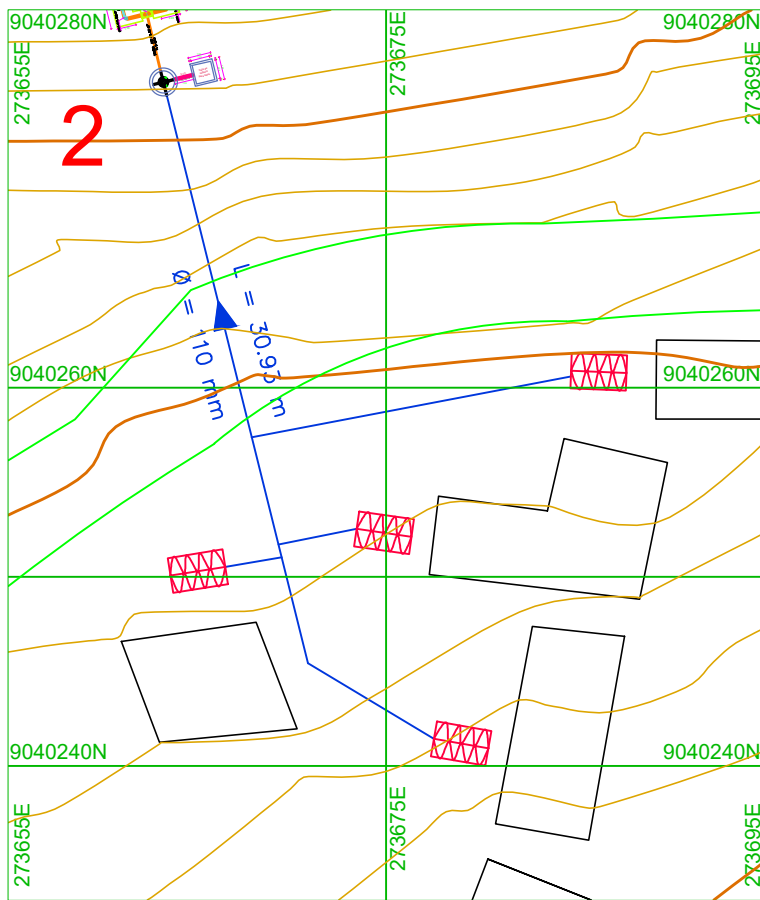
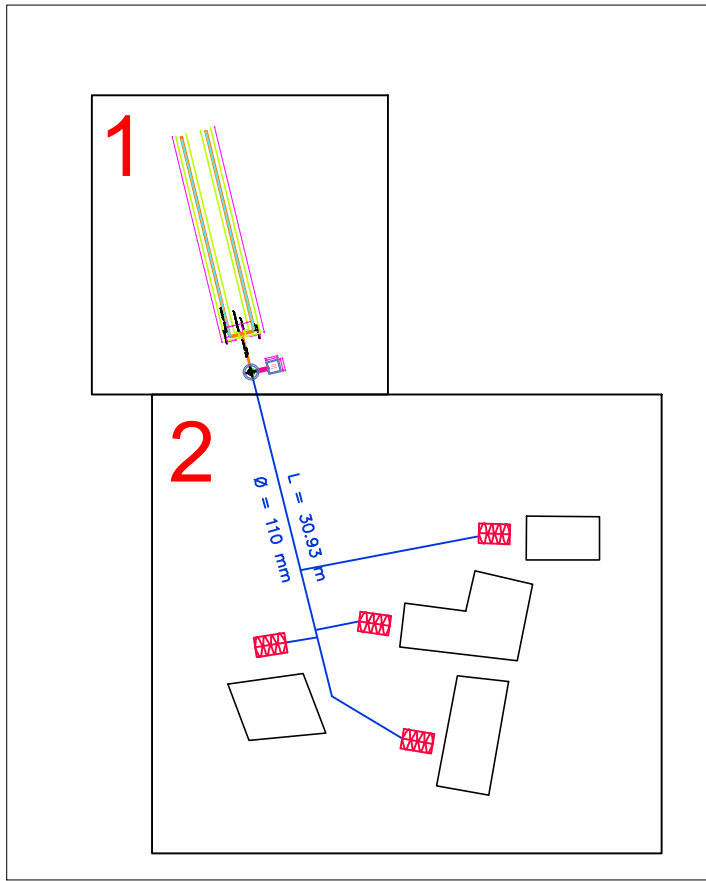
Ubicación:

Región	:HUANUCO	Dist.	HUACRACHUCO
Prov.	MARAÑÓN	Caser.	CHONAS

Tesista : **Curinambe Pérez Elica Maivi** Escala: 1/500 Lamina N°

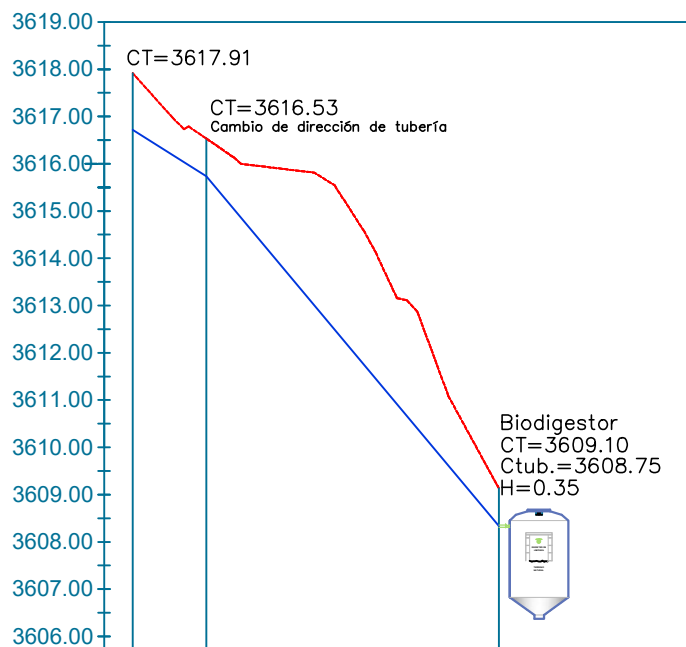
Fecha : **21-12-2017** Asesora : **Ing. Gabriela Moreno Herrada** **RA - 02**

PLANO CLAVE

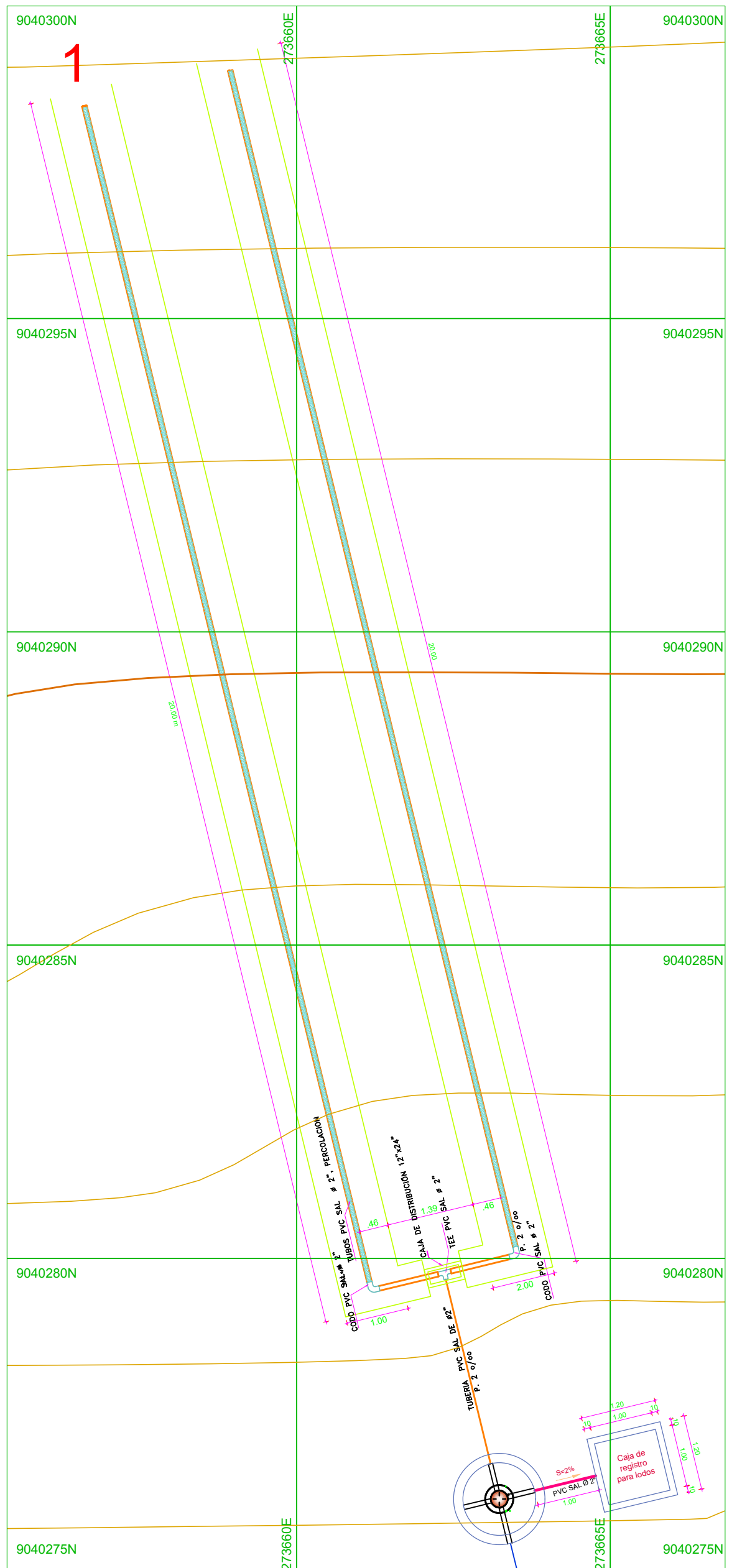


ESCALA 1/400

PERFIL TUBERÍA
Esc. Hz:500
Esc. Vert:100



COTA DE TERRENO	3617.91	3616.53	3609.10
COTA DE RASANTE	3617.11	3615.73	3608.75
DIAMETRO DE TUBERIA	110mm	110mm	
DISTANCIA ACUMULADA	0.00 m	7.77 m	38.707 m



ESCALA 1/75

FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto:
"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO"

Plano: RED DE ALCANTARILLADO Y PERFIL

Ubicación:
Región :HUANUCO Dist. HUACRACHUCO
Prov. MARAÑÓN Caser. CHONAS

Tesista : Curinambe Pérez Elica Maivi

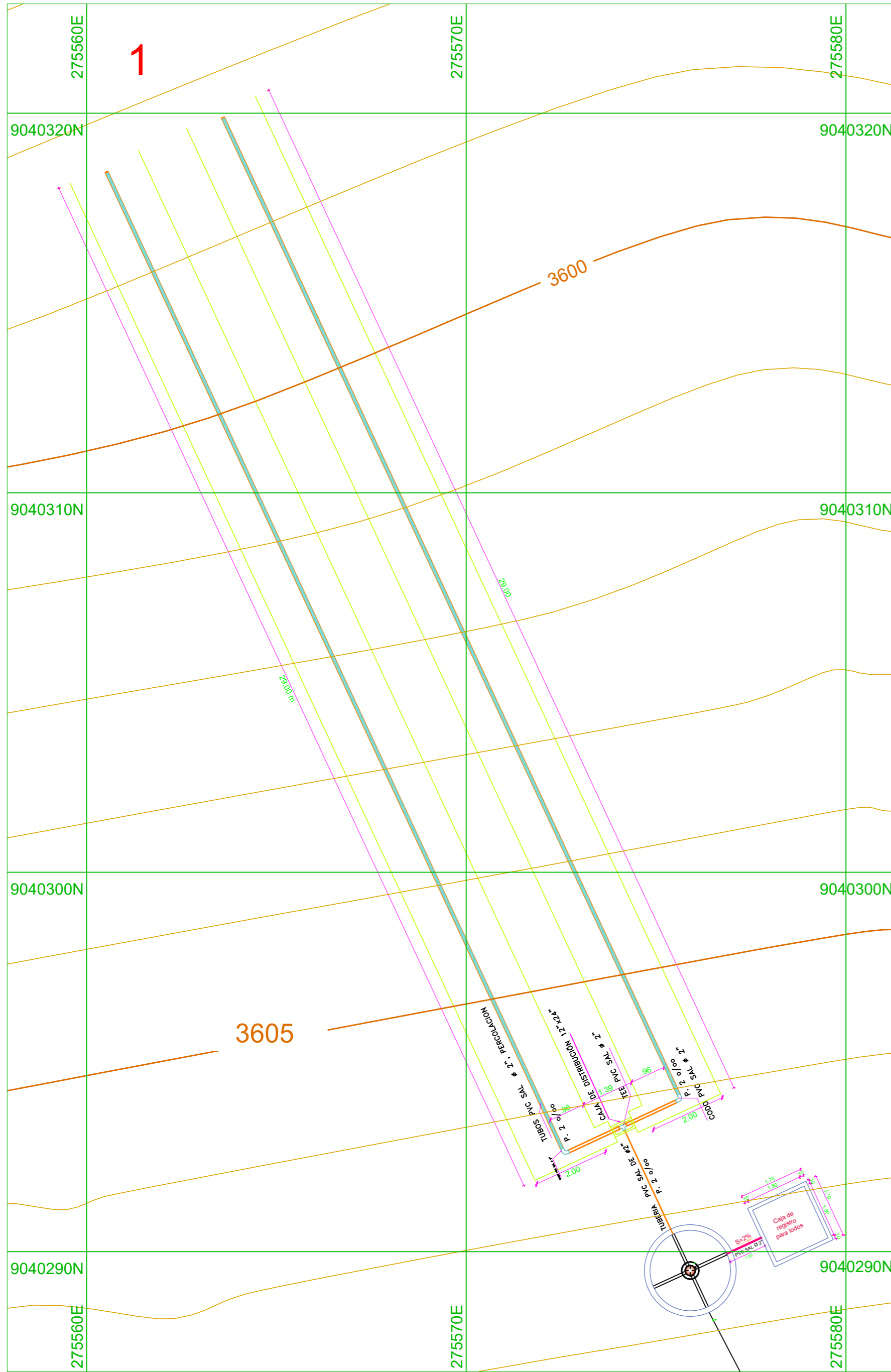
Escala: Indicadas

Lamina N°

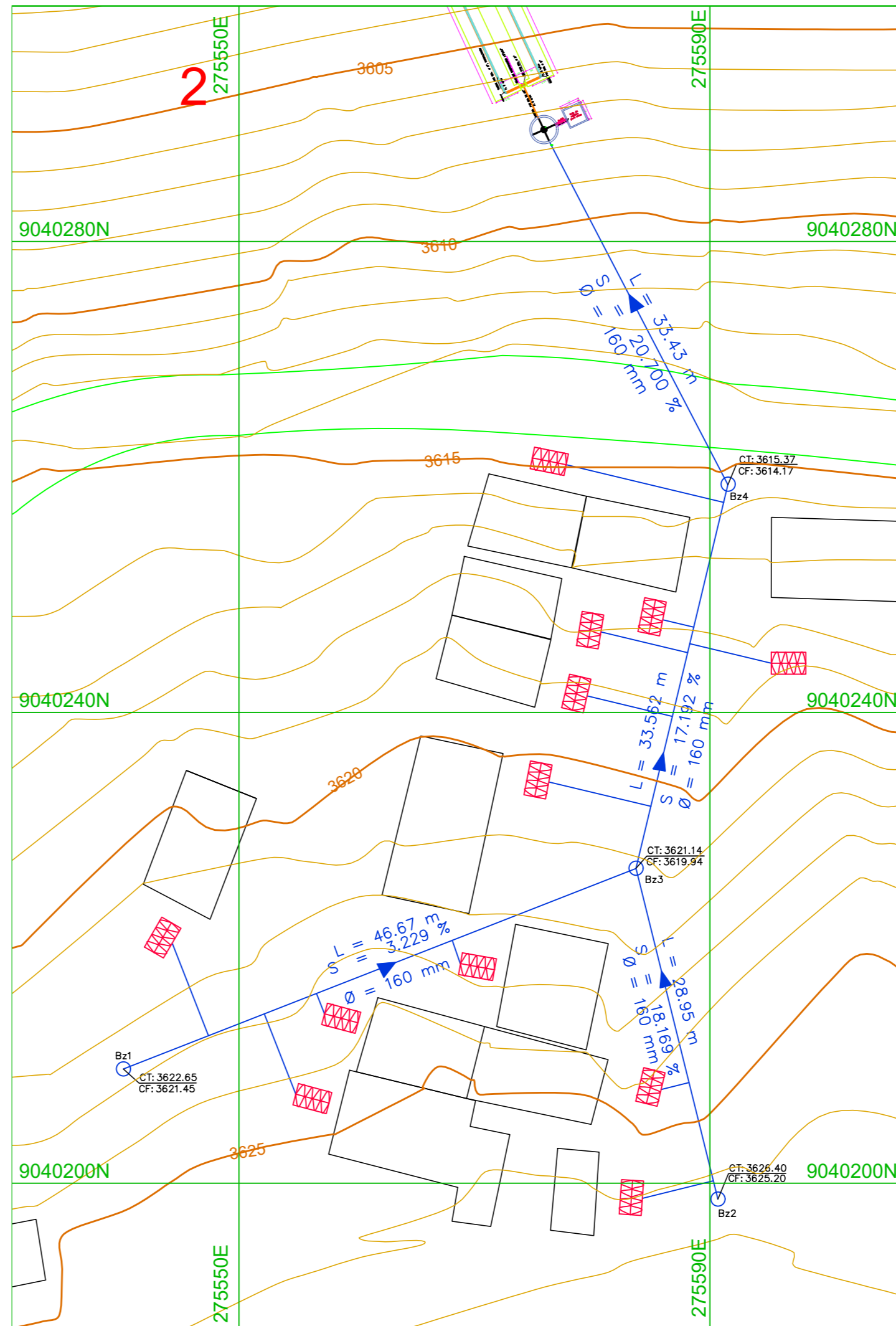
Fecha : 21-12-2017

Asesora : Ing. Gabriela Moreno Herrada

RA - 03

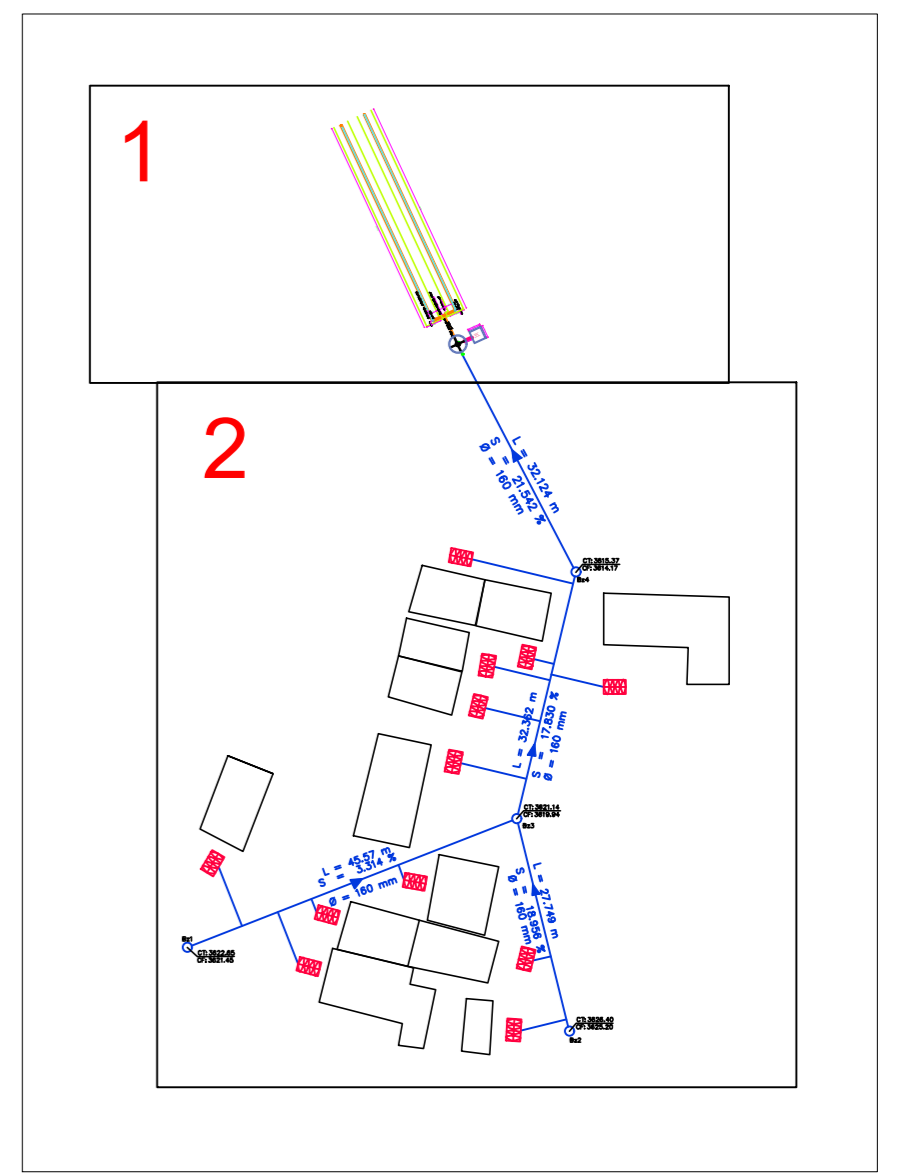


ESCALA:1/100

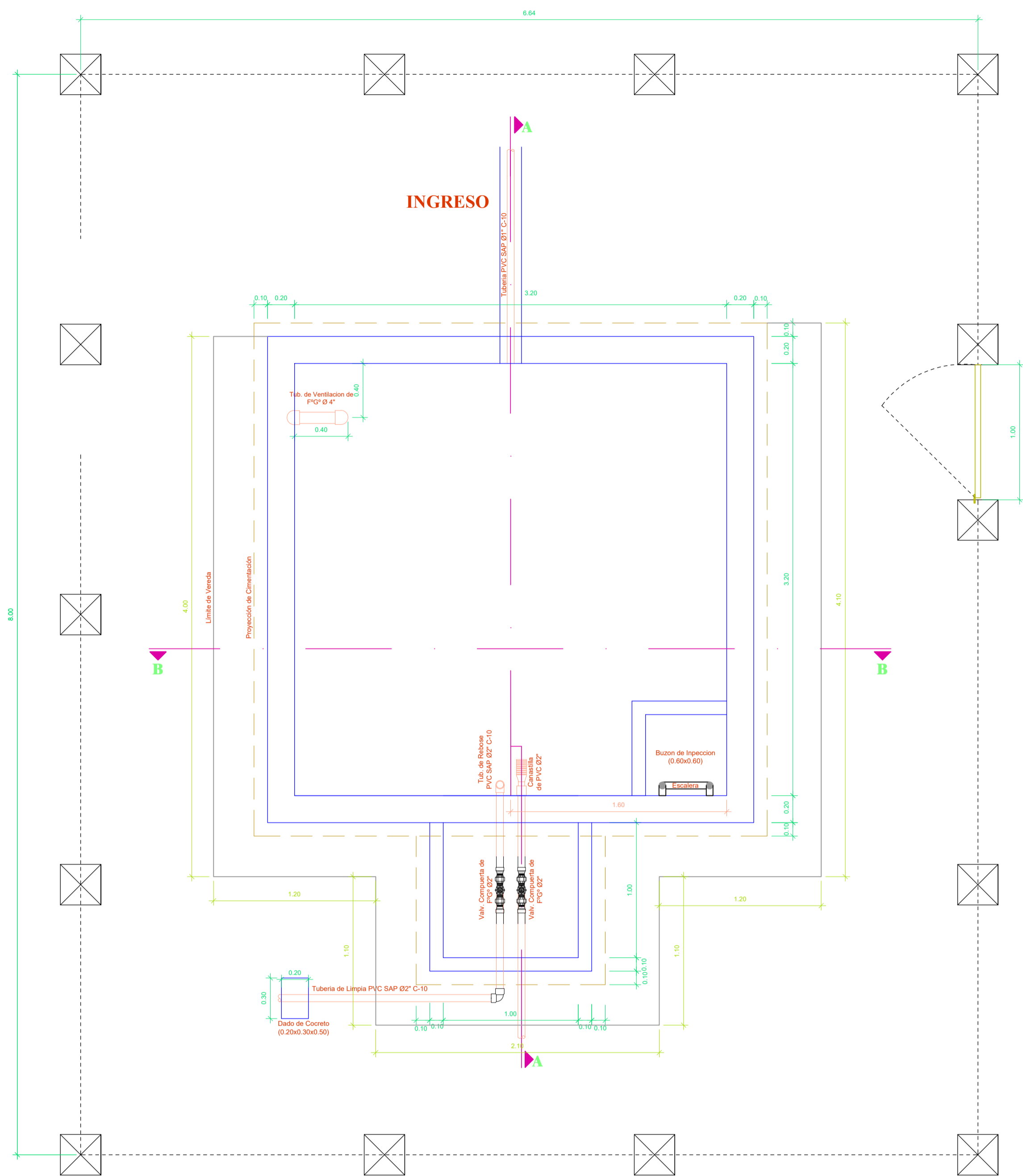


ESCALA 1/400

PLANO CLAVE

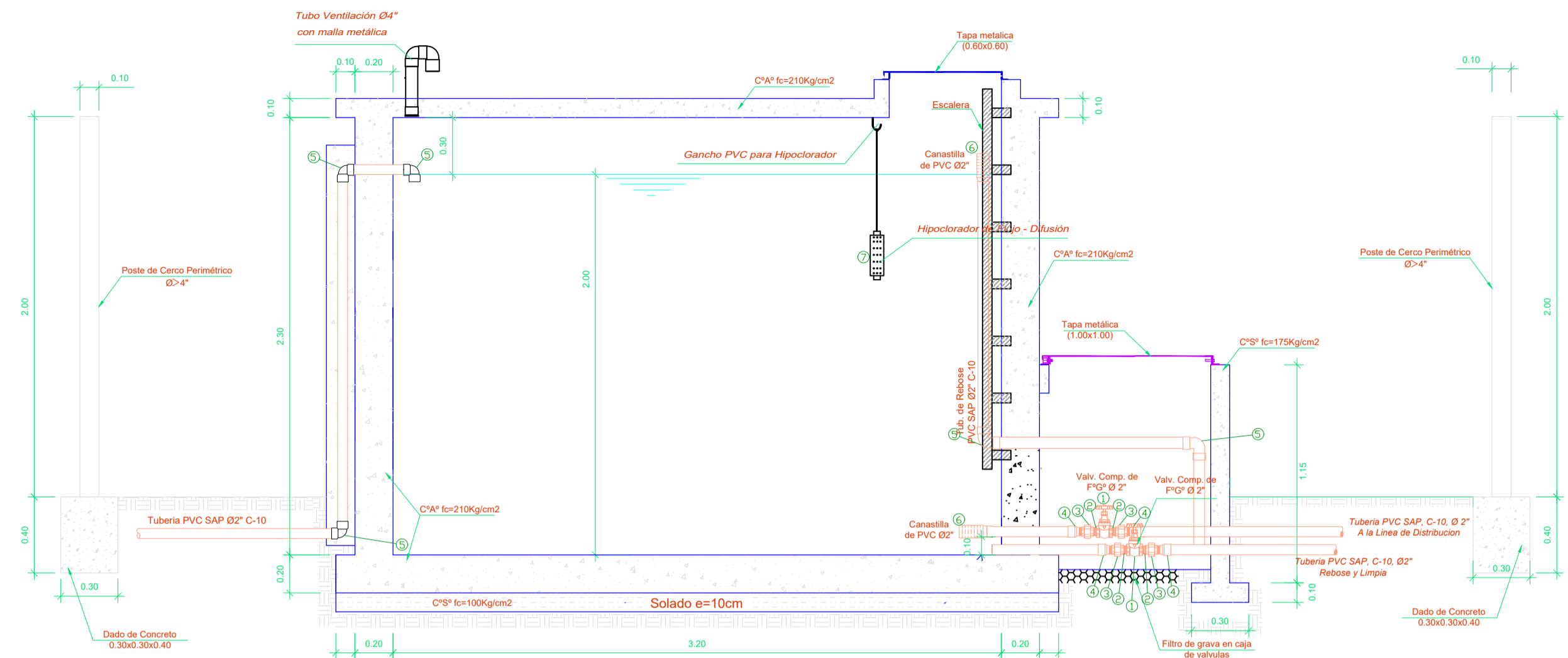


FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL			
Proyecto: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO"			
Plano: RED DE ALCANTARILLADO			
Ubicación:		Región :HUANUCO Dist. HUACRACHUCO Prov. MARAÑÓN Caser. CHONAS	
Tesista:	Curinambe Pérez Elica Maivi	Escala:	INDICADAS
Fecha:	21-12-2017	Asesora:	Ing. Gabriela Moreno herrada
			Lamina N° RA - 01

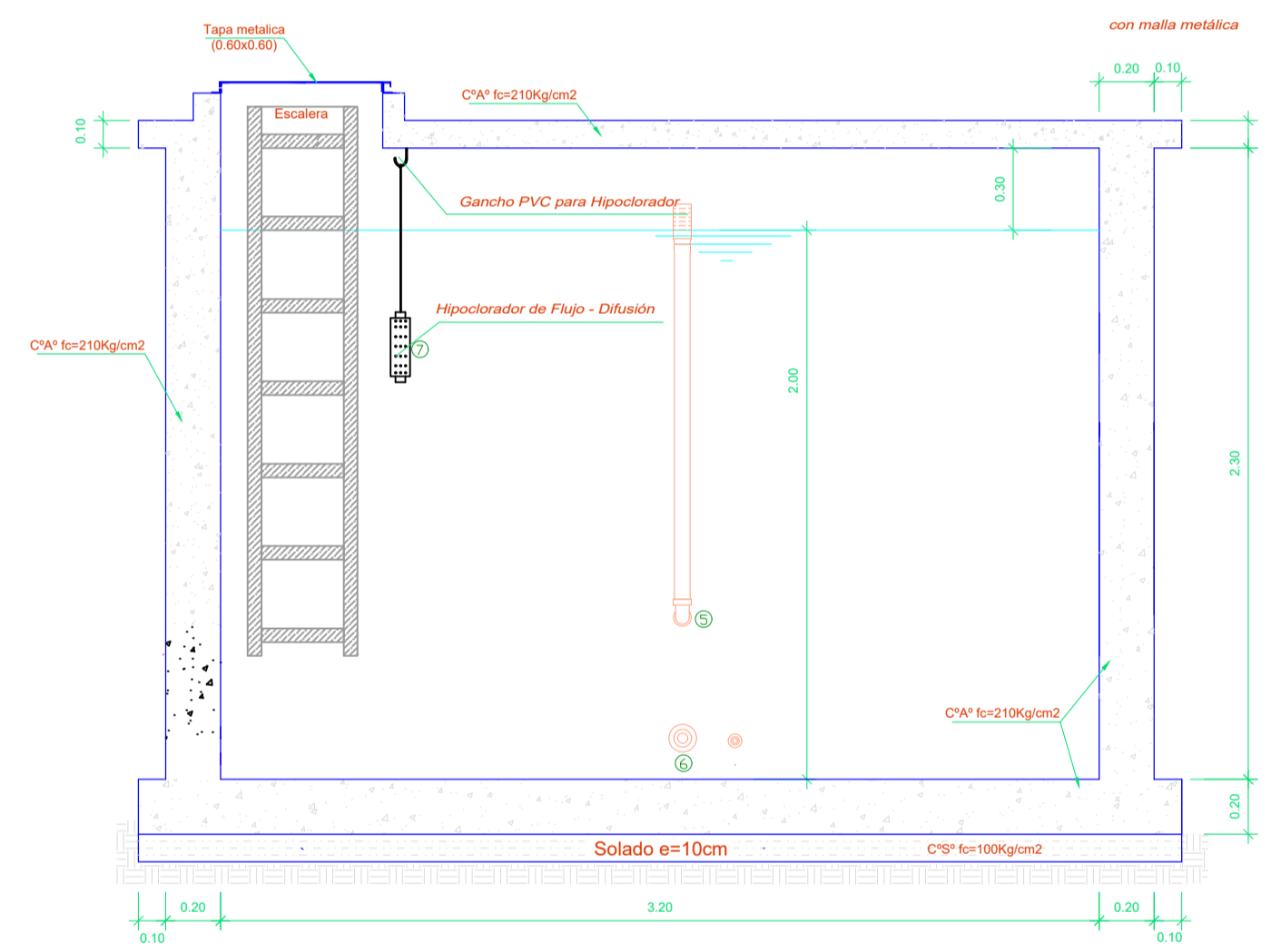


VISTA DE PLANTA
Esc. 1/25

CUADRO DE ACCESORIOS			
N°	ACCESORIO	CANTIDAD	Ø
1	VÁLVULA COMPUERTA DE F°G°	02	2"
2	NIPLE DE F°G°	04	2"
3	UNIÓN UNIVERSAL PVC	04	2"
4	ADAPTADOR UPR PVC	04	2"
5	CODO PVC SAP 90°	06	2"
6	CANASTILLA PVC	02	2" a 4"
7	HIPOCLORADOR DE FLUJO - DIFUSIÓN	01	-



CORTE A-A
Esc. 1/25



CORTE B-B
Esc. 1/25

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- C*A*-Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ para Muros y piso
- C*S*-Concreto $f_c=100 \text{ kg/cm}^2$ para solados
- Armadura de Acero $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$
- Recubrimiento Mínimo 4cm.
- Traslape Mínimo 30cm.
- Tubería y Accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para fluidos a presión.

TAPA METALICA - I

- Plancha Estriada(0.60x0.60): $\frac{3}{8}$ "
- Marco de 11/2"x 11/2x1/8"

TAPA METALICA - II

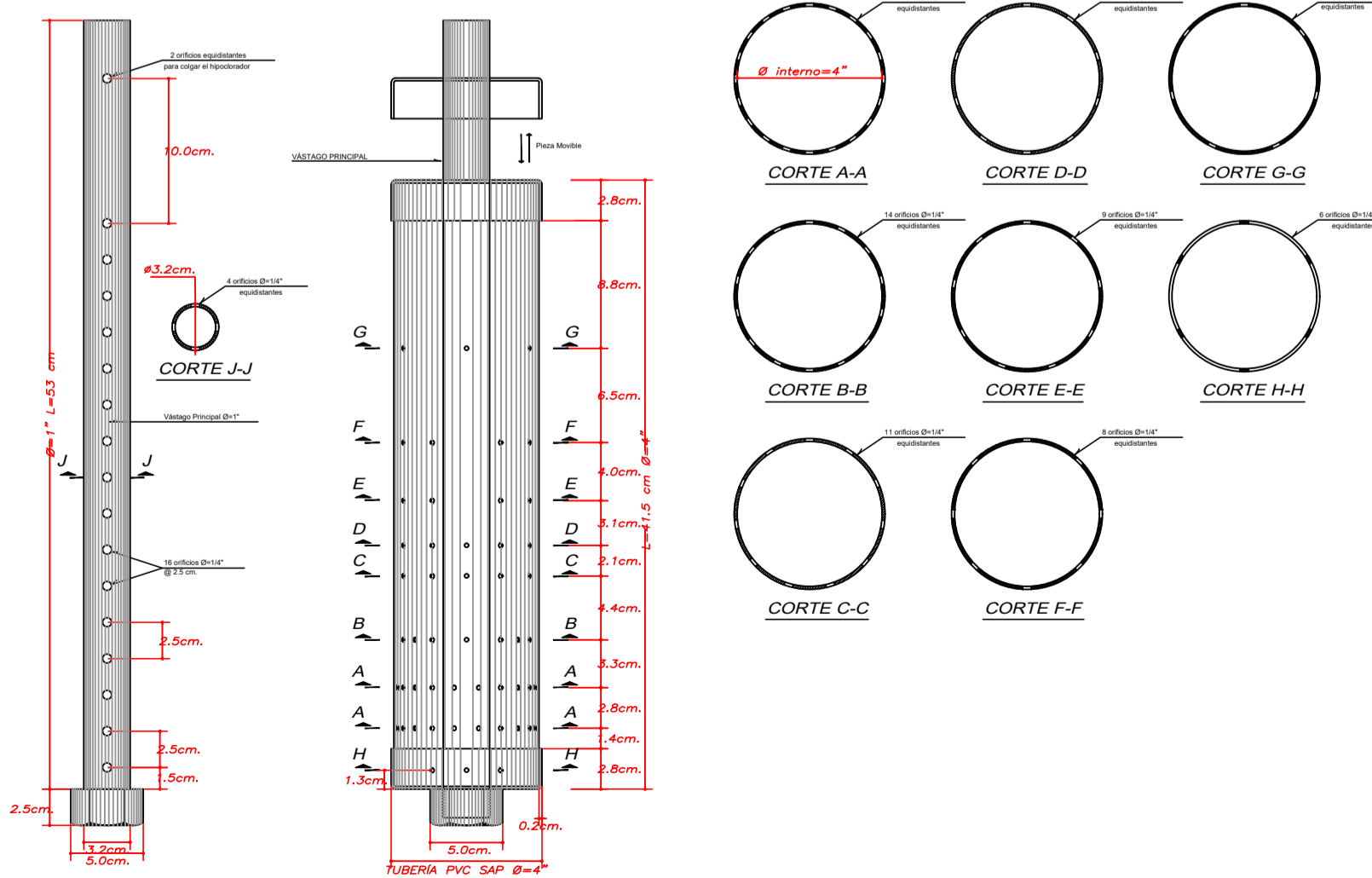
- Plancha Estriada(0.40x0.50): $\frac{3}{8}$ "
- Marco de 11/2"x 11/2x1/8"

TAPA METALICA - III

- Plancha Estriada(0.60x0.60): $\frac{3}{8}$ "
- Marco de 11/2"x 11/2x1/8"

OBSERVACIONES

El hipoclorador es eficiente para caudales máximos diarios $Q_{maxD} \leq 0.8 \text{ l/s}$.
Diseñar el hipoclorador en función del caudal de consumo.
Debe chequearse en campo que el cambio del hipoclorito de calcio sea una vez al mes.
Si es necesario se variará el número de orificios para lograr esto.



HIPOCLORADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

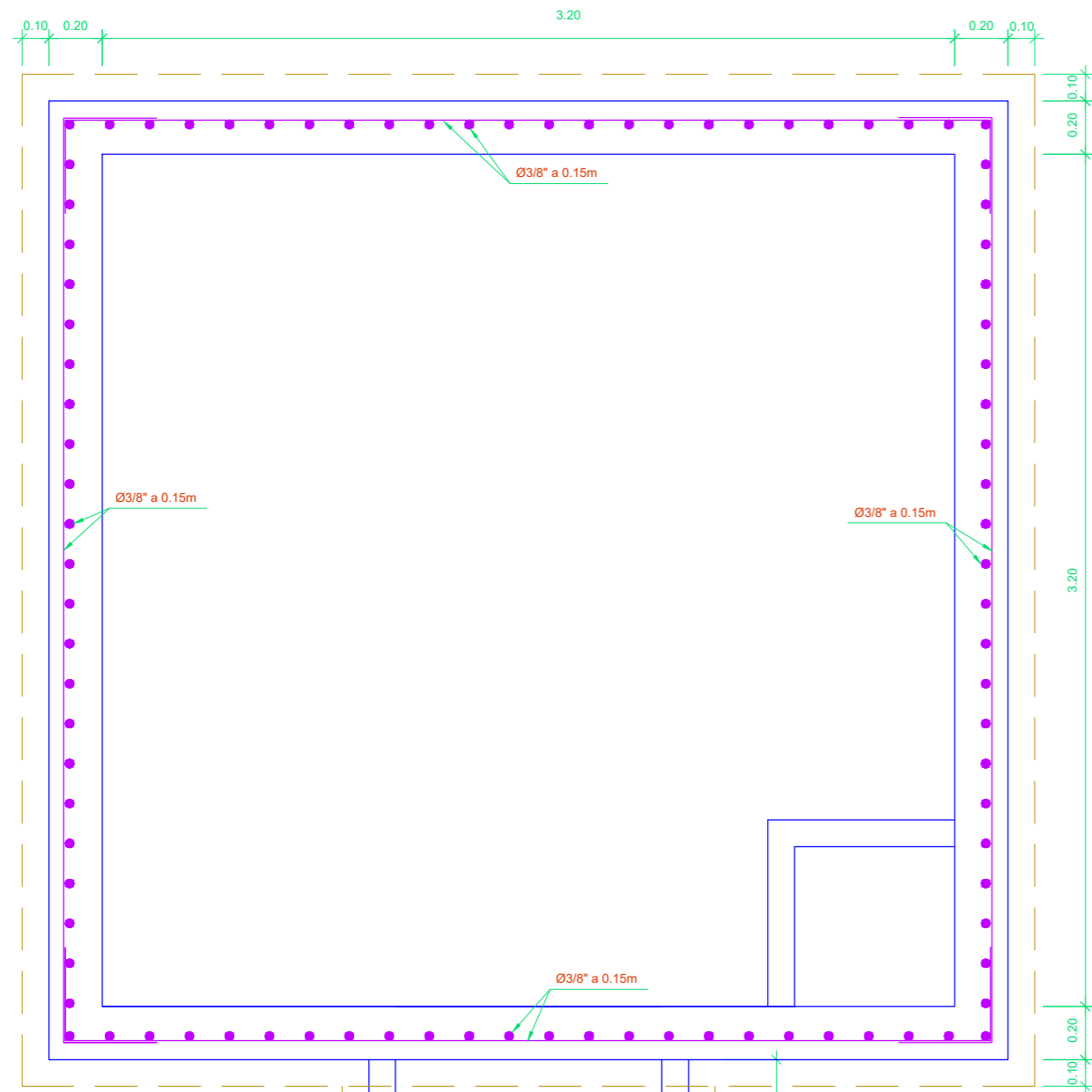
Proyecto: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO"

Plano: RESERVOIRIO - ARQUITECTURA

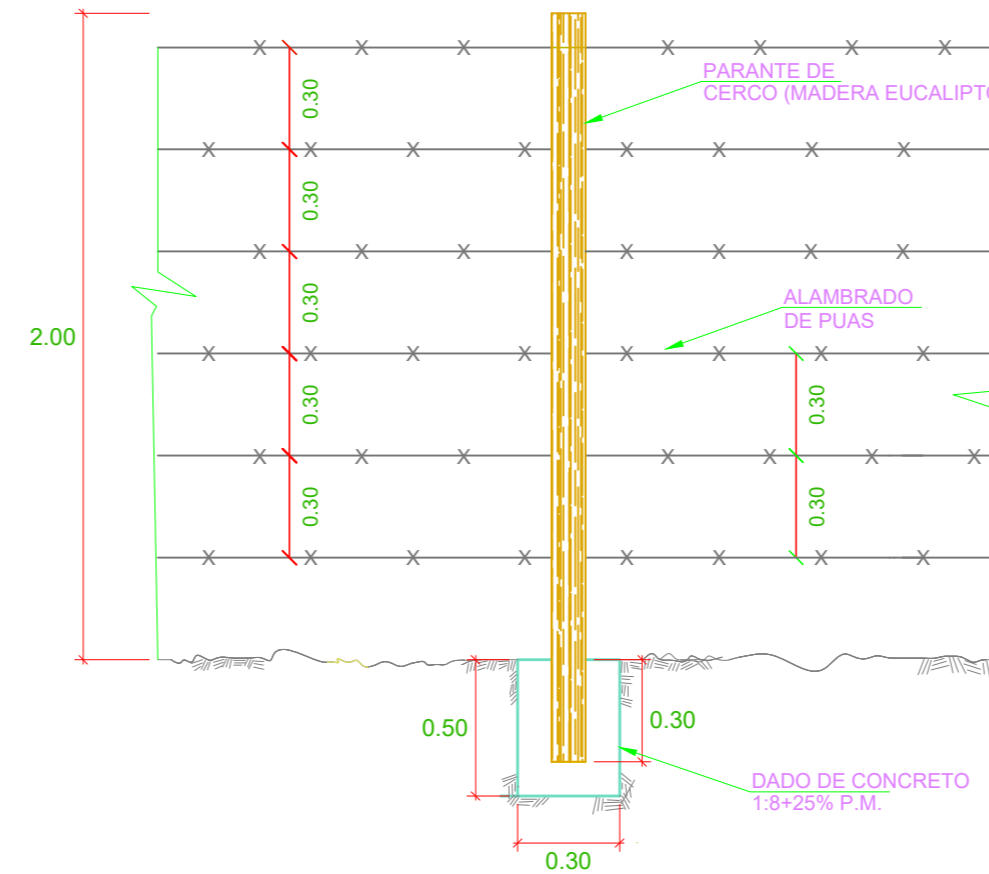
Ubicación: Región :HUANUCO Dist. HUACRACHUCO
Prov. MARAÑÓN Caser. CHONAS

Telista: Curinambe Pérez Elica Maivi Escala: Indicada Lamina N°

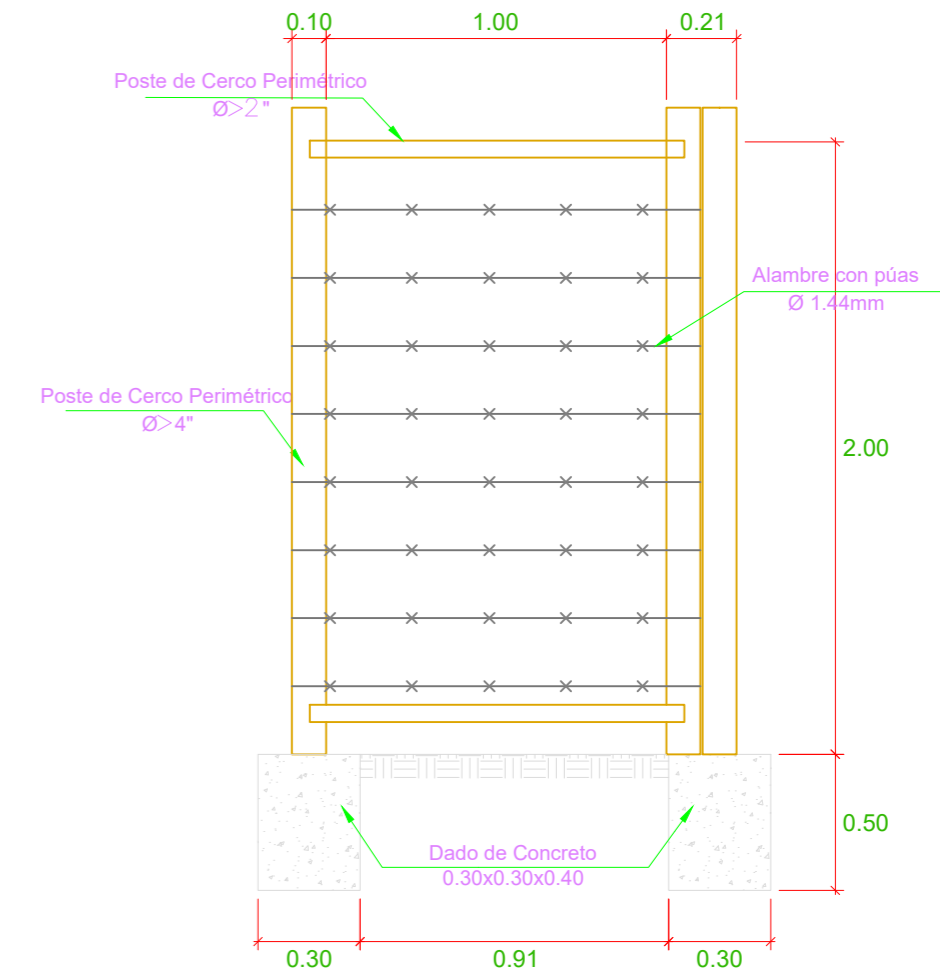
Fecha: 21-12-2017 Asesora: Ing. Gabriela Moreno Herrada R - 01



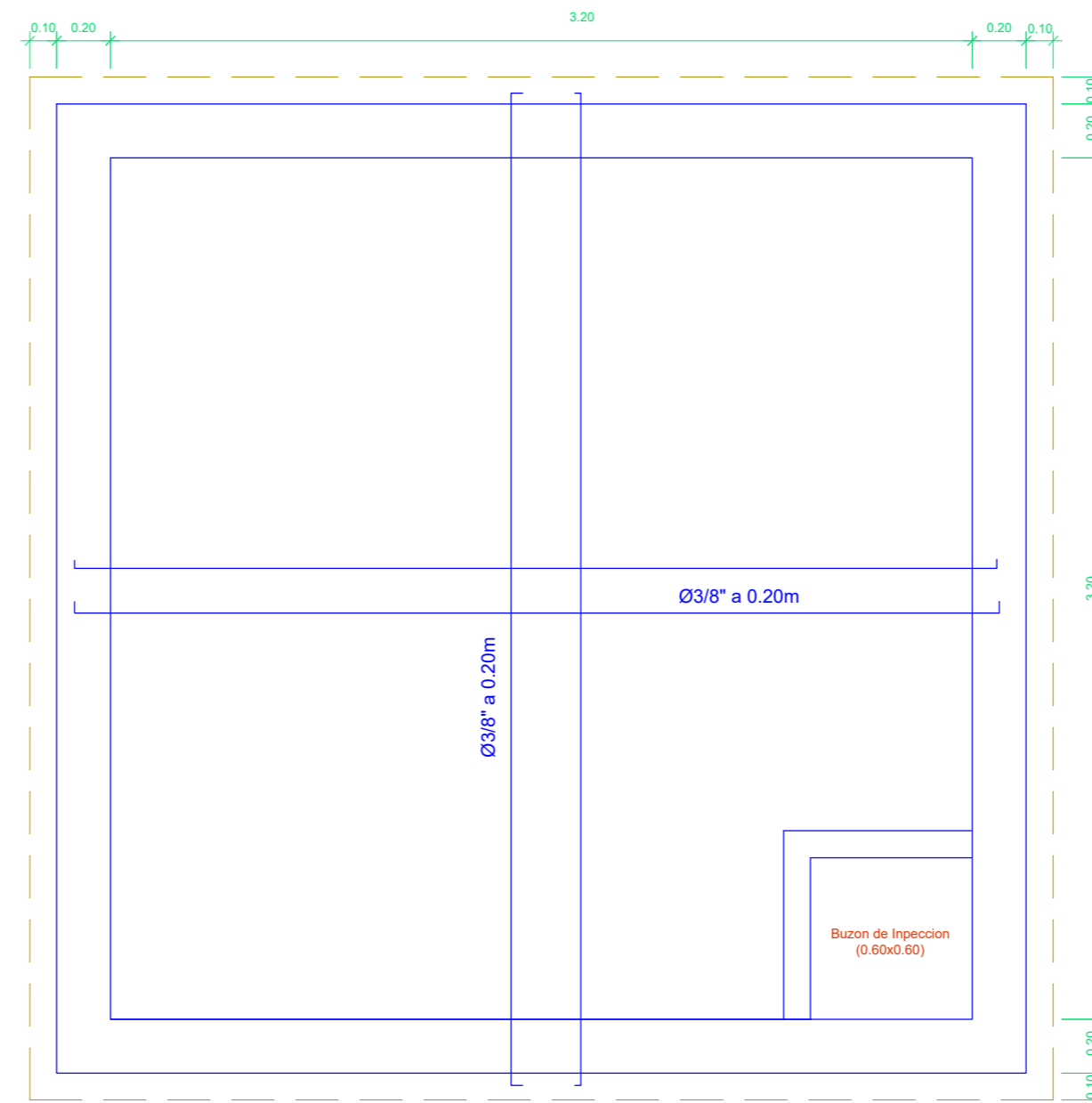
DETALLE DE LA ARMADURA
Esc. 1/25



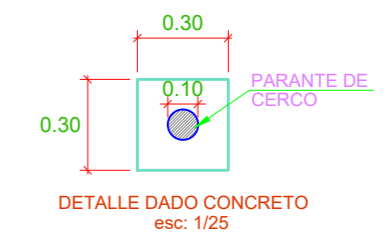
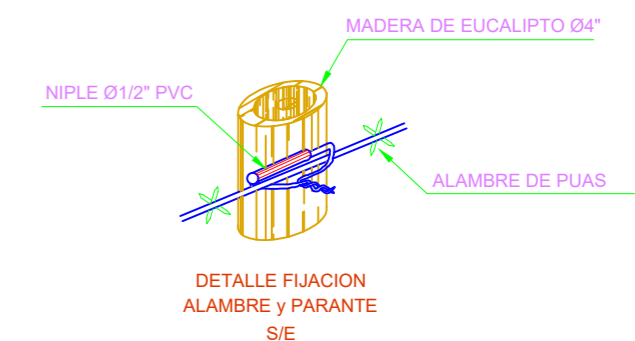
DETALLE DE CERCO Y ALAMBRADO
ESC: 1/20



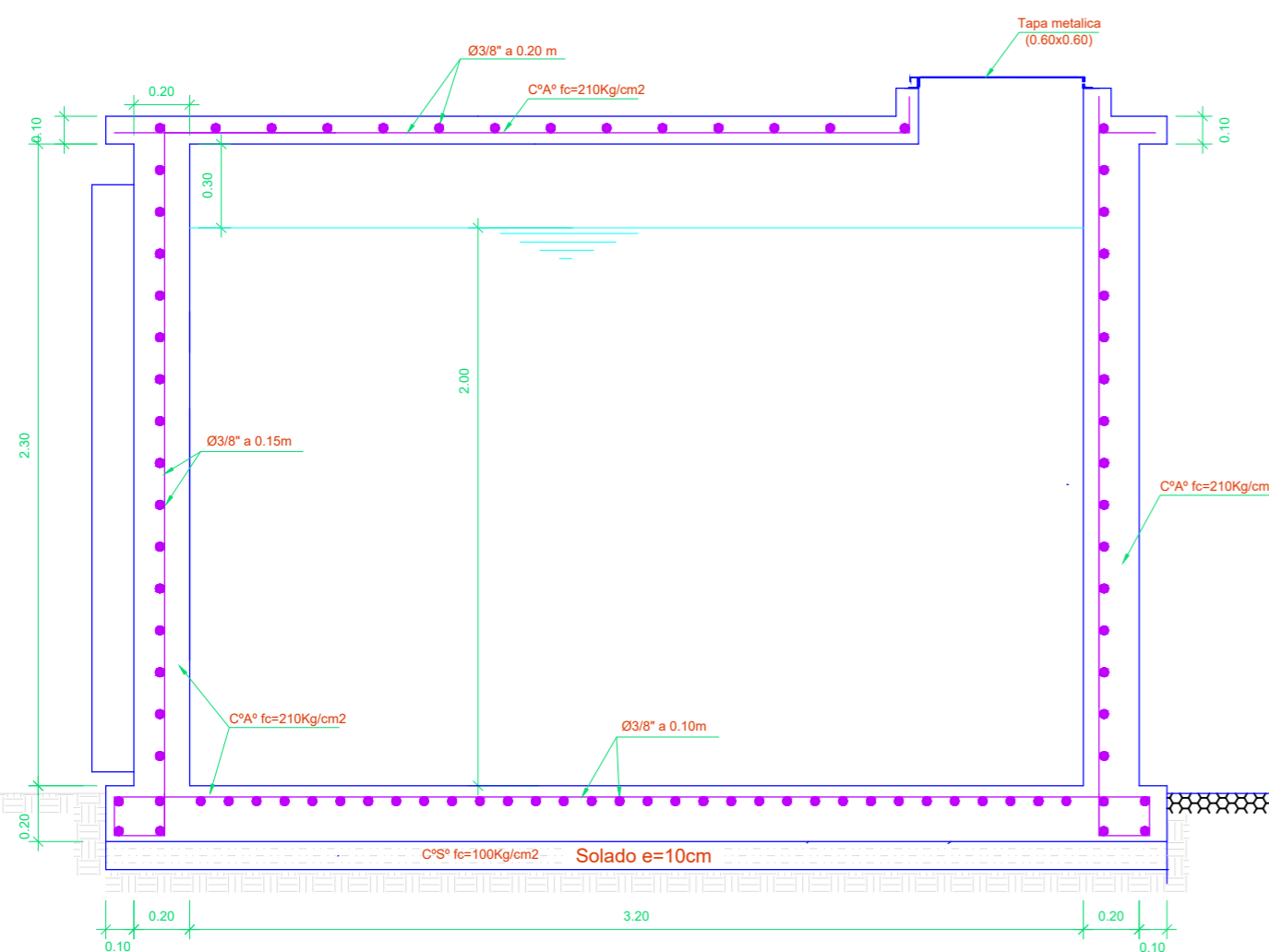
DETALLE DE PUERTA (ELEVACION FRONTAL)
ESC: 1/20



ARMADURA DE LOSA (TAPA)
Esc. 1/25

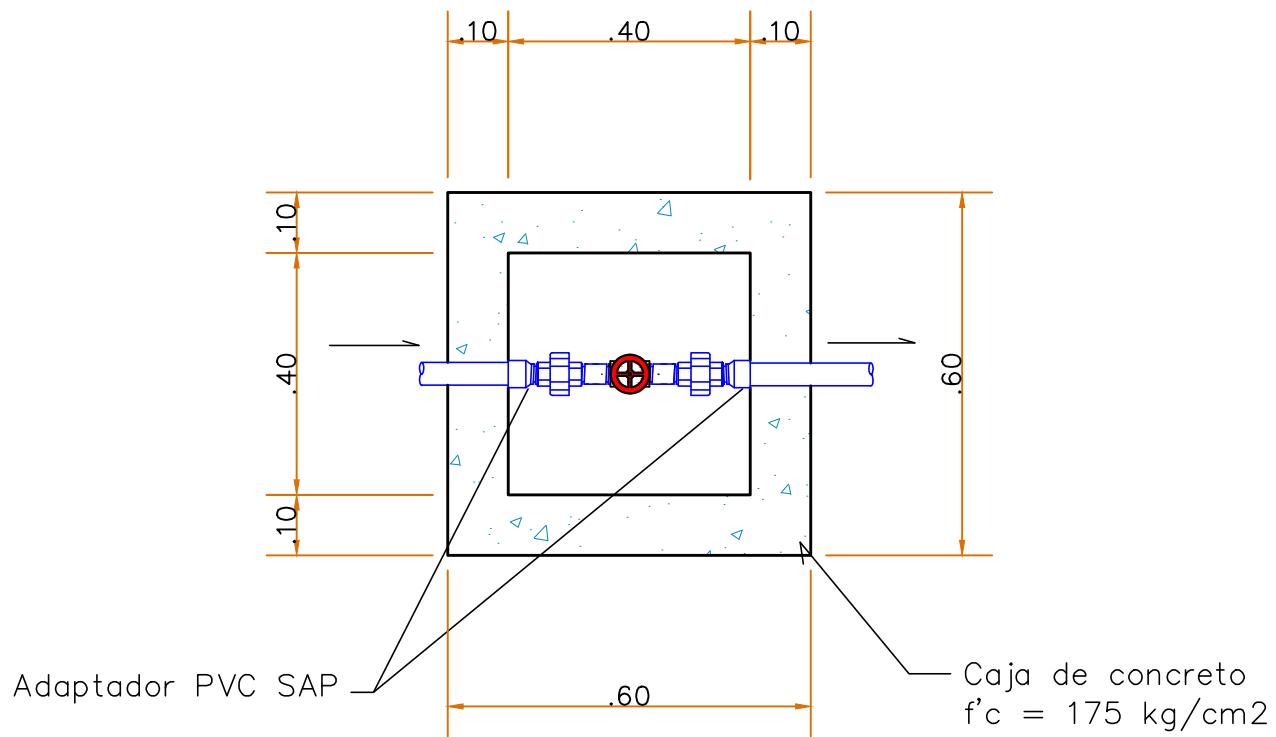


DETALLE DADO CONCRETO
esc: 1/25



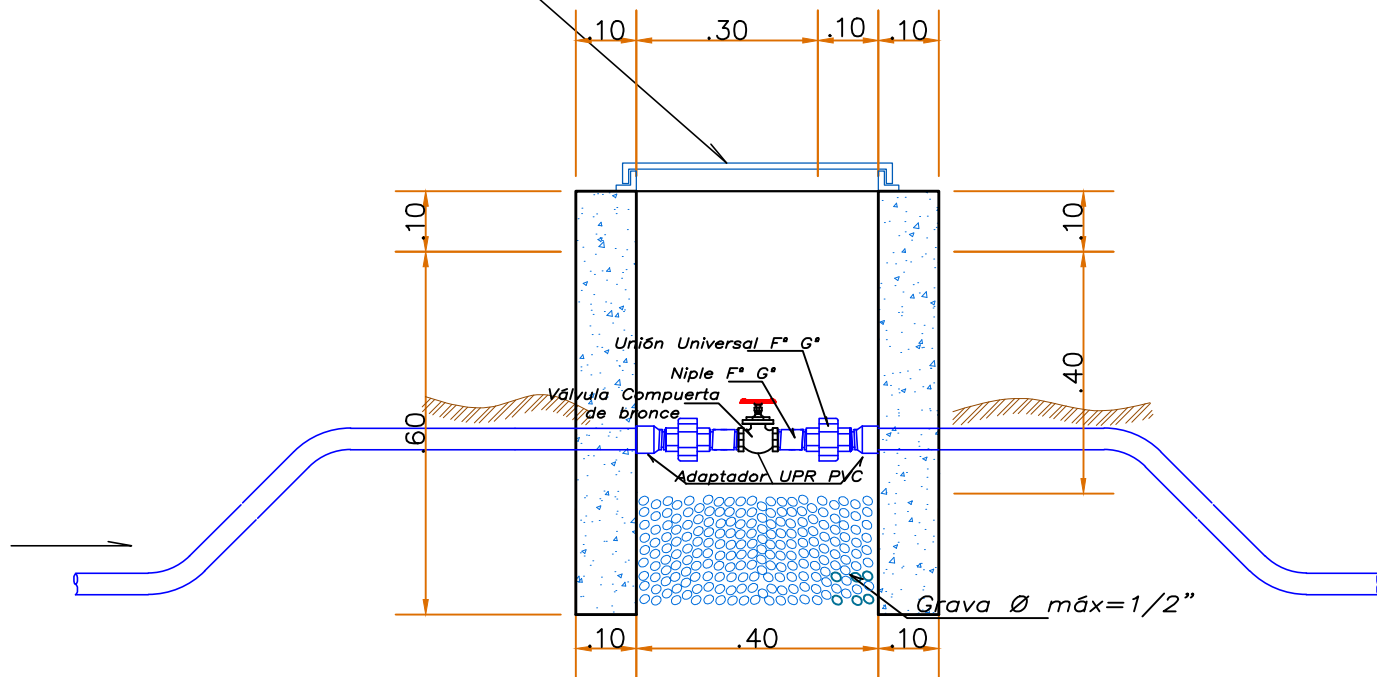
DETALLE DE LA ARMADURA
Esc. 1/25

FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL			
Proyecto: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO"			
Plano: RESERVORIO - ESTRUCTURAS			
Ubicación:		Dist. HUACRACHUCO	
Región :HUANUCO		Caser. CHONAS	
Prov. MARAÑÓN			
Tesista:	Escala:	Lamina N°	
Curinambe Pérez Elca Maivi	Indicada	R - 02	
Fecha:	Asesora:		
21-12-2017	Ing. Gabriela Moreno Herrada		



PLANTA

Tapa metálica sanitaria,
0.40*0.40m, e = 1/8"



ELEVACION

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO

C* SIMPLE f'c = 175 Kg/cm²

TUBERIA Y ACCESORIOS

Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 1452 para fluidos a presión.

CARPINTERÍA METALICA

e mín = 1/8", cubierto con pintura epóxica

CUADRO DE ACCESORIOS		
N°	ACCESORIO	CANT.
SALIDA (07 VALVULAS DE CONTROL)		
1	Adaptador PVC	02
2	Valvula de Globo	01
3	V. CONTROL DE 3/4"	01
4	V. CONTROL DE 1"	05
5	V. CONTROL DE 1 1/2"	01

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

Proyecto:

"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO"

Plano:

VÁLVULA DE CONTROL

Ubicación:

Región :HUANUCO Dist. HUACRACHUCO
Prov. MARAÑÓN Caser. CHONAS

Tesista:

Curinambe Pérez Elica Maivi

Escala:

S/E

Lamina N°

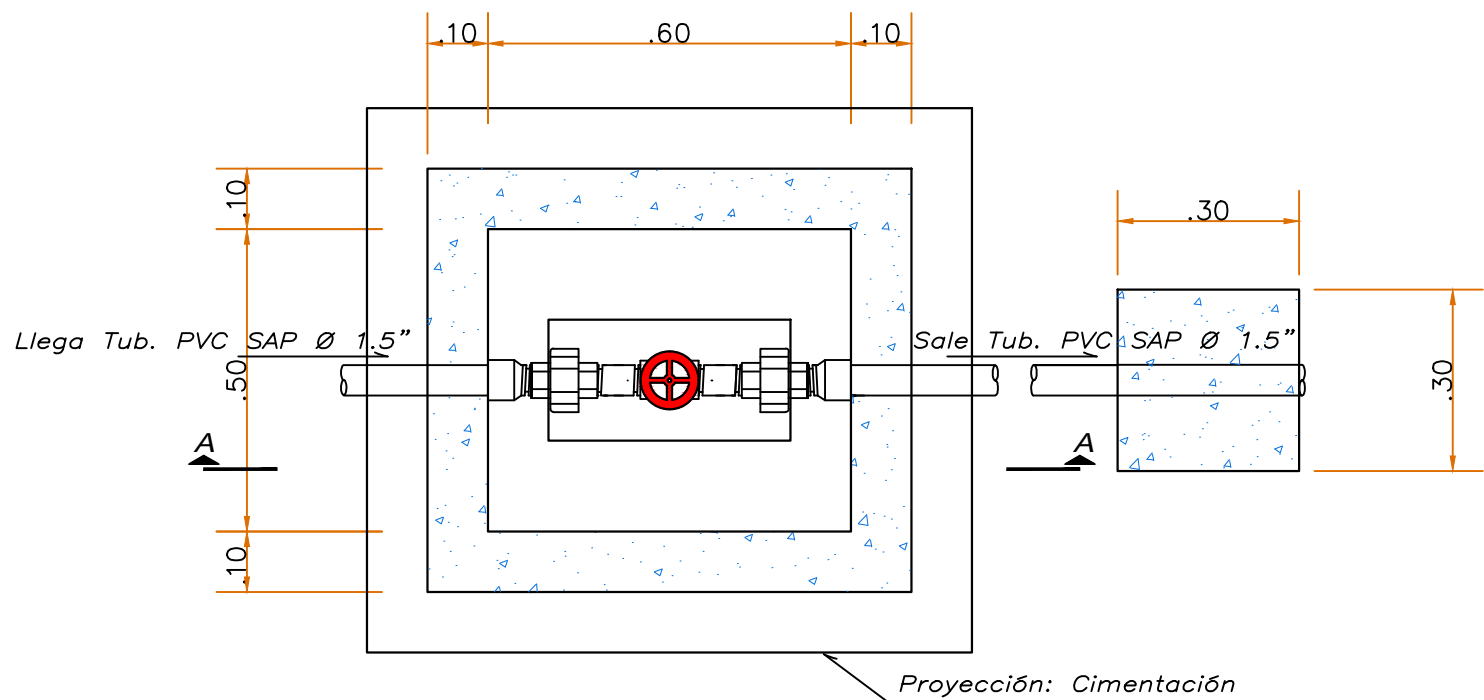
VC - 01

Fecha:

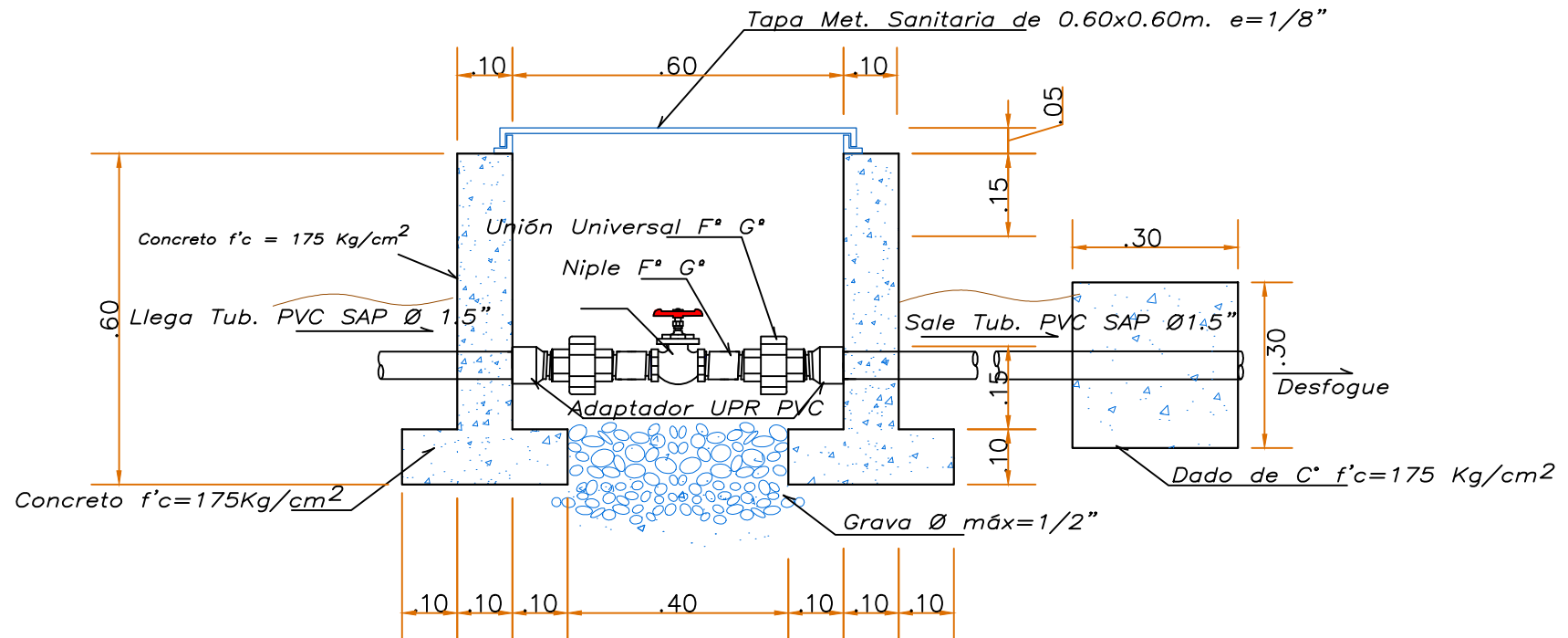
21-12-2017

Asesora:

Ing. Gabriela Moreno Herrada



PLANTA



CORTE A-A

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO
 C° SIMPLE f'c = 175 Kg/cm²

TUBERIA Y ACCESORIOS
 Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 1452 para fluidos a presión.

CARPINTERÍA METALICA
 e mín = 1/8", cubierto con pintura epóxica

CUADRO DE ACCESORIOS

Nº	ACCESORIO	CANT.	DIAM.
1	Adaptador PVC SAP UPR	02	1.5"
2	Unión universal F°G°	02	1.5"
3	Niple F°G°	02	1.5"
4	Válvula bronce compuerta	01	1.5"

FACULTAD DE INGENJERÍA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL			
Proyecto: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL ANEXO DE CHONAS, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DEL MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO"			
Plano: VÁLVULA DE PURGA			
Ubicación:		Región :HUANUCO Dist. HUACRACHUCO	
		Prov. MARAÑÓN Caser. CHONAS	
Tesisista: Curinambe Pérez Elica Maivi		Escala: S/E	Lamina N°
Fecha: 21-12-2017		Asesora: Ing. Gabriela Moreno Herrada	
			VP - 01