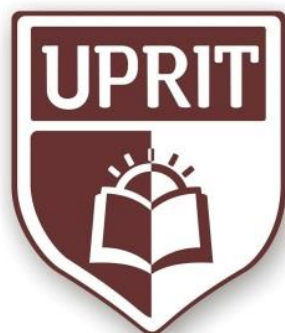


UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**DISEÑO DE UN SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA EL SECTOR I, II Y III DEL
CENTRO POBLADO DE COMBAYO-DISTRITO DE LA ENCAÑADA-
CAJAMARCA-CAJAMARCA, 2018**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH. MENDIETA ESPINOLA, DAVID WILLIAM

ASESOR:

ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZÁN

TRUJILLO – PERÚ

2018



APROBACION DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, APRUEBAN el trabajo de suficiencia profesional desarrollado por el Bachiller David William Mendieta Espinola, denominado:

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA EL SECTOR I, II Y III DEL CENTRO POBLADO DE COMBAYO-DISTRITO DE LA ENCAÑADA-CAJAMARCA-CAJAMARCA, 2018”

PRESIDENTE

SECRETARIO

MIEMBRO



DEDICATORIA

Mi eterno agradecimiento a:

Dios, por ser la luz de mi vida, por hacer de mí una persona de bien y por darme fuerzas para salir adelante en los momentos más difíciles de mi vida.

A mi querido Padre **FILIBERTO MENDIETA GAMEZ** Por darme su apoyo incondicional y Ayudándome en los momentos difíciles

A mi Mamá **MARIA ESPINOLA**, por el apoyo y consejos permanentes durante toda mi vida y formación profesional, **GRACIAS POR TODO.**

Bach. Mendieta Espinola David William



AGRADECIMIENTO

Nuestro más profundo agradecimiento a la Municipalidad Distrital de la Encañada, quienes desinteresadamente, y con espíritu altruista nos brindaron la información requerida para hacer realidad la presente investigación.

Nuestro especial agradecimiento a la Universidad privada de Trujillo y a los profesores de la carrera profesional de Ingeniería quienes con su apoyo permanente Científico y Tecnológico ha hecho posible la culminación de nuestra carrera profesional.

Nuestro Agradecimiento muy sinceros al ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZÁN, asesor del presente Trabajo de Suficiencia Profesional; quien con su apoyo permanente y estímulo constante en la búsqueda del conocimiento y la información relevante ha hecho posible la culminación de la presente tesis en la que volcamos nuestras inquietudes y experiencias.

MUCHAS GRACIAS

Bach. Mendieta Espinola David William



INDICE DE CONTENIDOS

| | |
|--|------|
| APROBACION DE TESIS | ii |
| DEDICATORIA | iii |
| AGRADECIMIENTO | iv |
| INDICE DE CONTENIDOS | v |
| INDICE DE TABLAS | viii |
| INDICE DE FIGURAS | ix |
| RESUMEN | x |
| ABSTRACT..... | xi |
| | |
| CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN | 11 |
| 1.1. Realidad problemática..... | 11 |
| 1.2. Formulación del problema. | 16 |
| 1.3. Justificación..... | 16 |
| 1.4. Beneficiarios..... | 17 |
| 1.5. Objetivos. | 17 |
| 1.5.1. Objetivo general. | 17 |
| 1.5.2. Objetivos específicos..... | 17 |
| CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO | 18 |
| 2.1. Antecedentes. | 18 |
| 2.2. Bases teóricas. | 23 |
| 2.2.1. Sistema de saneamiento | 23 |
| 2.2.2. Opciones tecnologicas en saneamiento | 23 |
| 2.2.2.1. Solución colectiva. | 23 |
| 2.2.2.1.1. Sistema de alcantarillado..... | 23 |
| 2.2.2.1.2. Componentes del sistema de alcantarillado rural: | 25 |
| 2.2.2.2. Solución individual. | 28 |
| 2.2.2.2.1. Unidad básica de saneamiento - UBS: | 28 |
| 2.2.3. Definiciones complementarias del sistema de saneamiento:..... | 36 |
| 2.2.4. Estudios complementarios..... | 37 |
| 2.2.4.1. Estudio Topográfico..... | 37 |
| 2.2.4.2. Estudio de Mecánica de Suelos | 38 |
| 2.3. Bases normativas:..... | 40 |
| 2.4. Definición de términos básicos. | 40 |
| 2.5. Operacionalización de variables..... | 41 |



| | | |
|--|---|----|
| 2.6. | Tipo y diseño de la investigación..... | 42 |
| 2.7. | Población y muestra..... | 42 |
| 2.7.1. | Población..... | 42 |
| 2.7.2. | Muestra..... | 42 |
| 2.8. | Técnicas, procedimientos e instrumentos..... | 42 |
| 2.8.1. | Técnicas e Instrumentos para recolectar datos..... | 42 |
| 2.8.2. | Técnicas e Instrumentos para procesar datos..... | 43 |
| 2.8.3. | Procedimiento de Trabajo:..... | 45 |
| 2.9. | Diagnóstico del sistema de saneamiento en el centro poblado..... | 51 |
| CAPÍTULO 3. PROPUESTA DE APLICACIÓN PROFESIONAL..... | | 52 |
| 3.1. | Primer componente: Levantamiento Topográfico..... | 52 |
| 3.2. | Segundo componente: Test de Percolación..... | 54 |
| 3.3. | Tercer componente: Guía de Observación del Sistema de Saneamiento..... | 59 |
| 3.4. | Cuarto componente: Impacto Ambiental..... | 60 |
| 3.4.1. | Descripción de los impactos ambientales..... | 60 |
| 3.4.1.1. | Aspectos físicos..... | 60 |
| 3.4.1.2. | Aspectos biológicos..... | 61 |
| 3.4.1.3. | Aspectos socioeconómicos y culturales..... | 61 |
| 3.4.2. | Plan de acción preventivo – correctivo..... | 62 |
| 3.4.2.1. | Aspectos físicos..... | 62 |
| 3.4.2.2. | Aspectos biológicos..... | 62 |
| 3.4.2.3. | Aspectos socio – económicos y culturales..... | 63 |
| 3.4.2.4. | Acciones que pueden causar impactos ambientales..... | 63 |
| 3.4.2.5. | Evaluación de acciones impactantes / factores impactantes..... | 64 |
| 3.4.2.6. | Categorización del impacto ambiental..... | 64 |
| 3.5. | Quinto componente: Diseño de los componentes de UBS de Arrastre Hidráulico con Biodigestor..... | 65 |
| CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES..... | | 73 |
| CAPÍTULO 5. RECOMENDACIONES..... | | 74 |
| CAPÍTULO 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | | 75 |
| CAPÍTULO 7. ANEXOS..... | | 77 |



INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| TABLA N° 1 Tipos de Muestras..... | 39 |
| TABLA N° 2 Tiempo de infiltración según el tipo de filtración de suelo | 47 |
| TABLA N° 3 Factores Ambientales..... | 49 |
| TABLA N° 4 Coordenadas de Ubicación | 52 |
| TABLA N° 5 Puntos de BM en el centro poblado de Combayo..... | 53 |
| TABLA N° 6 Datos de las calicata para test. de percolación..... | 56 |
| TABLA N° 7 Resultados de las calicata 1, 2, 3 y 4para test. de percolación..... | 56 |
| TABLA N° 8 Resumen de resultados del test. de percolación..... | 58 |
| TABLA N° 9 Acciones que pueden causar impactos ambientales..... | 63 |
| TABLA N° 10 Evaluación de acciones y factores impactantes | 64 |



INDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| FIGURA N° 1 Sistema de alcantarillado convencional | 24 |
| FIGURA N° 2 Sistema de alcantarillado condominial..... | 25 |
| FIGURA N° 3 Alcantarillado con laguna de estabilización y cuerpo receptor | 27 |
| FIGURA N° 4 Alcantarillado con tanque séptico y pozos percoladores..... | 27 |
| FIGURA N° 5 Sistema de UBS de hoyo seco ventilado | 29 |
| FIGURA N° 6 Sistema de UBS Compostera | 30 |
| FIGURA N° 7 Sistema de UBS de compostaje continuo..... | 31 |
| FIGURA N° 8 Sistema de UBS con tanque séptico..... | 33 |
| FIGURA N° 9 Sistema de UBS con biodigestor..... | 35 |
| FIGURA N° 10 Levantamiento topográfico de la zona | 46 |
| FIGURA N° 11 Curva para determinar la capacidad de percolación del suelo | 47 |
| FIGURA N° 12 Encuesta en la zona | 48 |
| FIGURA N° 13 Diseño modelo de UBS..... | 50 |
| FIGURA N° 14 Modelo letrina en los sectores I,II y III..... | 51 |
| FIGURA N° 15 Curva de absorción del suelo | 518 |
| FIGURA N° 16 Vista en planta de la caseta para UBS..... | 66 |



RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal el diseño de un sistema de saneamiento es proponer el mejor diseño de mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento para el sector I, II y III del centro poblado de Combayo-distrito de la Encañada-Cajamarca-Cajamarca en el año 2018. La población que se encuentra en estos sectores se encuentran lejos de la ciudad rural, presentando un problema en el sistema de saneamiento provocando el incremento de algunas enfermedades y una baja calidad de vida. La muestra en el en el centro poblado de Combayo fue en los sectores I, II y III con 50 pobladores. El tipo de investigación es no experimental, de diseño transversal y descriptivo, se usó las técnicas de observación y encuestas. En el proceso de la información se hicieron el uso de la norma IS.020 del Reglamento Nacional de Edificaciones, así como parámetros establecidos en el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento para el ámbito rural.

El diseño se concluyó en proponer 50 unidades básicas de saneamiento UBS de arrastre hidráulico con un periodo de diseño 10 años, biodigestor de 600 litros y 2 zanjas de infiltración de 0.60 x 0.80 x 5.50 metros. De esta forma se concluye la propuesta de diseño abarcando a todos los beneficiarios de ambos caseríos.

Palabras clave: Unidades básicas de saneamiento, biodigestor, saneamiento básico.



ABSTRACT

The main objective of this research work is to design a sanitation system to propose the best design for improvement of the potable water and sanitation system for sector I, II and III of the town of Combayo-district of La Encañada-Cajamarca -Cajamarca in the year 2018. The population that is in these sectors are far from the rural city, presenting a problem in the sanitation system causing the increase of some diseases and a low quality of life. The sample in the center of Combayo was in sectors I, II and III with 50 inhabitants. The type of research is non-experimental, cross-sectional and descriptive, and observation and survey techniques were used. In the process of the information, the IS.020 standard of the National Building Regulations was used, as well as parameters established in the Ministry of Housing, Construction and Sanitation for the rural area.

The design was concluded by proposing 50 basic units of UBS hydraulic drainage with a design period of 10 years, a 600-liter digester and 2 infiltration trenches of 0.60 x 0.80 x 5.50 meters. In this way the design proposal is concluded, covering all the beneficiaries of both villages.

Keywords: Basic sanitation units, biodigester, basic sanitation.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática.

A nivel Mundial, Unas 842 000 personas de países de ingresos bajos y medianos mueren cada año como consecuencia de la insalubridad del agua y de un saneamiento y una higiene deficientes. Estas muertes representan el 58% del total de muertes por diarrea. Se considera que un saneamiento deficiente es la principal causa de unas 280 000 de estas muertes.

La diarrea sigue siendo una de las principales causas de muerte, pero es en gran medida prevenible. La mejora de la calidad del agua, de las instalaciones de saneamiento y de la higiene podría prevenir cada año la muerte de unos 361 000 niños menores de 5 años.

La defecación al aire libre perpetúa un círculo vicioso de enfermedad y pobreza. Los países en que la defecación al aire libre está más extendida registran el mayor número de muertes de niños menores de cinco años, así como los niveles más altos de malnutrición y pobreza y grandes disparidades en relación con la riqueza. Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018, párr. 1-3)

A nivel sudamericano, en **Brasil**, la universalización del saneamiento básico en Brasil generaría una economía anual de US\$ 373 millones en recursos gastados en el área de salud para tratar enfermedades provenientes del suministro de agua sin calidad y de la falta de alcantarillado. La información fue proporcionada por el panorama del sector de saneamiento, presentado la semana pasada en el 7.º Encuentro Nacional de las Aguas, en São Paulo. De acuerdo con el levantamiento, de los 5.570 municipios brasileños, solo 1,6 mil tienen al menos una estación de tratamiento de aguas residuales. Son aproximadamente 100 millones de personas sin acceso a ese servicio y más de 35 millones sin recibir agua potable.

Según los datos, el sector tendría que invertir un promedio anual de US\$ 4 mil millones en abastecimiento de agua y tratamiento de aguas residuales en los próximos 20 años para alcanzar la meta de universalización del saneamiento básico en 2033, plazo establecido en el Plan Nacional de Saneamiento Básico (PNSB).

“Desde 2013, las inversiones en agua y alcantarillado en Brasil no alcanzan el monto previsto en el plan para alcanzar la meta. De 2014 a 2016, la inversión en el sector disminuyó en promedio un 9% al año. Si la situación sigue siendo la misma, no hay perspectivas para garantizar la inclusión de los brasileños que aún no tienen acceso a esos servicios”, dijo el presidente del Sindicato Nacional de las Concesionarias Privadas de Servicios Públicos de Agua y Alcantarillado (Sindcon), Alexandre Lopes. (Bocchini & Boehm, 2018, párr.1-4)

En **Colombia**, el sector de saneamiento y agua potable es, hace décadas, uno de los principales blancos del saqueo de funcionarios y contratistas corruptos, y siente también los efectos de las decisiones erradas de los malos administradores.

Aunque el país tiene 37 páramos que podrían abastecer de forma suficiente a las regiones, el desmedro, la corrupción y la falta de políticas públicas inciden en que solo 5 departamentos tengan agua de calidad. De hecho, en el 47 por ciento del país hay un riesgo medio de contaminación, según los últimos resultados del Índice de Riesgo de Calidad del Agua. Aunque entre el 2012 y el 2016 el país invirtió dineros de regalías por 1,8 billones de pesos en 920 proyectos de agua y saneamiento básico, según la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (Superservicios), de los 1.122 municipios solo 541 (el 48,2 por ciento) tienen plantas de tratamiento de aguas residuales. La situación es más crítica según la Asociación Colombiana de Ingeniería, que asegura que apenas el 31 por ciento de ciudades tienen sistemas de tratamiento eficiente.

Una de las venas rotas del sector son las obras inconclusas. Entre el 2015 y el 2017 la Contraloría detectó que el 46 por ciento de elefantes blancos en todo el territorio nacional, obras evaluadas en 150.070 millones de pesos, corresponden a plantas de tratamiento y alcantarillado que se quedaron a medio hacer o que fueron terminadas, pero no llevan agua apta para el consumo de la gente. Es el caso, por ejemplo, de una planta de tratamiento de aguas en Villavicencio, cuyo contrato se firmó en el 2011. Aunque debía quedar lista en 12 meses, los contratistas la abandonaron hace dos años y está en ruinas. (*EL TIEMPO*, 2018, párr. 2-6)

En **Argentina**, Según los datos del último censo (2010), en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) el 76% del total de hogares posee servicios de agua corriente por red y sólo el 57% cuenta con desagües cloacales¹³. Al desagregar estos datos geográficamente es posible observar una gran disparidad de acceso entre el área que comprende la Ciudad Autónoma y aquella que integran los 24 partidos del Gran Buenos Aires (GBA). Mientras la ciudad de Buenos Aires cuenta con niveles de cobertura próximos a la universalización del servicio (99,6% de agua y 98% de cloacas), los partidos del GBA presentan valores bastante inferiores al promedio de la región (67% y 41% respectivamente). Asimismo, los niveles de cobertura dentro de los 24 partidos del Gran Buenos Aires presentan niveles de cobertura heterogéneos, siendo los municipios más alejados de la Ciudad los que presentan mayores déficits de servicio.

La diferencia de los niveles de cobertura entre la CABA y los 24 partidos del Gran Buenos Aires expresa las limitaciones que ha tenido a lo largo del siglo XX el modelo centralizado de redes para "llevar" los servicios desde el centro hacia la periferia cada vez más profunda

y hacia los enclaves territoriales más degradados. Estas limitaciones no refieren a cuestiones meramente técnicas, sino también políticas, ya que el financiamiento del sector ha sido errático –aunque siempre deficitario- a lo largo del tiempo, impidiendo que la expansión de los servicios alcance el ritmo del crecimiento poblacional, y provocando como consecuencia una profundización de la desigualdad socio-espacial en la distribución del servicio (Tobías, 2017). A la diferenciación geográfica (CABA – 24 partidos) que caracteriza la expansión de los servicios, se agrega la diferenciación socioeconómica, ya que son los sectores sociales más vulnerables en términos económicos quienes se encuentran más expuestos al déficit de agua potable y saneamiento. (*Bereciartua, 2018, párr.23-25*)

En **Bolivia**, La fuerte inequidad urbano-rural en el acceso al agua y saneamiento en Bolivia aparece como uno de los frentes de mayor prioridad con miras a alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). El país debe emprender mayores esfuerzos en la formulación de políticas eficientes que permitan reducir esta brecha. (Ver gráfico). De igual forma, la ausencia de programas sostenidos de saneamiento ambiental constituye un reto importante para Bolivia con miras al mejoramiento integral de la prestación de salud a madres gestantes, al recién nacido, al igual que a niños, niñas y adolescentes en su conjunto.

Actualmente el 73% de la población de Bolivia tiene agua potable, mientras que solamente el 56% tiene acceso a fuentes adecuadas de saneamiento. Las diferencias entre el área urbana y el área rural son particularmente marcadas: mientras que en las ciudades el 77% de la población cuenta con acceso a agua potable, en el campo esta proporción alcanza poco más que un 50%. En el tema de saneamiento las diferencias son similares (Ver gráficos 1 y 2) Si bien durante las dos últimas décadas se ha observado una evolución positiva en la cobertura de servicios de agua potable y saneamiento básico a nivel nacional, se mantienen aún grandes retos para el sector. Uno de los principales desafíos consiste en reducir el considerable rezago en el acceso a servicios en el área rural. Debido a la dispersión de la población en muchas comunidades rurales, el elevado costo de la provisión de servicios se presenta como un perpetuador absoluto de la disparidad. En este contexto el gasto público social destinado a vivienda y servicios básicos expresado en porcentaje respecto al PIB entre el 2000 y 2006, en promedio, fue del 1.7%, uno de los más bajos luego de los gastos destinados a educación (6.3%) y salud (3.1%). (*UNICEF- Bolivia, párr. 3-8*)

En **Chile**, es uno de los pocos países del mundo que aplica estos principios y cuyas tarifas son fijadas por un organismo técnico, que fundamenta el cálculo en la sustentabilidad social y financiera. Eso hace que las tarifas chilenas no sean comparables con las de otros países de América Latina. Tampoco son equivalentes los servicios ofrecidos en Chile con los de otros

países de la región, en calidad, cobertura, continuidad y presión, una realidad que es más evidente en tratamiento de aguas servidas. Todas las ciudades chilenas tratan el 100% de las aguas servidas recolectadas, mientras que en el resto de la región la cobertura no llega al 50%.

Gracias a un esfuerzo público privado de años, Chile efectivamente destaca en los rankings internacionales, porque los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de los que disfrutaban quienes viven en las áreas urbanas chilenas son equivalentes en calidad de agua potable y continuidad y calidad de servicio a aquellos de los que disfrutaban los países de altos ingresos, pero a una fracción del costo.

La tarifa de los servicios sanitarios en las áreas urbanas chilenas oscila entre \$1 y \$2 por litro, cifra que incluye la entrega permanente del agua potable lista para su consumo en el domicilio del consumidor, el retiro y traslado de las aguas servidas a una planta de tratamiento y su posterior descontaminación. (*EL MERCURIO*, 2018, párr.3-5)

Ya refiriéndonos a nivel del **Perú**, las cifras oficiales permiten ver que nuestro país tiene 31,7 millones de habitantes. De estos, el 10,6% y el 25,5% no tienen acceso a agua y a saneamiento, respectivamente. Porcentajes que se elevan a 37,8% y 75,7% en el ámbito rural. Sin duda, los lugares donde hay una mayor concentración de población no servida por ambos servicios son las zonas periurbanas y el ámbito rural disperso. Es decir, aquellas zonas donde se registran los mayores niveles de pobreza y de necesidades básicas insatisfechas. Entonces, ¿qué deberían hacer los gobiernos locales y regionales, así como los candidatos en campaña, para priorizar y trabajar por ampliar la cobertura y mejorar la calidad del servicio en sus localidades? Primero, tienen que informarse sobre las acciones que les compete según la Ley Marco de Saneamiento (D.L. 1280 y normas modificatorias), que señala que los gobiernos locales son los responsables de asegurar la prestación eficiente de los servicios de saneamiento usando los medios institucionales, económicos y financieros que los garanticen. Segundo, deben elaborar un diagnóstico de los servicios de agua y saneamiento en sus localidades, una lectura clara de la falta de cobertura y de la situación actual de los sistemas de agua y saneamiento a nivel de centro poblado, lo que ayudará a tomar medidas más efectivas y a diseñar soluciones certeras. Tercero, dado el continuo cambio de funcionarios y autoridades edilicias, se deben conformar plataformas interinstitucionales en cada región para fortalecer el trabajo articulado entre los diferentes ministerios y los gobiernos locales, de tal forma que se diseñe y monitoree una política articulada en el sector, con metas precisas a cumplir en el corto, mediano y largo plazo. (*EL COMERCIO*, 2018, párr. 2-5)

En **Cajamarca**, En los seis primeros meses de gestión, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento transfirió más de 125 millones al gobierno regional y a los municipios de la región Cajamarca para ejecutar 63 proyectos de saneamiento. Así lo precisó el titular del sector, Javier Piqué del Pozo, durante la primera sesión y audiencia pública descentralizada “Agua, saneamiento y vivienda digna en la región Cajamarca: balance y perspectivas”, organizado por la Comisión de Vivienda y Construcción del Congreso de la República. Durante su presentación, el ministro Piqué indicó que se destinaron 22 millones de soles para ejecutar obras en el ámbito urbano, mientras que al rural se le asignaron más de 103 millones de soles. “Nuestro compromiso con Cajamarca y con el país es realizar inversiones eficientes, destinadas al cierre de brechas de saneamiento que mejoren la calidad de los servicios de agua y alcantarillado, en beneficio de la población”, enfatizó Piqué. En su exposición, el ministro indicó que hay obras paralizadas en la región debido a un incumplimiento contractual de las unidades ejecutoras. A eso se suma la situación de las empresas prestadoras de servicio (EPS) de la región, que presentan graves problemas económicos y de gestión. “Son 11 las obras de saneamiento paralizadas, cuyos recursos transferidos no se han empleado bien”, refirió. (*El Peruano*, 2018, párr. 1-8)

A nivel **local**, los pobladores del centro poblado de Combayo cuenta con 180 viviendas y una población de 850 habitantes en total; según lo observado por el investigador la mayor parte de la población que se encuentra en la parte central, cuenta con un sistema de alcantarillado que permite la eliminación de los efluentes provenientes de los hogares hacia una planta de tratamiento.

En este aspecto otra parte de la población que se encuentra lejana al centro poblado no cuenta con un sistema de alcantarillado, ellos tienen a su disposición un sistema de excretas que ya no se encuentran en uso por un tema de antigüedad siendo estos perjudicial para su salud especialmente en los niños que requieren de un saneamiento adecuado. A esto se obtiene que el 65% de la población disponen del sistema de alcantarillado en la ciudad rural, el 35% restante corresponde a los sectores I, II y III distribuidos en un 30% que cuenta con letrinas de hoyo seco que en la actualidad ya no son de utilidad, luego el 5% restante no cuenta con algún sistema de eliminación de excretas; haciendo uso del campo para la defecación convirtiéndose en un foco infeccioso en la comunidad. Proponer solo una parte de la localidad.



1.2. Formulación del problema.

¿Cuál es el diseño de un sistema de saneamiento para el sector i, ii y iii del centro poblado de Combayo-distrito de la encañada-Cajamarca-Cajamarca, 2018

1.3. Justificación.

Desde el punto de vista social, de acuerdo al diagnóstico y evaluación realizada en el centro poblado de Combayo se observó que los sectores de la población carecen de un sistema adecuado de saneamiento por lo tanto esta investigación permitirá mejorar su calidad de vida como disponer de una buena salud e higiene

Este proyecto de investigación se plasma con el propósito de hacer cumplir las normas establecidas en el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú para el ámbito rural este modelo de aplicación llevara criterios técnicos y normas nacionales e internacionales para el diseño de obras de saneamiento.

Dicha investigación aspira que los sectores en estudio tengan un estilo y una mejor calidad de vida, así mismo obtener que adquieran una adecuada eliminación de excretas.

Este proyecto de investigación se ejecutará porque se tiene la necesidad de optimizar la mala calidad de vida de los sectores, perfeccionando el sistema de saneamiento con las tecnologías propuestas en las normas actuales para el ámbito rural.

Por su aporte metodológico, este proyecto de investigación favorecerá a futuros tesis que concluyan investigar sobre obras de saneamiento en el ámbito rural a nivel nacional.

1.4. Beneficiarios.

La Población beneficiada son aproximadamente 236 habitantes del Centro Poblado de Combayo-Distrito de la Encañada-Cajamarca-Cajamarca.



1.5. Objetivos.

1.5.1. Objetivo general.

- Realizar el diseño de un sistema de saneamiento para el sector i, ii y iii del centro poblado de Combayo-distrito de la Encañada-Cajamarca-Cajamarca, 2018

1.5.2. Objetivos específicos.

- Realizar los estudios topográficos de la zona.
- Realizar el Test de percolación.
- Realizar un diagnóstico del sistema actual del sistema de saneamiento.
- Realizar el diseño del sistema de unidades básicas de saneamiento de arrastre hidráulico con biodigestor.
- Realizar el estudio de impacto ambiental de la zona en estudio.
- Realizar el presupuesto de las UBS.
- Elaborar el manual de operación y mantenimiento para el sistema de unidades básicas de saneamiento de arrastre hidráulico con biodigestor.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes.

(Pulamarin, 2016) en su tesis “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y TRATAMIENTO DE SUS AGUAS RESIDUALES PARA LA LOCALIDAD DEL TAXO PERTENECIENTE A LA PARROQUIA COTOGCHOA, CÁNTON RUMIÑAHUI, PROVINCIA DE PICHINCHA”.

Describió el proceso para diseñar el sistema de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales de origen doméstico con el fin de garantizar la mejor condición de vida de los habitantes del sector, la planificación de este proyecto lo realizó en colaboración con el gobierno autónomo descentralizado del Cantón Rumiñahui haciendo los estudios de topografía, reconocimiento de la localidad y encuestas socioeconómicas. La investigación contempla una población actual de 125 habitantes distribuidos en 58 viviendas. Esta población carecía de un sistema de alcantarillado sanitario por lo cual hicieron el uso de letrinas de pozo ciego que a su vez en el momento de la intervención se encontraron en estado deplorable.

Los diseños se realizaron de acuerdo a los parámetros y normas encontrados en el INEN correspondiente al código ecuatoriano y normas RAS de Colombia. De esta manera concluyo que en su proyecto se considerara el uso de redes de tubería PVC y tubería de hormigón simple con una cobertura de 18.85ha total de la zona en investigación.

La tesis de investigación citada, corrobora los objetivos de investigación que se propone porque sistematiza los procedimientos validados en la gestión del conocimiento de acuerdo a normas y estudios preliminares las mismas que servirá de base para el diseño de una red de alcantarillado.

(Tavera, 2018) en su tesis “DIAGNÓSTICO FUNCIONAL AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE SOATÁ BOYACÁ “.

La investigación tuvo como objetivo principal realizar el diagnóstico y formulación de alternativas de solución para mejorar el funcionamiento del sistema de alcantarillado en el municipio de Soatá, Boyacá. Para la realización de esta investigación recolecto información de la zona para luego realizar un diagnóstico actual del sistema de alcantarillado, a la vez identifiqué la capacidad con la que trabaja actualmente dicho sistema. La investigación contempla 5500 habitantes con una cobertura del 99% en la prestación del servicio de alcantarillado, ante este crecimiento no se contempló las áreas de esparcimiento urbano trayendo como consecuencia un funcionamiento hidráulico colapsado por sus aguas residuales del sistema.

Las conclusiones de su investigación fue que la principal causa de las falencias del sistema de alcantarillado se debe a la mala planeación al momento de incorporar los caudales de lluvia.

Este estudio aportará un análisis adicional puesto que brindará información importante en cuanto al análisis situacional de una localidad para un posterior diseño de un sistema eficiente de un sistema de alcantarillado.

(Velastegui, 2015) en su tesis “LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS MORADORES DEL RECINTO NUEVO PARAÍSO DE LA PARROQUIA LUMBAQUI, CANTÓN GONZALO PIZARRO, PROVINCIA DE SUCUMBÍOS”.

Esta investigación tuvo como objetivo principal el estudio de influencias de las aguas residuales para los moradores del recinto Nuevo Paraíso permitiendo construir un sistema de recolección y tratamiento de las aguas servidas. Empezó realizando las encuestas de la zona en estudio observando cada una de las problemáticas con un total de 45 viviendas, posteriormente los estudios preliminares básicos (topografía y suelos). Los resultados fue proponer un sistema de alcantarillado por gravedad a través de un conductor circular de PVC, que desemboca en la PTAR. También que el 73,3% son abastecidas de agua potable de la red pública, sólo el 53,3% tienen un abastecimiento permanente, sólo el 26,7% evacúan sus aguas servidas en alcantarillado.

Este estudio aportará un análisis adicional en cuanto al diseño de un sistema eficiente de recolección y tratamiento de aguas servidas a través de estudios preliminares básicos y al uso de normas.

(Barriga & Sánchez , 2016) en su tesis “MODELAMIENTO HIDRÁULICO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS DEL CENTRO POBLADO SAMNE - OTUZCO – LA LIBERTAD, APLICANDO LA NORMATIVIDAD DEL CEPIS”.

El objetivo principal de esta investigación fue realizar el modelamiento hidráulico del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales domesticas del centro poblado Samne, Otuzco – La Libertad. Empezó realizando los estudios de topografía, suelos, encuestas y una evaluación de impacto ambiental con el fin de descubrir los impactos negativos y positivos de la investigación. La población en estudio carece de un sistema de alcantarillado y una planta de tratamiento de aguas residuales a esta problemática hizo una evaluación de las diferentes plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas para luego seleccionar la que más se adecue a la zona en estudio. La población intervenida conto con

178 viviendas, población de 890 habitantes. Se hizo el uso de normas como el Reglamento Nacional de Edificaciones y el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias De Ambiente (CEPIS). Los resultados fue la instalación de tubería de PVC de 8”, un tanque Imhoff y lecho de secado.

El presente estudio aporta con el diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales, tanque imhoff y lecho de secado que en un posible diseño de este proyecto se podría proponer dependiendo de la disponibilidad del área del terreno.

(Rengifo & Safora, 2017) en su tesis, “PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y/O UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE CARHUACOA, DISTRITO DE CHILIA – PATAZ – LA LIBERTAD, 2017”.

El objetivo principal de este estudio fue en realizar una propuesta de diseño de un sistema de alcantarillado y/o unidades básicas de saneamiento en la localidad de Carhuacocha. Para el desarrollo inicial uso datos estadísticos del INEI, encuestas en la zona, estudios básicos de topografía, suelos con el fin de procesar y diseñar el sistema de Alcantarillado o UBS (Unidades Básicas de Saneamiento) para que la comunidad pueda acceder a un sistema de saneamiento adecuado. La investigación conto con 118 viviendas, con una densidad poblacional de 4 habitantes por vivienda siendo un total de 472 habitantes. En una segunda etapa proceso los estudios adquiridos en campo de acuerdo a las normas establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones, Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. El resultado de este estudio fue la construcción de redes de alcantarillado de 1544.55 ml, PVC de 4”, 25 buzones de concreto, 86 unidades básicas de saneamiento y pozos de percolación en cada UBS. Permitiendo así que la población en estudio disponga en una parte de un sistema de eliminación de excretas mediante las UBS y la otra parte con una red de alcantarillado.

Esta investigación aportará información relevante en cuanto al análisis y cálculo poblacional de un centro poblado rural, además, aportará información para el diseño del sistema de saneamiento rural de alcantarillado y UBS del mismo ámbito de estudio.



(Rodríguez, 2018) en su tesis, “PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL CASERÍO DE HUAYABAS – PARCOY – PATAZ – LA LIBERTAD, 2017”

Este proyecto de investigación tuvo como objetivo principal realizar un diseño de saneamiento básico en el caserío de Huayabas - Parcoy - Pataz. Empezó realizando encuestas, revisión de proyectos similares, trabajos de topografía, y observación directa sobre la realidad que padece dicho caserío. En el proceso de la información se usaron normas técnicas nacionales e internacionales como el reglamento nacional de edificaciones, normas del ministerio de vivienda construcción y saneamiento en el ámbito rural y datos estadísticos del INEI. A la vez hizo un cuadro comparativo mediante un presupuesto para seleccionar la mejor alternativa de saneamiento entre UBS con Biodigestor y UBS de tanque séptico. Los resultados de esta investigación fue la construcción de 41 módulos de UBS con biodigestor de 600 Lts, cada uno con su zanja de infiltración. Permitiendo de esta manera que el caserío de Huayabas disponga de un excelente sistema de saneamiento haciendo el uso de las UBS permitiendo al caserío una adecuada higiene y salud.

Esta investigación aportará información adicional en cuanto a las nuevas tecnologías usadas en poblaciones rurales en este caso abastecer al caserío de una adecuada eliminación de excretas mediante el uso de UBS. Además del análisis y montos presupuestales para que conlleven al uso de un adecuado saneamiento en el ámbito rural.



(Garcia, 2016) en su tesis “MEJORAMIENTO DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE COMPIN - SUCCHUBAMBA, DISTRITO DE MARMOT, PROVINCIA GRAN CHIMÚ, REGIÓN LA LIBERTAD”.

Determino la influencia del diseño estructural e hidráulico en la ampliación y mejora de la línea de abastecimiento de agua potable, la ejecución del diseño hidráulico se hizo en base a los estudios preliminares básicos de la zona teniendo como infraestructuras la longitud de tubería desde la captación al reservorio era de 2.68 km, la línea de conducción estaban en pésimo estado expuestas al medio ambiente y deterioradas, la red no contaba con un sistema de tratamiento de agua potable, el reservorio de concreto de 49m³ no abastecía en su totalidad a la población. Los pobladores de Compín contaba con 354 familias siendo un total de 1770 habitantes. se realizaron los diseños hidráulico y estructural de cada uno de los componentes para abastecer y mejorar la calidad de vida de la población. Se determinó la captación del manantial en ladera del lugar “La Suelda “, un reservorio apoyado de 95m³ y demás estructuras teniendo como base los estudios básicos preliminares y las normas que servirán para diseñar y proponer una mejor alternativa de sistema de abastecimiento de agua, mejorando de esta manera la calidad de vida de los pueblos de Compín y Succhubamba.

Esta tesis me ayuda para tener los criterios en diseño hidráulico y estructural, mejorando así el sistema de abastecimiento de agua potable permitiendo de esta manera que el recurso llegue con mayor eficiencia a los pobladores.

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. Sistema de saneamiento

El sistema de saneamiento en el ámbito rural es elegido mediante la opción tecnológica o solución técnica que se aplican en base a una condición física, ambiental y cultural del centro poblado. (*Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2012, pág.40*).

2.2.2. Opciones tecnológicas en saneamiento

El ministerio de vivienda, construcción y saneamiento menciona que hay dos tipos de soluciones, estos son de solución colectiva y solución individual.

2.2.2.1. Solución colectiva.

Comprende el sistema de alcantarillado.

2.2.2.1.1. Sistema de alcantarillado

Según *Organización Panamericana De Salud (OPS), 2005* menciona que “Es un conducto de servicio público cerrado, destinado a recolectar y transportar aguas residuales que fluyen por gravedad libremente bajo condiciones normales.”. (pág.4). Formado por una serie de conductos subterráneos cuyo objeto es eliminar por transporte hidráulico las sustancias inconvenientes que pueden ser acarreados por el agua. (*VIERENDEL, 2009, pág.123*)

Clasificación del sistema de alcantarillado:

Comprenden el sistema de alcantarillado convencional y condominial.

a) Sistema de alcantarillado convencional

De acuerdo con Rodríguez, (2018) en su tesis de investigación menciona que “Son los sistemas tradicionales utilizados para recolección y transporte de aguas residuales o lluvias hasta los sitios de disposición final.(pág.26).

Compuesta por un conjunto de estructuras constituidas por colectores y registros que son diseñadas y constituidas, para que las aguas servidas generadas en la población sean recolectadas y conducidas por gravedad mediante tuberías hasta la zona de tratamiento. (*Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2012, pág.59*).



FIGURA N° 1 Sistema de alcantarillado convencional

Fuente: Guía de opciones técnicas para abastecimiento de agua potable y saneamiento para centros poblados del ámbito rural (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2012)

b) Sistema de alcantarillado condominial

Este sistema recolecta y transporta las aguas residuales de un conjunto de viviendas o manzanas y lo descarga a la red pública. (Barrios, Torres, Lampoglia, & Agüero, 2009, pág. 53).

Este sistema considera a cada manzana o bloque determinado de viviendas como si se tratara de una sola construcción. Existe por lo tanto para cada uno de los bloques una sola salida hacia el colector principal que pasa cerca del sitio. Las viviendas de cada bloque conectan las salidas de sus desagües a través de ramales que pueden pasar internamente por los lotes o por las veredas. Este sistema comprende tres componentes: las conexiones privadas colectivas dentro del bloque, los colectores públicos principales y la unidad de tratamiento. (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2012, pág.62).

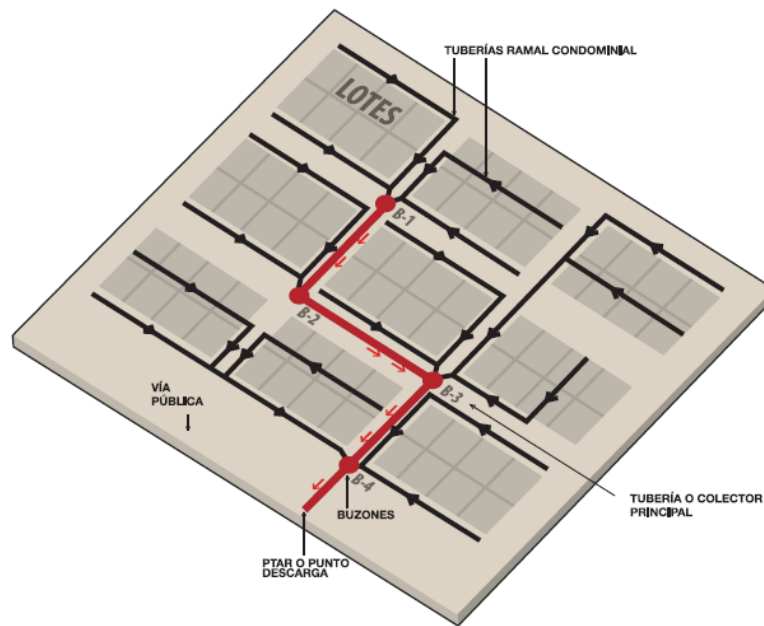


FIGURA N° 2 Sistema de alcantarillado condominial

Fuente: Guía de opciones técnicas para abastecimiento de agua potable y saneamiento para centros poblados del ámbito rural (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2012)

2.2.2.1.2. Componentes del sistema de alcantarillado rural:

Los siguientes ítems corresponden a la Guía de mitigación en agua y saneamiento rural de la dirección regional de vivienda, construcción y saneamiento del cusco, 2011. Los componentes del sistema de alcantarillado con red colectora y planta de tratamiento de aguas residuales son los siguientes:

- **Conexión pre domiciliaria:**
Es el punto donde las instalaciones domiciliarias se conectan a la red colectora. (pág.11)
- **Red colectora:**
Es la tubería que recibe las aguas residuales domésticas y las lleva hasta el emisor. (pág. 11)



- **Buzón:**
Es la estructura construida en la red colectora o emisor que sirve para inspeccionar el funcionamiento de la red colectora o emisor así mismo facilita las acciones de operación y mantenimiento. *(pág. 11)*
- **Emisor:**
Es la tubería que recibe las aguas residuales provenientes de la red colectora y las conduce hasta la planta de tratamiento de aguas residuales. *(pág. 11)*
- **Cámara de rejillas:**
Es la estructura que evita el ingreso de materiales gruesos a la estructura de tratamiento. *(pág. 11)*
- **Planta de tratamiento:**
Son los puntos donde se realiza el tratamiento de las aguas residuales domésticas. *(pág. 12)*
- **Efluente:**
Es la tubería que lleva las aguas tratadas al punto de disposición final o cuerpo receptor. *(pág. 12)*
- Las plantas de tratamiento de aguas residuales más utilizadas en la planta de tratamiento en el ámbito rural son:
 - ✓ **Lagunas de estabilización:** Estanques que generan cuerpos de agua artificiales para el tratamiento del agua residual mediante procesos naturales. *(pág. 12)*

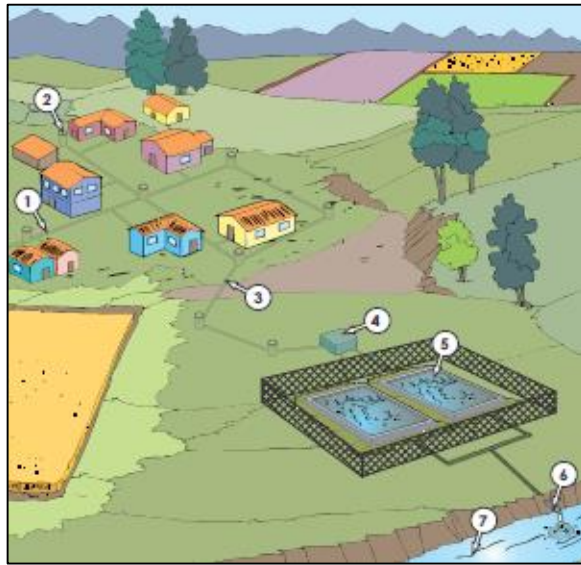


FIGURA N° 3 Alcantarillado con laguna de estabilización y cuerpo receptor

Fuente: Guía de mitigación en agua y saneamiento rural (Dirección Regional de Vivienda, Construcción y saneamiento del Cusco, 2011)

- ✓ Tanque séptico: Está constituido por una cámara hermética que almacena y sedimenta las aguas residuales mediante un tratamiento primario. La disposición final para este tipo de tratamientos es generalmente los pozos de percolación o zanjas de infiltración. (pág. 12)

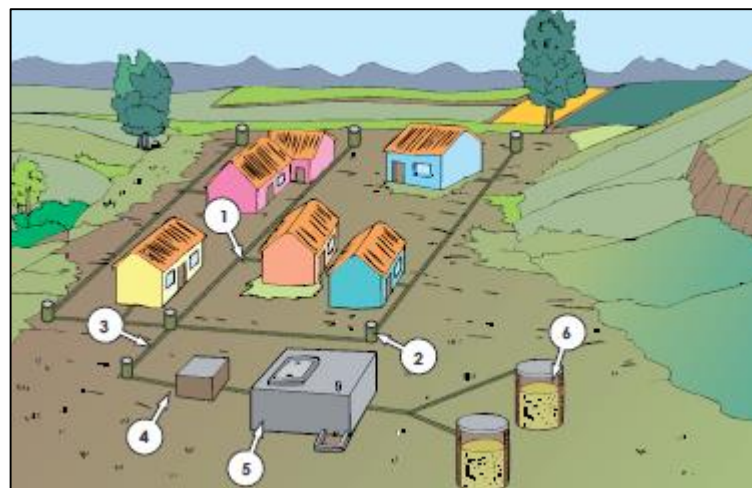


FIGURA N° 4 Alcantarillado con tanque séptico y pozos percoladores

Fuente: Guía de mitigación en agua y saneamiento rural (Dirección Regional de Vivienda, Construcción y saneamiento del Cusco, 2011)

2.2.2.2. Solución individual.

Las soluciones individuales en saneamiento permiten una adecuada disposición sanitaria de excretas para cada familia. Dentro de estas soluciones se tienen las unidades básicas de saneamiento (UBS)

2.2.2.2.1. Unidad básica de saneamiento - UBS:

Conjunto de componentes que permiten brindar el acceso a agua potable y la disposición sanitaria de excretas a una familia, el diseño final dependerá de la opción tecnológica no convencional seleccionada. (*Norma técnica de diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural 2018, pág.9*)

Las opciones tecnológicas descritas en la norma técnica de diseño para sistemas de saneamiento en el ámbito rural son de arrastre hidráulico y sin arrastre hidráulico.

Opción tecnológica sin arrastre hidráulico:

Estas opciones no requieren el uso de agua. Las excretas se depositan directamente en un hueco. Se utiliza en zonas donde no hay un abastecimiento de agua. Entre ellas tenemos:

UBS-HSV – Unidad Básica de Saneamiento de Hoyo Seco Ventilado:

Provista de un hoyo en la tierra que puede estar revestida parcialmente, cubierta por una losa o asiento, donde defeca directamente el usuario. Puede llevar una tubería de ventilación para facilitar la eliminación de olores y la presencia de moscas. (*Dirección regional de vivienda, construcción y saneamiento del cusco, 2011, pág.13*)

Los componentes de este sistema son:

- 1. Caseta:** Es el punto donde se encuentra la loza turca
- 2. Pozo seco:** Es el pozo excavado en un suelo permeable, donde se deposita la carga fecal, este pozo debe ser ventilado a través de una tubería.
- 3. Tubería de ventilación:** Es la tubería que se instala para evacuar los malos olores y evitar la presencia de moscas.

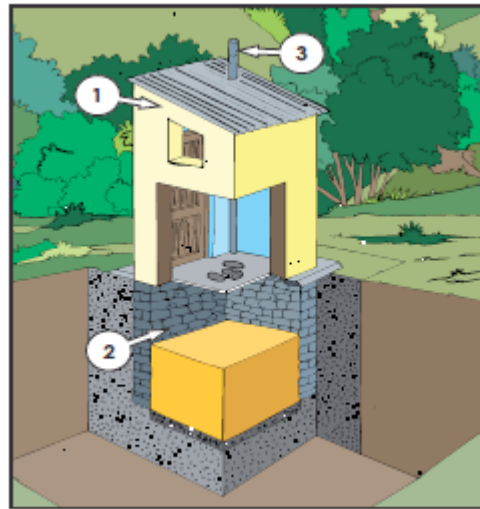


FIGURA N° 5 Sistema de UBS de hoyo seco ventilado

Fuente: Guía de mitigación en agua y saneamiento rural (Dirección Regional de Vivienda, Construcción y saneamiento del Cusco, 2011)

UBS-COM - Unidad Básica de Saneamiento Compostera:

Cuando el nivel freático es alto, el suelo es impermeable o se presenta un suelo rocoso este tipo de sistema es una alternativa adecuada para la disposición final de excretas. La ventaja de esta opción tecnológica es que convierte la materia orgánica (heces y orina) en abono que puede ser utilizado para mejoramiento del suelo. Este sistema está compuesto por un inodoro que separa la orina y las heces, cámaras impermeables donde se depositan las heces y se induce el proceso de secado por medio de la adición de cal o ceniza, caja de registro y una zanja de percolación o biofiltro. (*Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2012, pág.50*).

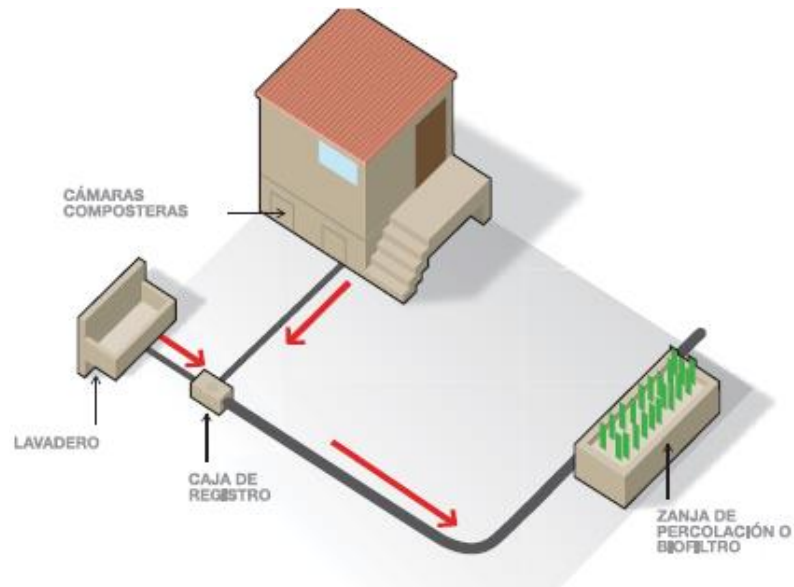


FIGURA N° 6 Sistema de UBS Compostera

Fuente: Guía de opciones técnicas para abastecimiento de agua potable y saneamiento para centros poblados del ámbito rural (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2012)

UBS-CC - Unidad Básica de Saneamiento Compostaje Continuo:

Cuando la zona sea inundable se hará uso de este tipo de sistema. La diferencia está en que los sólidos y líquidos son transportados conjuntamente a unas cámaras de almacenamiento. Es importante indicar que en esta unidad la descomposición biológica de la materia orgánica bajo condiciones aeróbicas produce compost, el cual puede ser utilizado como abono de plantas de la vivienda, si se opera y mantiene el sistema adecuadamente. (*Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2012, pág.53*).

Los componentes de este sistema son:

- Tanque de compostaje de polietileno.
- Caseta (aquí se encuentran los aparatos sanitarios)
- Conducto de ventilación.

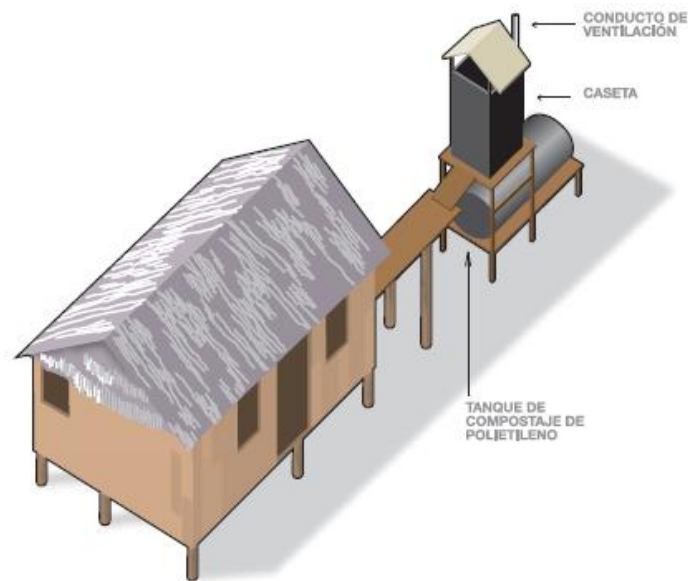


FIGURA N° 7 Sistema de UBS de compostaje continuo

Fuente: Guía de opciones técnicas para abastecimiento de agua potable y saneamiento para centros poblados del ámbito rural (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2012)

Opción tecnológica con arrastre hidráulico:

Esta opción requiere de agua para que las excretas sean arrastradas hacia un depósito o recolector final.

Unidad Básica de Saneamiento con Tanque Séptico:

El sistema es adecuado para viviendas con conexiones domiciliarias de agua y cuando el suelo es permeable y no sujeto a inundaciones para recibir los efluentes o aguas residuales. Las unidades sanitarias están conformadas por duchas, lavaderos e inodoro. El tratamiento de las aguas residuales puede ser mediante tanques sépticos para unidades unifamiliares o multifamiliares; y la disposición final de los efluentes ya tratados, puede realizarse en zanjas de infiltración o pozos absorbentes. En los tanques sépticos se asienta la materia sólida por decantación al detenerse el agua residual en el tanque, lo que permite que se decanten los sedimentos y que flote la capa de impurezas. Para que esta separación ocurra, el agua residual debe detenerse en el tanque un mínimo de 24 horas. (Barrios , Torres , Lampoglia, & Agüero, 2009, pág. 56)



Componentes del UBS de tanque séptico:

- ✓ Caseta de la UBS: Lugar donde se alberga los aparatos sanitarios.
- ✓ Aparatos sanitarios: Compuesto por una ducha, urinario, inodoro y lavatorio.
- ✓ Caja de registros: Prefabricada en concreto o material termoplástico, la cual permite la conexión de tuberías en ángulos de 45° o 90°, su uso es obligatorio cuando el tramo instalado tiene más de 15 metros.
- ✓ Tanque séptico. (tratamiento primario)
- ✓ Pozo de absorción. (tratamiento secundario)

Tanque séptico:

Según *R.N.E (2006)* define que “Es un tanque de sedimentación de acción simple, en el que los lodos sedimentados están en contacto inmediato con las aguas residuales domesticas que entran al tanque, mientras los sólidos orgánicos se descomponen por acción bacteriana anaerobia” (pág.388).

El tanque séptico es una estructura de separación de solidos que acondiciona las aguas residuales para su buena infiltración y estabilización en los sistemas de percolación. (*Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2012, pág.47*).

Pozo de Absorción:

Hoyo profundo realizado en la tierra para infiltrar el agua residual sedimentada en el tanque séptico. Los pozos de absorción podrán usarse cuando no se cuente con área suficiente para la instalación de zanjas de percolación o cuando el suelo sea impermeable dentro del primer metro de profundidad, existiendo estratos favorables a la infiltración. (*Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2012, pág.48*).

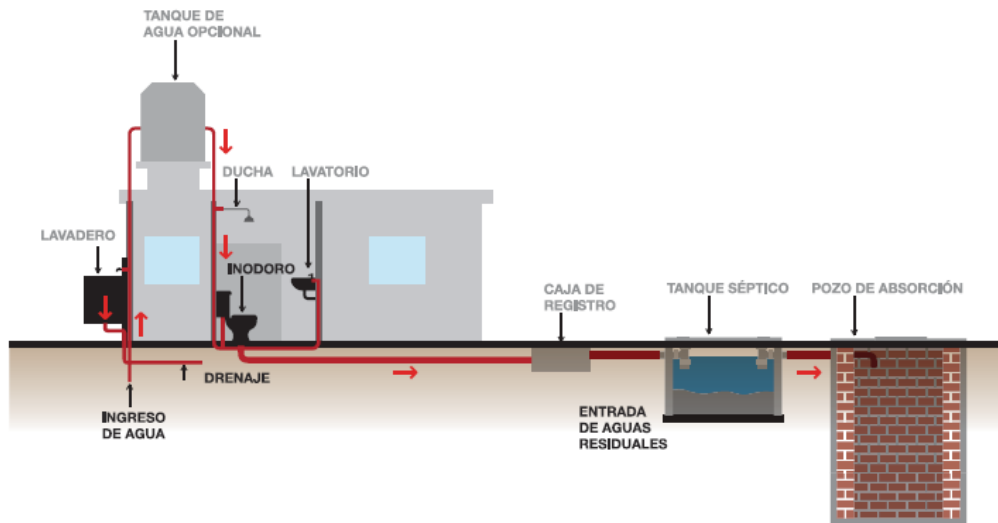


FIGURA N° 8 Sistema de UBS con tanque séptico

Fuente: Guía de opciones técnicas para abastecimiento de agua potable y saneamiento para centros poblados del ámbito rural (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2012)

Unidad básica de saneamiento con biodigestor:

Este sistema usa un biodigestor prefabricado y una zanja de infiltración para el tratamiento de las aguas residuales producidas. Las aguas negras generadas (con excrementos) son conducidas a un biodigestor prefabricado y posteriormente transferidas a una zanja de infiltración. El biodigestor es un equipo de tratamiento de aguas residuales, autolimpiable, que no necesita instrumentos para la extracción de lodos sino solo abrir una válvula para extraerlos cada 18 a 24 meses. En su interior, las aguas negras tienen una digestión anaeróbica (sin aire) y las aguas residuales, cuando salen del biodigestor, se pueden volver a usar, previo secado, para pequeños sembríos. (Barrios, Torres, Lampoglia, & Agüero, 2009, pág. 57).

Componentes del UBS con biodigestor:

- ✓ Caseta de la UBS.
- ✓ Aparatos sanitarios.
- ✓ Caja de registros: Prefabricada en concreto o material termoplástico, la cual permite la conexión de tuberías en ángulos de 45° o 90°, su uso es obligatorio cuando el tramo instalado tiene más de 15 metros.
- ✓ Caja o cámara de Lodos: Estructura que permite el acceso a la válvula para la purga de lodos tratados para posterior filtración en el suelo.
- ✓ Biodigestor. (tratamiento primario)
- ✓ Zanja de infiltración. (tratamiento secundario)

Biodigestor:

Estructura de forma cilíndrica, con dispositivo de entrada y de salida que permite el tratamiento de las aguas residuales similar al tanque séptico. Los desechos son sometidos a un proceso de descomposición natural separando y filtrando el líquido a través de un filtro biológico anaeróbico.

Este atrapa la materia orgánica y deja pasar únicamente el agua tratada la cual sale del biodigestor hacia un pozo de absorción o una zanja de percolación. Tras la descomposición de la materia orgánica generada por el biodigestor se genera un lodo que debe ser retirado periódicamente y puede dejarse secar para ser usado como mejorador de suelo. (*Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2012, pág.48*).

Zanja de percolación o infiltración:

Son excavaciones largas y angostas realizadas en el terreno para acomodar las tuberías de distribución del agua residual para su infiltración del suelo. (*Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2012, pág.48*).

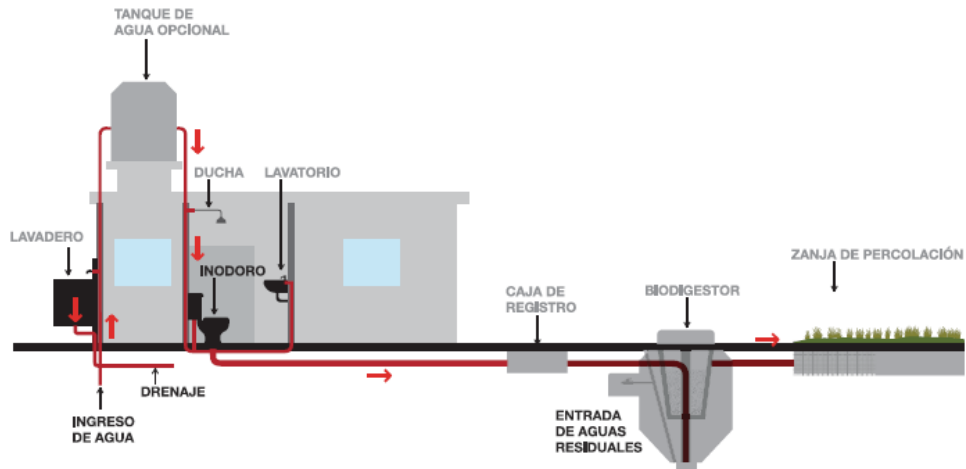


FIGURA N° 9 Sistema de UBS con biodigestor

Fuente: Guía de opciones técnicas para abastecimiento de agua potable y saneamiento para centros poblados del ámbito rural (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2012)

Factores para considerar el sistema de UBS con arrastre hidráulico:

Según La Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural (2018) considera que la red de distribución debe cumplir los siguientes aspectos:

- Nivel freático, cuando el nivel superior del acuífero se encuentra a una profundidad igual o mayor a 4 metros medidos desde la superficie del suelo.
- Pozo de agua para consumo humano, el sistema de saneamiento debe ubicarse a una cota por debajo y a una distancia mayor de 25 metros del pozo de agua.
- Disponibilidad de terreno, de existir suficiente espacio, se considera desarrollar soluciones individuales con sus propias zonas de filtración.
- Zona Inundable, la zona del proyecto no debe ser inundable
- Suelo expansivo, el tipo de suelo no debe ser expansivo.

- Facilidad de excavación, la permeabilidad del suelo se encuentra asociada a su consistencia y dureza, un suelo rocoso o semirocoso es difícil de excavar.
- Suelo fisurado, debe analizarse la zona de estudio, un suelo fisurado debe acondicionarse para optar por soluciones con sistemas de infiltración moderada, caso contrario debe optarse por soluciones secas.
- Suelo permeable, el suelo debe permitir la filtración del efluente producido, pero debe de cumplirse que el tiempo estimado de percolación según el test, no debe de exceder de 12 minutos, de dicho análisis se determina el uso de un Pozo de Absorción (PA) o una Zanja de Percolación (ZP).

2.2.3. Definiciones complementarias del sistema de saneamiento:

Las siguientes definiciones fueron extraídas Según R.N.E (2006) en su NORMA IS 020 correspondiente a TANQUES SEPTICOS. (pág.388)

Afluente.

Aguas residuales sin tratar o parcialmente tratadas, que entra a un deposito o estanque.

Aguas residuales domésticas

Aguas residuales derivadas principalmente de las casas, edificios comerciales instituciones y similares, que no están mezcladas con aguas de lluvia o aguas superficiales.

Efluente

Agua que sale de un deposito o termina una etapa o el total de un proceso de tratamiento.

Espacio libre.

Es la distancia vertical entre el máximo nivel de la superficie del líquido, en un tanque.

Estabilidad

Es la propiedad de cualquier sustancia, contenida en las aguas residuales, o en el efluente o en los lodos digeridos, que impide la putrefacción.



Lecho de secado de lodos

Aquella superficie natural confinada o lechos artificiales de material poroso, en los cuales son secados los lodos digeridos de las aguas residuales por escurrimiento y evaporación.

Lodos

Los sólidos depositados por las aguas residuales domesticas o desechos industriales crudos o tratados, acumulados por sedimentación en tanques y que contienen más o menos agua para formar una masa semilíquida.

Percolación

Es el flujo o goteo del líquido que desciende a través del medio filtrante. El líquido puede o no llenar los poros del medio filtrante.

2.2.4. Estudios complementarios.

2.2.4.1. Estudio Topográfico.

Levantamientos topográficos:

Tienen por objeto tomar suficientes datos de campo para confeccionar planos y mapas en el que figura el relieve y la localización de puntos o detalles naturales o artificiales. (*Navarro, 2008, pág.10*)

Planimetría:

Representación horizontal de los datos de terrenos que tiene por objeto determinar las dimensiones de este. (*Navarro, 2008, pág.16*)

Altimetría:

Tiene por objeto principal determinar la diferencia de alturas entre puntos situados en el terreno. (*Navarro, 2008, pág.16*)

Elevación o Cota:

Según Gonzalo Jiménez (2007) define como “Distancia medida sobre un plano vertical, desde un plano tomando como referencia (usualmente el nivel de mar), hasta el punto considerado” (pág. 98).

Sistema de Posicionamiento Global – GPS:

Este sistema se ocupa para rastrear la posición absoluta de los puntos. (*Navarro, 2008, pág.119*)

Curvas de Nivel:

Según *Gonzalo Jiménez (2007)* define que “Se llama curvas de nivel a una línea imaginaria cuyos puntos están todos a la misma altura sobre un plano de referencia, pudiendo considerarse como la intersección de una superficie de nivel con el terreno. (pág. 130).

2.2.4.2. Estudio de Mecánica de Suelos

Suelos:

Según *Hoyos Patiño (2012)* menciona “Término genérico para designar todos los materiales excavables con métodos y herramientas manuales convencionales que se encuentran por encima de un estrato rocoso” (pág. 151).

Pozos o Calicatas:

Término genérico para designar un sondeo o excavación exploratoria, normalmente de poca profundidad. (*Hoyos Patiño, 2012, pág.30*)

Muestras:

Según *R.N.E (2006)* menciona que “Se considera los cuatro tipos de muestras, en función de las exigencias que deberán atenderse en cada caso, respecto del terreno que representan” (pág. 231).

Muestra alterada:

Hoyos Patiño (2012) define que “muestra cuya estructura interna ha sido alterada por manipulación durante el proceso de muestreo y transporte al laboratorio” (pág. 109).

Muestra inalterada:

Según *Hoyos Patiño (2012)* define como “aquella cuya estructura no ha sido modificada por manipulación durante el proceso de muestreo y transporte al laboratorio” (pág. 109).

TABLA N° 1 Tipos de Muestras

| TIPO DE MUESTRA | NORMA APLICABLE | FORMAS DE OBTENER Y TRANSFORMAR | ESTADO DE LA MUESTRA | CARACTERISTICAS |
|---|--|---------------------------------|----------------------|---|
| Muestra inalterada en tubo de pared delgada (Mit) | NTP 339.151 (ASTM D4220) Prácticas Normalizadas para la Preservación y Transporte de Muestras de Suelos. | Bloques | inalteradas | Debe mantener inalteradas las propiedades físicas y mecánicas del suelo en su estado natural al momento del muestreo (Aplicable solamente a suelos cohesivos, rocas blandas o suelos granulares finos suficientemente cementados para permitir su obtención). |
| Muestra alterada en bolsas de plástico (Mab) | NTP 339.169 (ASTM D1587) Muestreo Geotécnico de Suelos con Tubo de Pared Delgada | Tubos de pared delgada | | |
| Muestra alterada en bolsas de plástico (Mab) | NTP 339.151 (ASTM D4220) Prácticas Normalizadas para la Preservación y Transporte de Muestras de Suelos. | Con bolsas de plástico | Alterada | Debe mantener inalterada la granulometría del suelo en su estado natural al momento del muestreo. |
| Muestra alterada para humedad en lata sellada (Mah) | NTP 339.151 (ASTM D4220) Prácticas Normalizadas para la Preservación y Transporte de Muestras de Suelos. | En lata sellada | Alterada | Debe mantener inalterado el contenido de agua. |

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma E. 050 Suelos y Cimentaciones.

Límite Líquido:

Según *Crespo Villalaz (2004)* define que “el límite líquido se define como el contenido de humedad expresado en por ciento con respecto al peso seco de la muestra, con el cual el suelo cambia del estado líquido al plástico” (pág. 70).

Límite Plástico:

Según *Crespo Villalaz (2004)* define que “el límite plástico se define como el contenido de humedad, expresado en por ciento con respecto al peso seco de la muestra secada al horno, para el cual los suelos cohesivos pasan de un estado semisólido a un estado plástico” (pág. 76).

2.3. Bases normativas:

NORMA IS.020 (Tanques Sépticos), del Reglamento Nacional de Edificaciones (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2006).

Norma Técnica de Diseño: “Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural” (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018).

Norma: “Guía de opciones técnicas para abastecimiento de agua potable y saneamiento para centros poblados del ámbito rural (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2012).

2.4. Definición de términos básicos.

➤ **Diseño:**

Se refiere al esquema que se realiza, ya sea mentalmente o en un soporte material, antes de concretar la producción de algo.

➤ **Centro poblado:**

Definido como el territorio rural identificado con un nombre y habitados por una población igual o mayor a 151 habitantes.

➤ **Sistema de Saneamiento**

Por saneamiento se entiende el suministro de instalaciones y servicios que permiten eliminar sin riesgo la orina y las heces.

- Sistema de saneamiento con UBS de arrastre hidráulico y biodigestor: Está compuesto por diversos dispositivos que permiten tratar las aguas residuales domésticas mediante procesos de recogido y tratamiento para luego eliminarlas por un sistema de infiltración.

2.5. Operacionalización de variables.

| VARIABLE | DEFINICION CONCEPTUAL | DEFINICION OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ITEMS |
|--|---|---|---|---|--|
| Sistema de saneamiento con UBS de arrastre hidráulico y biodigestor | Está compuesto por diversos dispositivos que permiten tratar las aguas residuales domésticas mediante procesos de recogido y tratamiento para luego eliminarlas por un sistema de infiltración. | Se realizará para el diseño de los componentes del sistema de UBS siguiendo los parámetros de la norma técnica de diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural 2018, garantizando un eficiente diseño y una mejor calidad de vida. | Estudio de campo | Levantamiento topográfico | Bm's y Estaciones topográficas |
| | | | | Test de percolación | Resultados de campo |
| | | | | Encuesta y cobertura del sistema de saneamiento | Guía de observación del sistema de saneamiento |
| | | | Estudio de Impacto Ambiental | Análisis de los componentes ambientales | Físico |
| | | | | | Biológico |
| | | | | | Socioeconómico |
| | | | Diseño de los componentes de UBS de Arrastre Hidráulico | Aparatos Sanitarios | Plano detalle de conexiones domiciliarias |
| | | | | Caja de registro | dimensiones en metros y pulgadas |
| | | | | Biodigestor | dimensiones en metros y capacidad en litros |
| | | | | Caja de recolección de lodos | dimensiones en metros |
| Zanja de infiltración | Dimensiones en metros | | | | |

2.6. Tipo y diseño de la investigación.

2.7. Población y muestra.

2.7.1. Población.

Para esta investigación es el sistema de saneamiento para el sector i, ii y iii del centro poblado de Combayo-distrito de la Encañada-Cajamarca-Cajamarca, 2018.

2.7.2. Muestra.

Para esta investigación es el sistema de saneamiento para el sector i, ii y iii del centro poblado de Combayo-distrito de la Encañada-Cajamarca-Cajamarca, 2018.

Es de carácter **No Probabilístico**: porque la muestra recogida se hace en un proceso que no brinda a todos los individuos de la población.

Es un muestreo **Por Conveniencia**: Porque al investigador le resulta más fácil examinar al sujeto y hacer la toma de datos. La muestra con la que se trabajó se obtuvo mediante el empadronamiento, las cuales fueron las siguientes:

➤ **Sectores I, II, III del centro poblado de Combayo:**

El estudio contempla 50 viviendas con un total de 236 habitantes.

2.8. Técnicas, procedimientos e instrumentos.

2.8.1. Técnicas e Instrumentos para recolectar datos.

Técnicas de recolección de datos:

En la presente investigación la técnica a usar es la observación porque mediante esta se visualizará la situación real, y recogerá los datos de campo donde existe el problema.



Instrumentos de recolección de datos:

En la presente investigación el instrumento a usar es la guía de observación porque mediante esta se observará directamente el estado que se encuentra el sistema de saneamiento del centro poblado de Combayo.



Ver ANEXO N°2: “GUÍA DE OBSERVACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA EL SECTOR I, II Y III DEL CENTRO POBLADO DE COMBAYO-DISTRITO DE LA ENCAÑADA-CAJAMARCA-CAJAMARCA, 2018”

Instrumentos topográficos:

Se hizo el levantamiento topográfico para obtener el relieve o la superficie del terreno en estudio. se hizo mediante los siguientes equipos:

- Estación total: Este instrumento de topografía fue de gran utilidad para la obtención de datos, forma del terreno y ubicación de los lotes de la población en estudio.
- Prismas y jalones: Estos instrumentos sirvieron para captar cada uno de los lotes y la forma del terreno mediante la Estación total.
- GPS: Este instrumento permitió marcar la ubicación de la zona mediante coordenadas UTM.
- Radios: Estos equipos sirvieron para la comunicación entre el operador de la Estación total y los ayudantes que llevaban los prismas.

2.8.2. Técnicas e Instrumentos para procesar datos.

Técnicas para procesar datos:

La técnica a usar es la estadística descriptiva porque mediante esta me permitirá registrar datos en tablas para luego exponerlos en gráficos y cuadros.



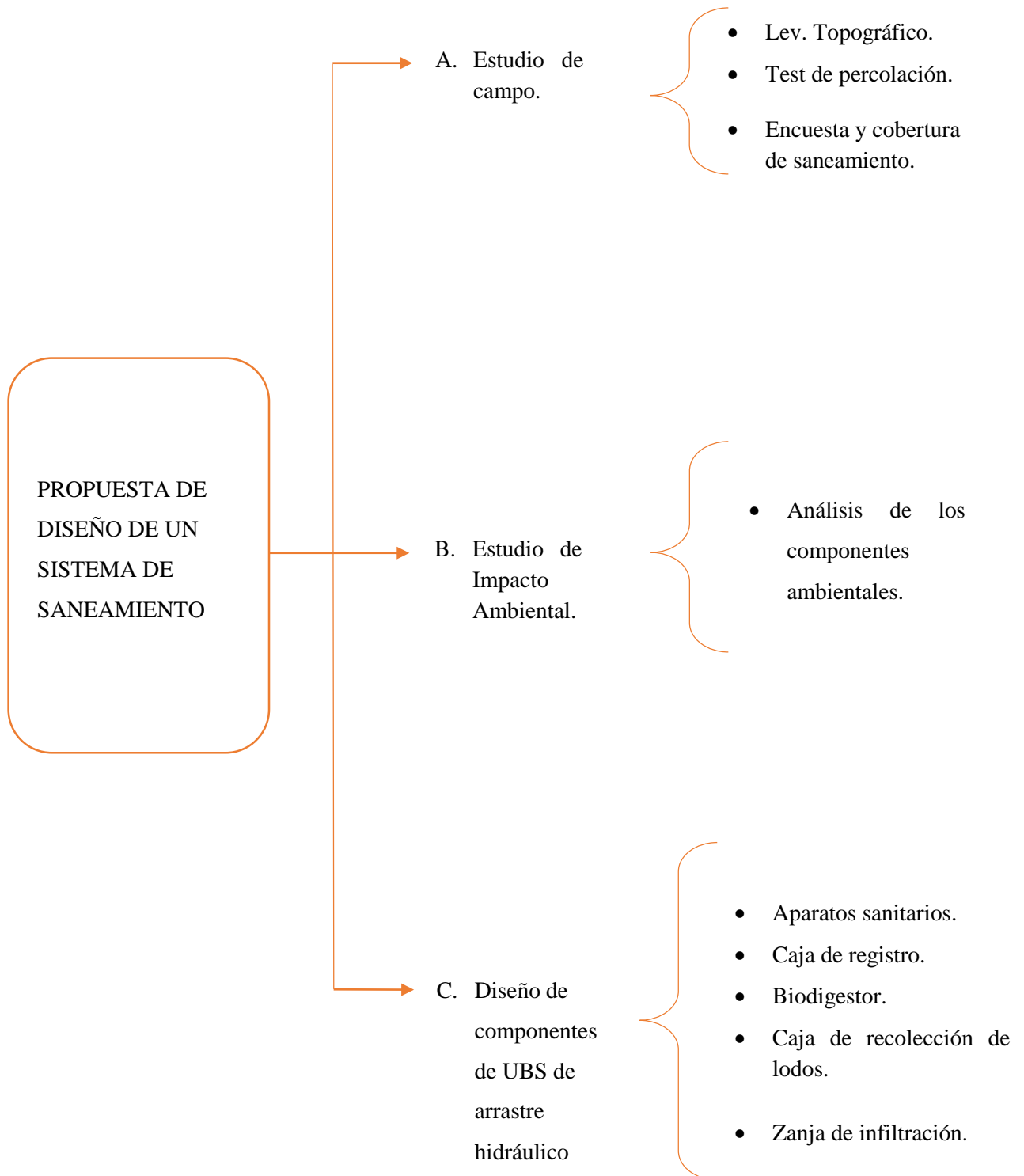


Instrumentos para procesar datos:

Para el procesamiento y cálculo del sistema de saneamiento se usaron los siguientes Software:

- Office 2016: En este software se hizo el uso del Excel, Word, y Power Point para describir y procesar los datos encontrados en la zona de estudio para luego exponerlos en la institución donde se desarrollará la investigación.
- AutoCAD Civil 3D 2016: Este software nos permite procesar con mayor facilidad los trabajos de topografía, a la vez representar cada uno de los elementos de la zona en planos que serán expuestos al final de esta investigación.
- S10 Costos y Presupuestos: Este software nos permite realizar a detalle los costos, precios unitarios y presupuesto de un tipo de obra que se desee saber en este caso el presupuesto de dos alternativas que se propone para el sistema de saneamiento.
- GOOGLE: Mediante esta aplicación nos permite hacer búsquedas de información, normas y estudios realizados sobre el tema de saneamiento para el área rural.

2.8.3. Procedimiento de Trabajo:



A. Estudio de campo

El estudio de campo nos permite recolectar la información al detalle del lugar o zona en estudio. En esta investigación se recolectarán los estudios topográficos, se harán el test de percolación y la encuesta sobre las familias afectadas en este sistema.

i. Levantamiento topográfico.

Se procederá hacer en dos etapas. la primera consistirá en realizar la toma de datos con la Estación Total, obteniendo de esta manera los puntos topográficos, puntos de estaciones, puntos de BM, morfología del terreno y ubicación de los lotes.

En una segunda etapa se empezará hacer los diseños con los softwares de acuerdo a la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural y parámetros del Reglamento Nacional de Edificaciones, para luego obtener de esta manera los planos finales.

Instrumentos empleados: cuaderno, lapicero, Estación total, trípode, prismas, jalones, GPS, spray, Wincha, y radios



FIGURA N° 10 Levantamiento topográfico de la zona

Fuente: Elaboración propia

ii. Test de percolación.

Esta prueba sirve para determinar si el sitio en el que se propone las UBS son los adecuados. Esta prueba básicamente se realizará en campo y se considerará los parámetros descritos en la norma IS.020 del Reglamento Nacional de Edificaciones. Herramientas a usar son: una pala, una picota, Wincha, Espátula, arena gruesa y cama fotográfica.

TABLA N° 2 Tiempo de infiltración según el tipo de filtración de suelo

| CLASE DE TERRENO | TIEMPO PARA INFILTRAR 5 cm | TIEMPO PARA INFILTRAR 1 cm (*) |
|------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Rápidos | Menos de 10 minutos | De 0 a 4 minutos |
| Medios | Entre 10 a 30 minutos | De 4 a 8 minutos |
| Lentos | Entre 30 a 60 minutos | De 8 a 12 minutos |

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma IS.020

El coeficiente de infiltración para el test de percolación se determina con el siguiente gráfico:

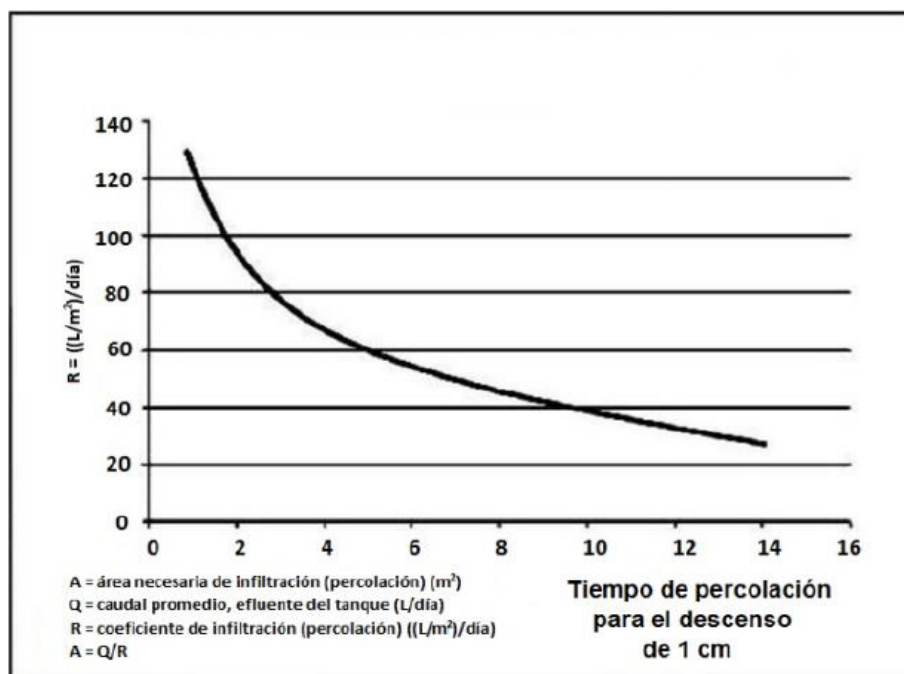


FIGURA N° 11 Curva para determinar la capacidad de percolación del suelo

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma IS.020

iii. Encuesta y cobertura

Es de suma importancia poder interactuar con los pobladores para lograr cada una de las investigaciones que se desee hacer porque de ello depende mucho los diseños y la aceptación de los proyectos que se deseen ejecutar.

Para la encuesta y cobertura que realizaremos en este centro poblado haremos uso de una encuesta Socioeconómica y una Guía de Observación del Sistema De Saneamiento, donde se expondrán las realidades de la zona que se pueden mejorar, actividades de la zona, carencias y demás factores que servirán para recolectar una buena información.



FIGURA N° 12 Encuesta en la zona

Fuente: Elaboración propia

B. Estudio de Impacto Ambiental.

La identificación y evaluación de los impactos ambientales es parte fundamental del presente estudio, pues constituye la base para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental, de acuerdo a lo establecido en (Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, 2001), en el cual se plantearán las medidas que permitirán prevenir, mitigar o corregir los impactos ambientales negativos y la potenciación de los impactos positivos, para la conservación y protección del medio ambiente.

Los factores ambientales susceptibles de recibir impactos ambientales producidos por las diferentes actividades del proyecto han sido determinados en base a la descripción del área de influencia de la obra de saneamiento materia de la presente evaluación. Estos factores potencialmente afectados, pertenecen a los diferentes componentes de los medios físico, biológico y socioeconómico del entorno del proyecto.

TABLA N° 3 Factores Ambientales

| MEDIO | COMPONENTE | FACTOR |
|-----------------------|------------------------|---------------------------------------|
| FÍSICO | Aire | Calidad del aire (polvo, gases, olor) |
| | Agua | Calidad del agua |
| | Suelo | Calidad del suelo |
| BIOLÓGICO | Flora | Natural y introducida |
| | Fauna | Natural (aves, insectos, etc) |
| SOCIOECONOMICO | Paisaje | Modificación del paisaje |
| | Cultura | Estilo de vida / tranquilidad |
| | Social | Calidad de vida |
| | | Salud e higiene publica |
| | | Sistema de saneamiento rural |
| Economía | Valor de los inmuebles | |

Fuente: Elaboración propia

C. Diseño de los componentes del sistema de saneamiento.

Para la realización del diseño de los componentes del sistema de saneamiento se tendrán que realizar los estudios de topografía, el test de percolación y el estudio de impacto ambiental del centro poblado en estudio. Respectivamente se irán realizando los diseños de acuerdo a la norma IS020 del reglamento nacional de edificaciones (RNE) y la norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.

Posteriormente se elaborarán los planos definitivos detallando el número de pobladores beneficiados, el número total viviendas y los planos de detalle de las unidades básicas de saneamiento (UBS) para el centro poblado de Combayo.

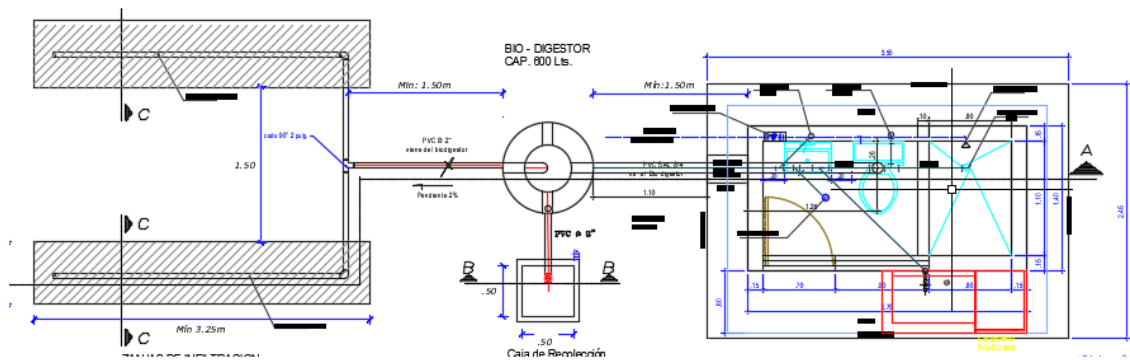


FIGURA N° 13 Diseño modelo de UBS

Fuente: Elaboración propia

2.9. Diagnóstico del sistema de saneamiento en el centro poblado.

El centro poblado de Combayo cuenta con un sistema de saneamiento que no a todos los beneficia. En el momento de la investigación de campo se observó que las casas que se encuentran en los alrededores del centro poblado de Combayo disponen un sistema de saneamiento inadecuado.

Para identificar las zonas que vienen padeciendo este problema con mayor exactitud se demarco en un croquis distribuyéndolos por sectores I, II y III para posteriormente extraer la zona con los pobladores que sufren de este sistema de saneamiento. Finalmente se logró que el Sector I contiene 16 casas, sector II con 21 casas y el sector III con 13 casas, haciendo un total de 50 casas con 236 habitantes que sufren de este mal sistema de saneamiento.

El sistema encontrado fue las letrinas de hoyo seco, estas se encuentran en condiciones desfavorables y en un mal estado de conservación por haber pasado su periodo de uso, a raíz de esta situación algunas familias usan el campo agrícola para la defecación convirtiéndose en un foco infeccioso y poniendo en riesgo la salud de cada uno de los pobladores en especial de los niños que están más propensos a infectarse de enfermedades como la diarrea, entre otros.



FIGURA N° 14 Modelo letrina en los sectores I,II y III

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 3. PROPUESTA DE APLICACIÓN PROFESIONAL

El siguiente proyecto de investigación tuvo en primera instancia hacer los estudios preliminares básicos de ingeniería, iniciando con el estudio topográfico, el test de percolación y por último el estudio de impacto ambiental.

Recogido la información de campo se empezó en gabinete el proceso de la elaboración de los planos topográficos, paralelamente se empezaron hacer los diseños de acuerdo a la “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural” y parámetros establecidos en el R.N.E. para los sectores del centro poblado de Combayo.

3.1. Primer componente: Levantamiento Topográfico.

El objetivo del estudio topográfico es la determinación, tanto en planimetría como en altimetría, de puntos del terreno necesarios para obtener la representación de un determinado terreno natural.

a) Ubicación política:

El trabajo de investigación en estudio se encuentra ubicado en el departamento de Cajamarca, provincia de Cajamarca, en el distrito de la Encañada, centro poblado de Combayo.

b) Ubicación geográfica:

TABLA N° 4 Coordenadas de Ubicación

| Coordenadas UTM - WGS84 – zona 17S | | | |
|------------------------------------|-----------|------------|---------|
| CENTRO POBLADO | LATITUD | LONGITUD | ALTITUD |
| COMBAYO | 7°01'54"S | 78°24'55"O | 3150 |

Fuente: elaboración propia

Trabajos de campo.

Los trabajos de campo de topografía se efectuaron tomando en cuenta los sectores involucrados del centro poblado en estudio con la falta del sistema de saneamiento. De esta manera se empezaron las mediciones con la estación total referidos con coordenadas UTM Datum Horizontal WGS-84 – zona 17S.

Para el levantamiento topográfico se realizó el reconocimiento del terreno, sus características y estableciendo las condiciones no previstas por el mismo. Basadas en la observación y verificación. Para realizar las mediciones requeridas se ubicaron los puntos geodésicos (Bm1, Bm2, Bm3)

A partir de los puntos Bm1, Bm2, Bm3 se empezó a realizar el levantamiento topográfico general de la zona del proyecto, de acuerdo a los términos de referencia, se tomó detalles de cada uno de los lotes, colegios, niveles de pisos, borde de carretera existente, etc.

Los resultados de los puntos de BM fueron los siguientes:

TABLA N° 5 Puntos de BM en el centro poblado de Combayo.

| PUNTO | NORTE | ESTE | ALTURA |
|--------------|--------------|-------------|---------------|
| BM1 | 9222385.895 | 787268.930 | 3306.24 |
| BM2 | 9221815.720 | 786834.379 | 3284.80 |
| BM3 | 9221755.660 | 786111.160 | 3277.46 |

Fuente: elaboración propia

Trabajo de gabinete:

Luego de hacer los trabajos de campo se procedió al procesamiento en gabinete de la información topográfica en el software AutoCAD Civil 3D 2017, elaborando planos topográficos a escala 1:1000 en la planta y con una equidistancia de curvas de 5m. Los trabajos de gabinete consistieron básicamente en:

- Procesamiento de la información topográfica tomada en campo.
- Elaboración de planos topográficos a escalas adecuadas.

La relación de los puntos BM y los planos topográficos del centro poblado en estudio se encuentran en el **ANEXO DE PLANOS**.

3.2. Segundo componente: Test de Percolación.

En este segundo componente se refiere al paso lento del fluido a través de los materiales porosos. Su cálculo depende de muchos factores naturales, por lo que su estimación fiable es difícil y es imposible obtener una relación única entre todos los parámetros que la condicionan.

En este contexto, este ítem tiene como finalidad determinar la velocidad de infiltración del agua en el suelo, con la finalidad de asegurar la operatividad del proyecto en el centro poblado de Combayo.

PROCEDIMIENTO:

El trabajo de campo se realizó eligiendo los lugares adecuados para hacer las respectivas excavaciones en la zona del proyecto.

Se optó por realizar cuatro excavaciones en las áreas ubicadas en el cálculo de infiltración, eligiéndose esta área por ser un terreno que presenta características similares a las demás áreas del ámbito de proyecto:

- Se excavaron 04 pequeños agujeros de 0.30 x 0.30 x 0.60 m de profundidad.
- Se excavaron 04 pequeñas trincheras en las que se hicieron 04 agujeros de dimensiones 0.30 x 0.30 x 0.50m de profundidad alcanzando el nivel de 1.00 m.
- Luego con un cuchillo se rasparon las paredes de los agujeros a fin de lograr la textura natural del terreno. El material suelto fue eliminado.
- A continuación, se colocó grava fina en el fondo del agujero hasta formar una capa de 5 cm de espesor.
- Luego de colocada la capa de grava fina se agregó con cuidado agua limpia en el agujero hasta obtener una altura mínima de 0.30 m sobre la capa de grava o arena. Esta altura de agua se mantuvo por un periodo de 4 horas.
- Después de 24 horas de haber agregado el agua por primera vez se procedió con a medir la infiltración.



DETERMINACION DE LA TASA DE INFILTRACION

Para cada una de las calicatas se siguió el siguiente procedimiento (Norma IS.020):

- a) Si el agua permanece en el agujero después del periodo nocturno de expansión, se ajusta la profundidad aproximadamente a 25 cm sobre la grava.
Luego utilizando un punto de referencia fijo, se mide el descenso del nivel de agua durante un periodo de 30 min (tiempo para infiltrar 5cm). Este descenso se usa para calcular la tasa de percolación.

- b) Si no permanece agua en el agujero después del periodo nocturno de expansión, se añade agua hasta lograr una lámina de 15 cm por encima de la capa de grava. Luego, utilizando un punto de referencia fijo, se mide el descenso del nivel de agua a intervalos de 30 minutos aproximadamente, durante un periodo de 4 horas. Cuando se estime necesario se podrá añadir agua hasta obtener un nuevo nivel de 15 cm por encima de la capa de grava. El descenso que ocurre durante el periodo final de 30 minutos se usa para calcular la tasa de absorción o infiltración. Los datos obtenidos en las primeras horas proporcionan información para posibles modificaciones del procedimiento, de acuerdo con las condiciones locales.

- c) En suelos arenosos o en algunos otros donde los primeros 15 cm de agua se filtran en menos de 30 minutos después del periodo nocturno de expansión, el intervalo de tiempo entre mediciones debe ser de 10 minutos y la duración de la prueba una hora. El descenso que ocurra en los últimos 10 minutos se usa para calcular la tasa de infiltración.

Nota: En los terrenos arenosos no será necesario esperar 24 horas para realizar la prueba de percolación.

CÁLCULO Y RESULTADOS DEL TEST DE PERCOLACIÓN.

Para realizar los cálculos se efectuaron la ubicación de los puntos donde se hicieron las excavaciones en el centro poblado de Combayo:

TABLA N° 6 Datos de las calicata para test. de percolación.

| N° | COD DE CALICATA | ESTE | NORTE | ALTITUD |
|----|-----------------|-----------|------------|---------|
| 1 | C-01 | 787276.96 | 9222225.06 | 3288.24 |
| 2 | C-02 | 787646.07 | 9221021.53 | 3193.73 |
| 3 | C-03 | 786344.98 | 9221049.81 | 3172.16 |
| 4 | C-04 | 785750.81 | 9221109.04 | 3139.58 |

Fuente: elaboración propia

El cálculo se hizo tomando en cuenta la norma IS.20, mediante la fórmula siguiente:

$$Q = 315.5 \times (h/t)^{1/2}$$

DONDE:

Q = Tasa de infiltración en L/m² – día

h = Descenso del nivel de agua en el tiempo de la prueba (mm)

t = Tiempo para el descenso del nivel de agua expresado en segundos.

TABLA N° 7 Resultados de las calicata 1, 2, 3 y 4 para test. de percolación

| COD DE CALICATA | MEDICION | DESCENSO (MM) | TIEMPO (MIN) | Q |
|-----------------|----------|---------------|--------------|-------|
| C-01 | 1 | 10 | 6.2 | 51.73 |
| | 2 | 10 | 6.5 | |
| | 3 | 10 | 5.9 | |
| | | 10 | 6.2 | |

SE OBTIENE:

SUELO MEDIO

(INFILTRACION ACEPTABLE)



| COD DE CALICATA | MEDICION | DESCENSO (MM) | TIEMPO (MIN) | Q |
|-----------------|----------|---------------|--------------|-------|
| C-02 | 1 | 10 | 7.2 | 48.05 |
| | 2 | 10 | 7.3 | |
| | 3 | 10 | 7.1 | |
| | | 10 | 7.19 | |

SE OBTIENE: **SUELO MEDIO**
(INFILTRACION ACEPTABLE)

| COD DE CALICATA | MEDICION | DESCENSO (MM) | TIEMPO (MIN) | Q |
|-----------------|----------|---------------|--------------|-------|
| C-03 | 1 | 10 | 6.8 | 49.76 |
| | 2 | 10 | 6.6 | |
| | 3 | 10 | 6.7 | |
| | | 10 | 6.70 | |

SE OBTIENE: **SUELO MEDIO**
(INFILTRACION ACEPTABLE)

| COD DE CALICATA | MEDICION | DESCENSO (MM) | TIEMPO (MIN) | Q |
|-----------------|----------|---------------|--------------|-------|
| C-04 | 1 | 10 | 6.2 | 50.78 |
| | 2 | 10 | 6.5 | |
| | 3 | 10 | 6.6 | |
| | | 10 | 6.43 | |

SE OBTIENE: **SUELO MEDIO**
(INFILTRACION ACEPTABLE)

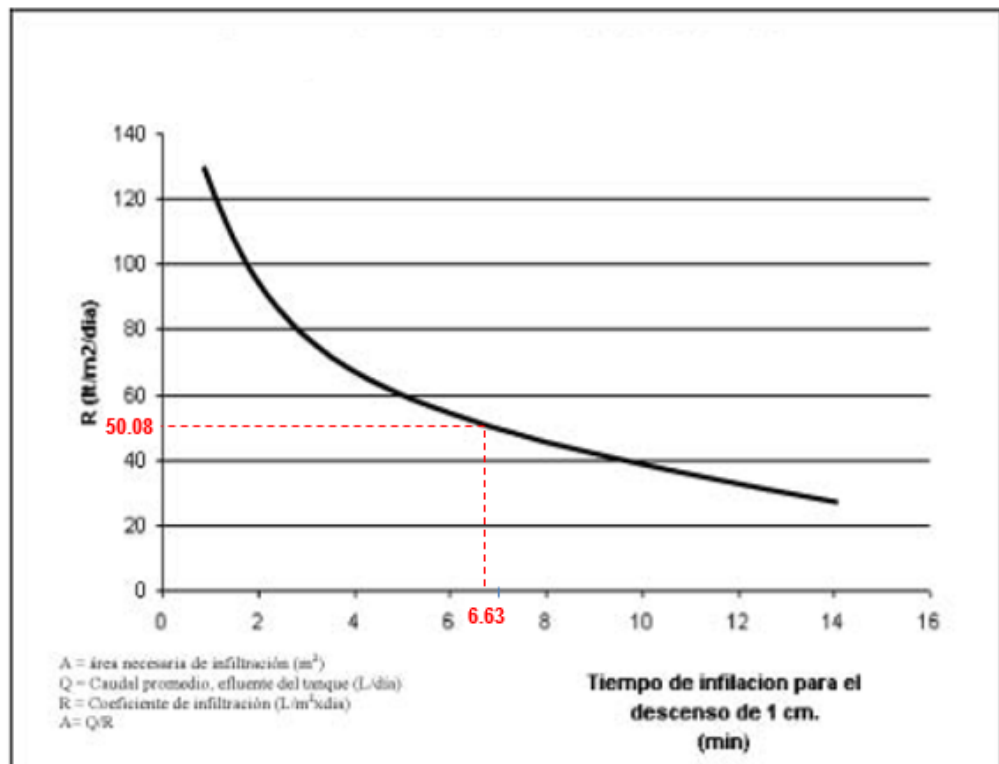
TABLA N° 8 Resumen de resultados del test. de percolación

| COD DE CALICATA | DESCENSO (MM) | | TIEMPO PROMEDIO (MIN) | CLASE SUELO | VALOR " Q " |
|-----------------|---------------|--|-----------------------|-----------------|--------------|
| | | | DESCENSO | SEGÚN TABLA N°2 | |
| C-01 | 10 | | 6.20 | SUELO MEDIO | 51.73 |
| C-02 | 10 | | 7.19 | SUELO MEDIO | 48.05 |
| C-03 | 10 | | 6.70 | SUELO MEDIO | 49.76 |
| C-04 | 10 | | 6.43 | SUELO MEDIO | 50.78 |
| | | | 6.63 | | 50.08 |

Elaboración propia.

De acuerdo al cuadro resumen el tiempo de infiltración promedio es de **6.63 min** y un valor Q igual a 50.08, se procede a la curva de absorción descrita en la figura N°12 de esta investigación obteniendo lo siguiente:

FIGURA N° 15 Curva de absorción del suelo



Fuente: elaboración propia

AREA REQUERIDA PARA LA INFILTRACION.

- Se obtiene de la siguiente formula:

$$\text{AREA} = \text{VOLUMEN DE DESCARGA} / Q$$

Donde:

Volumen de descarga = Dotación x Hab.por familia x Factor de retorno(Fr)

| | | | | |
|----------|-----|--------|-----------------|------------------|
| DOTACION | 80 | LT/HAB | CALICATA | AREA (M2) |
| HAB/FAM | 5 | HAB | 1 | 6.19 |
| FR | 0.8 | | 2 | 6.66 |
| | 320 | LT | 3 | 6.43 |
| | | | 4 | 6.30 |

3.3. Tercer componente: Guía de Observación del Sistema de Saneamiento

Para lograr obtener una buena información se hizo el dialogo con las autoridades del centro poblado de Combayo sobre la realidad del sistema de saneamiento que vienen padeciendo. Teniendo los permisos se empezó a encuestar a cada uno de los moradores que presentan dificultad en el tema de saneamiento, por ello se elaboró dos guías que servirán para obtener información sobre la zona en general (encuesta socioeconómica) y para hacer los diseños de la unidad básica de saneamiento con biodigestor. (guía de observación del sistema de saneamiento).

- ✓ VER ANEXO N°1 ENCUESTA SOCIOECONOMICA.
- ✓ VER ANEXO N°2 GUÍA DE OBSERVACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA EL SECTOR I, II Y III DEL CENTRO POBLADO DE COMBAYO-DISTRITO DE LA ENCAÑADA-CAJAMARCA-CAJAMARCA, 2018

3.4. Cuarto componente: Impacto Ambiental

3.4.1. Descripción de los impactos ambientales

El estudio de impacto ambiental se realizó identificando los posibles impactos ambientales en las etapas de ejecución (construcción) y de operación (funcionamiento), proponiendo medidas para prevenir o mitigar los impactos negativos y fortalecer los impactos positivos.

3.4.1.1. Aspectos físicos.

Atmósfera:

Contaminación con polvos: Contaminación de la atmósfera, por la emisión de partículas en emisión generados por las acciones de la construcción de la obra. Los niveles de contaminación pueden ser significativos, para los trabajadores y transeúntes de la zona.

Contaminación con humo y gases: Contaminación de la atmósfera, por la emisión de humos y gases por efecto de rotura de pistas y veredas ya que para realizar esta actividad se usarán equipos mecánicos.

Agua:

Variación del flujo: No existe variación de flujo debido a que durante la construcción no se va a efectuar ningún corte de agua potable.

Calidad de agua: Durante la construcción la contaminación del agua será mínima, como sólidos en suspensión, grasas, hidrocarburos.

Suelo:

Calidad del Suelo: Contaminación por la polvareda originada durante la fase de construcción y por los vertidos accidentales de grasas, aceites, combustibles, etc.

Degradación del suelo: Al ejecutarse los cortes en para las zanjas, ocasionarán deformaciones que tanto en la zona de corte y en la zona de relleno.



3.4.1.2. Aspectos biológicos.

Flora:

Perdida de hábitat: No serán afectados, ya que en la actualidad son tramos de piedras donde no existe presencia de flora.

Fauna:

Perdida de hábitat: La desaparición de especies de aves, e insectos propios de las zonas

3.4.1.3. Aspectos socioeconómicos y culturales.

Economía:

Generación de empleo: La ejecución del proyecto permitirá un incremento de la demanda de mano de obra en las fases de construcción y operación.

Se sentirá marcadamente los efectos del desarrollo al implementarse este proyecto, por comodidad y el orden que garantiza al contar con un local comunal en óptimas condiciones. Se dinamizará la economía local.

Economía local y regional: La economía local, se verá beneficiada por el desarrollo del proyecto, tanto en la fase de construcción como en la fase de operación.

Nivel Cultural

Estilo de vida: No afectará nada en estilo de vida, ya que la obra se realizará, con personal de la zona.

Educación: La ejecución del proyecto permitirá que se desarrolle aún más el ámbito de la zona, lo que será positivo para la educación de la población asentada.

Interés Humano

Paisaje: El paisaje natural del área del proyecto será afectado negativamente durante la fase de construcción, pues habrá restricciones por lo que causará molestias a los pobladores en general.



3.4.2. Plan de acción preventivo – correctivo.

3.4.2.1. Aspectos físicos.

Atmósfera

Una de las principales medidas a aplicar para disminuir la contaminación del aire con polvaredas, es de regar y humedecer las zonas donde se efectuará el movimiento de tierra.

Agua

Las medidas preventivas y correctoras de éste aspecto, se hallan estrictamente ligadas al diseño del proyecto y ejecución de obra.

La calidad de las aguas es uno de los aspectos importantes que se debe cuidar durante la fase de construcción; se debe evitar arrojar restos de cortes, verter aceite, petróleo. Capacitación al personal de construcción, sobre el manejo de los desechos y evitar la contaminación de las aguas.

En cuanto al conflicto por el uso de agua de los cortes, se establecerá un rol de abastecimiento por zonas a fin de minimizar los conflictos

Suelo

Las principales alteraciones sobre los suelos pueden resumirse con el material del movimiento de tierra, por la excavación para cimentaciones y zapatas, al respecto se plantea:

Eliminar el material de desecho, se puede colocar como rellenos adecuadamente compactados en caso de tener excesos se ubicarán en zonas seleccionadas, las mismas que se estabilizarán con plantaciones.

3.4.2.2. Aspectos biológicos.

Fauna y Flora

Los impactos sobre fauna y flora, es mínima.

3.4.2.3. Aspectos socio – económicos y culturales.

Economía

Los efectos de la ejecución del proyecto son favorables para la generación de empleo como para el desarrollo de la economía local y regional.

Nivel Cultural

El estilo de vida de la población afectada cambiará a otra actividad económica más productiva.

3.4.2.4. Acciones que pueden causar impactos ambientales.

Entre las muchas acciones que se puede producir impactos, se puede establecer dos reacciones para cada periodo, ante de la ejecución del proyecto y después de la ejecución del proyecto

TABLA N° 9 Acciones que pueden causar impactos ambientales

| ACCIONES | SIN PROYECTO | CON PROYECTO |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Acciones que modifican el suelo. • Acciones que implican emisión de contaminantes. • Acciones que dan lugar a modificación del eco-sistema | <ul style="list-style-type: none"> • No habría modificación del suelo. • En forma de residuos no tratados que des-cargan a las acequias o riachuelos aledaños. • Se mantendría el eco-sistema | <ul style="list-style-type: none"> • Se ejecutarán nuevas obras, habrá movimiento de tierra para la construcción del local. • Toda agua residual será previamente tratada antes del lanzamiento a cuerpos receptores |

Fuente: Elaboración propia

3.4.2.5. Evaluación de acciones impactantes / factores impactantes.

TABLA N° 10 Evaluación de acciones y factores impactantes

| Acciones Impactantes | Factores Impactantes |
|--|--|
| <p>Fase de Construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ampliación de la Plataforma de vía • Deforestación del área o cubierta vegetal • Acopio de materiales • Instalaciones provisionales • Movimiento de tierra • Construcciones propiamente dicha • Incremento de mano de obra • Inversión <p>Fase de Funcionamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nivel ocupacional laboral • Infraestructura operativa • Inversión en operación y mantenimiento de la carretera • Acciones socioeconómicas propias del funcionamiento empleo, riesgos de accidentes, mantenimiento de las obras de arte, desprendimiento de rocas. • Acciones para implementar medios de seguridad. | <p>Medio Natural:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suelo, flora, fauna • Aire: nivel de ruidos en los trabajos de voladura de rocas. Se alterara por breve tiempo el hábitat natural de algunas especies por trabajo cortes y voladura de rocas • Tierra: capacidad agrológica del suelo Se eliminará la vegetación en el trayecto de la ampliación de la carretera y de las zonas donde se construirá las obras de arte. • Flora: eliminación temporal de especies silvestres • Fauna: migración temporal de algunas especies durante la ejecución de obras. • Cambio de uso de suelos • Cultural: cambio de costumbre por el ingreso de personas extrañas a la zona • Mejoramiento de la economía de las poblaciones de Micaela Bastidas. • Generación de empleo fijo • Mejoramiento de la calidad de vida y salud de la población. |

3.4.2.6. Categorización del impacto ambiental.

Esta categorización en cuanto a la identificación, análisis de impactos potenciales y medidas de control ambiental se verán en el **ANEXO N°3**

3.5. Quinto componente: Diseño de los componentes de UBS de Arrastre Hidráulico con Biodigestor.

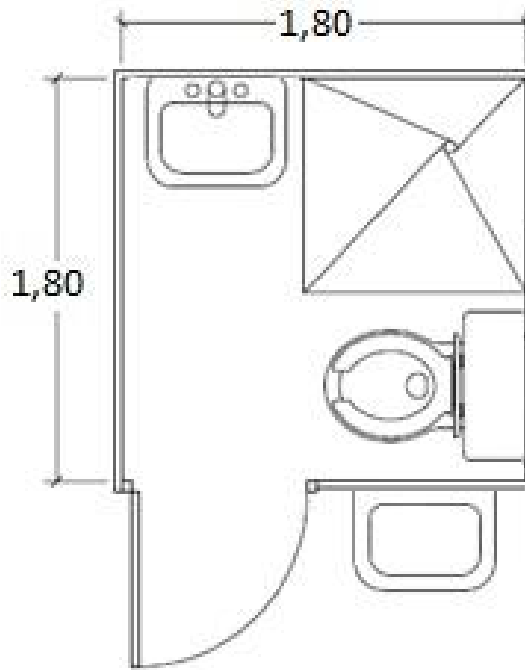
Para el diseño de los componentes de la UBS, se tomaron como referencias la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural del ministerio de vivienda. Especificando los siguientes ítems:

a) Caseta.

La caseta permite albergar la ducha, inodoro y lavatorio y externamente el lavadero multiusos. Construida en mampostería o material prefabricado, a continuación, se listan las características que deben de tener ambos tipos de caseta:

- Las dimensiones interiores útiles de la caseta son de 1,80 x 1,80 m².
- En caso de ser la pared de mampostería, el espesor de esta debe ser de 0,10 m,
- La altura mínima interna de la caseta es de 2,15 metros en sus cuatro (04) paredes.
- La caseta se construye sobre una losa de concreto cuyo espesor es de 10 cm.
- La zona de la ducha debe impermeabilizarse de tal forma de evitar el ingreso de humedad, o en su defecto un material impermeable que garantice que el agua no ataque la pared de la caseta.
- Las paredes externas deben tarrajearse e impermeabilizarse para evitar la absorción de humedad por lluvia.
- Alrededor de la caseta debe construirse una vereda de 0,30 metros de espesor por los laterales y parte posterior de la caseta, por el frente la vereda debe ser de 1,00 metro, sobre la cual de instalará el lavadero multiusos.
- El espesor de las paredes depende del material de fabricación y de las recomendaciones del fabricante, siempre y cuando cumplas con las especificaciones técnicas detalladas del material.
- La ventana debe tener una malla mosquitero para evitar el ingreso de insectos.
- El piso de la caseta puede ser de material prefabricado, pero debe de unirse a las paredes para formar una sola estructura.

FIGURA N° 156 Vista en planta de la caseta para UBS



Fuente: Ministerio de vivienda

b) Puerta:

Sobre la puerta se debe cumplir lo siguiente:

- Debe instalarse en el frente de la caseta.
- Debe tener un ancho de 0,70 metros y una altura de 2,00 metros.
- Tener un espesor del marco como máximo de 0,05 metros entre ambos lados.
- Debe tener 2 pestillos, dentro y fuera de la puerta para mantenerla cerrada aún sin uso.



c) Techo.

Sobre el techo de la caseta se debe cumplir lo siguiente:

- Ser fabricado en calamina galvanizada con protección para evitar la corrosión.
- Su instalación debe ser sobre una estructura de madera, con anclaje de los bordes para evitar que el techo se levante con el viento.
- En caso de usar un techo estructural con calamina o metal tratado, se puede obviar el uso de la estructura de madera, siempre y cuando se demuestre que puede fijarse el techo sin dicha estructura.

d) Instalaciones sanitarias.

- La tubería de agua debe ser de PVC de ½", todos los accesorios deben ser de unión rígida.
- La tubería de desagüe será de 2" y 4" y con accesorios de unión rígida.
- Debe incluirse en la instalación de agua fría, una válvula de control general, antes de cualquier aparato sanitario.
- Debe incluirse un tubo de ventilación de 2" de PVC y en su extremo superior por debajo del techo debe tener un sombrero de ventilación.
- En el caso de una caseta prefabricada las tuberías pueden colocarse por encima de la caseta y por la parte interior sujeta con abrazaderas.

e) Aparatos sanitarios.

Deben cumplir con los siguientes requisitos:

En el caso del inodoro:

- Fabricado de losa vitrificada o material plástico reforzado, su superficie no debe lastimar al usuario durante su uso, debe ser resistencia y durable.
- Debe incluir un sistema de cierre hidráulico, para evitar el ingreso de malos olores de la red de desagüe.
- Permite acoplar un asiento en melamina o plástico que no lastime al usuario durante su uso.
- Debe incluir un tanque para el almacenamiento de agua y un sistema de descarga incluido.



- Debe ser anclado al piso y debidamente sellado.
- Debe ser de modelo económico, con un gasto máximo de 4.8 litros por vez por vaciado.
- Su instalación sanitaria debe incluir un codo de ventilación.

En el caso del lavatorio y lavadero multiusos:

- Fabricado de losa vitrificada o material plástico, siempre y cuando su superficie no lastime al usuario durante su uso.
- El material debe ser resistente a los instrumentos y procedimiento de limpieza recomendado.
- El tamaño del lavatorio debe permitir únicamente el lavado de manos, para otros usos se debe usar el lavadero multiusos.
- El tamaño del lavadero multiusos debe permitir el lavado y restregado de ropa y de utensilios.
- Debe conectarse al sistema de agua, a través de una tubería de abasto, pero la descarga debe ser manual con el uso de una válvula o puede incluir la posibilidad de descarga de agua reciclada para la limpieza del inodoro.
- Su instalación sanitaria debe incluir una trampa “P” o similar que impida el ingreso de malos olores a la caseta.
- Su anclaje en la pared debe ser con accesorios cubiertos que eviten lastimar al usuario, debiendo soportar a dicho aparato sanitario

f) red de recolección.

Debe cumplir con los siguientes requisitos:

- La red de recolección de las aguas residuales debe ser de 4” de diámetro y de PVC.
- La pendiente del conducto entre el aparato sanitario y la caja de registro y de ésta al siguiente elemento debe ser en promedio del 2%.

g) Caja de registro.

Debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Puede ser de concreto o de material termoplástico, en cuyo caso el material debe ser impermeable, no debe debilitarse ni ser atacado o reaccionar en su contacto con aguas residuales o los gases producidos.
- Sus características deben permanecer intactas incluso con su exposición directa al sol o a climas de baja temperatura.
- Debe permitir trabajar hasta 2 niveles de profundidad de tubería, por lo que puede requerirse 2 piezas para llegar a una mayor profundidad, la unión de los cuerpos debe ser de la siguiente forma:
 - ✓ Para cajas de registro de concreto, la unión de 2 cuerpos debe darse con mortero (cemento, arena y agua) de modo que garantice la unión y hermeticidad.
 - ✓ Para cajas de registro termoplásticas, la unión de 2 cuerpos debe darse con pernos, arandelas y tuercas o auto roscantes y silicona u otro sistema que permita la unión, de tal forma que asegure su hermeticidad e integración en una sola pieza.
- Las dimensiones internas de las cajas de registro deben ser las siguientes:
 - ✓ Para cajas de registro de concreto, al ser paredes verticales, estas serán de 0,50 m de largo y 0,30 m de ancho.
 - ✓ Para cajas de registro termoplásticas, se permitirá pared inclinada, las dimensiones internas deben tener las siguientes medidas: de largo entre 0,50 y 0,55 metros y de ancho entre 0,30 y 0,35 metros.
- Debe ubicarse entre la caseta y el tanque séptico mejorado, cuando exista una distancia mayor a 15 metros o cuando deba salvarse un desnivel pronunciado.
- La parte superior de la caja de registro debe quedar a 3 cm por encima del nivel del terreno para permitir su rápida ubicación y para las actividades de mantenimiento.

h) Caja de lodos.

Debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Su diseño debe permitir la filtración lateral y por fondo del lodo digerido, dicha estructura puede ser de mampostería o prefabricada con material termoplástico.
- En caso ser de mampostería:
 - ✓ Construido con ladrillo de 18 huecos, la posición de los ladrillos permite una filtración lateral.



- ✓ La estructura no tiene fondo, de tal forma que facilite la filtración por el fondo.
- ✓ Las dimensiones internas útiles deben ser de 0,55 metros de largo, 0,35 metros de ancho y 0,70 metros de profundidad.
- ✓ La tapa debe ser en base a una tapa de concreto de 0,70 metros de largo, 0,50 metros de ancho y 0,05 metros de espesor.
- ✓ La tapa de concreto debe tener un asa para poder movilizarlas fácilmente.
- ✓ El borde del muro de ladrillos debe tarrajearse y poder encajar la tapa de tal forma que hermetice la caja de lodos.
- En caso ser de material termoplástico:
 - ✓ El material debe ser impermeable, no debe debilitarse en su contacto con el desagüe o gases producidos, no debe corroerse, ni podrirse y sus características deben permanecer intactas incluso con su exposición directa al sol.
 - ✓ Se permitirá paredes inclinadas, en cuyo caso las dimensiones internas deben ser entre 0,50 y 0,55 metros de largo y entre 0,30 m y 0,35 m de ancho, con una profundidad de 0,70 metros como máximo.
 - ✓ Las paredes deben tener perforaciones, desde el fondo hasta el nivel que se ubica la válvula de purga, las dimensiones de los agujeros deben ser de máximo ½" ubicados cada 0,30 metros, formando un enmallado en las cuatro (04) caras de la caja.
 - ✓ El conjunto puede ser ensamblado y constar de diversos niveles o cuerpos, tomando en cuenta que la estructura no debe tener fondo, de tal forma que facilite la filtración por el fondo.
 - ✓ La tapa debe ser en base al mismo material termoplástico, y debe estar unido a la caja de lodos, el ángulo de apertura debe ser más de 90° para que facilite el proceso de limpieza.

i) Biodigestor.

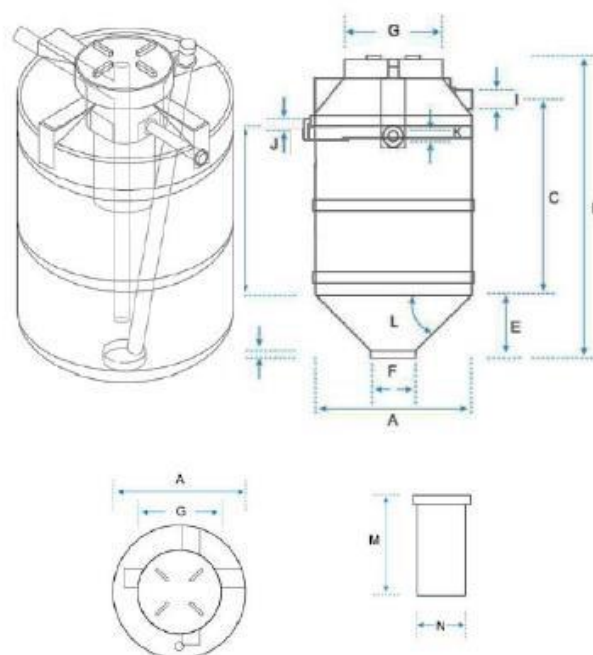
El diseño de este dispositivo se hizo de acuerdo a Rotoplas (2018), encargados de elaborar sistemas para saneamiento especialmente rural. Este sistema de Biodigestor es un Sistema para el tratamiento primario de aguas residuales domésticas, mediante un proceso de retención y degradación séptica anaerobia de la manera orgánica.

Material: Polietileno 100% Virgen.

Color: Negro.

Medidas del biodigestor

| Biodigestor Autolimpiable Rotoplas | | | | |
|------------------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Medidas | 600 litros | 1300 litros | 3000 litros | 7000 litros |
| 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 | 0.350 m | 0.318 m | 0.318 m | 0.318 m |



| CONCEPTO | UNIDAD | 600 | 1300 | 3000 | 7000 |
|---|----------|------|------|------|------|
| Peso | Kg. | 22.5 | 32 | 143 | 185 |
| Volumen de lodo extraído aproximado | Lts. | 100 | 184 | 800 | 1500 |
| Capacidad solo aguas negras domiciliarias | Personas | 5 | 10 | 25 | 57 |
| Capacidad de aguas negras y jabonosas | Personas | 2 | 5 | 10 | 23 |
| Capacidad oficinas | Personas | 20 | 50 | 100 | 300 |

Nota: Se recomienda ingresar solo las aguas negras al biodigestor y las aguas grises conectar directamente al pozo de percolación ó campo de infiltración.

* Esta cantidad se reduce considerablemente al secarse los lodos

- **Nuestro biodigestor a adoptar es de 600 litros** (de acuerdo al número de personas por vivienda, en nuestra investigación es de 5 por cada familia)



j) Zanja de infiltración.

Cálculos:

Para diseñar las zanjas tenemos en cuenta las siguientes recomendaciones (según especificaciones técnicas de Rotoplas – fabricante de biodigestores).

| | | | |
|--|------|---|---------------|
| Ancho (m): | 0.45 | a | 0.9 |
| Long. Max (m): | 30 | | |
| Espaciamiento entre los ejes de cada zanja (m): | | 2 | (como Mínimo) |

Cálculo de la longitud:

$L = \text{Área requerida del Test} / \text{ancho} \times \text{N}^\circ \text{ de Zanjas}$

| CALICATA | N° de Zanjas | Ancho de zanja conveniente (m) | L (m) |
|-----------------|---------------------|---------------------------------------|--------------|
| 1 | 2.00 | 0.60 | 5.16 |
| 2 | 2.00 | 0.60 | 5.55 |
| 3 | 2.00 | 0.60 | 5.36 |
| 4 | 2.00 | 0.60 | 5.25 |
| | | | 5.33 |

Long. De cada zanja

Conclusión:

De los resultados obtenidos de las calicatas tenemos que cada Biodigestor deberá de contar con dos zanjas de infiltración, cuya longitud de cada una de ellas será el promedio de los valores obtenidos

Por lo tanto, se adoptará el valor de **5.50m** para cada Zanja De Infiltración.



CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES

- Se logró el diseño del sistema de saneamiento en el centro poblado de Combayo, obteniendo como resultado la topografía, test de percolación y el uso de las UBS de arrastre hidráulico con biodigestor de 600 lts, cumpliendo con los parámetros de diseño descrito en el Reglamento Nacional de Edificaciones y normas técnicas para el ámbito rural que establece el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Se elaboró los estudios topográficos para la elaboración de los planos de ubicación, topográficos y el diseño final de las UBS en el centro poblado de Combayo.
- Se logró realizar el test de percolación en campo bajo parámetros establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones para determinar la velocidad de infiltración del agua en el área escogida y a la vez identificar las características del suelo.
- Se logró evaluar la situación actual del sistema existe en el centro poblado de Combayo, determinando que el sistema de saneamiento no cuenta con un sistema de eliminación de excretas adecuado que le permitan una adecuada salud y garantizar una calidad de vida.
- Se logró realizar el diseño de UBS con sus componentes de caseta, aparatos sanitarios y biodigestor de 600 litros para cada familia y así dar una solución al tema de saneamiento en el centro poblado de Combayo.
- Se logró realizar el estudio de impacto ambiental del centro poblado de Combayo para identificar y encontrar la solución a los problemas ambientales que se pueden presentar en los trabajos de campo.
- Se logró realizar el presupuesto de las UBS contemplando las 50 familias distribuidos en los sectores I, II y III que se beneficiarían con esta investigación. (ver anexo N°5), siendo un costo total de S/ 476,382.28 soles.
- Se logró elaborar un manual de operación y mantenimiento que permita garantizar el periodo de diseño de las UBS de arrastre hidráulico con biodigestor. (Ver anexo N°6)



CAPÍTULO 5. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la Municipalidad de Combayo la ejecución de esta investigación para brindar a la comunidad una mejor condición de vida que por derecho les corresponde.
- Se recomienda que en la ejecución de estos sistemas debe desarrollarse tal y como se muestran los planos descritos en el capítulo de anexos.
- Se recomienda a los proyectistas e ingenieros civiles involucrados en esta propuesta brindar minuciosamente las charlas en cuanto a la operación y mantenimiento de los sistemas de saneamiento para el ámbito rural.
- Se recomienda al centro poblado poner en práctica la operación y mantenimiento de UBS de arrastre hidráulico con biodigestor garantizando sus periodos de diseño.
- Se recomienda a los proyectistas, ingenieros civiles realizar el test de percolación para proyectos de UBS de arrastre hidráulico con biodigestores.
- Se recomienda a los proyectistas, ingenieros civiles e interesados en la formulación de proyectos de saneamiento en el ámbito rural hacer los estudios de impacto ambiental para garantizar los impactos en la zona del proyecto

CAPÍTULO 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barriga, W., & Sánchez, H. (2016). *Modelamiento Hidráulico De Sistema De Alcantarillado Sanitario Y Planta De Tratamiento De Aguas Residuales Domésticas Del Centro Poblado Samne - Otuzco – La Libertad, Aplicando La Normatividad Del Cepis*. Tesis de Pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.
2. Barrios, C., Torres, R., Lampoglia, C., & Agüero, R. (2009). *Guía de Orientación en Saneamiento Básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades*. Lima: SER. Obtenido de http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guiaalcalde/0gral/078_guia_alcaldes_SB/Guia_alcaldes_2009.pdf
3. Bereciartua, P. (2018 de Marzo de 2018). *El desafío de la accesibilidad a los servicios de agua potable y saneamiento en los barrios populares de Buenos Aires*. Obtenido de Social Innovations Journal: <https://socialinnovationsjournal.org/editions/issue-45sp/75-disruptive-innovations/2782-el-desafio-de-la-accesibilidad-a-los-servicios-de-agua-potable-y-saneamiento-en-los-barrios-populares-de-buenos-aires>
4. Bocchini, B., & Boehm, C. (13 de agosto de 2018). *Universalización del saneamiento ahorraría US\$ 373 millones al año*. Obtenido de EBC-Empresa de Comunicaciones de Brasil: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/es/saude/noticia/2018-08/universalizacion-del-saneamiento-ahorraria-us-373-millones-al-ano>
5. Dirección regional de vivienda, construcción y saneamiento del Cusco. (2011). *Guía de Mitigación en Agua y Saneamiento Rural*. Cusco.
6. EL COMERCIO. (14 de Junio de 2018). *¿Por qué priorizar el agua y el saneamiento?* Obtenido de <https://elcomercio.pe/opinion/colaboradores/priorizar-agua-saneamiento-hildegardi-venero-noticia-527666>
7. EL MERCURIO. (03 de Octubre de 2018). *Precio del agua en Chile*. Obtenido de <http://www.elmercurio.com/blogs/2018/10/03/63763/Precio-del-agua-en-Chile.aspx>
8. EL PERUANO. (22 de septiembre de 2018). *S/ 125 mllns. para obras de saneamiento en Cajamarca*. Obtenido de <https://elperuano.pe/noticia-s-125-mllns-para-obras-saneamiento-cajamarca-71272.aspx?id=71272>
9. EL TIEMPO. (24 de Julio de 2018). *Así se Derrocha la Plata que Debería ser para Agua Potable*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/justicia/investigacion/recursos-para-el-agua-botin-de-corrupos-en-colombia-segun-la-contraloria-246180>
10. Gonzalo Jimenez, C. (2007). *Topografía para Ingenieros Civiles*. Armenia: Universidad del Quindío. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/0Bz2RjeJ3dQ9wWG5NRERHSEpDamc/view>

11. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones* (Primera Edición ed.). Lima.
12. Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. (2012). *Guía de opciones técnicas para abastecimiento de agua potable y saneamiento para centros poblados del ámbito rural*. Lima.
13. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018). *Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural*. Lima.
14. Navarro, s. (2008). *Manual de topografía - Planimetría*. Obtenido de <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/apuntes-topografia-i.pdf>
15. OMS. (19 de febrero de 2018). *Saneamiento y Salud*. Obtenido de <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/sanitation>
16. OPS. (2005). *GUÍAS PARA EL DISEÑO DE TECNOLOGÍAS DE ALCANTARILLADO*. Lima.
17. Pulamarin, L. (2016). *Diseño Del Sistema De Alcantarillado Sanitario Y Tratamiento De Sus Aguas Residuales Para La Localidad Del Taxo Perteneciente A La Parroquia Cotogchoa, Cánton Rumiñahi, Provincia De Pichincha*. Tesis de Pregrado, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.
18. Rengifo, A., & Safora, R. (2017). *Propuesta De Diseño De Un Sistema De Alcantarillado Y/O Unidades Básicas De Saneamiento En La Localidad De Carhuacocha, Distrito De Chilia – Patatez – La Libertad, 2017*. Tesis de Pregrado, Universidad Privada Del Norte, Trujillo, Perú.
19. Rodríguez, I. (2018). *Propuesta De Diseño Del Sistema De Saneamiento Básico En El Caserío De Huayabas – Parcoy – Patatez – La Libertad, 2017*. Tesis de Pregrado, Universidad Privada Del Norte, Trujillo, Perú.
20. Tavera, E. (2018). *Diagnóstico Funcional Al Sistema De Alcantarillado Del Municipio De Soatá Boyacá*. Tesis de Pregrado, Universidad Católica de Colombia, Bogotá.
21. UNICEF- Bolivia. (s.f.). *DIA MUNDIAL DE LAVADO DE MANOS*. Obtenido de https://www.unicef.org/bolivia/spanish/BOLIVIA_-_Lavado_de_Manos.pdf
22. Velastegui, R. (2015). *Las Aguas Servidas Y Su Influencia En La Condición Sanitaria De Los Moradores Del Recinto Nuevo Paraíso De La Parroquia Lumbaqui, Cantón Gonzalo Pizarro, Provincia De Sucumbíos*. Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
23. VIERENDEL. (2009). *Abastecimiento de Agua y Alcantarillado* (4ta. Edición ed.). Lima.



CAPÍTULO 7. ANEXOS

ANEXO N°1 - Encuesta Socioeconómica.

ANEXO N°2 - Guía de Observación del Sistema De Saneamiento En el centro poblado de Combayo - La Encañada - Cajamarca - La Libertad, 2018.

ANEXO N°3 – Padrón de usuarios

ANEXO N°4 - Categorización del Impacto Ambiental

ANEXO N°5 – Presupuesto y Análisis de costos unitarios de UBS del centro poblado de Combayo.

ANEXO N°6 – Operación y mantenimiento.

ANEXO N°7 – Panel fotográfico.

ANEXO DE PLANOS:

- ✓ Ubicación y localización.
- ✓ Topográfico.
- ✓ Distribución de las UBS en los sectores I, II y III.
- ✓ Módulo de UBS
- ✓ Plano de detalle.

ANEXO N°1

ENCUESTA SOCIOECONÓMICA

AUTOR: MENDIETA ESPINOLA, DAVID WILLIAM

A. INFORMACION BASICA DE LA ZONA.

Ubicación:

Fecha de observación:

Hora de observación:

Persona entrevistada (jefe del hogar): Padre () Madre () Otro ()

B. INFORMACIÓN SOBRE LA VIVIENDA.

1. Uso: Sólo vivienda () Vivienda y otra actividad productiva asociada ()

2. Tiempo que viven en la casa año(s) meses

3. Tenencia de la vivienda

Propia () ¿Cuánto vale su Vivienda?

Alquilada () ¿Cuánto paga al mes? S/.

Alquiler Venta () ¿Cuánto paga al mes? S/.

4. Material predominante en la casa

Adobe () Madera ()

Material noble () Quincha ()

Estera () Otro

5. Posee energía eléctrica

si () No () ¿Cuánto paga al mes? S/.

6. Red de agua

si () No () ¿Cuánto paga al mes? S/.

7. Red de desagüe

si () No () ¿Cuánto paga al mes? S/.

8. Pozo séptico/Letrina/Otro

si () No ()

9. Teléfono

si () No () ¿Cuánto paga al mes? S/.

10. Apreciaciones del Entrevistador

a. La vivienda pertenece al nivel económico: Alto () Medio () Bajo ()

b. La zona en que está ubicada la vivienda pertenece al nivel económico:

Alto () Medio () Bajo ()

C. INFORMACIÓN SOBRE LA FAMILIA.

11. ¿Cuántas personas habitan en la vivienda? _____

12. ¿Cuántas familias viven en la vivienda? _____

13. ¿Cuántos miembros tiene su familia? _____

| Parentesco | Edad | Sexo | Grado de instrucción | Sabe leer y escribir | ¿Trabaja? | ¿A qué se dedica? |
|------------|------|------|----------------------|----------------------|-----------|-------------------|
| | | F M | | | | |
| | | F M | | | | |

14. ¿Número de personas de la familia que actualmente buscan empleo? _____

15. ¿Cuántas personas trabajan en su familia? _____

16. Detallar el salario de los integrantes de la vivienda

| Pariente | Mensual |
|-------------------------------------|----------------|
| Abuelo..... | |
| Padre..... | |
| Madre..... | |
| Hijo(a)..... | |
| Mayores de 18 años..... | |
| Menores de 18 años..... | |
| Pensión/jubilación..... | |
| Otros ingresos.(rentas, giros, etc) | |
| Total mensual por familia en soles | |

17. ¿Cuál es la distribución del gasto de la familia? Total, anual/familiar

| Gasto | Mes |
|-------------------|------------|
| Energía eléctrica | |
| Agua y desagüe | |
| Teléfono | |
| Alimentos | |
| Transporte | |
| Salud | |
| Educación | |
| Combustible | |
| Vestimenta | |
| Vivienda | |
| Otros | |
| Total | |

D. INFORMACIÓN SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

18. ¿Cuántos días a la semana dispone de agua potable? _____
19. ¿Cuántas horas por día dispone de agua? _____ Horario desde la Hasta las
20. ¿Paga usted por el servicio de agua?: si () no () Si es sí, pasar a la pregunta N° 22
21. Cree usted que lo que paga por el servicio de agua es: Bajo () Justo () Elevado ()
22. La cantidad de agua que recibe es: suficiente () insuficiente ()
23. ¿Almacena usted el agua para el consumo de su familia? si () no () Si es no, pasar a la pregunta N° 25.
24. ¿Cuántos litros cabe en el depósito donde almacena agua en su casa? _____ Litros
25. La calidad del agua es: buena() mala() regular()
26. ¿El agua llega limpia o turbia?:
Limpia todo el año() Turbia por días() Turbia por meses() Turbia todo el año()
27. ¿Está usted satisfecho con el servicio de agua? ¿Cómo lo calificaría?
Bueno() Malo() Regular()
28. ¿El agua antes de ser consumida le da algún tratamiento?:
Ninguno () Hierve() Lejía() Otro _____
29. . El agua que viene de la red pública la usa para:
Beber () Preparar alimentos () Lavar ropa() Higiene personal ()
Limpieza de vivienda () Regar plantas () otros ()
30. ¿Cuál es la distancia de la vivienda hasta la otra fuente de abastecimiento? _____ metros y ¿Qué tiempo se demora en ir y venir? _____ minutos.
31. ¿Cuántas veces al día acarrea? _____
32. ¿Quiénes acarrear el agua?

33. ¿Cuánto los mayores de 18 años? _____ y ¿Cuánto los menores de 18 años?

34. Cada vez que acarrea, ¿cuántos viajes realiza?

¿Cuánto los mayores de 18 años? _____ y ¿Cuánto los menores de 18 años?

35. ¿Qué tipo de recipientes utiliza, cuál es su capacidad y si paga o no por el agua?

| Envase | Capacidad de envase (litros) | Precio pagado por envase | No paga |
|---------------|-------------------------------------|---------------------------------|----------------|
| Balde | | | |
| Cilindro | | | |
| Tinaja | | | |
| Lata | | | |
| Bidón | | | |
| otros | | | |

36. ¿Cuántos recipientes carga por vez (por viaje)?

¿Cuánto los mayores de 18 años? _____ y ¿Cuánto los menores de 18 años? _____

37. ¿Cuál es la distancia de la vivienda hasta la otra fuente de abastecimiento? _____ metros y ¿Qué tiempo se demora en ir y venir? _____ minutos.

38. ¿Paga usted alguna cuota mensual por usar el agua de esta fuente?: si () no () Si es no, pasar a la pregunta N° 41

39. Si es sí, ¿con qué frecuencia lo paga?

- a. Diario() b. Semanal() c. Quincenal()
d. Mensual() e. Otro _____

40. ¿Cuánta paga? _____

41. ¿En qué ocasiones se abastece de esta otra fuente?

- a. permanentemente () b. algunos días () especificar _____
c. algunos meses () especificar _____

42. ¿El agua que viene de esta fuente, antes de ser consumida le da algún tratamiento?:

Ninguno () hierve () lejía () otro _____

43. El agua que trae de esta otra fuente la usa para:

Beber () Preparar alimentos () Lavar ropa () Higiene personal ()
Limpieza de vivienda () Regar plantas () otros ()

44. Con esta otra fuente adicional, la cantidad de agua que dispone es:

Suficiente () Insuficiente ()

45. Si se realizan obras para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable, ¿Cuanto pagaría por el buen servicio (24 horas del día, buena presión y buena calidad del agua)?

S/. _____

46. ¿Si es no, por qué?

Estoy satisfecho con la forma como me abastezco ()

No tengo dinero o tiempo para pagar la obra ()

No tengo dinero para pagar cuota mensual ()

Otro especificar _____

E. INFORMACIÓN GENERAL Y OTROS SERVICIOS DE LA VIVIENDA.

47. Considera usted que el agua potable es un bien que:

Debe pagarse () ¿Por qué? _____

No debe pagarse () ¿Por qué? _____

48. ¿Cree usted que el agua que consume puede causar enfermedades?

Si () ¿Por qué? _____

No () ¿Por qué? _____

49. ¿Durante el día en que momento cree usted que una persona debe lavarse las manos?

Al levantarse () Después de ir al baño () Antes de comer () Antes de cocinar ()

Cada vez que se ensucia () A cada rato ()

50. ¿Qué enfermedades afectan con mayor frecuencia a los niños y adultos de su familia y cómo se tratan?

| Enfermedad | Niños | Adultos | Tratamiento | |
|--------------|-------|---------|-------------|--------------|
| | | | Casero | Posta medica |
| Ninguna | | | | |
| Diarreicas | | | | |
| Infecciones | | | | |
| Tuberculosis | | | | |
| Parasitosis | | | | |
| A la piel | | | | |
| A los ojos | | | | |
| Otros | | | | |

51. ¿Participaría en la ejecución de un proyecto para mejorar y /o ampliar el servicio de agua y desagüe?

() Si ¿Cómo? Mano de obra () Herramientas ()

Materiales de construcción () Sólo en reuniones ()

Dinero () Otros _____

() No ¿Por qué? _____

52. ¿Cómo se elimina la basura en su vivienda?

Por recolector municipal () Enterrado () En botadero () Quemado () Otro (especifique)

53. ¿Con qué frecuencia elimina la basura de su vivienda?

Diaria () 2 veces a la semana () Cada 2 días () 1 vez a la semana ()

54. ¿Cuánto paga al mes por el servicio de recolección de basura?

F. ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL

55. ¿Existe una Junta Vecinal? si () no () Si es no, pasar a la pregunta N° 57
56. ¿Cómo participa usted en la Junta Vecinal local? _____
57. ¿Qué organizaciones de los vecinos (comunidad) existen en la ciudad? Nombre las 3 más importantes en su consideración:

| Organizaciones | Actividades que realizan | Lideres |
|----------------|--------------------------|---------|
| | | |
| | | |

58. ¿Qué organizaciones en la ciudad; realizan actividades de educación sobre higiene, salud o educación ambiental?

| Organizaciones | Actividades que realizan en educación sobre higiene, salud, educación ambiental |
|----------------|---|
| | |
| | |

G. CONCIENCIA AMBIENTAL

59. ¿Cree usted que el agua escaseará algún día? Si () No () No sabe ()
60. Cuando una persona arroja basura:
Se contamina () No se contamina () No sabe/ No opina ()
61. ¿Qué es el agua?
- La fuente de la vida ()
- Sin el agua no se puede vivir ()
- Me sirve para cocinar, lavar etc.()
- Es solo agua ()
- No sabe ()
- Otro () _____

ANEXO N°2

“Guía de Observación del Sistema De Saneamiento En El Caserío De Ventanillas De Combayo - La Encañada - Cajamarca - La Libertad, 2018”

AUTOR: MENDIETA ESPINOLA, DAVID WILLIAM

A. INFORMACIÓN SOBRE EL SISTEMA DE SANEAMIENTO.

1. ¿Tiene conexión al sistema de desagüe?: si () no () Si es no, pasar a la pregunta N° 4

2. Si es si, ¿Paga alguna cuota por este servicio?: si () no () Si es no, pasar a la pregunta N° 3

Si es si, ¿Cuánto?: S/. _____

3. Si es no, ¿Porqué no? _____

4. ¿Usted dispone de una letrina? si () no ()

Si es si, pasar a la pregunta N° 5 Si es no, pasar a la pregunta N° 10

5. ¿Todos los que habitan la vivienda usan la letrina? si () no ()

6. Si es no, ¿Por qué?:

() Está demasiado lejos

() No tiene costumbre

() Tiene mal olor

() Está en mal estado

() Le asusta usarla

() Otro

7. ¿Considera usted que su letrina está en mal estado? si () no ()

8. En qué estado se encuentra el sistema:

Bueno ()

Regular ()

Inservible ()

9. Problema del sistema en uso:

Olores desagradables ()

Presencia de moscas ()

Presencia de roedores ()

Otros: _____

10. ¿Estaría usted dispuesto a participar para mejorar o instalar una letrina? si () no () Si es no, pasar a la pregunta N° 12

11. Si es si, ¿Cómo participarían?:

Aportando: dinero () Mano de obra ()

Materiales () Otro (especificar) _____

12. Si es no, ¿Por qué no quisiera participar en las mejoras?:

() Porque estoy satisfecho con lo que tengo () No tengo dinero ni tiempo

() No me interesa () Otros (especificar) _____

13. ¿Estaría interesado en contar con letrina, alcantarillado o desagüe? si () no ()

14. ¿Cuánto pagaría al mes por tener desagüe? S/. _____

Presupuesto: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA EL SECTOR I, II Y III DEL CENTRO POBLADO DE COMBAYO-DISTRITO DE LA ENCAÑADA-CAJAMARCA-CAJAMARCA, 2018"

Subpresupuesto: Unidades basicas de saneamiento de arrastre hidráulico con biodigestor.

Cliente: Bach. Mendieta Espinola, David William

Costo al : 31/12/2018

Lugar: Centro Poblado Combayo, La Encañana, Cajamarca, Cajamarca

| Partida | 03.01.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL | | | | | | |
|---------------------|---|--------|---------------------------------|----------|---------------------------------|--------------|--|
| Rendimiento | m2/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000 | | Costo unitario directo por : m2 | | | 0.41 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0400 | 10.00 | 0.40 | |
| 0.40 | | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 0.40 | 0.01 | |
| 0.01 | | | | | | | |
| 0.41 | | | | | | | |
| Partida | 03.01.01.02 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000 | | Costo unitario directo por : m2 | | | 1.07 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0160 | 10.00 | 0.16 | |
| 0101030000 | TOPOGRAFO | hh | 1.0000 | 0.0160 | 14.80 | 0.24 | |
| 0.40 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02041200010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | kg | | 0.0040 | 4.24 | 0.02 | |
| 02130300010001 | YESO BOLSA 28 kg | bol | | 0.0300 | 12.80 | 0.38 | |
| 0231040002 | ESTACAS DE MADERA | p2 | | 0.0100 | 1.55 | 0.02 | |
| 0.42 | | | | | | | |
| 0301000023 | Equipos ESTACION TOTAL | hm | 1.0000 | 0.0160 | 15.00 | 0.24 | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 0.40 | 0.01 | |
| 0.25 | | | | | | | |
| Partida | 03.01.02.01 EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMENTOS | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 | | Costo unitario directo por : m3 | | | 20.60 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 2.0000 | 10.00 | 20.00 | |
| 20.00 | | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 20.00 | 0.60 | |
| 0.60 | | | | | | | |
| Partida | 03.01.02.02 NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA MO. 80.0000 EQ. 80.0000 | | Costo unitario directo por : m2 | | | 3.26 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.0000 | 0.2000 | 10.00 | 2.00 | |
| 2.00 | | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 2.00 | 0.06 | |
| 0301100001 | COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP | hm | 1.0000 | 0.1000 | 12.00 | 1.20 | |
| 1.26 | | | | | | | |
| Partida | 03.01.02.03 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA MO. 10.0000 | | EQ. | 10.0000 | Costo unitario directo por : m3 | | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.8000 | 10.00 | 8.00 | |
| 8.00 | | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 8.00 | 0.24 | |
| 0301100009 | COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP | hm | 0.5000 | 0.4000 | 10.00 | 4.00 | |
| 4.24 | | | | | | | |
| Partida | 03.01.02.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA MO. 8.0000 | | EQ. | 8 | Costo unitario directo por : m3 | | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 1.0000 | 10.00 | 10.00 | |
| 10.00 | | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 10.00 | 0.30 | |
| 0.30 | | | | | | | |
| Partida | 03.01.03.01 CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% P.G. | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA MO. 20.0000 | | EQ. | 20 | Costo unitario directo por : m3 | | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.4000 | 14.80 | 5.92 | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 2.0000 | 0.8000 | 11.25 | 9.00 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 5.0000 | 2.0000 | 10.00 | 20.00 | |
| 34.92 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 0207010006 | PIEDRA GRANDE DE 8" | m3 | | 0.5000 | 50.50 | 25.25 | |
| 0207030001 | HORMIGON | m3 | | 0.8700 | 125.00 | 108.75 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 3.5000 | 20.34 | 71.19 | |
| 205.19 | | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 34.92 | 1.75 | |
| 1.75 | | | | | | | |

| Partida | 03.01.03.02 CONCRETO SOBRECIMENTOS MEZCLA 1:10 + 25% P.M. | | | | | | |
|---------------------|---|--------|-----------|--------------------------------|-------------|---------------|--|
| Rendimiento | m3/DIA MO. 14.0000 | EQ. | 14 | Costo unitario directo por: m3 | | 288.45 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.5714 | 14.80 | 8.46 | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.5714 | 11.25 | 6.43 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 6.0000 | 3.4286 | 10.00 | 34.29 | |
| | | | | | | 49.18 | |
| Materiales | | | | | | | |
| 0207010005 | PIEDRA MEDIANA | m3 | | 0.4000 | 100.00 | 40.00 | |
| 0207030001 | HORMIGON | m3 | | 0.8500 | 125.00 | 106.25 | |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.1300 | 6.00 | 0.78 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 3.7000 | 20.34 | 75.26 | |
| | | | | | | 222.29 | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 49.18 | 2.46 | |
| 03012900010005 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40" | hm | 1.0000 | 0.5714 | 12.70 | 7.26 | |
| 03012900030001 | MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP) | hm | 1.0000 | 0.5714 | 12.70 | 7.26 | |
| | | | | | | 16.98 | |
| Partida | 03.01.03.03 ENCOFRADO Y DESENCOFADO EN SOBRECIMIENTO | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA MO. 15.0000 | EQ. | 15.0000 | Costo unitario directo por: m2 | | 31.21 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.5333 | 14.80 | 7.69 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.2667 | 10.00 | 2.67 | |
| | | | | | | 10.56 | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02040100010001 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8 | kg | | 0.2000 | 4.24 | 0.85 | |
| 02041200010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | kg | | 0.1300 | 4.24 | 0.55 | |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | P2 | | 3.3500 | 5.65 | 18.93 | |
| | | | | | | 20.33 | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 10.56 | 0.32 | |
| | | | | | | 0.32 | |
| Partida | 03.01.03.04 CONCRETO fc=140kg/cm2 EN PISOS | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA MO. 45.0000 | EQ. | 45.0000 | Costo unitario directo por: m2 | | 46.36 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.1778 | 14.80 | 2.63 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 3.0000 | 0.5333 | 10.00 | 5.33 | |
| | | | | | | 7.96 | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02070200010001 | ARENA FINA | m3 | | 0.0100 | 195.00 | 1.95 | |
| 0207030001 | HORMIGON | m3 | | 0.1200 | 125.00 | 15.00 | |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.0200 | 6.00 | 0.12 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.8000 | 20.34 | 16.27 | |
| | | | | | | 33.34 | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 7.96 | 0.24 | |
| 03010600020006 | REGLA DE ALUMINIO 2" X 4" X 10" | und | | 0.0100 | 90.00 | 0.90 | |
| 03012900010005 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40" | hm | 0.5000 | 0.0889 | 12.70 | 1.13 | |
| 03012900030002 | MEZCLADORA DE TROMPO 9 P3 (8 HP) | hm | 1.0000 | 0.1778 | 10.00 | 1.78 | |
| | | | | | | 4.05 | |
| Partida | 03.01.03.05 ENCOFRADO Y DESENCOFADO EN VEREDAS | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA MO. 15.0000 | EQ. | 15.0000 | Costo unitario directo por: m2 | | 37.15 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.5333 | 14.80 | 7.89 | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.5333 | 11.25 | 6.00 | |
| | | | | | | 13.89 | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02040100010001 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8 | kg | | 0.2600 | 4.24 | 1.10 | |
| 02041200010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | kg | | 0.1300 | 4.24 | 0.55 | |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | | 3.7500 | 5.65 | 21.19 | |
| | | | | | | 22.84 | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 13.89 | 0.42 | |
| | | | | | | 0.42 | |
| Partida | 03.01.03.06 CONCRETO fc=140kg/cm2 EN VEREDAS | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA MO. 45.0000 | EQ. | 45.0000 | Costo unitario directo por: m2 | | 42.70 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.1778 | 14.80 | 2.63 | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.1778 | 11.25 | 2.00 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.0000 | 0.3556 | 10.00 | 3.56 | |
| | | | | | | 8.19 | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02070100010002 | PIEDRA CHANCADA 1/2" | m3 | | 0.0570 | 100.00 | 5.70 | |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.0460 | 90.00 | 4.14 | |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.0200 | 6.00 | 0.12 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.8000 | 20.34 | 16.27 | |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | | 0.9860 | 5.65 | 5.57 | |
| | | | | | | 31.80 | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 8.19 | 0.25 | |
| 03012900010005 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40" | hm | 0.5000 | 0.0889 | 12.70 | 1.13 | |
| 03012900030002 | MEZCLADORA DE TROMPO 9 P3 (8 HP) | hm | 0.7500 | 0.1333 | 10.00 | 1.33 | |
| | | | | | | 2.71 | |

| Partida 03.01.04.01 CONCRETO fc=175 kg/cm2 EN VIGAS | | | | | | |
|---|--|--------|---------------------------------|----------|-------------|--------------|
| Rendimiento | m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 | | Costo unitario directo por: m3 | | | 362.16 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.6667 | 14.80 | 9.87 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.6667 | 11.25 | 7.50 |
| 0101010005 | PEON | hh | 8.0000 | 5.3333 | 10.00 | 53.33 |
| 70.70 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 02070100010002 | PIEDRA CHANCADA 1/2" | m3 | | 0.5300 | 100.00 | 53.00 |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.5200 | 90.00 | 46.80 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.1860 | 6.00 | 1.12 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 8.4300 | 20.34 | 171.47 |
| 272.39 | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 70.70 | 2.12 |
| 03012900010005 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40" | hm | 1.0000 | 0.6667 | 12.70 | 8.47 |
| 03012900030001 | MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP) | hm | 1.0000 | 0.6667 | 12.70 | 8.47 |
| 19.06 | | | | | | |
| Partida 03.01.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 | | Costo unitario directo por: m2 | | | 42.00 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.5000 | 14.80 | 7.40 |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.2500 | 10.00 | 2.50 |
| 9.90 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 02040100010001 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8 | kg | | 0.0200 | 4.24 | 0.08 |
| 02041200010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | kg | | 0.0200 | 4.24 | 0.08 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | | 5.6000 | 5.65 | 31.64 |
| 31.80 | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 9.90 | 0.30 |
| 0.30 | | | | | | |
| Partida 03.01.04.03 ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGAS | | | | | | |
| Rendimiento | kg/DIA MO. 260.0000 EQ. 260.0000 | | Costo unitario directo por: kg | | | 4.08 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0308 | 14.80 | 0.46 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0308 | 11.25 | 0.35 |
| 0.81 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 02040100010002 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | kg | | 0.0600 | 4.24 | 0.25 |
| 02040300010022 | ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | | 1.0700 | 2.80 | 3.00 |
| 3.25 | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 0.81 | 0.02 |
| 0.02 | | | | | | |
| Partida 03.01.05.01 CORREA DE MADERA DE 1"X2"X11.5' | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 | | Costo unitario directo por: und | | | 20.34 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.5000 | 14.80 | 7.40 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.5000 | 10.00 | 5.00 |
| 12.40 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 02041200010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | kg | | 0.2000 | 4.24 | 0.85 |
| 0231230006 | MADERA EUCALIPTO 1"X2"X11.5' | p2 | | 1.9200 | 3.50 | 6.72 |
| 7.57 | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 12.40 | 0.37 |
| 0.37 | | | | | | |
| Partida 03.01.05.02 CORREA DE MADERA DE 1"X2.5"X8' | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 | | Costo unitario directo por: und | | | 32.95 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8000 | 14.80 | 11.84 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.8000 | 10.00 | 8.00 |
| 19.84 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 02041200010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | kg | | 0.2000 | 4.24 | 0.85 |
| 0231230007 | MADERA EUCALIPTO 1"X2.5"X8' | p2 | | 3.3300 | 3.50 | 11.66 |
| 12.51 | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 19.84 | 0.60 |
| 0.60 | | | | | | |
| Partida 03.01.05.03 COBERTURA DE CALAMINA | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA MO. 35.0000 EQ. 35.0000 | | Costo unitario directo por: m2 | | | 29.74 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.2286 | 14.80 | 3.38 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.2286 | 11.25 | 2.57 |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.0000 | 0.4571 | 10.00 | 4.57 |
| 10.52 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 02041200010009 | CLAVOS PARA CALAMINA | kg | | 0.0500 | 5.00 | 0.25 |
| 0295010005 | CALAMINA GALVANIZADA 2.40M X 0.83M X 0.3MM | pln | | 0.7000 | 26.64 | 18.65 |
| 18.90 | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 10.52 | 0.32 |

| Partida | 03.01.06.01 MURO DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE SOGA CON MEZCLA 1:4 X1.5 cm - CARAVISTA | | | | | | |
|---------------------|---|--------|-----------|----------|---------------------------------|--|--------------|
| Rendimiento | m2/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 | | | | Costo unitario directo por: m2 | | 53.83 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | | Parcial \$/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.0000 | 14.80 | | 14.80 |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.5000 | 10.00 | | 5.00 |
| 19.80 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02041200010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | kg | | 0.0220 | 4.24 | | 0.09 |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.0300 | 90.00 | | 2.70 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.2180 | 20.34 | | 4.43 |
| 02160100010002 | LADRILLO KK 18 HUECOS 9X12.5X23 cm | und | | 38.0000 | 0.67 | | 25.46 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | | 0.1350 | 5.65 | | 0.76 |
| 33.44 | | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 19.80 | | 0.59 |
| 0.59 | | | | | | | |
| Partida | 03.01.07.01 TARRAJEO EN MUROS INTERIORES EXTERIORES | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 | | | | Costo unitario directo por: m2 | | 22.38 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | | Parcial \$/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.6667 | 14.80 | | 9.87 |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.3333 | 10.00 | | 3.33 |
| 13.20 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02070200010001 | ARENA FINA | m3 | | 0.0160 | 195.00 | | 3.12 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.1170 | 20.34 | | 2.38 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | | 0.1000 | 5.65 | | 0.57 |
| 0290130022 | AGUA | m3 | | 0.0068 | 6.00 | | 0.04 |
| 6.11 | | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 13.20 | | 0.40 |
| 0301340008 | ANDAMIO METALICO | hm | 0.4000 | 0.2667 | 10.00 | | 2.67 |
| 3.07 | | | | | | | |
| Partida | 03.01.08.01 PUERTA CONTRAPLACADA 2.00X0.75M (INCLUYE MARCO E INSTALACION) | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000 | | | | Costo unitario directo por: und | | 327.09 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | | Parcial \$/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.6000 | 14.80 | | 23.68 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 0.5000 | 0.8000 | 11.25 | | 9.00 |
| 32.68 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 0237000001 | CERRADURA PARA SSHH O BAÑO | und | | 1.0000 | 13.43 | | 13.43 |
| 0298020011 | PUERTA DE MADERA CONTRAPLACA DE 0.75X2.00M | m2 | | 1.0000 | 280.00 | | 280.00 |
| 293.43 | | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 32.68 | | 0.98 |
| 0.98 | | | | | | | |
| Partida | 03.01.08.02 VENTANA DE 1.50x0.35M C/MARCO DE MADERA INC./MALLA MOSQUITERO | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA MO. 7.0000 EQ. 7.0000 | | | | Costo unitario directo por: und | | 103.81 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | | Parcial \$/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.1429 | 14.80 | | 16.91 |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.5714 | 10.00 | | 5.71 |
| 22.62 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 0204260019 | VENTANA DE MADERA C/MALLA MOSQUITERO INCL ACCES. | und | | 1.0000 | 80.51 | | 80.51 |
| 80.51 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 22.62 | | 0.68 |
| 0.68 | | | | | | | |
| Partida | 03.01.09.01 PINTURA EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA MO. 30.0000 EQ. 30.0000 | | | | Costo unitario directo por: m2 | | 8.35 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | | Parcial \$/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.2667 | 14.80 | | 3.95 |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.2500 | 0.0667 | 10.00 | | 0.67 |
| 4.62 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 0238010004 | LUA PARA PARED | plg | | 0.0500 | 1.85 | | 0.09 |
| 0240010001 | PINTURA LATEX | gal | | 0.0400 | 27.00 | | 1.08 |
| 0240150001 | IMPRIMANTE | gal | | 0.1500 | 16.10 | | 2.42 |
| 3.59 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 4.62 | | 0.14 |
| 0.14 | | | | | | | |
| Partida | 03.01.10.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA MO. 7.0000 EQ. 7.0000 | | | | Costo unitario directo por: und | | 68.80 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | | Parcial \$/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.1429 | 14.80 | | 16.91 |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.5714 | 10.00 | | 5.71 |
| 22.62 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 0256030003 | DUCHA CROMADA INCL GRIF.-LLAVE | und | | 1.0000 | 45.50 | | 45.50 |
| 45.50 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 22.62 | | 0.68 |
| 0.68 | | | | | | | |
| Partida | 03.01.10.02 INODOR0 TANQUE BAJO COLOR BLANCO | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000 | | | | Costo unitario directo por: und | | 168.23 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | | Parcial \$/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 10000 | 1.6000 | 14.80 | | 23.68 |

| | | | | | | |
|----------------|---|---------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------|
| Partida | 03.01.12.01 SALIDA DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 2" | | | | | |
| Rendimiento | pto/DIA MO 10.0000 EQ | 10.0000 | Costo unitario directo por: pto | | | 31.67 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8000 | 14.80 | 11.84 |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.4000 | 10.00 | 4.00 |
| | 15.84 | | | | | |
| | Materiales | | | | | |
| 02050900010019 | CODO PVC SAL 2" X 90" | und | | 3.0000 | 3.00 | 9.00 |
| 02051100010037 | TEE PVC SAL 2" | und | | 1.0000 | 1.10 | 1.10 |
| 0206010002 | TUBERIA PVC SAL PARA DESAGÜE DE 2" | m | | 1.6000 | 3.10 | 4.96 |
| 0222080012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | | 0.0060 | 48.76 | 0.29 |
| | 15.35 | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 15.84 | 0.48 |
| | 0.48 | | | | | |
| Partida | 03.01.12.02 SALIDA DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 4" | | | | | |
| Rendimiento | pto/DIA MO 10.0000 EQ | 10.0000 | Costo unitario directo por: pto | | | 66.43 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8000 | 14.80 | 11.84 |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.4000 | 10.00 | 4.00 |
| | 15.84 | | | | | |
| | Materiales | | | | | |
| 02050900010039 | CODO PVC SAL 4" X 2" | und | | 1.0000 | 6.50 | 6.50 |
| 0206010003 | TUBERIA PVC SAL PARA DESAGÜE DE 4" | m | | 1.6000 | 16.40 | 26.24 |
| 02061700010008 | YE E PVC SAL 4" x 2" | und | | 2.0000 | 8.50 | 17.00 |
| 0222080012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | | 0.0075 | 48.76 | 0.37 |
| | 50.11 | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 15.84 | 0.48 |
| | 0.48 | | | | | |
| Partida | 03.01.12.03 SALIDA DE PVC SAL PARA VENTILACION DE 2" | | | | | |
| Rendimiento | pto/DIA MO 10.0000 EQ | 10.0000 | Costo unitario directo por: pto | | | 44.06 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8000 | 14.80 | 11.84 |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.4000 | 10.00 | 4.00 |
| | 15.84 | | | | | |
| | Materiales | | | | | |
| 02050700020027 | TUBERIA PVC SAP C-10 S/P DE 2" | m | | 2.7500 | 5.95 | 16.36 |
| 02050900010018 | CODO PVC SAP S/P 2" X 90" | und | | 1.0000 | 5.25 | 5.25 |
| 02061600010001 | SOMBRERO DE VENTILACION PVC-SAL DE 2" | und | | 1.0000 | 6.32 | 6.32 |
| 0222080012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | | 0.0060 | 48.76 | 0.29 |
| | 28.22 | | | | | |
| Partida | 03.01.12.04 TUBERIA PVC SAL DE 2" | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA MO 150.0000 EQ | 150 | Costo unitario directo por: m | | | 4.67 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0533 | 14.80 | 0.79 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0533 | 10.00 | 0.53 |
| | 1.32 | | | | | |
| | Materiales | | | | | |
| 0206010002 | TUBERIA PVC SAL PARA DESAGÜE DE 2" | m | | 1.0500 | 3.10 | 3.26 |
| 0222080012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | | 0.0010 | 48.76 | 0.05 |
| | 3.31 | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 1.32 | 0.04 |
| | 0.04 | | | | | |
| Partida | 03.01.12.05 TUBERIA PVC SAL DE 4" | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA MO 100.0000 EQ | 100.0000 | Costo unitario directo por: m | | | 19.5 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0800 | 14.80 | 1.18 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0800 | 10.00 | 0.80 |
| | 1.98 | | | | | |
| | Materiales | | | | | |
| 0206010003 | TUBERIA PVC SAL PARA DESAGÜE DE 4" | m | | 1.0500 | 16.40 | 17.22 |
| 0222080012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | | 0.0050 | 48.76 | 0.24 |
| | 17.46 | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 1.98 | 0.06 |
| | 0.06 | | | | | |
| Partida | 03.01.12.06 SUMIDERO Y COLOCACION DE BRONCE ROSCADO 2" | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA MO 10.0000 EQ | EQ | 10.0000 | Costo unitario directo por: und | | 37.69 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8000 | 14.80 | 11.84 |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.4000 | 10.00 | 4.00 |
| | 15.84 | | | | | |
| | Materiales | | | | | |
| 02061200010002 | TRAMPA "P" PVC SAL DE 2" | und | | 2.0000 | 7.50 | 15.00 |
| 02460200020001 | SUMIDERO DE BRONCE DE 2" | und | | 1.0000 | 6.75 | 6.75 |
| | 21.75 | | | | | |

| Partida | 03.01.12.07 CAJAS DE REGISTRO DE DESAGUE 12" x 24" | | | | | | |
|---------------------|---|--------|-----------|---------------------------------|-------------|--------------|--|
| Rendimiento | und/DIA MO 4.0000 | EQ. | 4.0000 | Costo unitario directo por: und | | 189.78 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 2.0000 | 14.80 | 29.60 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 1.0000 | 10.00 | 10.00 | |
| 38.60 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02070200010001 | ARENA FINA | m3 | | 0.0300 | 195.00 | 5.85 | |
| 0207030001 | HORMIGON | m3 | | 0.0100 | 125.00 | 1.25 | |
| 0209040001 | TAPA CON MARCO FIERRO FUNDIDO PARA DESAGÜE 12" X 24" | pza | | 1.0000 | 70.00 | 70.00 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.0977 | 20.34 | 1.99 | |
| 02682700010004 | CAJA DE REGISTRO CONCRETO PREFABRICADO 24" x 24" | und | | 1.0000 | 69.90 | 69.90 | |
| 148.99 | | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 39.60 | 1.19 | |
| 1.19 | | | | | | | |
| Partida | 03.01.13.01 SALIDA PARA CENTRO DE LUZ + INTERRUPTOR + LUMINARIA | | | | | | |
| Rendimiento | pto/DIA MO 8.0000 EQ 8.0000 | | | Costo unitario directo por: pto | | 88.80 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.0000 | 14.80 | 14.80 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 1.0000 | 10.00 | 10.00 | |
| 24.80 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02050200010002 | CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 3/4" (20 mm) | und | | 4.0000 | 0.22 | 0.88 | |
| 0208010002 | TUBERIA PVC SAP ELECTRICA 20mm | m | | 5.0000 | 1.51 | 7.55 | |
| 02410200010001 | CINTA ALIANTE 3M | rl | | 0.4000 | 4.50 | 1.80 | |
| 02560400010008 | LLAVE TERMO MAGNETICA | und | | 1.0000 | 28.31 | 28.31 | |
| 02620500040010 | INTERRUPTOR SIMPLE VISIBLE | und | | 1.0000 | 5.25 | 5.25 | |
| 0268030001 | CAJA OCTOGONAL SEL | und | | 1.0000 | 3.50 | 3.50 | |
| 0268060001 | CAJA RECTANGULAR PVC | und | | 1.0000 | 1.27 | 1.27 | |
| 02700000200004 | CABLE THW # 14 AWG | m | | 10.0000 | 1.08 | 10.80 | |
| 02902300010009 | FOCO CLARO 50W | und | | 1.0000 | 3.90 | 3.90 | |
| 63.26 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 24.80 | 0.74 | |
| 0.74 | | | | | | | |
| Partida | 03.01.14.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA MO 200.0000 EQ 200.0000 | | | Costo unitario directo por: m2 | | 0.41 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0400 | 10.00 | 0.40 | |
| 0.40 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 0.40 | 0.01 | |
| 0.01 | | | | | | | |
| Partida | 03.01.14.01.02 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA MCI 500.0000 EQ 500.0000 | | | Costo unitario directo por: m2 | | 1.07 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0160 | 10.00 | 0.16 | |
| 0101030000 | TOPOGRAFO | hh | 1.0000 | 0.0160 | 14.80 | 0.24 | |
| 0.40 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02041200010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | kg | | 0.0040 | 4.24 | 0.02 | |
| 02130300010001 | YESO BOLSA 28 kg | bol | | 0.0300 | 12.60 | 0.38 | |
| 0231040002 | ESTACAS DE MADERA | p2 | | 0.0100 | 1.55 | 0.02 | |
| 0.42 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301000023 | ESTACION TOTAL | hm | 1.0000 | 0.0160 | 15.00 | 0.24 | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 0.40 | 0.01 | |
| 0.25 | | | | | | | |
| Partida | 03.01.14.02.01 EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMENTOS | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA MO 4.0000 | EQ. | 4.0000 | Costo unitario directo por: m3 | | 20.60 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 2.0000 | 10.00 | 20.00 | |
| 20.00 | | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 20.00 | 0.60 | |
| 0.60 | | | | | | | |
| Partida | 03.01.14.02.02 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA MO 10.0000 | EQ. | 10.0000 | Costo unitario directo por: m3 | | 12.24 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.8000 | 10.00 | 8.00 | |
| 8.00 | | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 8.00 | 0.24 | |
| 0301100009 | COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP | hm | 0.5000 | 0.4000 | 10.00 | 4.00 | |
| 4.24 | | | | | | | |
| Partida | 03.01.14.02.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA MO 8.0000 | EQ. | 8.0000 | Costo unitario directo por: m3 | | 10.30 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 1.0000 | 10.00 | 10.00 | |
| 10.00 | | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 10.00 | 0.30 | |
| 0.30 | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|----------------|--|---------------|--------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------|--|
| Partida | 03.01.15.05 TUBERIA PERFORADA PVC -SAP C-10 DE 2" | | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA MO 100.0000 | | EQ 100.0000 | Costo unitario directo por: m | | 8.66 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial\$/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0800 | 14.80 | 1.18 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0800 | 10.00 | 0.80 | |
| | 1.98 | | | | | | |
| | Materiales | | | | | | |
| 02050700020027 | TUBERIA PVC SAP C-10 S/P DE 2" | m | | 1.0500 | 5.95 | 6.25 | |
| 0222080012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | | 0.0075 | 48.76 | 0.37 | |
| | 6.62 | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 1.98 | 0.06 | |
| | 0.06 | | | | | | |
| Partida | 03.01.15.06 FILTRO DE GRAVA | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA MO 8.0000 | | EQ 8.0000 | Costo unitario directo por: m3 | | 92.70 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial\$/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 1.0000 | 10.00 | 10.00 | |
| | 10.00 | | | | | | |
| | Materiales | | | | | | |
| 0207010011 | GRAVA DE 1/2"-2" | m3 | | 1.0300 | 80.00 | 82.40 | |
| | 82.40 | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 10.00 | 0.30 | |
| | 0.30 | | | | | | |
| Partida | 03.01.10.01 CAJA DE REGISTRO DE LODOS | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA MO. 3.0000 EQ. 3.0000 | | | Costo unitario directo por: und | | 140.36 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 2.6667 | 14.80 | 39.47 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 1.3333 | 10.00 | 13.33 | |
| | 52.80 | | | | | | |
| | Materiales | | | | | | |
| 02041200010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | kg | | 0.0750 | 4.24 | 0.32 | |
| 02051900010012 | ADAPTADOR PVC SAP 2" | und | | 1.0000 | 14.30 | 14.30 | |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.0500 | 90.00 | 4.50 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.4000 | 20.34 | 8.14 | |
| 02160200070004 | LADRILLO KK MACIZO DE CONCRETO UNICON 9X13X24 | und | | 38.0000 | 0.77 | 29.26 | |
| 0253180013 | VALVULA COMPUERTA DE 2" | und | | 1.0000 | 29.45 | 29.45 | |
| | 85.97 | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 52.80 | 1.58 | |
| | 1.58 | | | | | | |
| Partida | 03.01.17.01 SUMINISTRO E INSTALACION LAVADERO DE USOS MULTIPLES | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA MO 2.0000 EQ 2.0000 | | | Costo unitario directo por: und | | 328.94 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| | Materiales | | | | | | |
| 0247050002 | LAVADERO DE USOS MULTIPLES | und | | 1.0000 | 328.94 | 328.94 | |
| | 328.94 | | | | | | |
| Partida | 03.02.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA MO 200.0000 EQ 200.0000 | | | Costo unitario directo por: m2 | | 0.41 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0400 | 10.00 | 0.40 | |
| | 0.40 | | | | | | |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 0.40 | 0.01 | |
| | 0.01 | | | | | | |
| Partida | 03.02.01.02 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA MO 500.0000 EQ 500.0000 | | | Costo unitario directo por: m2 | | 1.07 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0160 | 10.00 | 0.16 | |
| 0101030000 | TOPOGRAFO | hh | 1.0000 | 0.0160 | 14.80 | 0.24 | |
| | 0.40 | | | | | | |
| | Materiales | | | | | | |
| 02041200010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | kg | | 0.0040 | 4.24 | 0.02 | |
| 02130300010001 | YESO BOLSA 28 kg | bol | | 0.0300 | 12.60 | 0.38 | |
| 0231040002 | ESTACAS DE MADERA | p2 | | 0.0100 | 1.55 | 0.02 | |
| | 0.42 | | | | | | |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301000023 | ESTACION TOTAL | hm | 1.0000 | 0.0160 | 15.00 | 0.24 | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 0.40 | 0.01 | |
| | 0.25 | | | | | | |
| Partida | 03.02.02.01 EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMIENTOS | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 | | | Costo unitario directo por: m3 | | 20.60 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 2.0000 | 10.00 | 20.00 | |
| | 20.00 | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 20.00 | 0.60 | |
| | 0.60 | | | | | | |
| Partida | 03.02.02.02 NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA MO. 80.0000 EQ. 80.0000 | | | Costo unitario directo por: m2 | | 3.26 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.0000 | 0.2000 | 10.00 | 2.00 | |
| | 2.00 | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 2.00 | 0.06 | |
| 0301100001 | COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP | hm | 1.0000 | 0.1000 | 12.00 | 1.20 | |
| | 1.26 | | | | | | |

| Partida | 03.02.02.03 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO | | | | | | |
|---------------------|--|--------|---------------------------------|----------|---------------------------------|---------------|--------|
| Rendimiento | m3/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 | | Costo unitario directo por : m3 | | | 12.24 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.8000 | 10.00 | 8.00 | |
| | | | | | | 8.00 | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 8.00 | 0.24 | |
| 0301100009 | COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP | hm | 0.5000 | 0.4000 | 10.00 | 4.00 | |
| | | | | | | 4.24 | |
| Partida | 03.02.02.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 | | Costo unitario directo por : m3 | | | 10.30 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 1.0000 | 10.00 | 10.00 | |
| | | | | | | 10.00 | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 10.00 | 0.30 | |
| | | | | | | 0.30 | |
| Partida | 03.02.03.01 CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 25% P.G. | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA MO. 20.0000 | | EQ. | 20.0000 | Costo unitario directo por : m3 | | 241.86 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.4000 | 14.80 | 5.92 | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 2.0000 | 0.8000 | 11.25 | 9.00 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 5.0000 | 2.0000 | 10.00 | 20.00 | |
| | | | | | | 34.92 | |
| Materiales | | | | | | | |
| 0207010006 | PIEDRA GRANDE DE 8" | m3 | | 0.5000 | 50.50 | 25.25 | |
| 0207030001 | HORMIGON | m3 | | 0.8700 | 125.00 | 108.75 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 3.5000 | 20.34 | 71.19 | |
| | | | | | | 205.19 | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 34.92 | 1.75 | |
| | | | | | | 1.75 | |
| Partida | 03.02.03.02 CONCRETO SOBRECIMENTOS MEZCLA 1:10 + 25% P.M. | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA MO. 14.0000 | | EQ. | 14.0000 | Costo unitario directo por : m3 | | 288.45 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.5714 | 14.80 | 8.46 | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.5714 | 11.25 | 6.43 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 6.0000 | 3.4286 | 10.00 | 34.29 | |
| | | | | | | 49.18 | |
| Materiales | | | | | | | |
| 0207010005 | PIEDRA MEDIANA | m3 | | 0.4000 | 100.00 | 40.00 | |
| 0207030001 | HORMIGON | m3 | | 0.8500 | 125.00 | 106.25 | |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.1300 | 6.00 | 0.78 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 3.7000 | 20.34 | 75.26 | |
| | | | | | | 222.29 | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 49.18 | 2.46 | |
| 03012900010005 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40" | hm | 1.0000 | 0.5714 | 12.70 | 7.26 | |
| 03012900030001 | MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP) | hm | 1.0000 | 0.5714 | 12.70 | 7.26 | |
| | | | | | | 16.98 | |
| Partida | 03.02.03.03 ENCOFRADO Y DESENCOFADO EN SOBRECIMIENTO | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA MO. 15.0000 | | EQ. | 15.0000 | Costo unitario directo por : m2 | | 31.21 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.5333 | 14.80 | 7.89 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.2667 | 10.00 | 2.67 | |
| | | | | | | 10.56 | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02040100010001 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8 | kg | | 0.2000 | 4.24 | 0.85 | |
| 02041200010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | kg | | 0.1300 | 4.24 | 0.55 | |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | | 3.3500 | 5.65 | 18.93 | |
| | | | | | | 20.33 | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 10.56 | 0.32 | |
| | | | | | | 0.32 | |
| Partida | 03.02.03.04 CONCRETO fc=140kg/cm2 EN PISOS | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA MO. 45.0000 EQ. 45.0000 | | Costo unitario directo por : m2 | | | 46.36 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.1778 | 14.80 | 2.63 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 3.0000 | 0.5333 | 10.00 | 5.33 | |
| | | | | | | 7.96 | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02070200010001 | ARENA FINA | m3 | | 0.0100 | 195.00 | 1.95 | |
| 0207030001 | HORMIGON | m3 | | 0.1200 | 125.00 | 15.00 | |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.0200 | 6.00 | 0.12 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.8000 | 20.34 | 16.27 | |
| | | | | | | 33.34 | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 7.96 | 0.24 | |
| 03010600020006 | REGLA DE ALUMINIO 2"x4"x10" | urd | | 0.0100 | 90.00 | 0.90 | |
| 03012900010005 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40" | hm | 0.5000 | 0.0889 | 12.70 | 1.13 | |
| 03012900030002 | MEZCLADORA DE TROMPO 9 P3 (8 HP) | hm | 1.0000 | 0.1778 | 10.00 | 1.78 | |
| | | | | | | 4.05 | |

| Partida | 03.02.03.05 ENCOFRADO Y DESENCOFADO EN VEREDAS | | | | | | |
|---------------------|---|--------|-----------|----------|-------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Rendimiento | m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 | | | | | Costo unitario directo por: m2 | 37.16 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.5333 | 14.80 | 7.89 | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.5333 | 11.25 | 6.00 | |
| 13.89 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02040100010001 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8 | kg | | 0.2600 | 4.24 | 1.10 | |
| 02041200010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | kg | | 0.1300 | 4.24 | 0.55 | |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | P2 | | 3.7500 | 5.65 | 21.19 | |
| 22.84 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 13.89 | 0.42 | |
| 0.42 | | | | | | | |
| Partida | 03.02.03.06 CONCRETO fc=140kg/cm2 EN VEREDAS | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA MO. 45.0000 | | | | | EQ. 45.0000 | Costo unitario directo por: m2 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.1778 | 14.80 | 2.63 | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.1778 | 11.25 | 2.00 | |
| 0101010005 | PECN | hh | 2.0000 | 0.3556 | 10.00 | 3.56 | |
| 8.19 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02070100010002 | PIEDRA CHANCADA 1/2" | m3 | | 0.0570 | 100.00 | 5.70 | |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.0460 | 90.00 | 4.14 | |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.0200 | 6.00 | 0.12 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.8000 | 20.34 | 16.27 | |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | | 0.9860 | 5.65 | 5.57 | |
| 31.80 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 8.19 | 0.25 | |
| 03012900010005 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40" | hm | 0.5000 | 0.0889 | 12.70 | 1.13 | |
| 03012900030002 | MEZCLADORA DE TROMPO 9 P3 (8 HP) | hm | 0.7500 | 0.1333 | 10.00 | 1.33 | |
| 2.71 | | | | | | | |
| Partida | 03.02.04.01 CONCRETO fc=175 kg/cm2 EN VIGAS | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA MO. 12.0000 | | | | | EQ. 12.0000 | Costo unitario directo por: m3 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.6667 | 14.80 | 9.87 | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.6667 | 11.25 | 7.50 | |
| 0101010005 | PECN | hh | 8.0000 | 5.3333 | 10.00 | 53.33 | |
| 70.70 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02070100010002 | PIEDRA CHANCADA 1/2" | m3 | | 0.5300 | 100.00 | 53.00 | |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.5200 | 90.00 | 46.80 | |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.1860 | 6.00 | 1.12 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 8.4300 | 20.34 | 171.47 | |
| 272.39 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 70.70 | 2.12 | |
| 03012900010005 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40" | hm | 1.0000 | 0.6667 | 12.70 | 8.47 | |
| 03012900030001 | MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP) | hm | 1.0000 | 0.6667 | 12.70 | 8.47 | |
| 19.06 | | | | | | | |
| Partida | 03.02.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL EN VIGAS | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 | | | | | Costo unitario directo por: m2 | 42.00 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.5000 | 14.80 | 7.40 | |
| 0101010005 | PECN | hh | 0.5000 | 0.2500 | 10.00 | 2.50 | |
| 9.90 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02040100010001 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8 | kg | | 0.0200 | 4.24 | 0.08 | |
| 02041200010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | kg | | 0.0200 | 4.24 | 0.08 | |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | P2 | | 5.6000 | 5.65 | 31.64 | |
| 31.80 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 9.90 | 0.30 | |
| 0.30 | | | | | | | |
| Partida | 03.02.04.03 ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGAS | | | | | | |
| Rendimiento | kg/DIA MO. 260.0000 EQ. 260.0000 | | | | | Costo unitario directo por: kg | 4.08 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0308 | 14.80 | 0.46 | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0308 | 11.25 | 0.35 | |
| 0.81 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02040100010002 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | kg | | 0.0600 | 4.24 | 0.25 | |
| 02040300010022 | ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | | 1.0700 | 2.80 | 3.00 | |
| 3.25 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 0.81 | 0.02 | |
| 0.02 | | | | | | | |
| Partida | 03.02.05.01 CORREA DE MADERA DE rXrX11.5' | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 | | | | | Costo unitario directo por: und | 20.34 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.5000 | 14.80 | 7.40 | |
| 0101010005 | PECN | hh | 1.0000 | 0.5000 | 10.00 | 5.00 | |
| 12.40 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02041200010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | kg | | 0.2000 | 4.24 | 0.85 | |
| 0231230006 | MADERA EUCALIPTO 1"X2"X11.5' | P2 | | 1.9200 | 3.50 | 6.72 | |
| 7.57 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 12.40 | 0.37 | |
| 0.37 | | | | | | | |

| Partida | | 03.02.05.02 CORREA DE MADERA DE 1"X2.5"X8' | | Costo unitario directo por : und | | | 32.95 |
|---------------------|--|--|-----------|----------------------------------|-------------|--------------|---------------|
| Rendimiento | | und/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 | | | | | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8000 | 14.80 | 11.84 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.8000 | 10.00 | 8.00 | |
| | | | | | | | 19.84 |
| Materiales | | | | | | | |
| 02041200010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | kg | | 0.2000 | 4.24 | 0.85 | |
| 0231230007 | MADERA EUCALIPTO 1"X2.5"X8' | p2 | | 3.3300 | 3.50 | 11.66 | |
| | | | | | | | 12.51 |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 19.84 | 0.60 | |
| | | | | | | | 0.60 |
| <hr/> | | | | | | | |
| Partida | | 03.02.05.03 COBERTURA DE CALAMINA | | Costo unitario directo por : m2 | | | 29.74 |
| Rendimiento | | m2/DIA MO. 8.0000 EQ. 35.0000 | | | | | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.2286 | 14.80 | 3.38 | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.2286 | 11.25 | 2.57 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.0000 | 0.4571 | 10.00 | 4.57 | |
| | | | | | | | 10.52 |
| Materiales | | | | | | | |
| 02041200010009 | CLAVOS PARA CALAMINA | kg | | 0.0500 | 5.00 | 0.25 | |
| 0295010005 | CALAMINA GALVANIZADA 2.40M X 0.83M X 0.3MM | pln | | 0.7000 | 26.64 | 18.65 | |
| | | | | | | | 18.90 |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 10.52 | 0.32 | |
| | | | | | | | 0.32 |
| <hr/> | | | | | | | |
| Partida | | 03.02.06.01 MURO DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE SOGA CON MEZCLA 1:4 X 1.5 cm - CARAVISTA | | Costo unitario directo por : m2 | | | 53.83 |
| Rendimiento | | m2/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 | | | | | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.0000 | 14.80 | 14.80 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.5000 | 10.00 | 5.00 | |
| | | | | | | | 19.80 |
| Materiales | | | | | | | |
| 02041200010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | kg | | 0.0220 | 4.24 | 0.09 | |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.0300 | 90.00 | 2.70 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.2180 | 20.34 | 4.43 | |
| 02160100010002 | LADRILLO KK 18 HUECOS 9X12.5X23 cm | und | | 38.0000 | 0.67 | 25.46 | |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | | 0.1350 | 5.65 | 0.76 | |
| | | | | | | | 33.44 |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 19.80 | 0.59 | |
| | | | | | | | 0.59 |
| <hr/> | | | | | | | |
| Partida | | 03.02.07.01 TARRAJEO EN MUROS INTERIORES EXTERIORES | | Costo unitario directo por : m2 | | | 22.38 |
| Rendimiento | | m2/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 | | | | | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.6667 | 14.80 | 9.87 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.3333 | 10.00 | 3.33 | |
| | | | | | | | 13.20 |
| Materiales | | | | | | | |
| 02070200010001 | ARENA FINA | m3 | | 0.0160 | 195.00 | 3.12 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.1170 | 20.34 | 2.38 | |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | | 0.1000 | 5.65 | 0.57 | |
| 0290130022 | AGUA | m3 | | 0.0068 | 6.00 | 0.04 | |
| | | | | | | | 6.11 |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mc | | 3.0000 | 13.20 | 0.40 | |
| 0301340008 | ANDAMIO METALICO | hm | 0.4000 | 0.2667 | 10.00 | 2.67 | |
| | | | | | | | 3.07 |
| <hr/> | | | | | | | |
| Partida | | 03.02.08.01 PUERTA CONTRAPLACADA 2.00X0.75M (INCLUYE MARCO E INSTALACION) | | Costo unitario directo por : und | | | 327.09 |
| Rendimiento | | und/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000 | | | | | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.6000 | 14.80 | 23.68 | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 0.5000 | 0.8000 | 11.25 | 9.00 | |
| | | | | | | | 32.68 |
| Materiales | | | | | | | |
| 0237000001 | CERRADURA PARA SSHH O BAÑO | und | | 1.0000 | 13.43 | 13.43 | |
| 0298020011 | PUERTA DE MADERA CONTRAPLACA DE 0.75X2.00M | m2 | | 1.0000 | 280.00 | 280.00 | |
| | | | | | | | 293.43 |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 32.68 | 0.98 | |
| | | | | | | | 0.98 |
| <hr/> | | | | | | | |
| Partida | | 03.02.08.02 VENTANA DE 1.50x0.35M C/MARCO DE MADERA INC/MALLA MOSQUITERO | | Costo unitario directo por : und | | | 103.81 |
| Rendimiento | | und/DIA MO. 7.0000 EQ. 7.0000 | | | | | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.1429 | 14.80 | 16.91 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.5714 | 10.00 | 5.71 | |
| | | | | | | | 22.62 |
| Materiales | | | | | | | |
| 0204260019 | VENTANA DE MADERA C/MALLA MOSQUITERO INCL ACCES. | und | | 1.0000 | 80.51 | 80.51 | |
| | | | | | | | 80.51 |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 22.62 | 0.68 | |
| | | | | | | | 0.68 |

| Partida | 03.02.09.01 PINTURA EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES | | | | | | |
|---------------------|--|---------|---------------------------------|---------------------------------|-------------|--------------|--|
| Rendimiento | m2/DIA MO. 30.0000 EQ. | 30.0000 | Costo unitario directo por: m2 | | | 8.36 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$I. | Parcial \$I. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.2667 | 14.80 | 3.95 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.2500 | 0.0667 | 10.00 | 0.67 | |
| 4.62 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 0238010004 | LJIA PARA PARED | pig | | 0.0500 | 1.85 | 0.09 | |
| 0240010001 | PINTURA LATEX | gal | | 0.0400 | 27.00 | 1.08 | |
| 0240150001 | IMPRIMANTE | gal | | 0.1500 | 16.10 | 2.42 | |
| 3.59 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %me | | 3.0000 | 4.62 | 0.14 | |
| 0.14 | | | | | | | |
| Partida | 03.02.10.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA MO 7.0000 EQ | 7.0000 | Costo unitario directo por: und | | | 68.80 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$I. | Parcial \$I. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.1429 | 14.80 | 16.91 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.5714 | 10.00 | 5.71 | |
| 22.62 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 0256030003 | DUCHA CROMADA INCL.GRIF+LLAVE | und | | 1.0000 | 45.50 | 45.50 | |
| 45.50 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 22.62 | 0.68 | |
| 0.68 | | | | | | | |
| Partida | 03.02.10.02 INODORO TANQUE BAJO COLOR BLANCO | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA MO 5.0000 EQ | 5.0000 | Costo unitario directo por: und | | | 168.23 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$I. | Parcial \$I. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.6000 | 14.80 | 23.68 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.8000 | 10.00 | 8.00 | |
| 31.68 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 0247020003 | INODORO TANQUE BAJO NORMAL BLANCO INCL. ACCESORIOS | und | | 1.0000 | 135.60 | 135.60 | |
| 135.60 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 31.68 | 0.95 | |
| 0.95 | | | | | | | |
| Partida | 03.02.10.03 LAVATORIO COLOR BLANCO | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA MO. 8.0000 EQ. | EQ. | 8.0000 | Costo unitario directo por: und | | 112.89 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$I. | Parcial \$I. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.0000 | 14.80 | 14.80 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.5000 | 10.00 | 5.00 | |
| 19.80 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02460300010001 | TUBO DE ABASTO 1/2" | und | | 1.0000 | 11.00 | 11.00 | |
| 02460400010003 | UÑAS DE SUJECION PARA LAVATORIO | und | | 2.0000 | 6.50 | 13.00 | |
| 02470100020010 | LAVATORIO NACIONAL FONTANA BLANCO | und | | 1.0000 | 60.50 | 60.50 | |
| 02560400010001 | LLAVE PARA LAVATORIO | und | | 1.0000 | 8.00 | 8.00 | |
| 92.50 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 19.80 | 0.59 | |
| 0.59 | | | | | | | |
| Partida | 03.02.10.04 CAÑO DE BRONCE DE 1/2" EN LAVADERO DE USOS MÚLTIPLES | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA MO 10.0000 EQ. | EQ. | 10.0000 | Costo unitario directo por: und | | 34.26 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$I. | Parcial \$I. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8000 | 14.80 | 11.84 | |
| 11.84 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 020509000100038 | CODO PVC 1/2" X 90° | und | | 1.0000 | 0.21 | 0.21 | |
| 02052200020011 | UNION UNIVERSAL PVC SAP DE 1/2" | und | | 1.0000 | 2.50 | 2.50 | |
| 0241030001 | CINTA TEFLON | und | | 1.0000 | 0.85 | 0.85 | |
| 02560200020005 | GRIFO DE BRONCE 1/2" | und | | 1.0000 | 18.50 | 18.50 | |
| 22.06 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 11.84 | 0.36 | |
| 0.36 | | | | | | | |
| Partida | 03.02.11.01 TUBERIA PVC C-10 DE 1/2" | | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA MO 120.0000 EQ. | EQ. | 120.0000 | Costo unitario directo por: m | | 4.17 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$I. | Parcial \$I. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0667 | 14.80 | 0.99 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.0000 | 0.1333 | 10.00 | 1.33 | |
| 2.32 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 020507000020030 | TUBERIA PVC SAP C-10 S/P DE 1/2" | m | | 1.0500 | 1.50 | 1.58 | |
| 0222080012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | | 0.0040 | 48.76 | 0.20 | |
| 1.78 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 2.32 | 0.07 | |
| 0.07 | | | | | | | |

| Partida | 03.02.11.02 SALIDA DE AGUA FRIA TUBERIA PVC C-10 01/2" | | | | | | |
|---------------------|--|--------------|--------------|----------|---------------------------------|--------------|--------------|
| Rendimiento | pto/DIA | MU. 8.0000 | EQ. | 8.0000 | Costo unitario directo por: pto | | 46.97 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.0000 | 14.80 | 14.80 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.5000 | 10.00 | 5.00 | |
| | | | | | | | 19.80 |
| Materiales | | | | | | | |
| 02050700020002 | TUBERIA PVC-SAP C-10 S/P DE 1/2" X 5 m | m | | 5.0000 | 1.50 | 7.50 | |
| 02050900020001 | CODO PVC-SAP CR 1/2" X 90° | und | | 3.0000 | 0.50 | 1.50 | |
| 02051900010015 | ADAPTADOR PVC CIR 1/2" | und | | 2.0000 | 0.65 | 1.30 | |
| 0214030001 | TEE PVC - SAP PARA AGUA DE 1/2" | und | | 3.0000 | 1.15 | 3.45 | |
| 0222080012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | | 0.0075 | 48.76 | 0.37 | |
| 0241030001 | CINTA TEFLON | und | | 0.2000 | 0.85 | 0.17 | |
| 0253070002 | VALVULA DE PASO 1/2" | und | | 1.0000 | 12.29 | 12.29 | |
| | | | | | | | 26.58 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 19.80 | 0.59 | |
| | | | | | | | 0.59 |
| Partida | 03.02.12.01 SALIDA DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 2" | | | | | | |
| Rendimiento | pto/DIA | MO. 10.0000 | EQ. | 10.0000 | Costo unitario directo por: pto | | 31.67 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8000 | 14.80 | 11.84 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.4000 | 10.00 | 4.00 | |
| | | | | | | | 15.84 |
| Materiales | | | | | | | |
| 02050900010019 | CODO PVC SAL 2" X 90° | und | | 3.0000 | 3.00 | 9.00 | |
| 02051100010037 | TEE PVC SAL 2" | und | | 1.0000 | 1.10 | 1.10 | |
| 0206010002 | TUBERIA PVC SAL PARA DESAGÜE DE 2" | m | | 1.6000 | 3.10 | 4.96 | |
| 0222080012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | | 0.0060 | 48.76 | 0.29 | |
| | | | | | | | 15.35 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 15.84 | 0.48 | |
| | | | | | | | 0.48 |
| Partida | 03.02.12.02 SALIDA DE PVC SAL PARA DESAGÜE DE 4" | | | | | | |
| Rendimiento | pto/DIA | MO. 10.0000 | EQ. | 10.0000 | Costo unitario directo por: pto | | 66.43 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8000 | 14.80 | 11.84 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.4000 | 10.00 | 4.00 | |
| | | | | | | | 15.84 |
| Materiales | | | | | | | |
| 02050900010039 | CODO PVC SAL 4" X 2" | und | | 1.0000 | 6.50 | 6.50 | |
| 0206010003 | TUBERIA PVC SAL PARA DESAGÜE DE 4" | m | | 1.6000 | 16.40 | 26.24 | |
| 02061700010008 | YE E PVC SAL 4" x 2" | und | | 2.0000 | 8.50 | 17.00 | |
| 0222080012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | | 0.0075 | 48.76 | 0.37 | |
| | | | | | | | 50.11 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 15.84 | 0.48 | |
| | | | | | | | 0.48 |
| Partida | 03.02.12.03 SALIDA DE PVC SAL PARA VENTILACION DE 2" | | | | | | |
| Rendimiento | pto/DIA | MO. 10.0000 | EQ. 10.0000 | 10.0000 | Costo unitario directo por: pto | | 44.06 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8000 | 14.80 | 11.84 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.4000 | 10.00 | 4.00 | |
| | | | | | | | 15.84 |
| Materiales | | | | | | | |
| 02050700020027 | TUBERIA PVC SAP C-10 S/P DE 2" | m | | 2.7500 | 5.95 | 16.36 | |
| 02050900010018 | CODO PVC SAP S/P 2" X 90° | und | | 1.0000 | 5.25 | 5.25 | |
| 02061600010001 | SOMBRERO DE VENTILACION PVC-SAL DE 2" | und | | 1.0000 | 6.32 | 6.32 | |
| 0222080012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | | 0.0060 | 48.76 | 0.29 | |
| | | | | | | | 28.22 |
| Partida | 03.02.12.04 TUBERIA PVC SAL DE 2" | | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. 150.0000 | EQ. 150.0000 | 150.0000 | Costo unitario directo por: m | | 4.67 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0533 | 14.80 | 0.79 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0533 | 10.00 | 0.53 | |
| | | | | | | | 1.32 |
| Materiales | | | | | | | |
| 0206010002 | TUBERIA PVC SAL PARA DESAGÜE DE 2" | m | | 1.0500 | 3.10 | 3.26 | |
| 0222080012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | | 0.0010 | 48.76 | 0.05 | |
| | | | | | | | 3.31 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 1.32 | 0.04 | |
| | | | | | | | 0.04 |
| Partida | 03.02.12.05 TUBERIA PVC SAL DE 4" | | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. 100.0000 | EQ. 100.0000 | 100.0000 | Costo unitario directo por: m | | 19.60 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0800 | 14.80 | 1.18 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0800 | 10.00 | 0.80 | |
| | | | | | | | 1.98 |
| Materiales | | | | | | | |
| 0206010003 | TUBERIA PVC SAL PARA DESAGÜE DE 4" | m | | 1.0500 | 16.40 | 17.22 | |
| 0222080012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | | 0.0050 | 48.76 | 0.24 | |
| | | | | | | | 17.46 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 1.98 | 0.06 | |
| | | | | | | | 0.06 |

| Partida | 03.02.12.06 SUMIDERO Y COLOCACION DE BRONCE ROSCADO 2" | | | | | | |
|---------------------|---|--------------|---------------------------------|----------|-------------|--------------|--|
| Rendimiento | und/DIA MO. 10.0000 | EQ. 10.0000 | Costo unitario directo por: und | | | 37.69 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8000 | 14.80 | 11.84 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.4000 | 10.00 | 4.00 | |
| 15.84 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02061200010002 | TRAMPA "P" PVC SAL DE 2" | und | | 2.0000 | 7.50 | 15.00 | |
| 02460200020001 | SUMIDERO DE BRONCE DE 2" | und | | 1.0000 | 6.75 | 6.75 | |
| 21.75 | | | | | | | |
| Partida | 03.02.12.07 CAJAS DE REGISTRO DE DESAGÜE 12"x24 | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA MO. 4.0000 | EQ. 4.0000 | Costo unitario directo por: und | | | 189.78 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 2.0000 | 14.80 | 29.60 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 1.0000 | 10.00 | 10.00 | |
| 39.60 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02070200010001 | ARENA FINA | m3 | | 0.0300 | 195.00 | 5.85 | |
| 0207030001 | HORMIGON | m3 | | 0.0100 | 125.00 | 1.25 | |
| 0209040001 | TAPA CON MARCO FIERRO FUNDIDO PARA DESAGÜE 12" X 24" | pza | | 1.0000 | 70.00 | 70.00 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.0977 | 20.34 | 1.99 | |
| 02682700010004 | CAJA DE REGISTRO CONCRETO PREFABRICADO 24" x 24" | und | | 1.0000 | 69.90 | 69.90 | |
| 14899 | | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 39.60 | 1.19 | |
| 1.19 | | | | | | | |
| Partida | 03.02.13.01 SALIDA PARA CENTRO DE LUZ + INTERRUPTOR + LUMINARIA | | | | | | |
| Rendimiento | pto/DIA MO. 8.0000 | EQ. 8.0000 | Costo unitario directo por: pto | | | 88.80 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.0000 | 14.80 | 14.80 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 1.0000 | 10.00 | 10.00 | |
| 24.80 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02050200010002 | CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 3/4" (20 mm) | und | | 4.0000 | 0.22 | 0.88 | |
| 0208010002 | TUBERIA PVC SAP ELECTRICA 20mm | m | | 5.0000 | 1.51 | 7.55 | |
| 02410200010001 | CINTA AILANTE3M | rl | | 0.4000 | 4.50 | 1.80 | |
| 02560400010008 | LLAVE TERMOMAGNETICA | und | | 1.0000 | 28.31 | 28.31 | |
| 02620500040010 | INTERRUPTOR SIMPLE VISIBLE | und | | 1.0000 | 5.25 | 5.25 | |
| 0268030001 | CAJA OCTOGONAL SEL | und | | 1.0000 | 3.50 | 3.50 | |
| 0268060001 | CAJA RECTANGULAR PVC | und | | 1.0000 | 1.27 | 1.27 | |
| 02700000020004 | CABLE THW# 14 AWG | m | | 10.0000 | 1.08 | 10.80 | |
| 02902300010009 | FOCO CLARO 50W | und | | 1.0000 | 3.90 | 3.90 | |
| 63.26 | | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 24.80 | 0.74 | |
| 0.74 | | | | | | | |
| Partida | 03.02.14.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA MO. 200.0000 | EQ. 200.0000 | Costo unitario directo por: m2 | | | 0.41 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0400 | 10.00 | 0.40 | |
| 0.40 | | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 0.40 | 0.01 | |
| 0.01 | | | | | | | |
| Partida | 03.02.14.01.02 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA MO. 500.0000 | EQ. 500.0000 | Costo unitario directo por: m2 | | | 1.07 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0160 | 10.00 | 0.16 | |
| 0101030000 | TOPOGRAFO | hh | 1.0000 | 0.0160 | 14.80 | 0.24 | |
| 0.40 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02041200010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | kg | | 0.0040 | 4.24 | 0.02 | |
| 02130300010001 | YESO BOLSA 28 kg | bol | | 0.0300 | 12.60 | 0.38 | |
| 0231040002 | ESTACAS DE MADERA | p2 | | 0.0100 | 1.55 | 0.02 | |
| 0.42 | | | | | | | |
| 0301000023 | Equipos ESTACION TOTAL | hm | 1.0000 | 0.0160 | 15.00 | 0.24 | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 0.40 | 0.01 | |
| 0.25 | | | | | | | |
| Partida | 03.02.14.02.01 EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMIENTOS | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA MO. 4.0000 | EQ. 4.0000 | Costo unitario directo por: m3 | | | 20.60 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 2.0000 | 10.00 | 20.00 | |
| 20.00 | | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 20.00 | 0.60 | |
| 0.60 | | | | | | | |
| Partida | 03.02.14.02.02 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA MO. 10.0000 | EQ. 10.0000 | Costo unitario directo por: m3 | | | 12.24 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.8000 | 10.00 | 8.00 | |
| 8.00 | | | | | | | |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 8.00 | 0.24 | |
| 0301100009 | COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP | hm | 0.5000 | 0.4000 | 10.00 | 4.00 | |
| 4.24 | | | | | | | |

| Partida 03.02.14.02.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE | | | | | | |
|---|---------------------------------------|--------|-----------|---------------------------------|-------------|---------------|
| Rendimiento | m3/DIA MO. 8.0000 | EQ. | 8.0000 | Costo unitario directo por: m3 | | 10.30 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 1.0000 | 10.00 | 10.00 |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 10.00 | 0.30 |
| | | | | | | 0.30 |
| Partida 03.02.14.03.01 CONCRETO fc=100 kg/cm2 (SOLADO) E=4" | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA MO. 70.0000 | EQ. | 70.0000 | Costo unitario directo por: m2 | | 35.04 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.1143 | 14.80 | 1.69 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.1143 | 11.25 | 1.29 |
| 0101010005 | PEON | hh | 6.0000 | 0.6857 | 10.00 | 6.86 |
| | | | | | | 9.84 |
| Materiales | | | | | | |
| 0207030001 | HORMIGON | m3 | | 0.1250 | 125.00 | 15.63 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.0200 | 6.00 | 0.12 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.4500 | 20.34 | 9.15 |
| | | | | | | 24.90 |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 9.84 | 0.30 |
| | | | | | | 0.30 |
| Partida 03.02.14.03.02 SUMINISTRO Y COLOCACION DE BIODIGESTOR MAS ACCESORIOS | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA MO. 5.0000 | EQ. | 5.0000 | Costo unitario directo por: und | | 1,036.97 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.6000 | 14.80 | 23.68 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 1.6000 | 10.00 | 16.00 |
| | | | | | | 39.68 |
| Materiales | | | | | | |
| 0292060001 | BIODIGESTOR DE 600 LTS INC ACCESORIOS | und | | 1.0000 | 996.10 | 996.10 |
| | | | | | | 996.10 |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 39.68 | 1.19 |
| | | | | | | 1.19 |
| Partida 03.02.15.01 EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA MO. 4.0000 | EQ. | 4.0000 | Costo unitario directo por: m3 | | 20.60 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 2.0000 | 10.00 | 20.00 |
| | | | | | | 20.00 |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 20.00 | 0.60 |
| | | | | | | 0.60 |
| Partida 03.02.15.02 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO | | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA MO. 42.0000 | EQ. | 42.0000 | Costo unitario directo por: m | | 2.46 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.1905 | 10.00 | 1.91 |
| | | | | | | 1.91 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 1.91 | 0.06 |
| 0301400004 | ZARANDA | hm | 0.2500 | 0.0476 | 10.00 | 0.48 |
| | | | | | | 0.54 |
| Partida 03.02.15.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA MO. 10.0000 | EQ. | 10.0000 | Costo unitario directo por: m3 | | 8.24 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.8000 | 10.00 | 8.00 |
| | | | | | | 8.00 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 8.00 | 0.24 |
| | | | | | | 0.24 |
| Partida 03.02.15.04 TUBERIA PVC SAP C-10 DE 2" | | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA MO. 150.0000 | EQ. | 150.0000 | Costo unitario directo por: m | | 8.97 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0533 | 14.80 | 0.79 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0533 | 10.00 | 0.53 |
| | | | | | | 1.32 |
| Materiales | | | | | | |
| 02050700020027 | TUBERIA PVC SAP C-10 S/P DE 2" | m | | 1.0500 | 5.95 | 6.25 |
| 02050900010018 | CODO PVC SAP S/P 2" X 90° | und | | 0.2500 | 5.25 | 1.31 |
| 0222080012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | | 0.0010 | 48.76 | 0.05 |
| | | | | | | 7.61 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 1.32 | 0.04 |
| | | | | | | 0.04 |

| Partida | 03.02.15.05 TUBERIA PERFORADA PVC -SAP C-10 DE 2" | | | | | | |
|---------------------|---|-------------|---------------------------------|----------|-------------|--------------|--|
| Rendimiento | m/DIA MO 100.0000 | EQ 100.0000 | Costo unitario directo por: m | | | 8.66 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0800 | 14.80 | 1.18 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0800 | 10.00 | 0.80 | |
| 1.98 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02050700020027 | TUBERIA PVC SAP C-10 S/IF DE 2" | m | | 1.0500 | 5.95 | 6.25 | |
| 0222080012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | | 0.0075 | 48.76 | 0.37 | |
| 6.62 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 1.98 | 0.06 | |
| 0.06 | | | | | | | |
| Partida | 03.02.15.00 FILTRO DE GRAVA | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA MO 3.0000 | EQ 8.0000 | Costo unitario directo por: m3 | | | 92.70 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 1.0000 | 10.00 | 10.00 | |
| 10.00 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 0207010011 | GRAVA DE 1/2"-2" | m3 | | 1.0300 | 80.00 | 82.40 | |
| 82.40 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 10.00 | 0.30 | |
| 0.30 | | | | | | | |
| Partida | 03.02.16.01 CAJA DE REGISTRO DE LODOS | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA MO 3.0000 | EQ 3.0000 | Costo unitario directo por: und | | | 140.36 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 2.6667 | 14.80 | 39.47 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 1.3333 | 10.00 | 13.33 | |
| 52.80 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02041200010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | kg | | 0.0750 | 4.24 | 0.32 | |
| 02051900010012 | ADAPTADOR PVC SAP 2" | und | | 1.0000 | 14.30 | 14.30 | |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.0500 | 90.00 | 4.50 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.4000 | 20.34 | 8.14 | |
| 02160200070004 | LADRILLO KK MACIZO DE CONCRETO UNICON 9X13X24 | und | | 38.0000 | 0.77 | 29.26 | |
| 0253180013 | VALVULA COMPUERTA DE 2" | und | | 1.0000 | 29.45 | 29.45 | |
| 85.97 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 52.80 | 1.58 | |
| 1.58 | | | | | | | |
| Partida | 03.02.17.01 SUMINISTRO E INSTALACION LAVADERO DE USOS MULTIPLES | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA MO 2.0000 | EQ 2.0000 | Costo unitario directo por: und | | | 328.94 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Materiales | | | | | | | |
| 0247050002 | LAVADERO DE USOS MULTIPLES | und | | 1.0000 | 328.94 | 328.94 | |
| 328.94 | | | | | | | |
| Partida | 04.01 EDUCACION SANITARIA | | | | | | |
| Rendimiento | gib/DIA MO 1.0000 | EQ 1.0000 | Costo unitario directo por: gib | | | 2,664.84 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Materiales | | | | | | | |
| 0252070002 | CAPACITACION SANITARIA PARA LA POBLACION | gib | | 1.0000 | 2,654.84 | 2,654.84 | |
| 2,654.84 | | | | | | | |
| Partida | 04.02 CAPACITACION A LA JASS | | | | | | |
| Rendimiento | gib/DIA MO 1.0000 | EQ 1.0000 | Costo unitario directo por: gib | | | 2,310.13 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Materiales | | | | | | | |
| 0292070001 | CAPACITACION EN ADMINISTRACION OPERATIVA Y MANTENIMIENTO PARA LA JASS | gib | | 1.0000 | 2,310.13 | 2,310.13 | |
| 2,310.13 | | | | | | | |
| Partida | 05.01 MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL | | | | | | |
| Rendimiento | gib/DIA MO 1.0000 | EQ 1.0000 | Costo unitario directo por: gib | | | 7,850.00 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Materiales | | | | | | | |
| 0292070003 | COSTOS AMBIENTALES ETAPA DE CONSTRUCCION | gib | | 1.0000 | 2,500.00 | 2,500.00 | |
| 0292070004 | COSTOS AMBIENTALES ETAPA DE ABANDONO | gib | | 1.0000 | 1,800.00 | 1,800.00 | |
| 0292070005 | COSTOS MITIGACION AMBIENTALES ETAPA DE ABANDONO | gib | | 1.0000 | 1,050.00 | 1,050.00 | |
| 0292070006 | COSTOS MITIGACION AMBIENTALES ETAPA DE CONSTRUCCION | gib | | 1.0000 | 2,500.00 | 2,500.00 | |
| 7,850.00 | | | | | | | |
| Partida | 06.01 FLETE TERRESTRE | | | | | | |
| Rendimiento | gib/DIA MO EQ. | | Costo unitario directo por: gib | | | 135,837.33 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Materiales | | | | | | | |
| 0203020007 | FLETE TERRESTRE | gib | | 1.0000 | 77,159.48 | 77,159.48 | |
| 0203020045 | FLETE RURAL | gib | | 1.0000 | 58,677.85 | 58,677.85 | |
| 135,837.33 | | | | | | | |

ANEXO N°3

| PADRON DE BENEFICIARIOS EN EL SECTOR I, II y III | | | |
|---|----------------------------|-------------------------------------|------------|
| usuario | nombres y apellidos | SISTEMA | |
| | | ALCANTARILLADO (EN USO) | UBS |
| V1 | GREGORIO TONGO CHAUPE | X | X |
| V2 | ISABEL LLASHAC LLANOS | X | X |
| V3 | CONCEPCIONA LLASHAC LLANOS | X | X |
| V4 | CONCEPCIÓN LLANOS SÁNCHEZ | X | X |
| V5 | SANTOS LLANOS SÁNCHEZ | X | X |
| V6 | ANTONIO LLANOS FLORES | X | X |
| V7 | JUANA LLANOS SÁNCHEZ | X | X |
| V8 | ELICEO FERNANDEZ LLANOS | X | X |
| V9 | ELENA LLANOS SÁNCHEZ | X | X |
| V10 | LEONARDO PORTAL LINARES | X | X |
| V11 | BASILIO RAMOS FUENTES | X | X |
| V12 | WILFREDO LINARES PEREGRINO | X | X |
| V13 | JOSÉ CHACÓN MESTANZA | X | X |
| V14 | EDILBERTO CHACÓN LINARES | X | X |
| V15 | AGUSTÍN PEREGRINO LLANOS | X | X |
| V16 | OLABER RAMOS JAMBO | X | X |
| V17 | JUANA TORRES CHÁVEZ | X | |
| V18 | MODESTO LLANOS SÁNCHEZ | X | |
| V19 | SANTIAGO LLANOS LLANOS | X | |
| V20 | ROGELIO JUARES CHUNQUE | X | |
| V21 | EUFEMIA CASTREJON TORRES | X | |
| V22 | JUANA TORRES CHÁVEZ | X | |
| V23 | TERESA LLICO HUARIPATA | X | |
| V24 | MARIA JUAREZ CHUNQUE | X | |
| V25 | MARÍA HUAMAN JUAREZ | X | |
| V26 | IGLESIA EVANGÉLICA | X | |
| V27 | WILDER TACILLA JUAREZ | X | |
| V28 | SANTOS LLANOS JUAREZ | X | |
| V29 | ISAMEL LINARES SAENZ | X | |
| V30 | DOMITILA JUAREZ CHUNQUE | X | |
| V31 | LUCIA JUAREZ CHUNQUE | X | |
| V32 | AURELIO CORTEZ JUAREZ | X | |
| V33 | ELIO RONCAL TACILLA | X | |
| V34 | ALEX CHILÓN HUARIPATA | X | |
| V35 | HUMBERTO LINARES TEJADA | X | |
| V36 | EUDOVINA SAENZ ALCANTARA | X | |
| V37 | TEODOSIA LLANOS CASTREJON | X | |
| V38 | CRUZ SAENZ ALCANTARA | X | |
| V39 | FAUSTO QUISPE SANCHEZ | X | |
| V40 | ROBERTO SANCHEZ SARMIENTO | X | |
| V41 | DEMETRIO SARMIENTO LLANOS | X | |
| V42 | MARGARITA ZAMBRANO CORTEZ | X | |
| V43 | LEOCADIO BAUTISTA CHUNQUE | X | |
| V44 | FRNACISCO PORTAL LINARES | X | |
| V45 | ESCOBAR BAUTISTA ZAMBRANO | X | |
| V46 | CARLOS BAUTISTA ZAMBRANO | X | |
| V47 | PASCUALA BAUTISTA ZAMBRANO | X | |
| V48 | CLEMENCIA JAMBO CRUZADO | X | |
| V49 | JOVITA BAUTISTA ZAMBRANO | X | |
| V50 | MARTHA HUAMAN JUAREZ | X | |
| V51 | CESAR PAJARES SAENZ | X | |

| PADRON DE BENEFICIARIOS EN EL SECTOR I, II y III | | | |
|--|------------------------------|-----------------------------|-----|
| usuario | nombres y apellidos | SISTEMA | |
| | | ALCANTARILLADO (EN USO) | UBS |
| V52 | JOSE LUIS CORTEZ RONCAL | X | |
| V53 | ESTANISLAO HUAMAN GUTIERREZ | X | |
| V54 | FRANCISCO HUAMAN SANCHEZ | X | |
| V55 | MIRTHA PORTAL HUAMAN | X | |
| V56 | SANTOS TACILLA HUAMAN | X | |
| V57 | ESTANILAO SANCHEZ CHAUPE | X | |
| V58 | LUIS ALBERTO SANCHEZ TACILLA | X | |
| V59 | ALEXANDER CHACON LINARES | X | |
| V60 | SANTOS SANCHEZ CHACON | X | |
| V61 | EDILBERTO CHACON CHUNQUE | X | |
| V62 | ROGELIO CHACÓN MESTANZA | X | |
| V63 | MARGARITA ALAYA CHUGNAS | X | |
| V64 | OLGA CHAVEZ JUAREZ | X | |
| V65 | DIONICIO SNACHEZ LLANOS | X | |
| V66 | DINA RAMOS JAMES | X | |
| V67 | LUIS CHACON LINARES | X | |
| V68 | MARIBEL TACILLA LOZANO | X | |
| V69 | REYNALDO SANCHEZ LLANOS | X | |
| V70 | MARTINA SAENZ ALCANTARA | X | |
| V71 | ALINDOR TACILLA JULCA | X | |
| V72 | ADOLFO CRUZADO LLANOS | X | |
| V73 | JUAN CORONADO TACILLA | X | |
| V74 | EDILBERTO CHACON LINARES | X | |
| V75 | ELADIO GALVEZ TACILLA | X | |
| V76 | VICTORIA LLICO SANCHEZ | X | |
| V77 | JACINTO LLICO SANCHEZ | X | |
| V78 | LUIS ALBERTO SANCHEZ PORTAL | X | |
| V79 | GILBERTO CHAVEZ | X | |
| V80 | JESUS CORONADO | X | |
| V81 | JESUS LLANOS TAICA | X | |
| V82 | JUAN CHAVEZ MANTILLA | X | |
| V83 | OLGA CHAVEZ JUAREZ | X | |
| V84 | JUAN CHAVEZ JUAREZ | X | |
| V85 | BERNA CHAVEZ JUAREZ | X | |
| V86 | ANDRES CORTEZ JUAREZ | X | |
| V87 | MARISOL CHAVEZ JUAREZ | X | |
| V88 | CATALINA PEREZ TACILLA | X | |
| V89 | JULIANITA PEREZ TACILLA | X | |
| V90 | MARCELINO GUTIERREZ SAUCEDO | X | |
| V91 | DIONICIO HUAMAN MESTANZA | X | |
| V92 | ADELAIDA CHAVEZ LLANOS | X | |
| V93 | ELVIRA LLANOS CORTEZ | X | |
| V94 | AVSILLO CHAVEZ LLANOS | X | |
| V95 | EDILFONSO CHAVEZ | X | |
| V96 | ABRAHAM CULQUI JULCA | X | |
| V97 | EREMELINDA HUARIPATA CORTEZ | X | X |
| V98 | FRANCISCO HUARIPATA CHILON | X | X |
| V99 | JUAN CULQUI MARCELO | X | X |
| V100 | ADELAIDA CULQUI HUARIPATA | X | X |
| V101 | MERCEDES CULQUI HUAMAN | X | X |
| V102 | LUCAS LLANOS CASTREJON | X | X |
| V103 | EDUVINA SAENZ ALCANTARA | X | X |
| V104 | ABEL HUARIPATA CORTEZ | X | X |
| V105 | MANUEL CERCADO CABANILLAS | X | X |

| PADRON DE BENEFICIARIOS EN EL SECTOR I, II y III | | | |
|--|-------------------------------|-----------------------------|-----|
| usuario | nombres y apellidos | SISTEMA | |
| | | ALCANTARILLADO (EN USO) | UBS |
| V106 | MARIA ENCARNACIÓN TERRONES | X | X |
| V107 | EDGAR SANGAY | X | X |
| V108 | NESTOR LINARES LLANOS | X | X |
| V109 | ESTHER LINARES LLICO | X | X |
| V110 | MARIA IRENE CRUZADO | X | X |
| V111 | ANGELA SANGAY TACILLA | X | X |
| V112 | WILDER SANGAY TACILLA | X | X |
| V113 | NICOLAS CRUZADO CORONADO | X | X |
| V114 | EDGAR CRUZADO MENDOZA | X | X |
| V115 | SANTOS SANGAY LOPEZ | X | X |
| V116 | HECTOR MENDOZA CRUZADO | X | X |
| V117 | MARIANO CRUZADO CORONADO | X | X |
| V118 | TEOFILO PEREZ TACILLA | X | |
| V119 | JUAN TACILLA LLANOS | X | |
| V120 | EMILIO TACILLA LLANOS | X | |
| V121 | ALFONSO TACILLA LLANOS | X | |
| V122 | ELISEO PEREZ TACILLA | X | |
| V123 | DIONICIO TACILLA LLANOS | X | |
| V124 | SANTOS RAMOS TACILLA | X | |
| V125 | FRANCISCO JAVIER PEREZ | X | |
| V126 | OCTAVIO ESCOBAR TERRONES | X | |
| V127 | JORGE JUAREZ SÁNCHEZ | X | |
| V128 | BRISILDA LLICO JUAREZ | X | |
| V129 | WILLIAM CORTEZ ROJAS | X | |
| V130 | PABLO LLICO SÁNCHEZ | X | |
| V131 | JUAN TACILLA LLANOS | X | |
| V132 | GONZALO LLANOS CHÁVEZ | X | |
| V133 | OFELIA LLICO HUARIPATA | X | |
| V134 | IGLESIA EVANGÉLICA | X | |
| V135 | BENITO LLICO HUARIPATA | X | |
| V136 | DOMINGO LLANOS MALOTAY | X | |
| V137 | AGAPITO LLICO HUARIPATA | X | |
| V138 | ELISA LLICO JUAREZ | X | |
| V139 | ESVERITA LLICO JUAREZ | X | |
| V140 | ANGEL HUARIPATA VERA | X | |
| V141 | RICHARD TACILLA JUAREZ | X | |
| V142 | WILDER TACILLA JULCA | X | |
| V143 | JUAN SANCHEZ GUERRA | X | |
| V144 | JUAN CHUNQUE LLICO | X | |
| V145 | JUANA MANUELA TACILLA | X | |
| V146 | ANDREA HUARIPATA VERA | X | |
| V147 | ALCIABIADES HUARIPATA CHAUPE | X | |
| V148 | GUILLERMO HUARIPATA HUARIPATA | X | |
| V149 | ORFELINDA SANCHEZ HUAMAN | X | X |
| V150 | JULIO CHUNQUE PACHAMANGO | X | X |
| V151 | GUILLERMO TACILLA JUAREZ | X | X |
| V152 | GILBERTO ATALAYA JUAREZ | X | X |
| V153 | HUMBERTO LINARES TEJADA | X | X |
| V154 | CARLOS HERAS MANTILLA | X | X |
| V155 | CASIMIRO MANTILLA SOTO | X | X |
| V156 | SANTIAGO HUAMAN CERQUIN | X | X |
| V157 | ALBERTO HERAS MANTILLA | X | X |
| V158 | ESPERANZA CHUSHO TERRONES | X | X |
| V159 | SEGUNDO HERAS MANTILLA | X | X |

| PADRON DE BENEFICIARIOS EN EL SECTOR I, II y III | | | |
|--|------------------------|-----------------------------|-----|
| usuario | nombres y apellidos | SISTEMA | |
| | | ALCANTARILLADO (EN USO) | UBS |
| V160 | RAUL COTRINA TACILLA | X | X |
| V161 | EUSEBIO LINARES TEJADA | X | X |
| V162 | ROSA TACILLA CHAUPE | X | X |

ANEXO N°4

CATEGORIZACION DEL IMPACTO AMBIENTAL

| Código | Impacto potencial | Frecuencia | Grado | Medidas de control ambiental |
|---------------|--|-------------------|--------------|---|
| 1 | Contaminación del agua (deterioro de la calidad del agua superficial y subterránea, eutroficación, aumento de toxicidad, presencia de residuos sólidos y líquidos, aumento de turbidez, masificación de los niveles tróficos acuáticos). | 3 | L | <ul style="list-style-type: none"> - Tratamiento de efluentes - Replanteo del trazo y/o ubicación de obras - Monitoreo de la calidad de agua en la cuenca y en el cauce. Análisis de agua y suelos - Exigir la implementación de letrinas y pozos de relleno sanitario. - Manejo de residuos sólidos, líquidos, orgánicos e inorgánicos. <ul style="list-style-type: none"> - Capacitación - Manejo y operación adecuada de las estructuras. - Reúso (agua y lodos, operación y mantenimiento) - Limpieza permanente de cauces. - Mejorar las prácticas agrícolas y controlar insumos (especialmente biocidas y fertilizantes químicos). - Elevar las letrinas hasta lograr el distanciamiento adecuado respecto al nivel freático. - Desinfección del agua en el sistema en forma sostenida y eficiente - Limpieza y desinfección periódica de sistemas de abastecimientos de agua. - Mejora de la eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales. - Impermeabilizar las lagunas de estabilización - Construir letrinas de doble cámara y elevadas. - Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructuras. |
| 2 | Degradación de la calidad del agua: reservorios y embalses | | | <ul style="list-style-type: none"> - Limitar el tiempo de retención de agua en el reservorio. - Instalar salidas a diferentes niveles para evitar la descarga del agua sin oxígeno. - Eliminar contaminantes con técnicas de tratamiento y manejo de desechos orgánicos e inorgánicos. - Monitoreo de la cuenca principal y del cauce. Análisis de agua y suelos. - Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructura. |
| 3 | Introducción o mayor incidencia de enfermedades transportadas o relacionadas con el agua. (esquistosomiasis, malaria, oncocerciasis y otros.) | 1 | N | <ul style="list-style-type: none"> - Usar canales revestidos o tuberías para disminuir vectores. - Evitar aguas estancadas o lentas. - Usar canales rectos o ligeramente curvados. - Limpieza de canales. - Rellenar o drenar pozos de préstamo cercanos a canales y caminos. - Prevención de enfermedades. - Tratamiento de enfermedades. |

| | Generación de focos infecciosos.(Presencia de insectos y sus implicancias sobre la salud, residuos sólidos, aguas residuales) | 3 | L | <ul style="list-style-type: none"> - Tratamiento de aguas residuales - Reciclaje y reutilización de los desechos sólidos. - Exigir el uso de relleno sanitario - Cursos de orientación sobre salud y medio ambiente. - Sistemas de drenaje y otras medidas estructurales. - Control de mosquitos y otros vectores de enfermedades. |
|--------|---|------------|-------|--|
| Código | Impacto potencial | Frecuencia | Grado | Medidas de Control Ambiental |
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> - Modificaciones de obras. - Mejora de la eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales. - Construir letrinas de doble cámara y elevadas. - Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructuras. |
| 4 | Aumento de las enfermedades relacionadas con el agua (presas y reservorios de agua) | | | <ul style="list-style-type: none"> - Prevención de la presencia de vectores (fumigación controlada). Controlar el vector. - Emplear profilaxis y tratar la enfermedad. |
| 5 | Inundaciones | | | <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del trazo y ubicación de obras. - Defensas ribereñas: (muros de enrocado, diques de control, drenaje y otros). |
| 6 | Huacos (dinámica de cauces, torrentes) | | | <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del trazo y ubicación de obras. - Actividades agrosilvopastoriles. - Actividades mecánico estructurales. - Capacitación. |
| 7 | Alteración de los cursos de agua en relación con la cantidad y a la situación física (| 1 | N | <ul style="list-style-type: none"> - Ubicar fuentes alternas de agua. - Aplicar obras de arte. Racionalizar el consumo - Manejo de recurso hídrico (turnos de agua, organización y coordinación) |
| 8 | Alteración del balance hídrico | 1 | N | <ul style="list-style-type: none"> - Proteger suelos descubiertos: pastos y gramíneas - Evitar la tala de vegetación arbustiva - Manejo del recurso hídrico (dotaciones, coordinaciones) - Obras hidráulicas |

| | | | | |
|---------------|--|-------------------|--------------|---|
| 9 | Reducción de la recarga fréatica (acuíferos) | | | <ul style="list-style-type: none"> - Monitoreo de la cuenca y del cauce (aforos) - Ubicar fuentes alternas de agua. - Establecer prioridades en el uso del agua - Manejo del recurso hídrico (turnos, dotaciones y coordinaciones) - Capacitación. |
| 10 | Pérdida de agua | | | <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar obras de arte. - Sellar puntos críticos de fuga de agua. - Revestir puntos críticos del lecho. |
| 11 | Contaminación del suelo (calidad para uso agrícola, calidad del suelo). | 3 | L | <ul style="list-style-type: none"> - Eliminar suelo contaminado enterrándolo a más de 2 metros de profundidad como disposición final. - Depósito de combustibles debe tener piso de lona o plástico. - Exigir el uso de relleno sanitario - Manejo de desechos sólidos y residuos líquidos. Manejo de letrinas. Reciclaje - Capacitación. - Elevar las letrinas hasta lograr el distanciamiento adecuado respecto al nivel freático. - Impermeabilizar las lagunas con membranas sintéticas. |
| 12 | Erosión de los Suelos (aumento del arrastre de sedimentos, pérdida de la capacidad de infiltración, aumento de la escorrentía) | | | <ul style="list-style-type: none"> - Actividades agrosilvo-pastoriles (forestación, pastos, barreras vivas, etc.) - Actividades, mecánico estructural (muros, diques, zanjas, andenes, etc.). - Capacitación. |
| 13 | Bajo drenaje de los suelos. (interrupción de los sistemas de drenaje subterráneos y superficiales) | | | <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de drenaje - Manejo de sistemas de drenaje - Obras, hidráulicas - Zanja de coronación - Colectores de drenaje subterráneo |
| Código | Impacto potencial | Frecuencia | Grado | Medidas de Control Ambiental |
| 14 | Saturación de los suelos | | | <ul style="list-style-type: none"> - Regular la aplicación del agua para evitar el riego excesivo - Instalar y mantener un sistema adecuado de drenaje - Utilizar canales revestidos con bordes para prevenir las fugas. - Utilizar riego por aspersión o por goteo. |
| 15 | Compactación y asentamientos | | | <ul style="list-style-type: none"> - Remover el suelo y sembrar gramíneas, pastos y reforestar con especies nativas - Evitar el sobrepastoreo y el uso de maquinaria pesada. - Compactación mínima. Pruebas de suelos - Estructuras especiales - Replanteo de la ubicación de obras. |
| 16 | Pérdida de suelos y arrastre de materiales | | | <ul style="list-style-type: none"> - Sembrar gramíneas y reforestar en las áreas intervenidas - Obras de infraestructura: muros, diques, mampostería, drenes, etc. - Manejo de suelos |

| | | | | |
|----|--|---|---|--|
| 17 | Derrumbes y deslizamientos. (Estabilidad de laderas, movi-mientos de masa). | | | <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo de la ubicación de obras. - Reforestar: Barreras de contención viva con especies nativas locales. - Obras de infraestructura: Diques, muros, alcantarillas, drenes. - Técnicas de conservación y manejo de suelos. - Obras de drenaje. |
| 18 | Contaminación del aire (nivel de ruidos, polvo, calidad del aire, mal olor, gases, partículas, microclimas, vientos dominantes, contaminación sonora). | 2 | L | <ul style="list-style-type: none"> - No quemar desperdicios (plásticos, llantas y malezas). - Reciclar y reutilizar todo tipo de envases de plásticos, jebes, latas y vidrios. - Manejo de desechos y residuos líquidos. - Reforestar áreas descubiertas para oxigenación - Capacitación - Programa de vigilancia de control de la calidad del aire. - Reforestar como barrera de ruidos, vientos y mal olor. |
| 19 | Ruidos fuertes | | | <ul style="list-style-type: none"> - Usar tapones para el oído - Construir caseta con material aislante - Usar silenciadores en la fuente del ruido - Vigilancia médica permanente - Reducir el ruido y el tiempo de exposición. |
| 20 | Reducción de la productividad vegetal | | | <ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de manejo y conservación de suelos - Técnicas de cultivos: Rotación de cultivos y uso de semillas mejoradas. - Promover ejecución de proyectos productivos |
| 21 | Reducción del área de cobertura vegetal. (Diversidad, biomasa, estabilidad, especies endémicas, especies amenazadas o en peligro, estabilidad del ecosistema) | | | <ul style="list-style-type: none"> - Restituir la vegetación en áreas intervenidas con siembra de gramíneas, pastos y arbustos nativos. - Reforestar con especies de árboles nativos locales. - Bosques comunales. - Prácticas agrosilvopastoriles - Zonas de amortiguamiento |
| 22 | Perturbación del hábitat y/o alteración del Medio Ambiente Natural | | | <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del trazo y/o ubicación de obras - Manejo de fauna y flora (zoocriadero) - Bosques comunales (corredores y zonas de protección) - Mejorar el escenario de sitios adyacentes al proyecto con técnicas de reforestación y cría de animales. - Fomentar la ejecución de proyectos: Cría de animales menores , aves , piscigranjas, cerdos. |

| 23 | Reducción de la fuente de alimento | | | <ul style="list-style-type: none"> - Mejorar la productividad con técnicas de cultivos y semillas certificadas. - Promover ejecución de proyectos productivos como crías de aves, animales menores, etc. - Obras estructuradas de control de la erosión - |
|--------|--|------------|-------|--|
| 24 | Dstrucción y/o alteración del hábitat. | | | <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del trazo y/o ubicación de obras - Plantación con árboles frutales y forestales en las áreas intervenidas (fajas de protección y corredores) - Bosques comunales. |
| Código | Impacto potencial | Frecuencia | Grado | Medidas de Control Ambiental |
| 25 | Reducción de las poblaciones de fauna (diversidad de biomasa, especie endémica, migración de fauna, riesgo de atropellos y accesibilidad por efecto barrera, estabilidad del ecosistema) | 1 | N | <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del trazo y/o ubicación del proyecto. - Reforestación con arbustos y árboles forestales. - Promover la ejecución de proyectos productivos como: chacras integrales, cria de aves y animales menores. - Bosques comunales - Zoocriaderos |
| 26 | Interferencias con los recursos de otras comunidades. | | | <ul style="list-style-type: none"> - Ubicar nuevas fuentes de abastecimiento de agua. - Proponer un convenio entre las comunidades para evitar conflictos. Ver normas que rigen el uso de los recursos naturales. - Manejo de recursos naturales (convenios, acuerdos, proyectos integrales, solución de conflictos). |
| 27 | Accidentes fatales | | | <ul style="list-style-type: none"> - Cursos en Seguridad en el trabajo, Medio Ambiente y Salud. - Señalamiento en puntos críticos de alto riesgo en el proyecto. |
| 28 | Deterioro o mal uso de las obras. | 4 | L | <ul style="list-style-type: none"> - Curso de operación y mantenimiento de las obras - Manuales de operación y mantenimiento de obras - Asignar responsabilidades a los beneficiarios para que asuman el compromiso de cuidar las obras - Organizar comités de vigilancia y protección de las obras ejecutadas por el proyecto - Diseñar las estructuras adecuadas con el entorno - Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructuras |

| | | | | |
|----|---|---|---|--|
| 29 | Falta de sostenibilidad del Proyecto | 2 | L | <ul style="list-style-type: none"> - Capacitación en Evaluación de Impacto Ambiental, medio ambiente y gestión ambiental - Organizar la Junta Administradora del proyecto y el comité de vigilancia - Difusión del proyecto en asambleas, cursos, charlas, talleres y entrega de manuales y cartillas - Incluir medidas de protección de las estructuras - Coordinación interinstitucional - Manuales de operación y mantenimiento - Contrapartida de presupuestos garantizados con otras instituciones (municipios) - Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructuras. |
| 30 | Incendio forestal y Sobrepastoreo | | | <ul style="list-style-type: none"> - Exigir un Plan de Manejo Forestal. - Prohibir acampar turistas cerca de las plantaciones. - Establecer zonas de protección (pastos y forestación) - Señalización en zonas críticas. <p>Organización de comités de Vigilancia de las plantaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> - No permitir el sobrepastoreo. |
| 31 | Deterioro de la calidad visual del paisaje (paisaje protegido, plan especial de protección, vistas panorámicas y paisaje) | | | <ul style="list-style-type: none"> - Forestación - Obras estructurales (armónicos con el paisaje) - Proyectos de bellezas escénicas y paisajísticas - Manejo de recursos naturales - Coordinaciones interinstitucionales - Replanteo del trazo y/o ubicación de obras. |
| 32 | Cambios de uso del territorio (conflictos, expropiaciones) | | | <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del trazo y/o ubicación de obras. - Convenios - Manejo de los usos de territorio. <p>Ordenamiento territorial y ambiental.</p> |
| 33 | Afectación cultural (restos arqueológicos, monumentos históricos) | | | <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del trazo y/o ubicación del proyecto. - Coordinaciones interinstitucionales/Convenios. |
| 34 | Afectación de Infraestructuras a terceros | | | <ul style="list-style-type: none"> - Convenios - Solución de Conflictos - Reubicación y replanteo de obras. |
| 35 | Afectación de bosques de protección/afectación de ecosistemas especiales (frágiles) | | | <ul style="list-style-type: none"> - Reubicación y replanteo de obras. - Forestación. - Manejo de bosques y recursos naturales - Capacitación - Coordinación interinstitucional. |

| Código | Impacto potencial | Frecuencia | Grado | Medidas de Control Ambiental |
|--------|---|------------|-------|---|
| 36 | Deterioro de la calidad de vida (salud, seguridad, bienestar) | 1 | N | <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo de la ubicación de obras - Campañas preventivas de salud - Manejo de recursos naturales - Manejo de residuos sólidos y aguas residuales. - Elevar las letrinas hasta lograr el distanciamiento adecuado respecto al nivel freático. - Desinfección del agua en el sistema en forma sostenida. - Impermeabilizar las lagunas con membranas sintéticas. |
| 37 | Obstrucción del movimiento del ganado | | | <ul style="list-style-type: none"> - Convenios (tránsito de ganado) - Proveer corredores - Obras estructurales |

CATEGORIA DEL PROYECTO

2

Cuadro de valoración EIA.

| Para determinar el grado de impacto | |
|---|---------------------|
| Frecuencia (f) | Grado |
| Mayor o igual que 5 | Intenso |
| $F \geq 5$ | I |
| Mayor o igual que 2 y Menor o igual que 4 | Leve |
| $4 \geq f \geq 2$ | L |
| Menor o igual que 1 | No significa |
| $f \leq 1$ | N |

| Para determinar la categoría del Proyecto | |
|---|-----------|
| Ocurrencia de grados | Categoría |
| Al menos un caso de I | 1 |
| Ningún caso de I y al menos 1 de L | 2 |
| Ningún caso de I ni de L. | 3 |

ANEXO N°5

Presupuesto: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA EL SECTOR I, II Y III DEL CENTRO POBLADO DE COMBAYO-DISTRITO DE LA ENCAÑADA-CAJAMARCA-CAJAMARCA, 2018"

Subpresupuesto: Unidades basicas de saneamiento de arrastre hidráulico con biodigestor.

Cliente: Bach. Mendieta Espinola, David William

Costo al : 31/12/2018

Lugar: Centro Poblado Combayo, La Encañana, Cajamarca, Cajamarca

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio \$/. | Parcial \$/. |
|----------------|--|------|---------|-------------|------------------|
| 03 | SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO | | | | |
| 03.01 | UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO CENTRO POBLADO DE COMBAYO (50 UNID) | | | | 327729.98 |
| 03.01.01 | OBRAS PRELIMINARES | | | | 634.55 |
| 03.01.01.01 | LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL | m2 | 428.75 | 0.41 | 175.79 |
| 03.01.01.02 | TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO | m2 | 428.75 | 1.07 | 458.76 |
| 03.01.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 2125.34 |
| 03.01.02.01 | EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMENTOS | m3 | 45.6 | 20.60 | 939.36 |
| 03.01.02.02 | NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO | m2 | 76 | 3.26 | 247.76 |
| 03.01.02.03 | RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO | m3 | 9.5 | 12.24 | 116.28 |
| 03.01.02.04 | ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE | m3 | 79.8 | 10.30 | 821.94 |
| 03.01.03 | CONCRETO SIMPLE | | | | 30010.23 |
| 03.01.03.01 | CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% P.G. | m3 | 30.4 | 241.86 | 7352.54 |
| 03.01.03.02 | CONCRETO SOBRECIMENTOS MEZCLA 1:10 + 25% P.M. | m3 | 13.05 | 288.45 | 3764.27 |
| 03.01.03.03 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SOBRECIMIENTO | m2 | 174 | 31.21 | 5430.54 |
| 03.01.03.04 | CONCRETO fc=140kg/cm2 EN PISOS | m2 | 159.5 | 45.35 | 7233.33 |
| 03.01.03.05 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS | m2 | 47 | 37.15 | 1746.05 |
| 03.01.03.06 | CONCRETO fc=140kg/cm2 EN VEREDAS | m2 | 105 | 42.70 | 4483.50 |
| 03.01.04 | CONCRETO ARMADO | | | | 13793.12 |
| 03.01.04.01 | CONCRETO fc=175 kg/cm2 EN VIGAS | m3 | 9.22 | 362.15 | 3339.02 |
| 03.01.04.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS | m2 | 123.01 | 42.00 | 5166.42 |
| 03.01.04.03 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGAS | kg | 1296 | 4.08 | 5287.68 |
| 03.01.05 | ESTRUCTURA DE MADERA PARA TECHO | | | | 27090.53 |
| 03.01.05.01 | CORREA DE MADERA DE 1"X2"X11.5' | und | 300 | 20.34 | 6102.00 |
| 03.01.05.02 | CORREA DE MADERA DE 1"X2.5"X8' | und | 250 | 32.95 | 8237.50 |
| 03.01.05.03 | COBERTURA DE CALAMINA | m2 | 428.75 | 29.74 | 12751.03 |
| 03.01.06 | ALBAÑILERIA | | | | 38526.13 |
| 03.01.06.01 | MURO DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE SOGA CON MEZCLA 1:4 X 1.5 cm - CARAVISTA | m2 | 715.7 | 53.83 | 38526.13 |
| 03.01.07 | REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDADURAS | | | | 40747.27 |
| 03.01.07.01 | TARRAJEO EN MUROS INTERIORES EXTERIORES | m2 | 1820.7 | 22.38 | 40747.27 |
| 03.01.08 | CARPINTERIA DE MADERA | | | | 21545.00 |
| 03.01.08.01 | PUERTA CONTRAPLACADA 2.00X0.75M (INCLUYE MARCO E INSTALACION) | und | 50 | 327.09 | 16354.50 |
| 03.01.08.02 | VENTANA DE 1.50x0.35M C/MARCO DE MADERA INC./MALLA MOSQUITERO | und | 50 | 103.81 | 5190.50 |
| 03.01.09 | PINTURAS | | | | 7601.42 |
| 03.01.09.01 | PINTURA EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES | m2 | 910.35 | 8.35 | 7601.42 |
| 03.01.10 | INSTALACIONES DE ACCESORIOS | | | | 19209.00 |
| 03.01.10.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA | und | 50 | 68.80 | 3440.00 |
| 03.01.10.02 | INODORO TANQUE BAJO COLOR BLANCO | und | 50 | 168.23 | 8411.50 |
| 03.01.10.03 | LAVATORIO COLOR BLANCO | und | 50 | 112.89 | 5644.50 |
| 03.01.10.04 | CAÑO DE BRONCE DE 1/2" EN LAVADERO DE USOS MULTIPLES | und | 50 | 34.26 | 1713.00 |
| 03.01.11 | SISTEMA DE AGUA FRIA | | | | 4767.10 |
| 03.01.11.01 | TUBERIA PVC C-10 DE 1/2" | m | 580 | 4.17 | 2418.60 |
| 03.01.11.02 | SALIDA DE AGUA FRIA TUBERIA PVC C-10 O 1/2" | pto | 50 | 46.97 | 2348.50 |
| 03.01.12 | SISTEMA DE DESAGUE | | | | 24478.00 |
| 03.01.12.01 | SALIDA DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 2" | pto | 50 | 31.67 | 1583.50 |
| 03.01.12.02 | SALIDA DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 4" | pto | 50 | 66.43 | 3321.50 |
| 03.01.12.03 | SALIDA DE PVC SAL PARA VENTILACION DE 2" | pto | 50 | 44.06 | 2203.00 |
| 03.01.12.04 | TUBERIA PVC SAL DE 2" | m | 450 | 4.67 | 2101.50 |
| 03.01.12.05 | TUBERIA PVC SAL DE 4" | m | 200 | 19.50 | 3900.00 |
| 03.01.12.06 | SUMIDERO Y COLOCACION DE BRONCE ROSCADO 2" | und | 50 | 37.59 | 1879.50 |
| 03.01.12.07 | CAJAS DE REGISTRO DE DESAGUE 12" x 24" | und | 50 | 189.78 | 9489.00 |
| 03.01.13 | INSTALACIONES ELECTRICAS | | | | 4440.00 |
| 03.01.13.01 | SALIDA PARA CENTRO DE LUZ + INTERRUPTOR + LUMINARIA | pto | 50 | 88.80 | 4440.00 |
| 03.01.14 | INSTALACION DE BIODIGESTOR 600 LTS. | | | | 55417.55 |
| 03.01.14.01 | OBRAS PRELIMINARES | | | | 58.12 |
| 03.01.14.01.01 | LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL | m2 | 39.27 | 0.41 | 16.10 |
| 03.01.14.01.02 | TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO | m2 | 39.27 | 1.07 | 42.02 |
| 03.01.14.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 2134.91 |
| 03.01.14.02.01 | EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMENTOS | m3 | 64.79 | 20.60 | 1334.67 |
| 03.01.14.02.02 | RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO | m3 | 4.9 | 12.24 | 59.98 |
| 03.01.14.02.03 | ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE | m3 | 71.87 | 10.30 | 740.26 |

| | | | | | | |
|----------------|---|-----|--------|------------|--|-------------------|
| 03.01.14.03 | INSTALACIONES DE BIODIGESTOR | | | | | 53224.52 |
| 03.01.14.03.01 | CONCRETO fc=100 kg/cm2 (SOLADO) E=4" | m2 | 39.27 | 35.04 | | 1376.02 |
| 03.01.14.03.02 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE BIODIGESTOR MAS ACCESORIOS | und | 50 | 1,036.97 | | 51848.50 |
| 03.01.15 | ZANJA DE INFILTRACION | | | | | 13880.24 |
| 03.01.15.01 | EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS | m3 | 126.75 | 20.60 | | 2611.05 |
| 03.01.15.02 | RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO | m | 63.38 | 2.45 | | 155.28 |
| 03.01.15.03 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE | m3 | 76.05 | 8.24 | | 626.65 |
| 03.01.15.04 | TUBERIA PVC SAP C-10 DE 2" | m | 239 | 8.97 | | 2143.83 |
| 03.01.15.05 | TUBERIA PERFORADA PVC -SAP C-10 DE 2" | m | 285 | 8.66 | | 2468.10 |
| 03.01.15.06 | FILTRO DE GRAVA | m3 | 63.38 | 92.70 | | 5875.33 |
| 03.01.16 | CAJA DE REGISTRO DE LODOS | | | | | 7017.50 |
| 03.01.16.01 | CAJA DE REGISTRO DE LODOS | und | 50 | 140.35 | | 7017.50 |
| 03.01.17 | LAVADERO DE USOS MULTIPLES | | | | | 16447.00 |
| 03.01.17.01 | SUMINISTRO E INSTALACION LAVADERO DE USOS MULTIPLES | und | 50 | 328.94 | | 16447.00 |
| 04 | EDUCACION SANITARIA Y CAPACITACION A LA JASS | | | | | 4,964.97 |
| 04.01 | EDUCACION SANITARIA | glb | 1.00 | 2,654.84 | | 2,654.84 |
| 04.02 | CAPACITACION A LA JASS | glb | 1.00 | 2,310.13 | | 2,310.13 |
| 05 | MITIGACION AMBIENTAL | | | | | 7,850.00 |
| 5.01 | MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL | glb | 1.00 | 7,850.00 | | 7,850.00 |
| 6 | TRANSPORTE DE MATERIALES | | | | | 135,837.33 |
| 6.01 | FLETE TERRESTRE | glb | 1.00 | 135,837.33 | | 135,837.33 |
| | Costo Directo | | | | | 476382.28 |

SON : CUATROCIENTOS SETENTISEIS MIL TRESCIENTOS OCHENTIDOS Y 30/100 NUEVOS SOLES

ANEXO N° 6

1. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE BIODIGESTOR

1.1. OPERACIÓN DEL BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE

Aunque el sistema por sus bondades (configuración y diseño hidráulico) requiere un mínimo grado de operación y mantenimiento, la operatividad y eficiencia del sistema está supeditada al correcto uso y buenas prácticas sanitarias de los servicios higiénicos, para ello es importante considerar lo siguiente:

- No arrojar papeles ni ningún material extraño al inodoro como toallas higiénicas, plásticos, etc.
- No utilizar productos de limpieza abrasivos, desinfectantes como el cloro, ácidos, etc., esto para evitar perjudicar a la población bacteriana responsable del tratamiento microbiológico.

El biodigestor autolimpiable requiere de la evacuación periódica de los lodos digeridos acumulados en el fondo, este proceso se realiza de manera manual y consiste en la apertura de la válvula tipo globo especialmente colocada para dicho fin; la salida de los lodos se da gracias a la diferencia de alturas entre la tubería de salida de los lodos y la tubería de salida del efluente.

El periodo depende de la intensidad en el uso del equipo, se recomienda realizar la primera extracción antes de los 12 meses y ajustar la frecuencia dependiendo de la cantidad de lodo que se extraiga (el criterio es no rebasar la capacidad del registro de lodo).

¿Cómo saber cuánto lodo evacuar?

Al abrir la válvula primero saldrá un lodo color gris de mal olor, casi inmediatamente se evacuará un lodo color café inoloro la válvula debe permanecer abierta hasta que nuevamente se perciba un olor desagradable, esto indicará que el volumen de lodos digeridos ha sido retirado completamente, este proceso suele durar entre 3 y minutos.

Aunque el biodigestor autolimpiable no requiere de un mantenimiento rutinario, es importante recalcar que trabaja solidariamente con el campo de percolación de tal manera que se debe de ser muy cuidadosos en cuanto a los criterios técnicos para garantizar un correcto diseño y construcción del mismo, de esta manera evitar el mal funcionamiento del sistema por posibles obstrucciones.

En caso de que fortuitamente haya ingresado al biodigestor autolimpiable algún objeto que pudiera provocar la obstrucción de las tuberías tales como ropa, etc. Se podrá acceder al sistema del biodigestor a través de la apertura de la tapa y con la ayuda de algún gancho retirar el objeto.

Así también la tubería de extracción de lodos se proyecta hasta la superficie del biodigestor autolimpiable, en caso de presentarse la obstrucción al momento de la evacuación de los lodos bastará con retirar el tapón de la tubería y proceder como en el caso anterior; lógicamente esto es aplicable solo en casos extraordinarios, se entiende que de atender a las recomendaciones de uso no habrá necesidad de realizar trabajo adicional de mantenimiento. Para la manipulación de las válvulas se recomienda el uso de guantes, el trabajo de mantenimiento estará a cargo de los mismos propietarios de la vivienda.

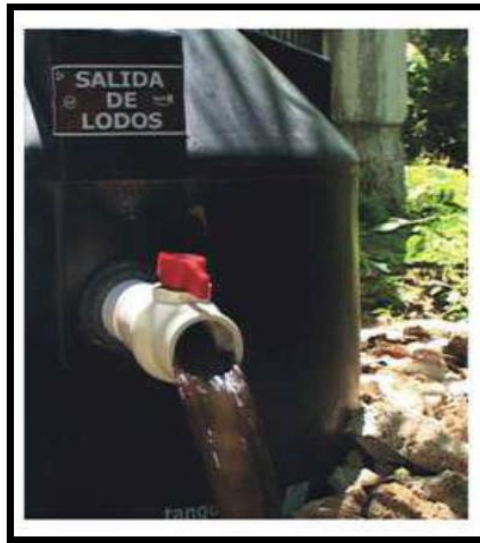
1.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL REGISTRO DE LODOS:

El secado de los lodos al aire corresponde a un proceso natural en que el agua contenida intersticialmente entre las partículas de lodos es removida por evaporación y filtración a través del medio de drenaje de fondo. En este sistema no es necesario adicionar reactivos ni elementos mecánicos ya que está previsto un secado lento.

Luego de la permanencia por 5 meses el lodo ya seco es retirado pudiendo ser dispuesto como mejorador de suelo en área de jardín.



Al terminar la limpieza agregar con una manguera agua para nivelar dentro del biodigestor hasta la altura del orificio de salida de agua tratada.



Al secarse los lodos, se retiran y pueden ser utilizados como mejorador de suelos para la siembra de plantas no comestibles.

Peligro:

Adicionar cal en polvo al lodo extraído para eliminar los microorganismos. La cantidad de ambos depende del tamaño del Biodigestor y la frecuencia del mantenimiento.

Advertencias:

- No tire basura en la taza del baño (papel, toallas sanitarias ni otros sólidos), ya que se pueden obstruir los conductos.
- No descargar al Biodigestor sustancias químicas como: cloro, amoníaco, sosa, ácido, pintura, aceites y grasas de coche, ya que pueden reducir la efectividad del Biodigestor.
- No retire el plástico en la parte central del tanque, ya que éste es el material filtrante del Biodigestor.
- El Biodigestor deberá estar siempre con agua hasta el nivel del tubo de salida. Si está completamente lleno o vacío, el producto no está operando adecuadamente y se le recomienda acudir inmediatamente a su instalador para su inspección.

- Mantenga bien tapado el Biodigestor.

- La garantía del buen funcionamiento del Biodigestor, depende del seguimiento de las indicaciones de instalación y mantenimiento indicadas en esta guía.

Limpieza del Tanque

El Biodigestor cuenta con un material filtrante de plástico donde microorganismos se adhieren para limpiar el agua. El filtro debe ser limpiado cada 2 años o antes si es que se obstruye.

Para su mantenimiento, abra la válvula y purgue el lodo hasta bajar el nivel de agua. Retire el material que contiene el filtro.

Abra la tapa removiendo los tornillo o pijas y verifique el estado del filtro (*Material flotante) en caso de estar obstruido con una escoba frote el filtro para remover sólidos acumulados. Se puede utilizar una manguera y chorro de agua para facilitar esa actividad. Limpie la cubeta dentro del tanque con una escoba. Regrese el material filtrante a la cubeta y tape nuevamente.

* Material flotante: Una vez al año abra la tapa y remueva con un cedazo o pala las grasas y cualquier material flotante, para evitar obstrucción de tuberías o del pozo de absorción. El material removido deberá ser mezclado con cal y dispuesto al relleno sanitario.

ANEXO N°7 - PANEL FOTOGRAFICO



FIG. 1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL CENTRO POBLADO DE COMBAYO



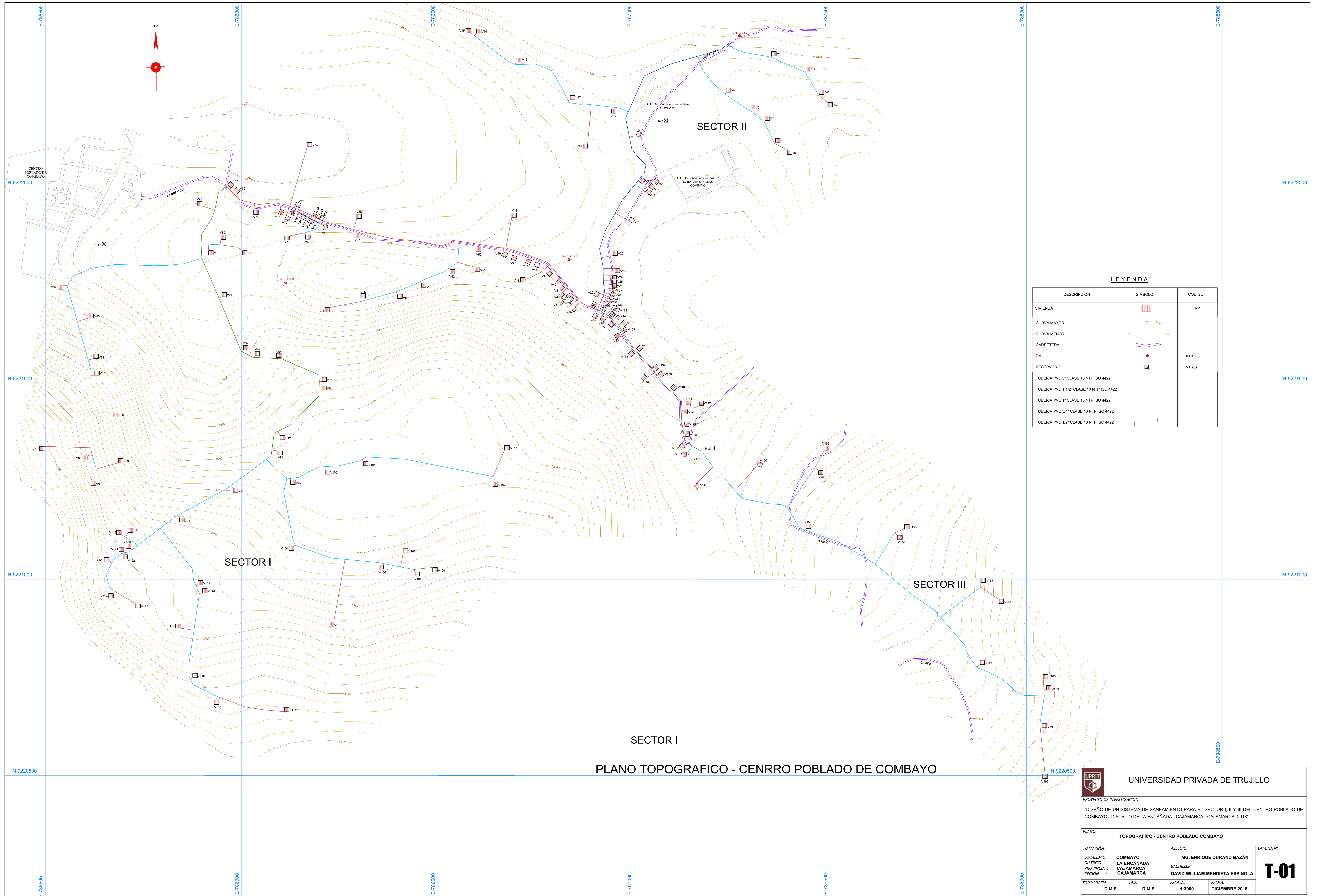
FIG. 2 ENCUESTA EN UNO DE LOS SECTORES DEL CENTRO POBLADO DE COMBAYO



FIG. 3 MODELO DE LETRINA USADO EN EL SECTOR III



FIG. 4 MEDICION DE LA EXCAVACION PARA EL TEST DE PERCOLACION



PLANO TOPOGRAFICO - CENRRO POBLADO DE COMBAYO

LEYENDA

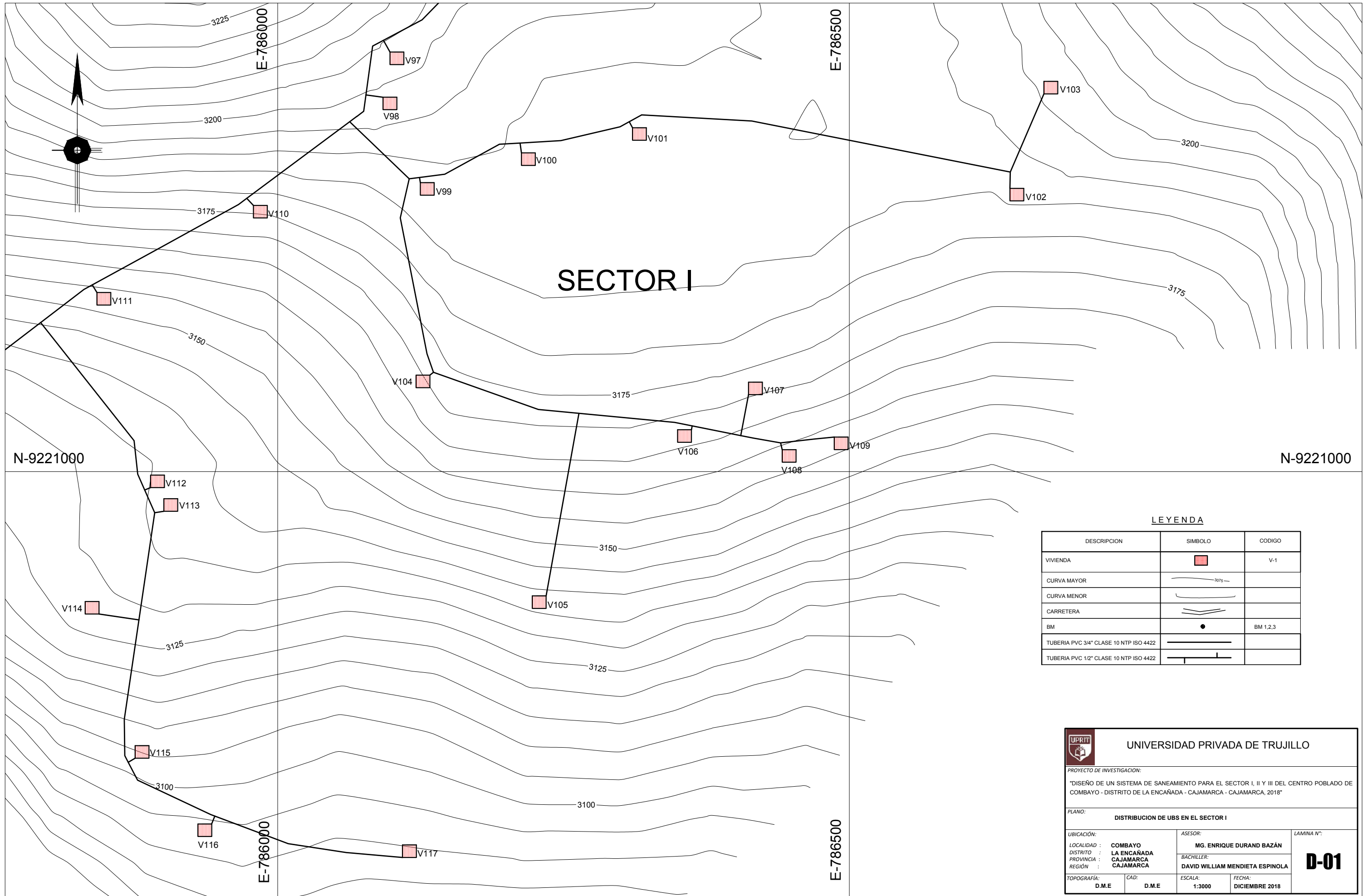
| DESCRIPCION | SIMBOLO | CODIGO |
|--|------------------------|----------|
| VIVIENDA | [Red square symbol] | V-1 |
| CURVA MAYOR | [Orange line symbol] | |
| CURVA MENOR | [Yellow line symbol] | |
| CARRETERA | [Purple line symbol] | |
| BM | [Red dot symbol] | BM 1,2,3 |
| RESERVORIO | [Square with X symbol] | R-1,2,3 |
| TUBERIA PVC 3" CLASE 10 NTP ISO 4422 | [Blue line symbol] | |
| TUBERIA PVC 1 1/2" CLASE 10 NTP ISO 4422 | [Red line symbol] | |
| TUBERIA PVC 1" CLASE 10 NTP ISO 4422 | [Green line symbol] | |
| TUBERIA PVC 3/4" CLASE 10 NTP ISO 4422 | [Cyan line symbol] | |
| TUBERIA PVC 1/2" CLASE 10 NTP ISO 4422 | [Pink line symbol] | |

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO DE INVESTIGACION:
 "DISEÑO DE UN SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA EL SECTOR I, II Y III DEL CENTRO POBLADO DE COMBAYO - DISTRITO DE LA ENCAÑADA - CAJAMARCA - CAJAMARCA, 2018"

PLANO: TOPOGRAFICO - CENTRO POBLADO COMBAYO

| | | | |
|------------------------|----------------------------------|----------------|-----------------------|
| UBICACIÓN: | ASESOR: | LÁMINA N°: | |
| LOCALIDAD : COMBAYO | MG. ENRIQUE DURAND BAZÁN | T-01 | |
| DISTRITO : LA ENCAÑADA | BACHILLER: | | |
| PROVINCIA : CAJAMARCA | DAVID WILLIAM MENDEIETA ESPINOLA | | |
| REGIÓN : CAJAMARCA | | | |
| TOPOGRAFÍA: D.M.E | CAD: D.M.E | ESCALA: 1:3000 | FECHA: DICIEMBRE 2018 |



SECTOR I

LEYENDA

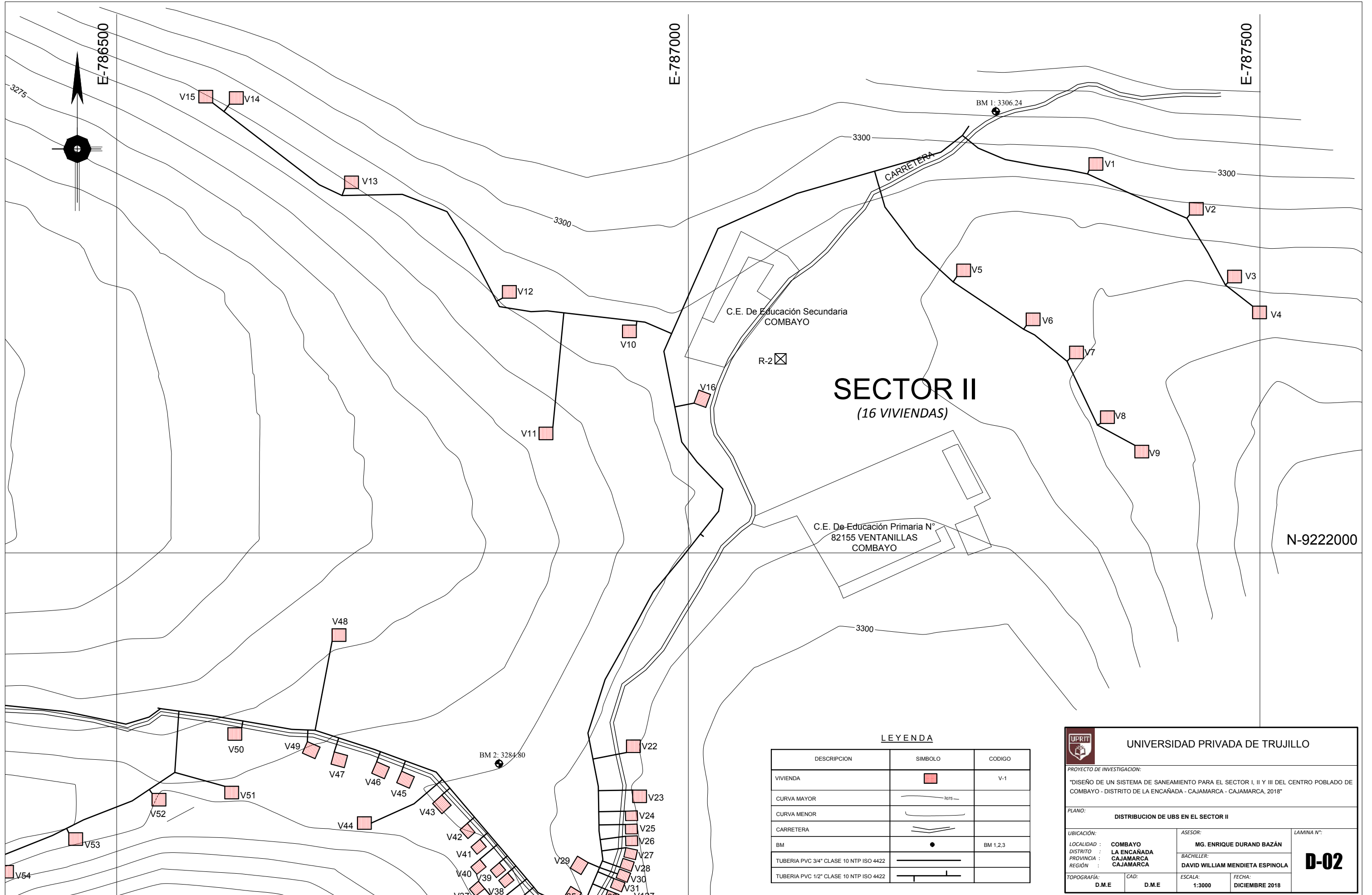
| DESCRIPCION | SIMBOLO | CODIGO |
|--|---------|----------|
| VIVIENDA | | V-1 |
| CURVA MAYOR | | |
| CURVA MENOR | | |
| CARRETERA | | |
| BM | | BM 1,2,3 |
| TUBERIA PVC 3/4" CLASE 10 NTP ISO 4422 | | |
| TUBERIA PVC 1/2" CLASE 10 NTP ISO 4422 | | |

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO DE INVESTIGACION:
"DISEÑO DE UN SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA EL SECTOR I, II Y III DEL CENTRO POBLADO DE COMBAYO - DISTRITO DE LA ENCAÑADA - CAJAMARCA - CAJAMARCA, 2018"

PLANO:
DISTRIBUCION DE UBS EN EL SECTOR I

| | | |
|-------------------------------|--|------------------------------|
| UBICACIÓN: | ASESOR: | LAMINA N°: |
| LOCALIDAD : COMBAYO | MG. ENRIQUE DURAND BAZÁN | D-01 |
| DISTRITO : LA ENCAÑADA | BACHILLER: | |
| PROVINCIA : CAJAMARCA | DAVID WILLIAM MENDIETA ESPINOLA | |
| REGION : CAJAMARCA | | |
| TOPOGRAFÍA: D.M.E | CAD: D.M.E | ESCALA: 1:3000 |
| | | FECHA: DICIEMBRE 2018 |

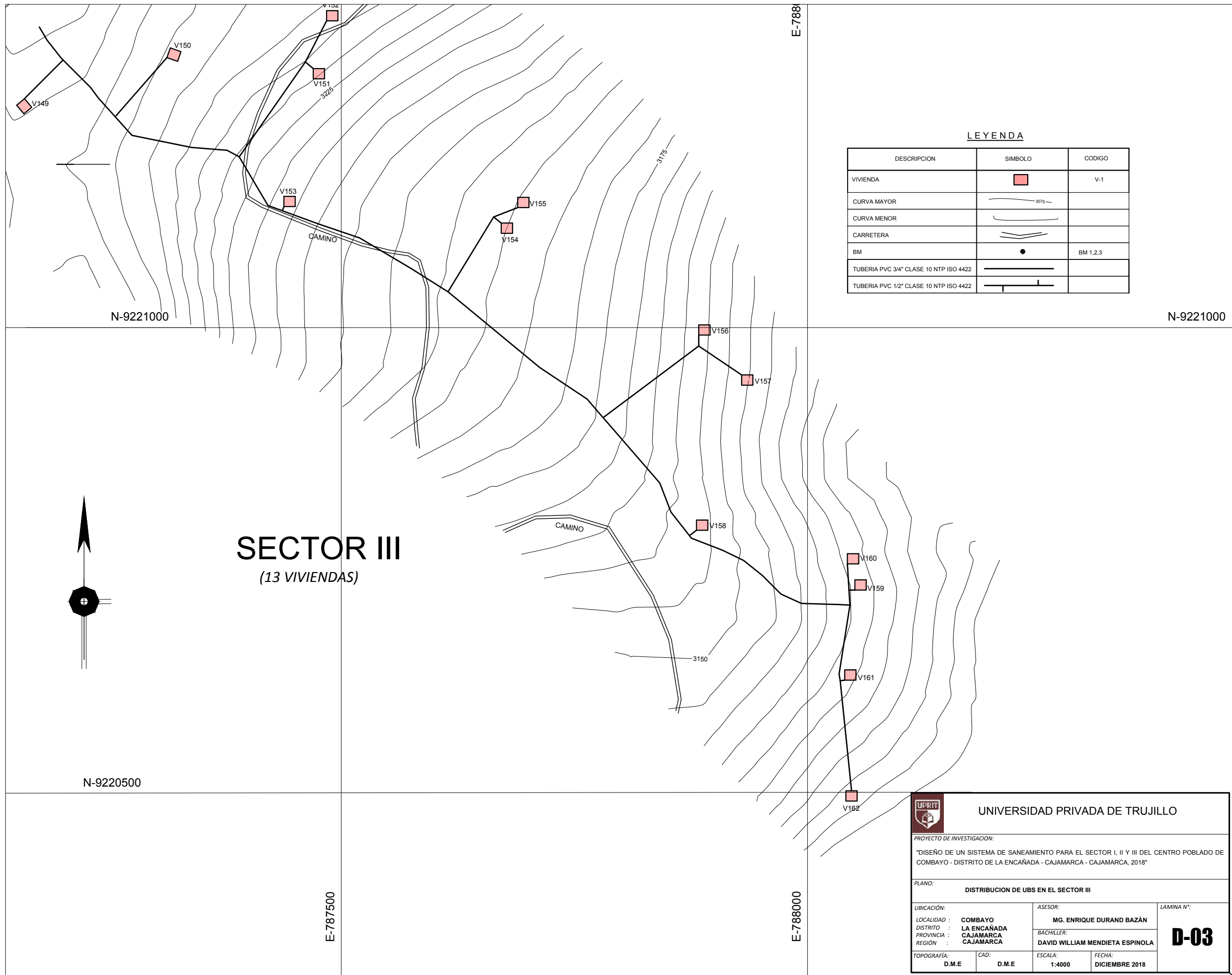


SECTOR II
(16 VIVIENDAS)

LEYENDA

| DESCRIPCION | SIMBOLO | CODIGO |
|--|---------|----------|
| VIVIENDA | | V-1 |
| CURVA MAYOR | | |
| CURVA MENOR | | |
| CARRETERA | | |
| BM | | BM 1,2,3 |
| TUBERIA PVC 3/4" CLASE 10 NTP ISO 4422 | | |
| TUBERIA PVC 1/2" CLASE 10 NTP ISO 4422 | | |

| | | |
|--|--|---|
| UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO | | |
| PROYECTO DE INVESTIGACION: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA EL SECTOR I, II Y III DEL CENTRO POBLADO DE COMBAYO - DISTRITO DE LA ENCAÑADA - CAJAMARCA - CAJAMARCA, 2018" | | |
| PLANO: DISTRIBUCION DE UBS EN EL SECTOR II | | |
| UBICACIÓN: LOCALIDAD : COMBAYO DISTRITO : LA ENCAÑADA PROVINCIA : CAJAMARCA REGIÓN : CAJAMARCA | ASESOR: MG. ENRIQUE DURAND BAZÁN BACHILLER: DAVID WILLIAM MENDIETA ESPINOLA | LAMINA N°: D-02 |
| TOPOGRAFÍA: D.M.E | CAD: D.M.E | ESCALA: 1:3000 FECHA: DICIEMBRE 2018 |



SECTOR III
(13 VIVIENDAS)

LEYENDA

| DESCRIPCION | SIMBOLO | CODIGO |
|--|---------|----------|
| VIVIENDA | | V-1 |
| CURVA MAYOR | | |
| CURVA MENOR | | |
| CARRETERA | | |
| BM | | BM 1,2,3 |
| TUBERIA PVC 3/4" CLASE 10 NTP ISO 4422 | | |
| TUBERIA PVC 1/2" CLASE 10 NTP ISO 4422 | | |

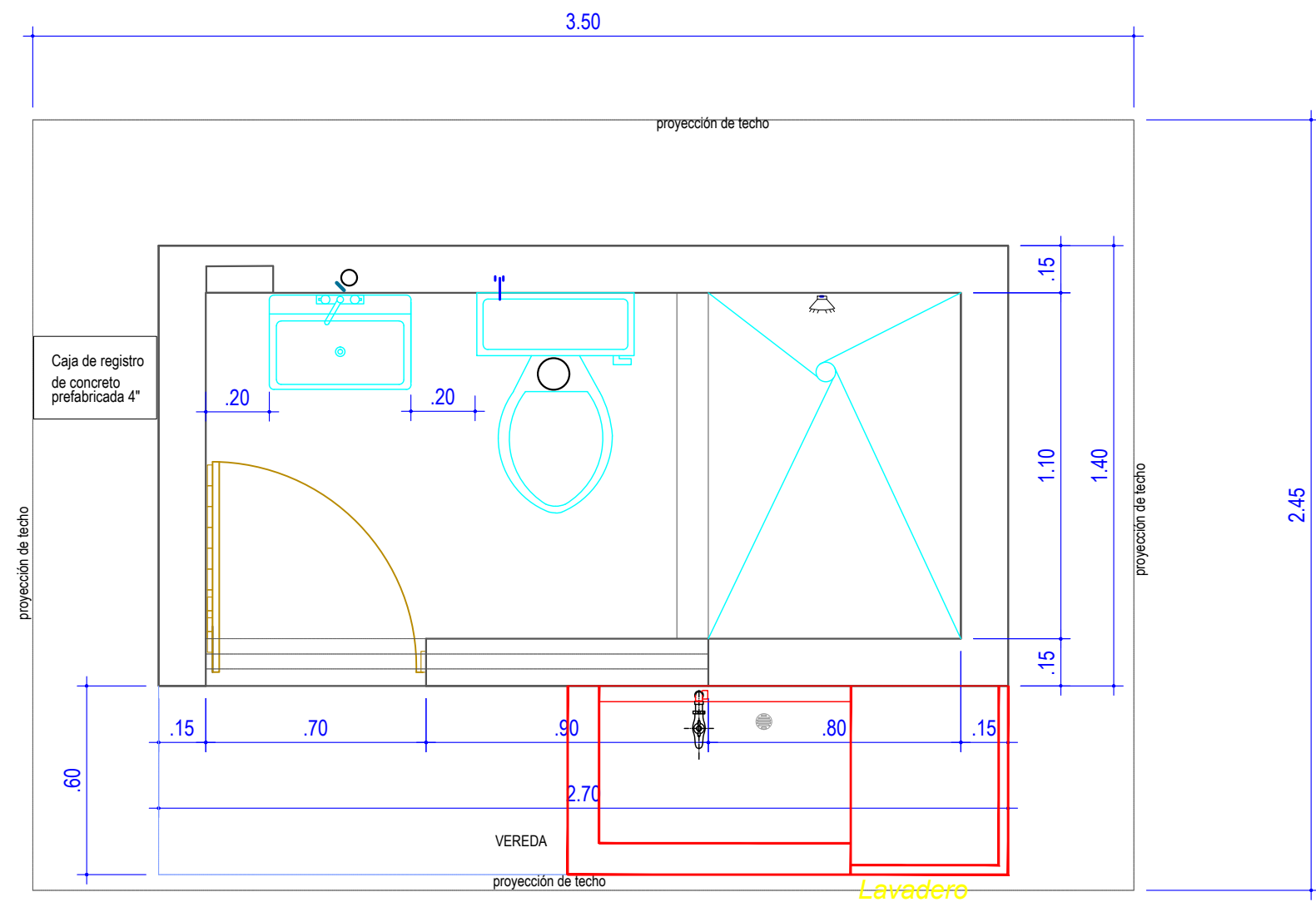


UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO DE INVESTIGACION:
"DISEÑO DE UN SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA EL SECTOR I, II Y III DEL CENTRO POBLADO DE COMBAYO - DISTRITO DE LA ENCAÑADA - CAJAMARCA - CAJAMARCA, 2018"

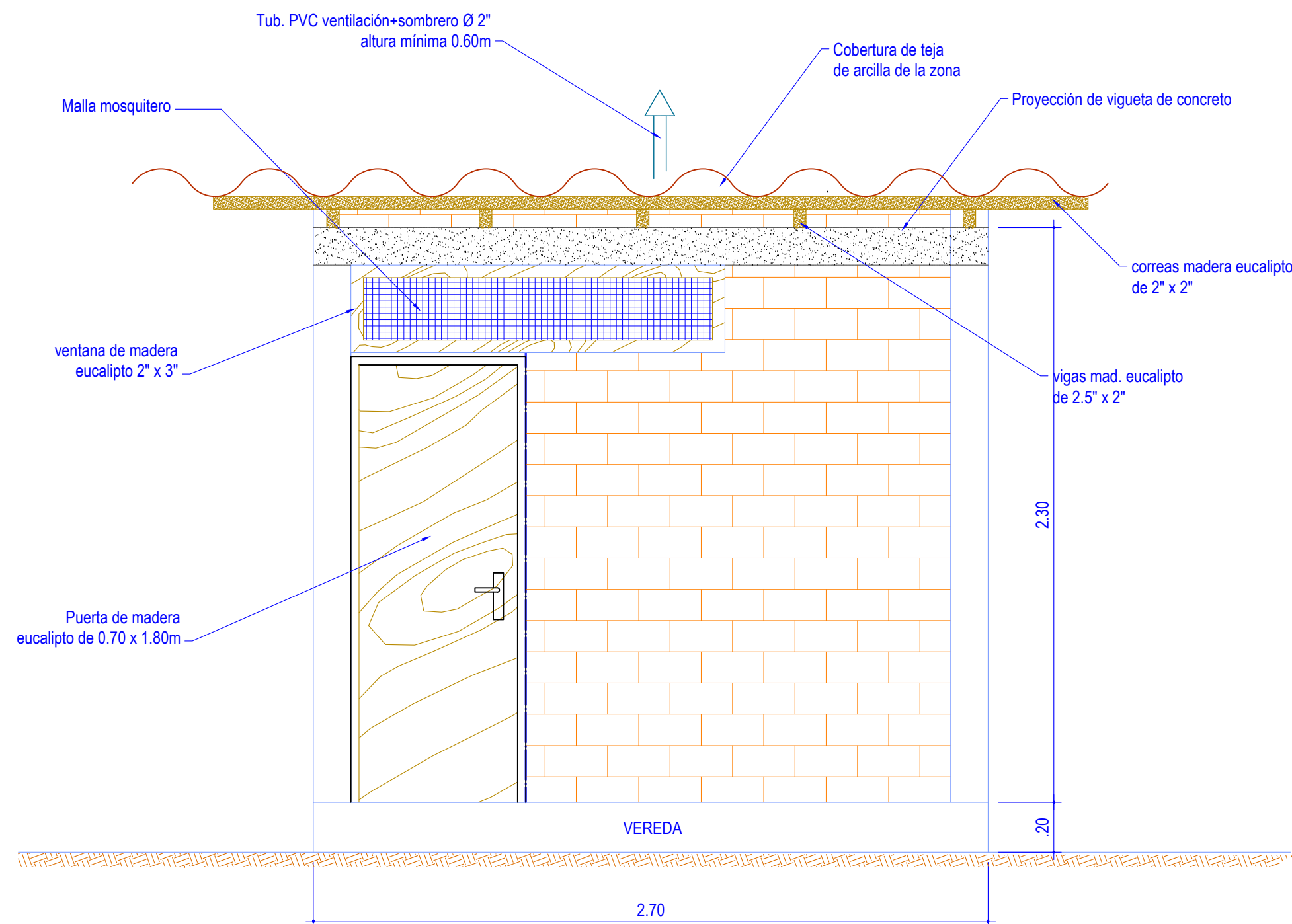
PLANO: DISTRIBUCION DE UBS EN EL SECTOR III

| | | |
|--|--|---------------------------|
| UBICACION: LOCALIDAD : COMBAYO DISTRITO : LA ENCAÑADA PROVINCIA : CAJAMARCA REGION : CAJAMARCA | ASESOR: MG. ENRIQUE DURAND BAZÁN BACHILLER: DAVID WILLIAM MENDIETA ESPINOLA | LAMINA N°: D-03 |
| TOPOGRAFIA: D.M.E | CAD: D.M.E | ESCALA: 1:4000 |
| | | FECHA: DICIEMBRE 2018 |

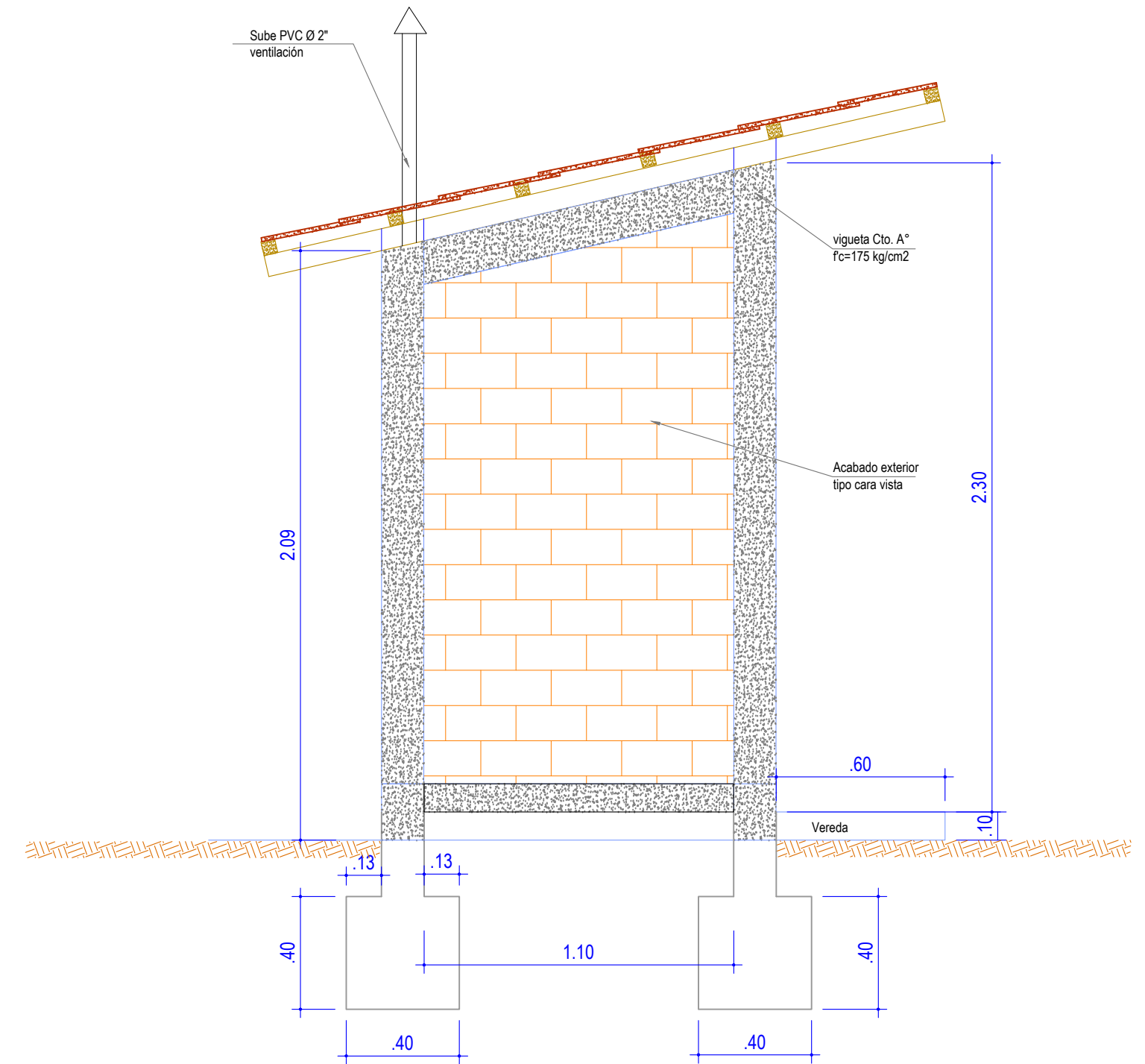


VISTA EN PLANTA

Lavadero Multiusos



VISTA FRONTAL



CORTE EN EJE 1-1

ESPECIFICACIONES DE CARPINTERIA DE MADERA

Puerta:

Madera de eucalipto de la zona.
El marco de la puerta será de 2" 3"
Dimensiones
- Alto: 1.80 m
- Ancho: 0.70 m

Ventana:

Madera de eucalipto de la zona y protegido con malla mosquitero.
El marco de la ventana será con madera de 2" x 3"
Dimensiones
- Alto : 0.35 m
- Ancho: 1.50 m

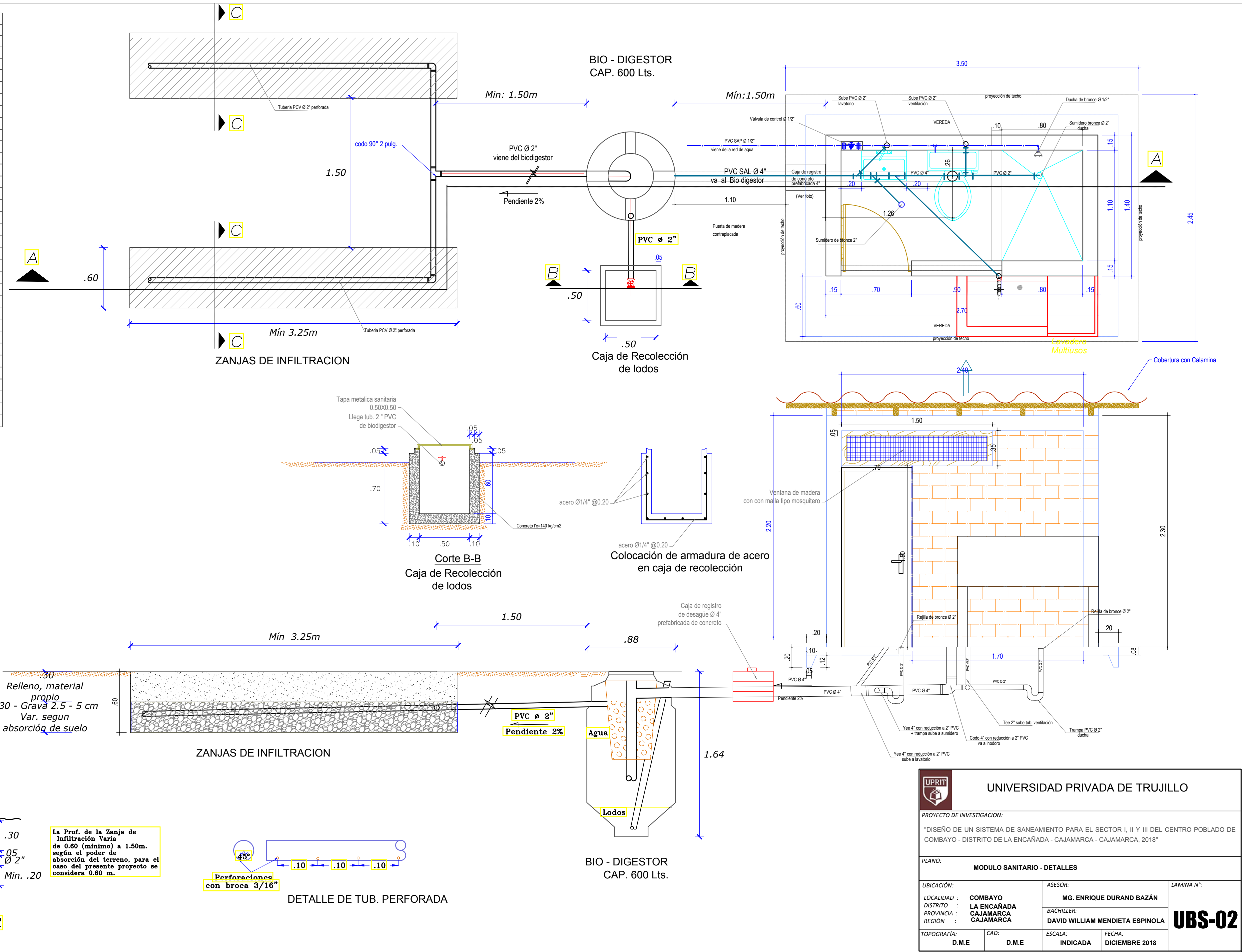
TARRAJEOS:

EN INTERIORES:
Con mortero cemento arena 1:5
espesor del tarrajeo: 1.50 cm.

EN EXTERIORES:
Sin tarrajeo, será tipo CARAVISTA

| | | | |
|--|---|--|---------------------------------|
| | | UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO | |
| PROYECTO DE INVESTIGACION: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA EL SECTOR I, II Y III DEL CENTRO POBLADO DE COMBAYO - DISTRITO DE LA ENCAÑADA - CAJAMARCA - CAJAMARCA, 2018" | | | |
| PLANO: MODULO SANITARIO - ARQUITECTURA | | | |
| UBICACIÓN: LOCALIDAD : COMBAYO DISTRITO : LA ENCAÑADA PROVINCIA : CAJAMARCA REGIÓN : CAJAMARCA | ASESOR: MG. ENRIQUE DURAND BAZÁN BACHILLER: DAVID WILLIAM MENDETA ESPINOLA | LAMINA N°: UBS-01 | |
| TOPOGRAFÍA: D.M.E | CAD: D.M.E | ESCALA: 1:50 | FECHA: DICIEMBRE 2018 |

| ACCESORIOS SISTEMA BIO DIGESTOR | |
|-----------------------------------|----------|
| Descripción | Cantidad |
| Tub. PVC 4" | 4 m |
| Inodoro Inc. Accesorios | 01 und |
| Lavatorio+ accesorios | 01 und |
| Tub. PVC 2" | 3.2 m |
| Codo PCV 4" - reduc. a 2" | 01 und |
| Yee 4" x 2" | 02 und |
| Tee 4" | 01 und |
| Sumidero de bronce 2" | 02 und |
| Tee 2" | 01 und |
| Codo 90° 2" | 02 und |
| Trampa 2" | 02 und |
| Caja de registro Cto. 4" | 01 und |
| TUB. ACCESORIOS AGUA | |
| Descripción | Cantidad |
| Tub. PVC CL 10 Ø 1/2 | 10.00 m |
| Llave de paso Ø 1/2" | 01 und |
| Unión Universal PVC Ø 1/2" | 02 und |
| Codo PVC Ø 1/2" | 2 und |
| Codo F° Galvanizado Ø 1/2" | 2 und |
| Ducha de bronce 2" | 1 und |
| Tee PVC Ø 1/2" | 2 und |
| TUB. ACCESORIOS VENTILACION | |
| Descripción | Cantidad |
| Tub. PVC 2" | 4.0 m |
| Codo PVC Ø 2" | 01 und |
| Sombrero de ventilación Ø 2" | 01 und |
| BIO DIGESTOR, ZANJAS INFILTRACIÓN | |
| Descripción | Cantidad |
| Bio Digestor 600 cap. 600 lts. | 01 und |
| Tub. PVC 2" | 11.30 m |
| Codo PVC Ø 2" | 02 und |
| Tee PVC Ø 2" | 01 und |
| Tubo PVC Ø 2" | 01 und |

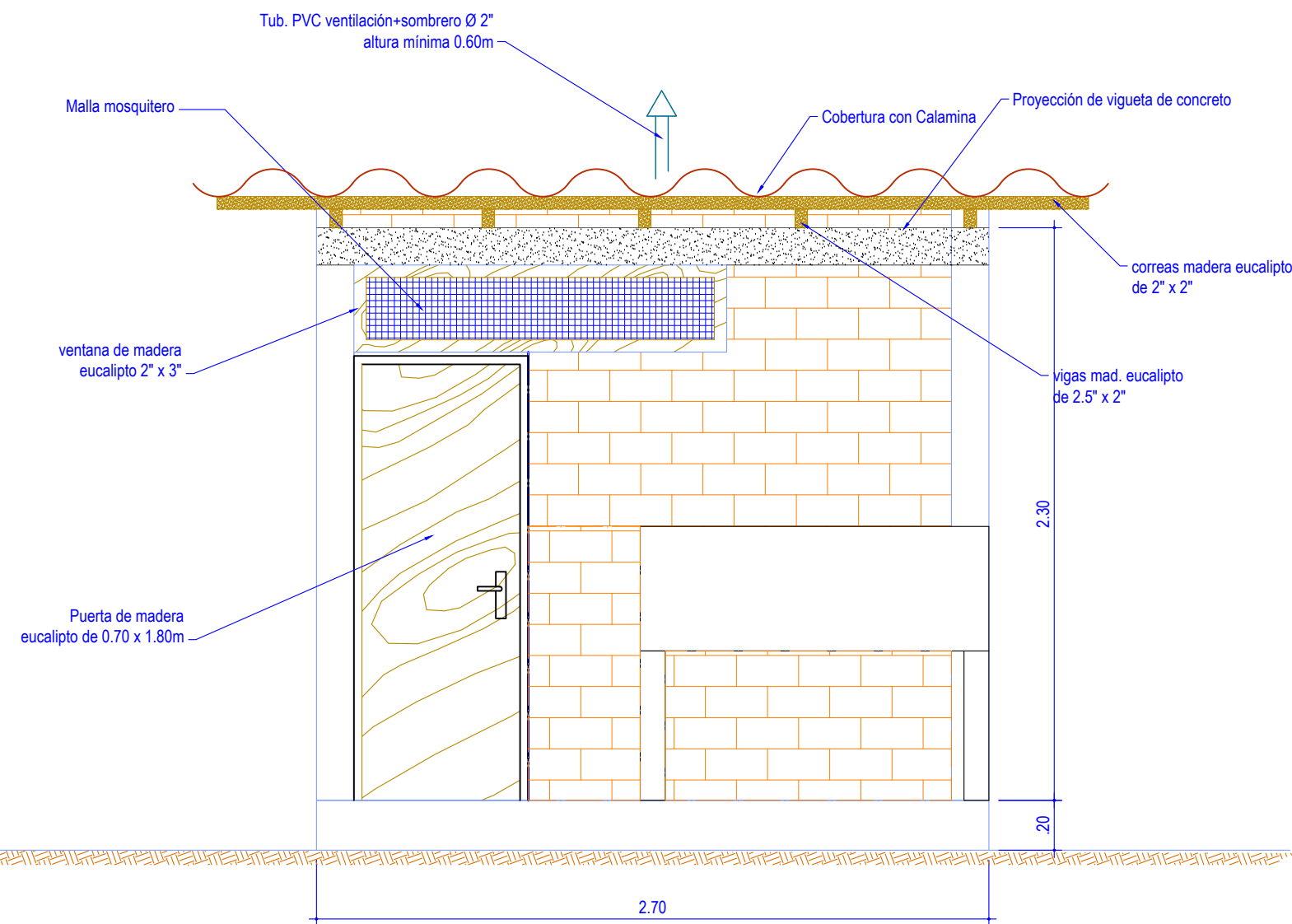
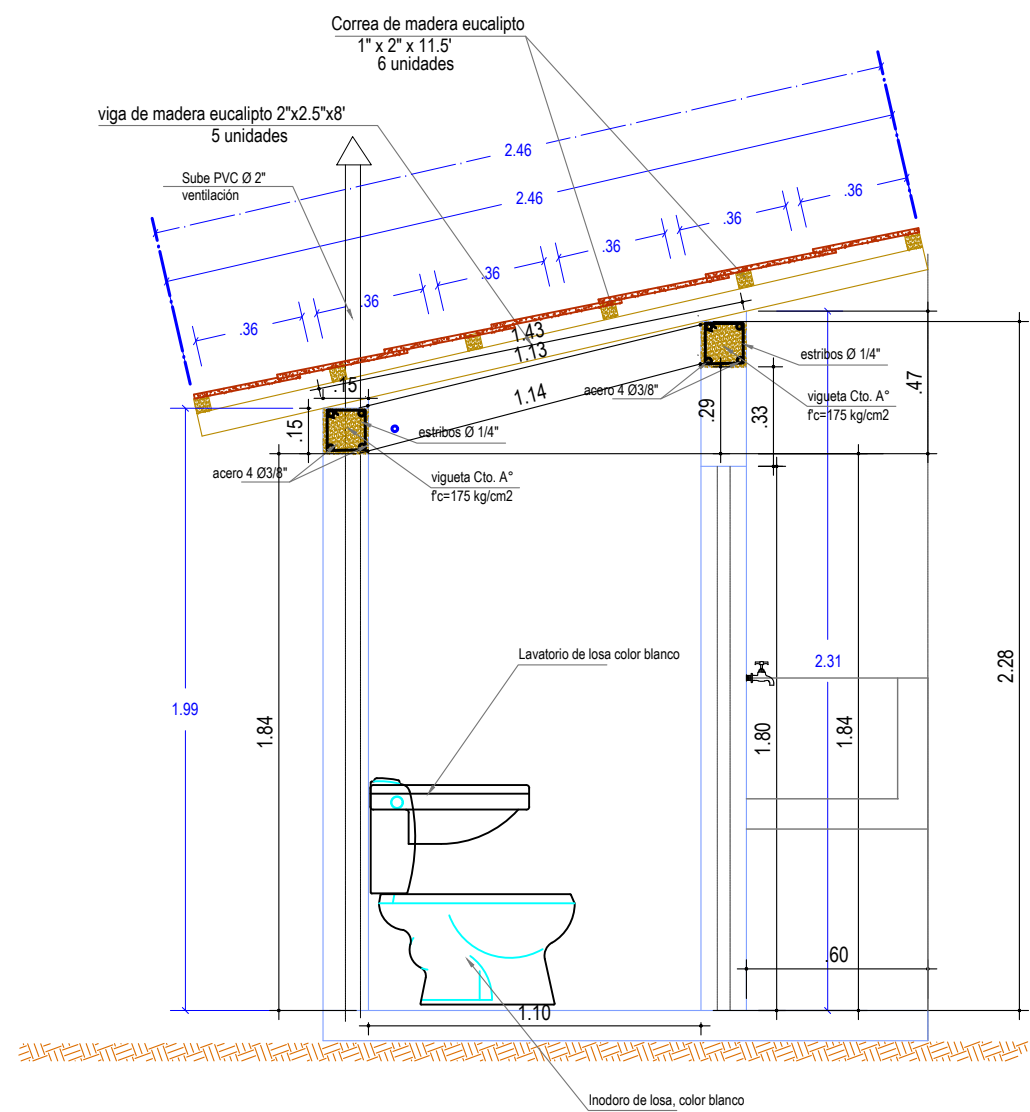
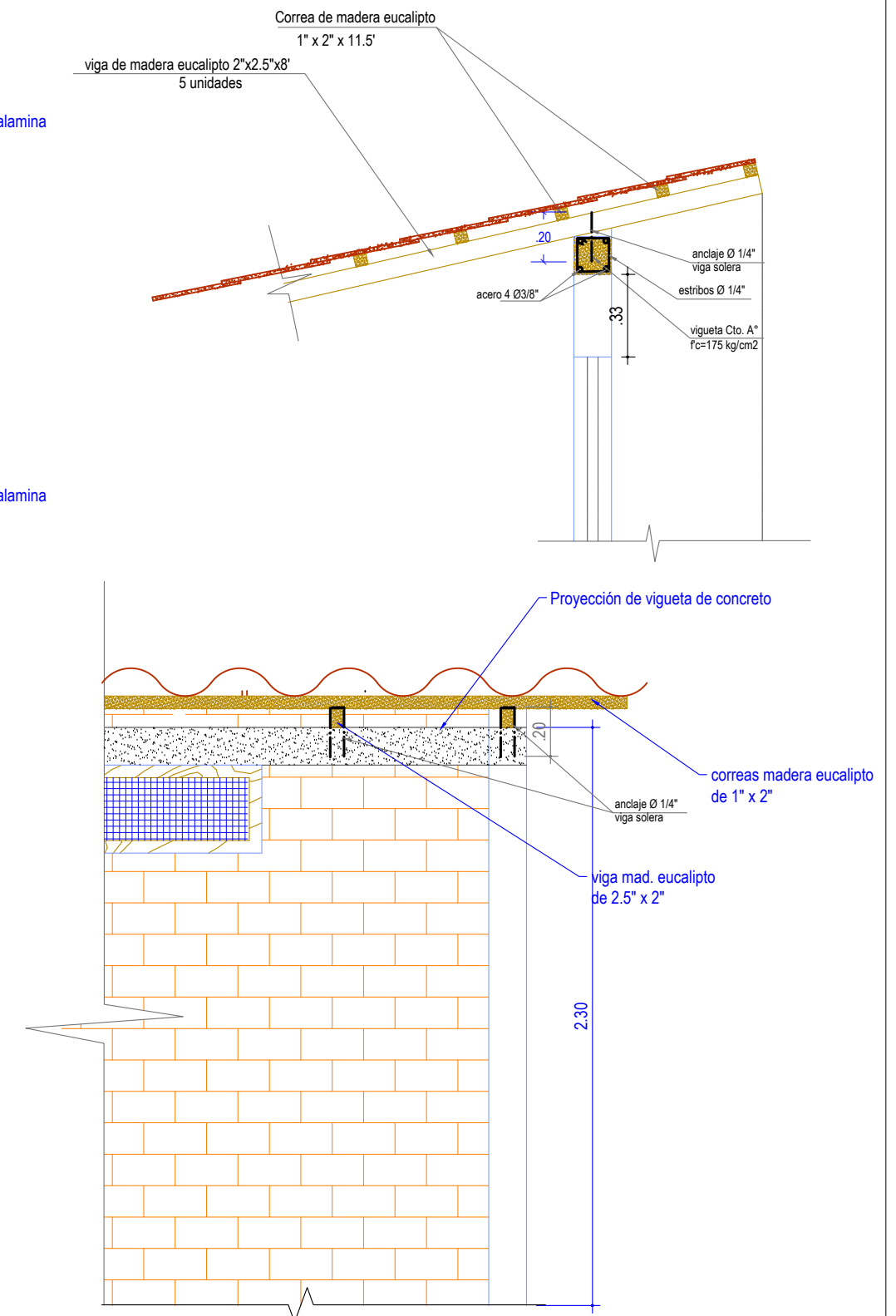
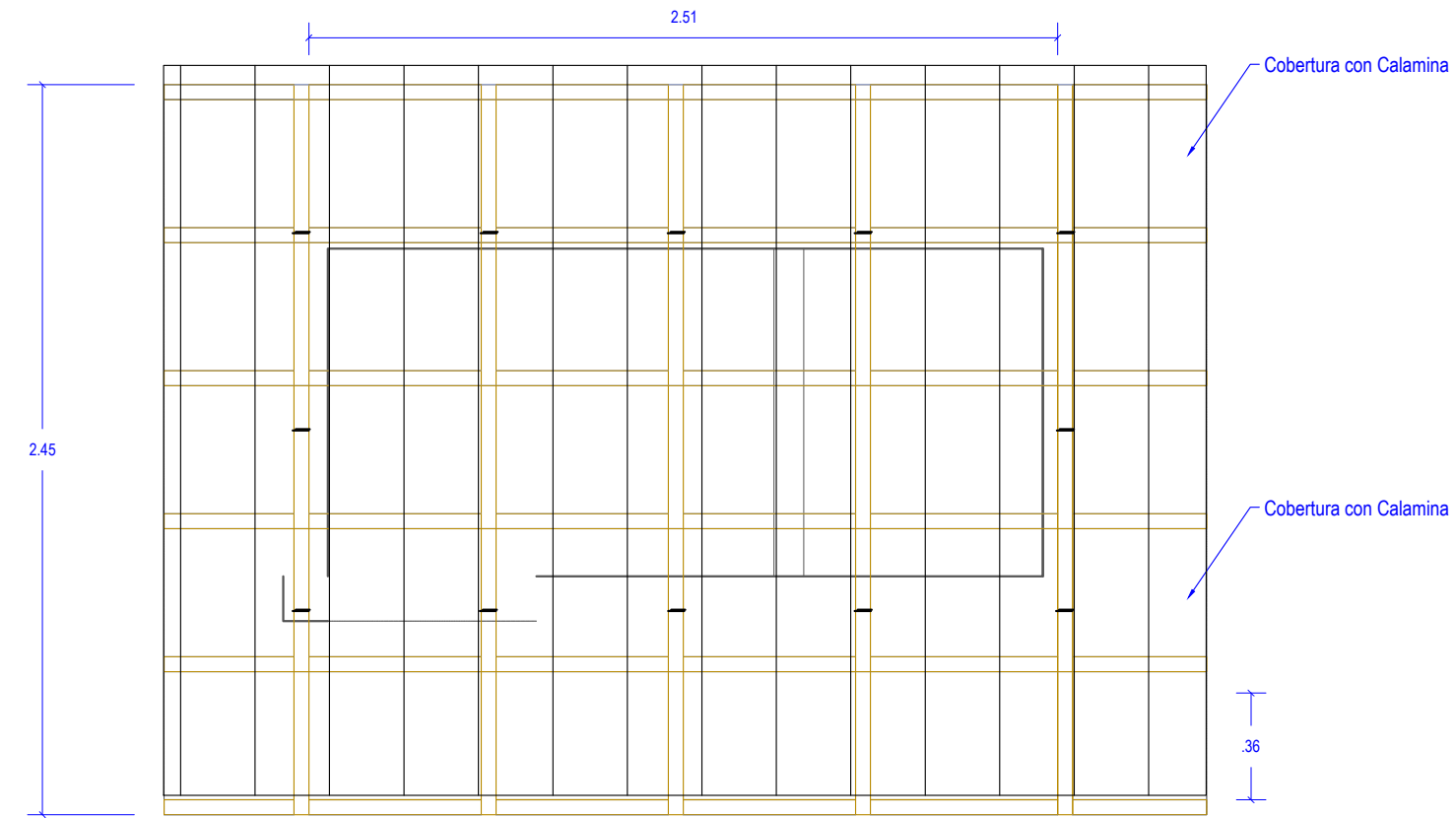
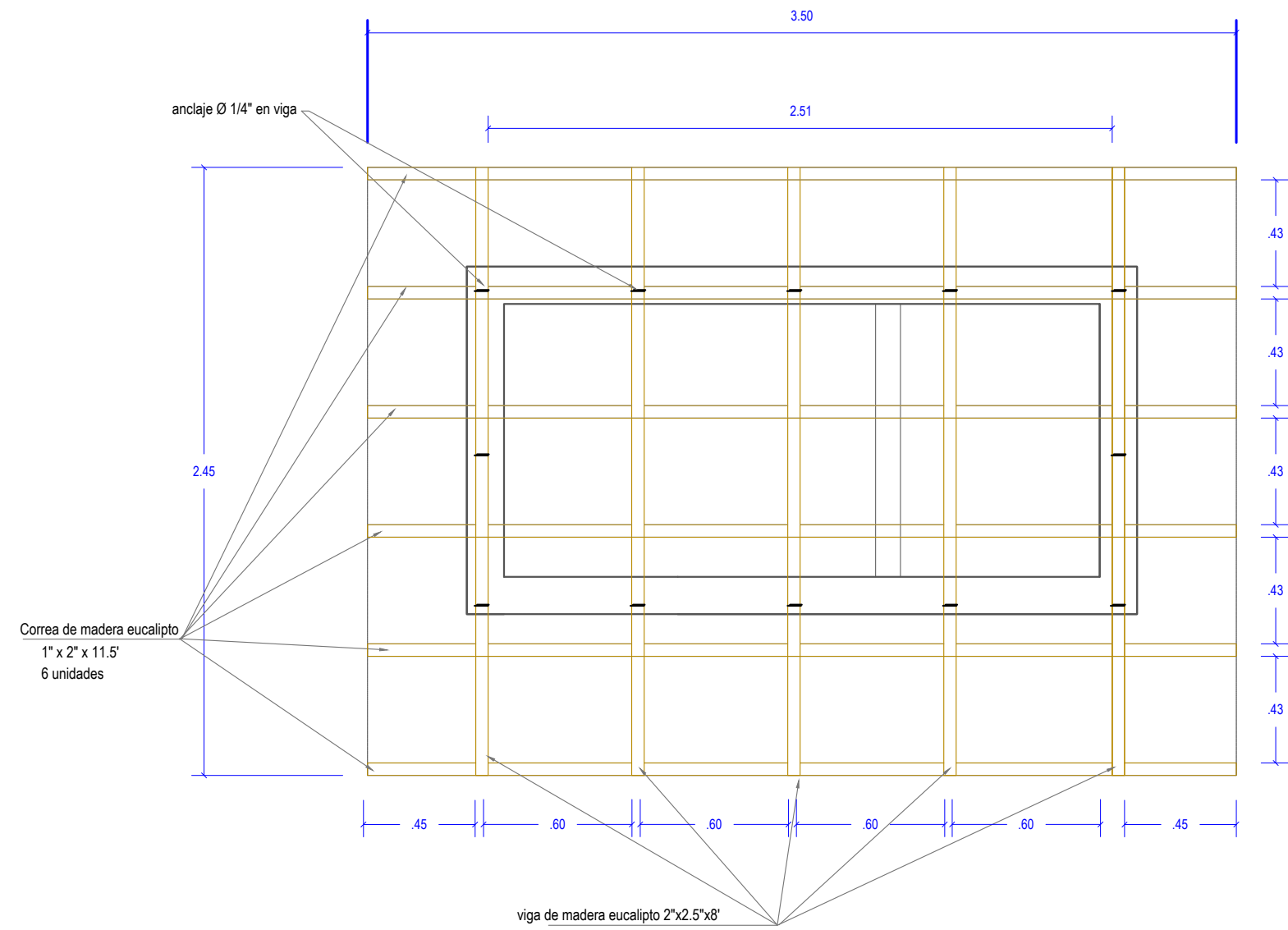


UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO DE INVESTIGACION:
 "DISEÑO DE UN SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA EL SECTOR I, II Y III DEL CENTRO POBLADO DE COMBAYO - DISTRITO DE LA ENCAÑADA - CAJAMARCA - CAJAMARCA, 2018"

PLANO: **MODULO SANITARIO - DETALLES**

| | | | | |
|-------------|-------------|------------|---------------------------------|----------------|
| UBICACIÓN: | COMBAYO | ASESOR: | MG. ENRIQUE DURAND BAZÁN | LAMINA N°: |
| LOCALIDAD: | LA ENCAÑADA | BACHILLER: | DAVID WILLIAM MENDIETA ESPINOLA | UBS-02 |
| DISTRITO: | CAJAMARCA | REGIÓN: | CAJAMARCA | |
| TOPOGRAFÍA: | D.M.E | CAD: | D.M.E | ESCALA: |
| | | | | FECHA: |
| | | | | DICIEMBRE 2018 |



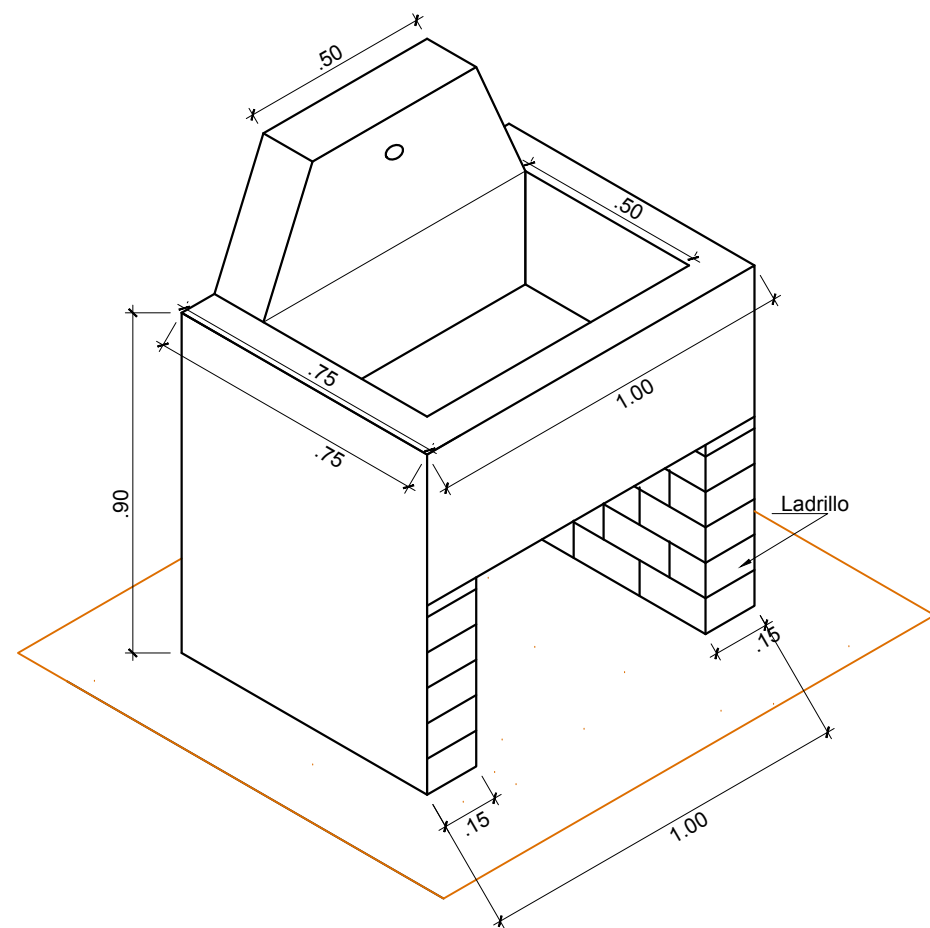
ESPECIFICACIONES DE CARPINTERIA DE MADERA

Puerta:
 Madera de eucalipto de la zona.
 El marco de la puerta será de 2" 3"
 Dimensiones
 - Alto: 1.80 m
 - Ancho: 0.70 m

Ventana:
 Madera de eucalipto de la zona y protegido con malla mosquitero.
 El marco de la ventana será con madera de 2" x 3"
 Dimensiones
 - Alto : 0.35 m
 - Ancho: 1.50 m

| | |
|--|---|
|  UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO | |
| PROYECTO DE INVESTIGACION: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA EL SECTOR I, II Y III DEL CENTRO POBLADO DE COMBAYO - DISTRITO DE LA ENCAÑADA - CAJAMARCA - CAJAMARCA, 2018" | |
| PLANO: MODULO SANITARIO - CORTES Y ELEVACIONES | |
| UBICACIÓN: LOCALIDAD : COMBAYO DISTRITO : LA ENCAÑADA PROVINCIA : CAJAMARCA REGION : CAJAMARCA | ASESOR: MG. ENRIQUE DURAND BAZÁN BACHILLER: DAVID WILLIAM MENDIETA ESPINOLA |
| TOPOGRAFÍA: D.M.E | CAD: D.M.E |
| ESCALA: 1:50 | FECHA: DICIEMBRE 2018 |
| UBS-03 | |

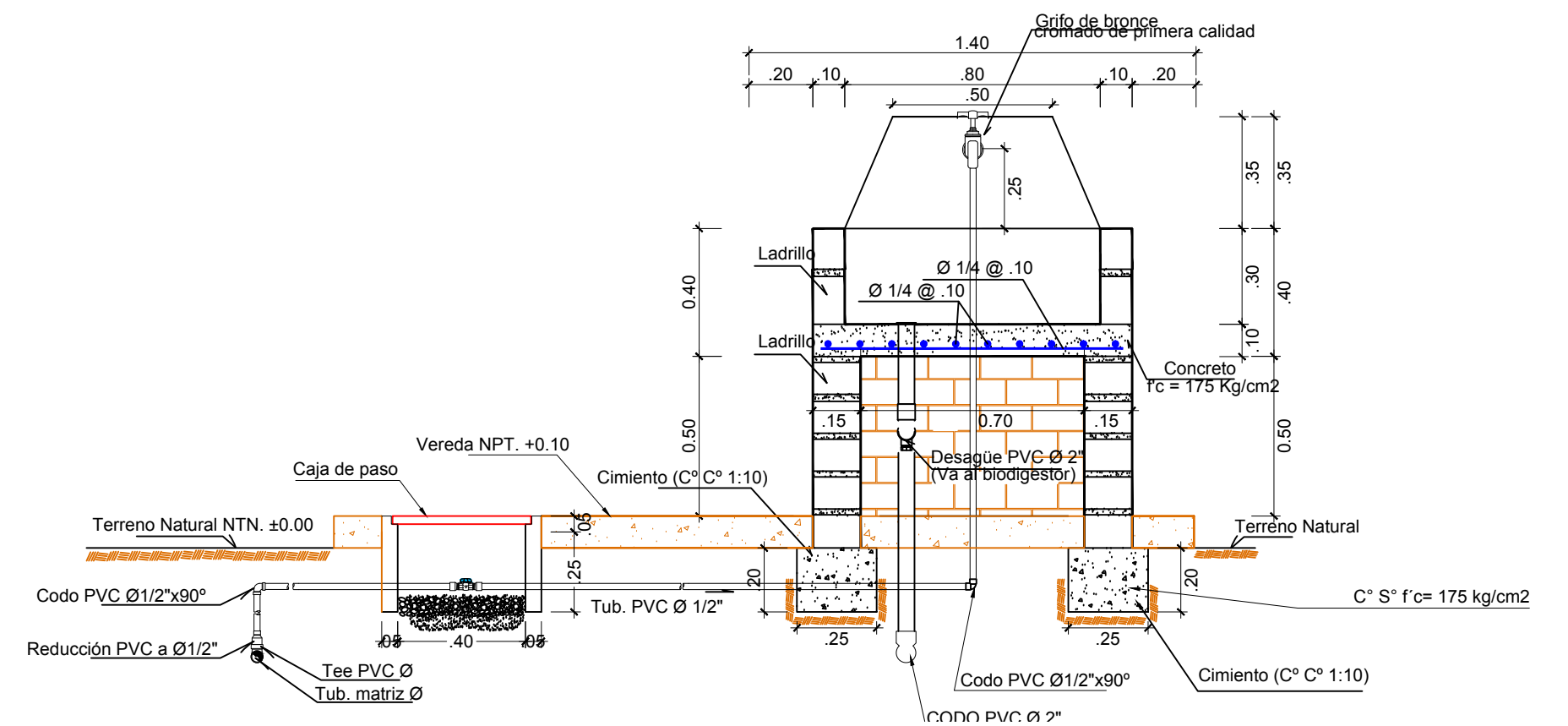
LAVADERO MULTIUSOS



ISOMÉTRICO

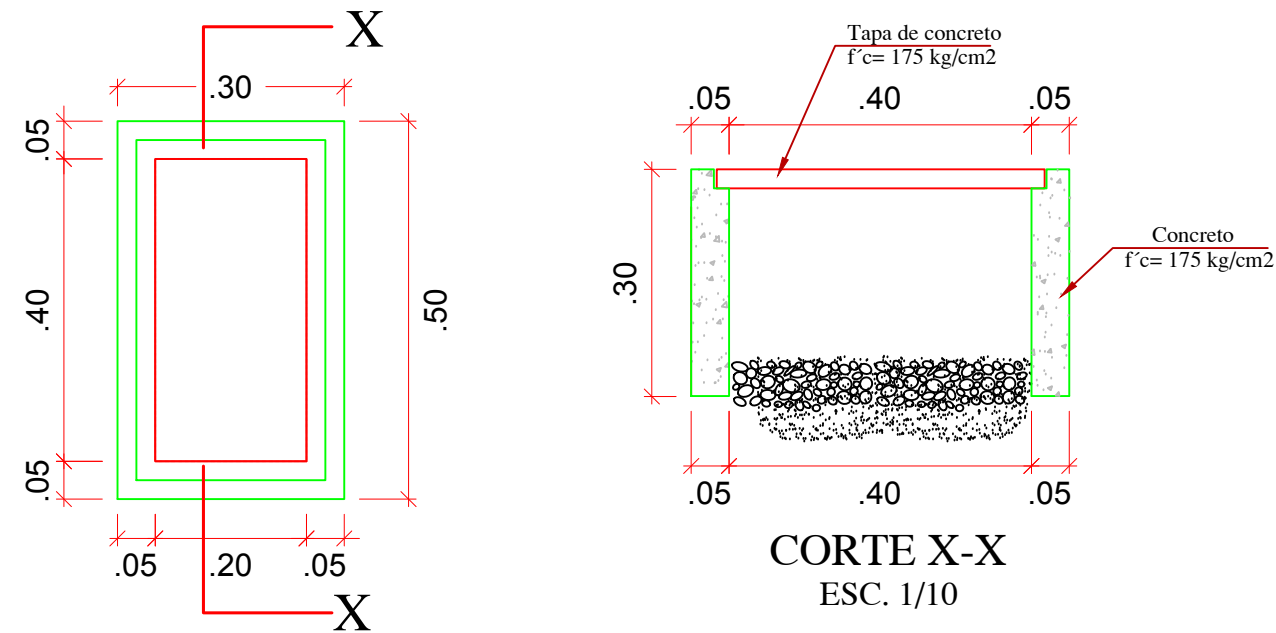
Escala 1:20

| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS | |
|---|--|
| CONCRETO | |
| C ^o ARMADO: f _c = 175 Kg/cm ² | |
| CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA C:H=1:10+30% PG | |
| ACERO | |
| Acero f _y = 4200 Kg/cm ² | |
| TARRAJEOS | |
| El tarrajeo con mortero c:a en proporción 1:5 se tendrá cuidado de brindar un acabado parejo. | |
| ALBAÑILERÍA | |
| Serán Ladrillos de arcilla cocida (0.09x0.14x0.24) asentados con mortero cemento-arena 1:5 | |
| INSTALACIONES SANITARIAS | |
| Agua : Tubo NTP 399.002 Ø 1/2" clase 10 | |
| Desagüe : Tubo NTP 399.003 Ø 2" | |
| Usar pegamento especial para tubería PVC. | |
| DRENAJE | |
| Se utilizará como material filtrante piedra clasificada libre de suciedad: | |
| - Piedra Grande de 3" - 4" | |
| - Piedra Mediana de 2" - 3" | |
| - Piedra Pequeña hasta 1" | |
| Ubicación: dependiendo de la topografía, se ubicará en el lugar mas apropiado | |



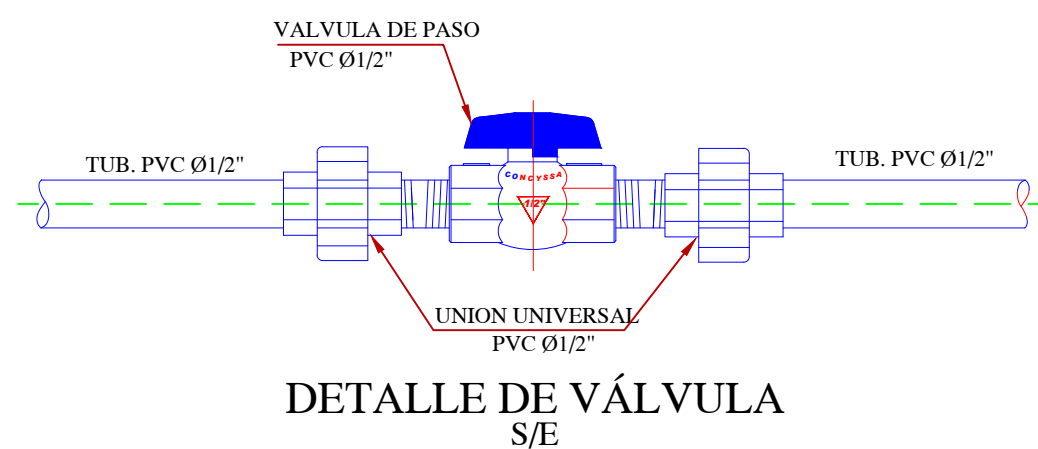
DETALLE DE CAJA DE PASO

ESC. 1/10



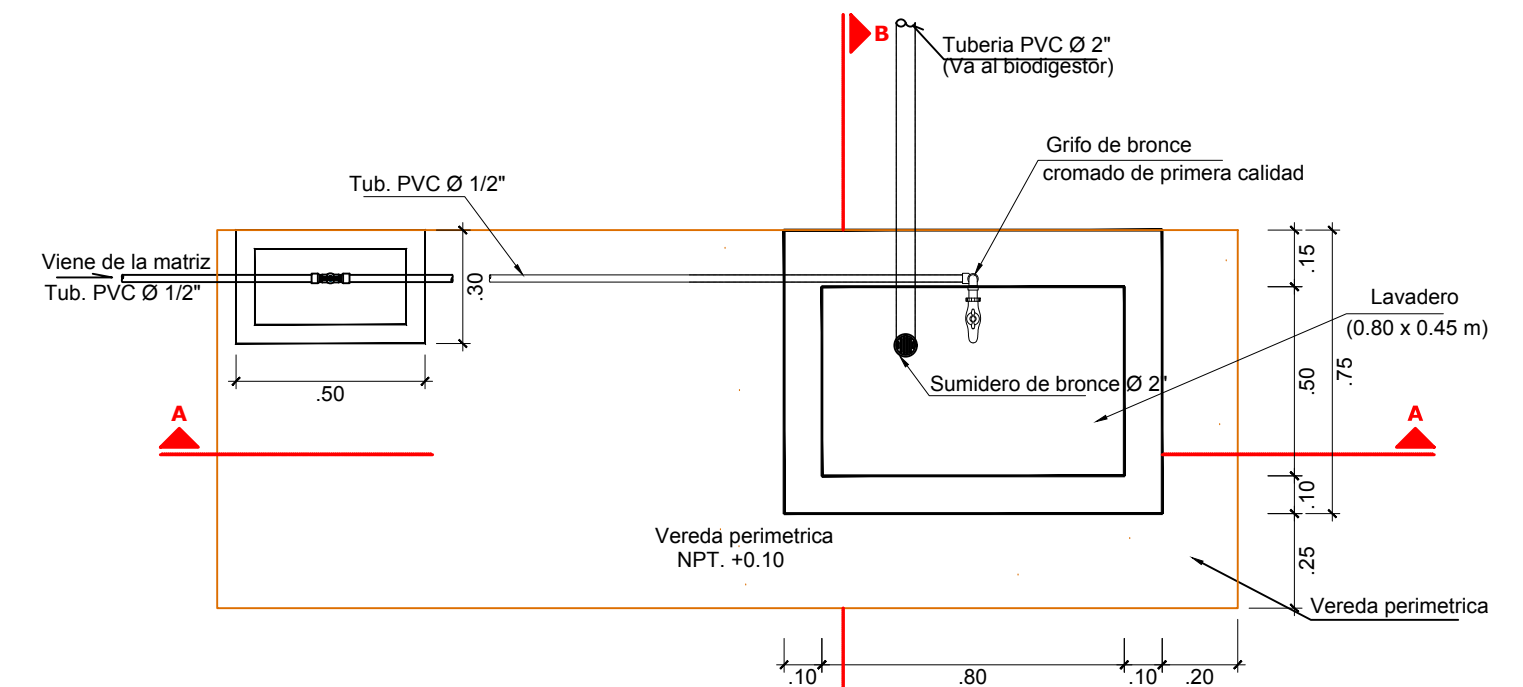
LOSA PARA CAJA DE C^o

ESC. 1/10



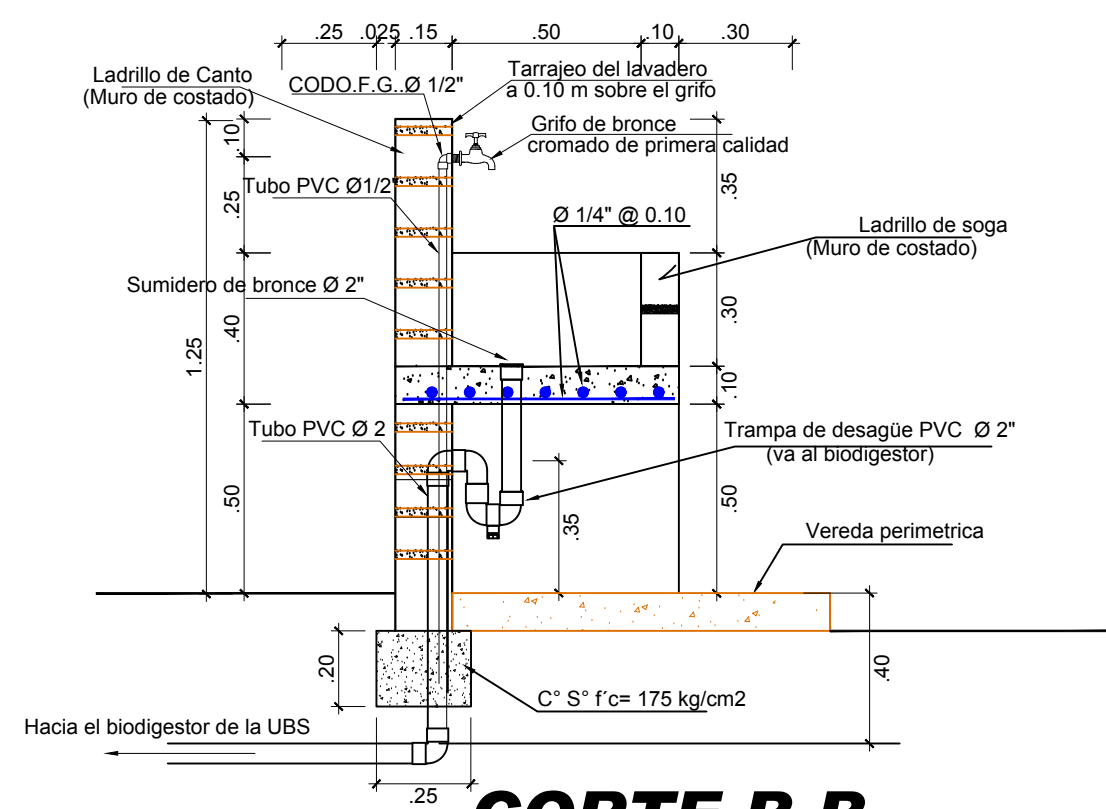
DETALLE DE VÁLVULA S/E

| CUADRO DE ACCESORIOS | | |
|---|-------|------|
| INSTALACIÓN DE AGUA | | |
| Vál. paso T.macho PVC 1/2" | unid. | 1.00 |
| Union Universal de PVC | unid. | 2.00 |
| Adaptador URL PVC Ø 1/2" | unid. | 2.00 |
| Niple F ^o G ^o | unid. | 2.00 |
| Tee de PVC Ø 1/2" | unid. | 1.00 |
| Codo Ø 1/2" x 90° PVC | unid. | 4.00 |
| Codo F ^o G ^o x 90° Ø 1/2" | unid. | 1.00 |
| Grifo de Bronce 1/2" | unid. | 1.00 |
| Tubo Ø 1/2" PVC C-10 | ml | 8.40 |
| INSTALACIÓN DE DESAGÜE | | |
| Sumidero de Bronce 2" | unid. | 1.00 |
| Trampa PVC Ø 2" | unid. | 1.00 |
| Codo PVC x 90° Ø 2" | unid. | 3.00 |
| Tubo Ø 2" PVC | ml | 3.02 |



PLANTA

Escala 1:20



CORTE B-B

Escala 1:20

| UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO | | | |
|--|---------------------------------|-------------|----------------|
| PROYECTO DE INVESTIGACION: | | | |
| "DISEÑO DE UN SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA EL SECTOR I, II Y III DEL CENTRO POBLADO DE COMBAYO - DISTRITO DE LA ENCAÑADA - CAJAMARCA - CAJAMARCA, 2018" | | | |
| PLANO: | | | |
| DETALLE DE LAVADERO MULTIUSOS | | | |
| UBICACIÓN: | ASESOR: | LAMINA N°: | |
| LOCALIDAD : COMBAYO | MG. ENRIQUE DURAND BAZÁN | D-01 | |
| DISTRITO : LA ENCAÑADA | BACHILLER: | | |
| PROVINCIA : CAJAMARCA | DAVID WILLIAM MENDIETA ESPINOLA | | |
| REGION : CAJAMARCA | | | |
| TOPOGRAFIA: | CAD: | ESCALA: | FECHA: |
| D.M.E | D.M.E | INDICADA | DICIEMBRE 2018 |