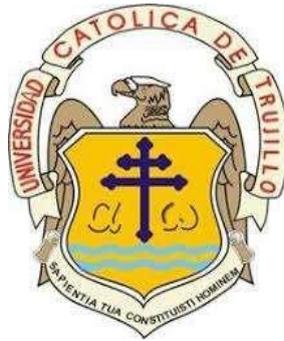


**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO
BENEDICTO XVI**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL**



**EVALUACIÓN SANITARIA DE EXCRETAS Y DISEÑO DE UN
SISTEMA COMPOSTERA, EN EL CASERÍO NUEVO UCAYALI,
ALEXANDER VON HUMBOLDT, PADRE ABAD, UCAYALI, 2023.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL EN
INGENIERO CIVIL**

AUTORA

Bachiller: Ramírez Cieza Kely Yesenia.

ASESOR

Mg. Fernando Santos Cubas.

<https://orcid.org/0000-0002-6052-5293>

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Obras hidráulicas en infraestructura del diseño.

UCAYALI – PERÚ

2023

INFORME DE ORIGINALIDAD:

INFORME DE TESIS - KYRC

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.unp.edu.pe

Fuente de Internet

2%

2

repositorio.unprg.edu.pe

Fuente de Internet

1%

3

Submitted to Universidad Científica del Sur

Trabajo del estudiante

1%

4

www.tesisdelperu.com

Fuente de Internet

1%

5

repositorio.lamolina.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

RODRIGO HUANUCO EDUARDO CELSO. "DIA del Proyecto Instalación de Estación de Servicios con Gasocentro de GLP H&S-IGA0018972", R.D.R. N° 186-2021-GRSM/DREM, 2022

Publicación

1%

7

repositorio.continental.edu.pe

Fuente de Internet

1%

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Monseñor Dr. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, O.F.M.

Fundador y Gran Canciller de la UCT Benedicto XVI

Dr. Luis Orlando Miranda Díaz

Rector

Dra. Mariana Geraldine Silva Balarezo

Vicerrectora Académica

Dra. Ena Obando Peralta

Vicerrectora de Investigación

Mg. Ing. Breitner Guillermo Díaz Rodríguez

Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

R.P. Mg. Ricardo Exequiel Angulo Bazauri

Gerente de Desarrollo Institucional

CPC. Alejandro Carlos García Flores

Gerente de Administración y Finanzas

Dra. Teresa Sofía Reátegui Marín

Secretaria General

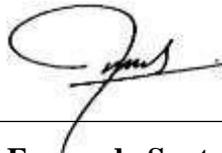
Mg. Renato Sebastián Palomino Asenjo

Director de Responsabilidad Social Universitaria

CONFORMIDAD DE ASESOR:

Yo; Mg. Ing. Fernando Santos Cubas, con DNI N°71475477, como Asesor del trabajo de investigación “Evaluación Sanitaria de Excretas y Diseño de un Sistema Compostera, en el Caserío Nuevo Ucayali, Alexander Von Humboldt, Padre Abad, Ucayali, 2023”, Desarrollado por la bachiller Kely Yesenia Ramirez Cieza, con DNI N°47478945, Egresado del Programa Profesional de Ingeniería Civil, considero que dicho trabajo de titulación reúne los requisitos tanto técnicos como científicos y corresponden con las normas establecidas en el reglamento de titulación de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI y en normativa para la presentación de trabajos de titulación de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Por tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente para que sea sometido a evaluación por la comisión de la clasificación designado por el Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Trujillo, 15 de Setiembre del 2023.



Mg. Ing. Fernando Santos Cubas
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios

Dedico esta tesis a Dios por iluminarme día a día y fortalecerme espiritualmente en los momentos más difíciles.

A mis padres

A mis padres, quienes me dieron la vida, educación, apoyo incondicional, por sus sabios consejos, Gracias Paulina y Lener por educarme y hacer de mí una gran persona, con muchos valores y una ciudadana de bien.

A mi Hija

A mi hija Zoe, por ser la razón de mi vida.

A todos ellos se lo dedico desde el fondo de mi alma.

Ramirez Cieza Kely Yesenia

Autora

AGRADECIMIENTO

A mi hija por darme la inspiración.

A mis padres que dieron su esfuerzo para formarme profesionalmente.

A todos los Maestros que me formaron.

A todos ellos que hicieron posible la culminación de este proyecto tan importante.

Ramirez Cieza Kely Yesenia

Autora

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Kely Yesenia Ramirez Cieza, con DNI N° 47478945, egresado del Programa de Estudios de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, doy fe que he seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, para la elaboración y sustentación del trabajo de investigación titulado: “Evaluación Sanitaria de Excretas y Diseño de un Sistema Compostera, en el Caserío Nuevo Ucayali, Alexander Von Humboldt, Padre Abad, Ucayali, 2023”, el cual consta de un total de 103 páginas, en las que se incluye 16 tablas y 20 figuras, incluye un total de 32 páginas en apéndices y/o anexos.

Doy constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaro bajo juramento en razón a los requerimientos éticos, que el contenido de dicho documento corresponde a mi autoría respecto a redacción, organización, metodología, y diagramación. Asimismo, garantizo que los fundamentos teóricos están respaldados por el referencial bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores, lo cual es de mi entera responsabilidad.

Declaro también que el porcentaje de similitud o coincidencia es de 19%, el cual es aceptado por la Universidad Católica de Trujillo.



DNI N° 47478945

INDICE

| | |
|--|------------|
| INFORME DE ORIGINALIDAD: | ii |
| AUTORIDADES UNIVERSITARIAS: | |
| CONFORMIDAD DE ASESOR: | iv |
| DEDICATORIA: | iv |
| AGRADECIMIENTO: | v |
| DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD: | vi |
| INDICE: | vii |
| RESUMEN. | xi |
| ABSTRAC | xii |
| I. INTRODUCCIÓN: | 1 |
| 1.1. Planteamiento del problema:..... | 1 |
| 1.2. Formulación del problema: | 2 |
| 1.3 Formulación de objetivos:..... | 3 |
| 1.3.1 Objetivo general:..... | 3 |
| 1.3.2 Objetivos específicos:..... | 3 |
| 1.4 Justificación de la investigación..... | 3 |
| 1.5. Marco teórico | 4 |
| 1.5.1 Antecedentes de la investigación..... | 4 |
| 1.5.2 Bases teórico científicas. | 15 |
| 1.6. Formulación de Hipótesis..... | 23 |
| 1.6.1. Hipótesis General:..... | 23 |
| 1.6.2. Hipótesis Específicos:..... | 24 |

| | |
|---|-----------|
| 1.7 Operacionalización de variables..... | 25 |
| II. METODOLOGÍA: | 26 |
| 2.1 Enfoque, tipo: | 26 |
| 2.2 Diseño de investigación..... | 26 |
| 2.3. Población, muestra y muestreo: | 26 |
| 2.4. Técnicas e instrumentos de recojo de datos..... | 27 |
| 2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de la información | 28 |
| 2.6. Aspectos éticos en investigación. | 29 |
| III. RESULTADOS | 30 |
| IV. DISCUSIÓN | 49 |
| V. CONCLUSIONES: | 51 |
| VI. RECOMENDACIONES: | 52 |
| VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: | 53 |
| Anexo 1: Instrumentos de recolección de la información: | 59 |
| Anexo 2: Consentimiento informado: | 62 |
| Anexo 3: Matriz de consistencia: | 67 |
| Anexo 4: Instrumentos de objeto de aprendizaje abierto | 68 |
| Memoria de calculo. | 68 |
| Planos, ficha de encuesta y fotos: | 78 |

ÍNDICE DE TABLAS:

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Opciones tecnológicas | 17 |
| Tabla 2 Periodos considerados para el Diseño..... | 21 |
| Tabla 3 Opción tecnológica, dotación según región..... | 22 |
| Tabla 4 Operacionalización de Variables | 25 |
| Tabla 5 Técnicas e instrumentos..... | 28 |
| Tabla 6 Procedimientos de propuestas del diseño: | 28 |
| Tabla 7 <i>Tipos de disposición de excretas</i> | 30 |
| Tabla 8 <i>Calculo de la población</i> | 31 |
| Tabla 9 <i>Cálculo de población a futuro</i> | 32 |
| Tabla 10 <i>Parámetros del diseño de la cámara compostera</i> | 33 |
| Tabla 11 <i>Volumen de material secante</i> | 34 |
| Tabla 12 <i>Dimensiones de cámara compostaje</i> | 34 |
| Tabla 13 <i>Calculo de la tasa de infiltración</i> | 41 |
| Tabla 14 <i>Calculo de la tasa de infiltración</i> | 41 |
| Tabla 15 <i>Clasificación de los tipos de terrenos por capacidad de infiltración</i> | 41 |
| Tabla 16: Matriz de consistencia | 67 |

ÍNDICE DE FIGURAS.

| | |
|--|----|
| Figura 1: Vista en corte y planta de UBS Ecológica o Compostera..... | 18 |
| Figura 2 UBS compostera..... | 20 |
| Figura 3 Vista de corte de las cámaras composteras..... | 20 |
| Figura 4: Forma de retirar el compost | 21 |
| Figura 5 <i>Viviendas y tipo de letrina</i> | 30 |
| Figura 6 <i>Demanda para la población final</i> | 33 |
| Figura 7 <i>Elevación lateral 1-1</i> | 35 |
| Figura 8 <i>Elevación lateral 2-2</i> | 36 |
| Figura 9 <i>Instalaciones sanitarias caseta corte</i> | 37 |
| Figura 10 <i>Instalación sanitaria</i> | 38 |
| Figura 11 Cámara de disposición de excretas..... | 39 |
| Figura 12 <i>Corte A-A (Tapa metálica)</i> | 40 |
| Figura 13 Planta de la tapa metálica | 40 |
| Figura 14 <i>Sistema de trampa de grasa.</i> | 42 |
| Figura 15 <i>Sistema de grasa</i> | 42 |
| Figura 16 <i>El sistema de filtración</i> | 43 |
| Figura 17 <i>Esquema compostera, trampa de grasa, filtro y caja de distribución</i> | 44 |
| Figura 18 <i>Esquema compostera, trampa de grasa, filtro y caja de distribución</i> | 45 |
| Figura 19 <i>USB Compostera, trampa de grasa, filtro y caja de distribución</i> | 47 |
| Figura 20 <i>Ilustración Zanjas de percolación – Vista en Planta</i> | 48 |

RESUMEN.

La presente investigación tiene como título “Evaluación sanitaria de excretas y diseño de un sistema compostera, en el caserío nuevo Ucayali” El objetivo fue, Evaluar el estado sanitario de excretas y diseñar de un sistema de saneamiento compostera con trampa de grasa y filtro de grava. La metodología empleada fue la descriptiva, aplicada. La población fue 88 viviendas de muestreo no probalística. El estudio concluyó que el 93.18% familias usan letrinas, y el 3,41% no tienen y defecan a campo abierto. El diseño USB, comprende: 88 Módulos de Servicios Higiénicos con UBS - Compostera con trampa de grasa y filtro de grava, que consta de: La caseta es una infraestructura construida en ladrillo, la misma que cuenta con 01 inodoro con separador de orina, 01 urinario, 01 lavatorio y 01 ducha, y cuyas características son, cobertura de madera con techado de calamina de 2.60 x 2.60 m, puerta metálica; se construirá 88 zanjas de percolación, de acuerdo con los cálculos se tiene 1 tipo de zanja: Tipo I- h=1.00. Se diseñó el sistema de atrapa grasa y sistema de infiltración, el test de percolacion arrojado que el suelo del caserío nuevo Ucayali es de percolacion lento, por lo que se diseño un filtro de grava, la zanja de percolación de ancho 0,90m. y largo de 5,00m, y profundidad de 0,60m.

Palabra clave: sanitaria, evacuación, excretas, Diseño, trampa de grasas.

ABSTRAC

The present investigation has the title "Sanitary evaluation of excreta and design of a composting system, in the new Ucayali farmhouse" The objective was, Evaluate the sanitary state of excreta and design a composting sanitation system with a grease trap and gravel filter. The methodology used was descriptive, applied. The population was 88 non-probalistic test dwellings. The study concluded that 93.18% families use latrines, and 3.41% do not have one and defecate in the open. The designed USB, includes: 88 Toilet Services Modules with UBS - Compost bin with grease trap and gravel filter, which consists of: The booth is an infrastructure built in brick, it has 01 toilet with urine separator, 01 urinal, 01 sink and 01 shower, and whose characteristics are, wooden coverage with calamine roof of 2.60 x 2.60 m, metal door; 88 percolation trenches will be built, according to the calculations there is 1 type of trench: Type I- h=1.00. The grease trap system and infiltration system were designed, the percolation test showed that the soil of the new Ucayali farmhouse is slow percolating, so a gravel filter was designed, the percolation ditch 0.90m wide. and length of 5.00m, and depth of 0.60m.

Key word: sanitary, evacuation, excreta, Design, grease trap.

I. INTRODUCCIÓN:

1.1. Planteamiento del problema:

En la actualidad en el tenor mundial, se ha observado el crecimiento demográfico vertiginoso, más que nada en las grandes ciudades, se ha incrementado la población y la pobreza desplazándose esta población a los grandes asentamientos humanos, que carecen de los servicios básicos de salubridad, como es la carencia de agua y de desagüe, y la producción de excretas, si estas deposiciones no tienen un manejo adecuado, termina contaminando los suelos, ríos, aire y el mar. Según la (OMS, 2017) en el mundo fallecen casi 361 mil niños menores de cinco años a causa de aguas contaminadas, por heces que contienen patógenos infecciosos generan enfermedades diarreicas.

Este fenómeno se da a nivel de las zonas rurales en las diferentes partes del globo, en el caso de Perú, se presenta en la costa, sierra y selva, (Castro , y otros, 2009). Afirman que en la zona rural el saneamiento tiene que ser visto desde diferentes disciplinas, como es educación, salud, economía, infraestructura de saneamiento, es así que las autoridades locales como es el gobierno regional y municipios enfrentan esta problemática con recursos económicos míseros, siendo ellos responsables de la atención a las comunidades más alejadas de la selva baja, la función de estas autoridades es de brindar e instalar sistemas de salubridad, para asentamientos, caseríos y pueblos jóvenes.

En la región de selva baja, específicamente en la región Ucayali. Se ha incrementado la población a un ritmo acelerado en comparación de las demás regiones del Perú, (ONU),

La ciudad de Pucallpa tiene el puerto de ingreso a toda la selva nororiental, siendo esta ciudad la que alberga a muchos foráneos de todo el Perú, habiendo sufrido el desarrollo y crecimiento de la ciudad, teniendo el problema de las invasiones de terrenos y generándose la proliferación de los asentamientos humanos. Siendo estas poblaciones asentadas en forma ilegal, sin documentación, no tienen título de propiedad y esta condición conlleva a que las autoridades locales no les permiten la implementación de los servicios de salubridad, como el agua y desagüe, esta problemática es a nivel regional.

La problemática, es así que a nivel mundial el problema del manejo de la heces humanas, trae consigo aguas negras, y en Perú es problema general ya que no existen centros de tratamiento de aguas residuales en las zonas rurales, es por ello que en el caserío

nuevo Ucayali, no posee un sistema de alcantarillado, sus pobladores solo utilizan letrinas rusticas sin criterios técnico, la cual es utilizada y cubren las heces con aserrín, no están muy cubiertas, los animales domésticos como son los pollos y cerdos, invaden y consumen estas heces. Es así que, en épocas lluviosas, las heces son arrastradas por las aguas de lluvia, contaminando los suelos, generando así contaminación, que terminan infectando a los pobladores, con parásitos.

Ante este problema hemos planteado la siguiente pregunta: ¿Cómo evaluar el estado sanitario de excretas y diseñar de un sistema de saneamiento compostera con trampa de grasa y filtro de grava, en el caserío Nuevo Ucayali del distrito de Alexander von Humboldt, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali, 2023?

1.2. Formulación del problema:

1.2.1 Problema general:

¿Cuál es el estado actual sanitario de excretas en el caserío nuevo Ucayali, Alexander von Humboldt, Padre Abad, Ucayali, 2023?

1.2.2 Problemas específicos:

1. ¿Cuál es el estado actual sanitario de excretas, en el caserío nuevo Ucayali, Alexander von Humboldt, Padre Abad, Ucayali, 2023?
2. ¿Cuál sería el diseño del sistema de saneamiento compostera, en el caserío nuevo Ucayali del distrito de Alexander von Humboldt, Padre Abad, Ucayali, 2023?
3. ¿Cuál sería el diseño del sistema de trampa de grasa para el sistema compostera en el caserío nuevo Ucayali del distrito de Alexander von Humboldt, Padre Abad, Ucayali, 2023?
4. ¿Cuál será el diseño del filtro de grava para el sistema compostera en el caserío nuevo Ucayali del distrito de Alexander von Humboldt, Padre Abad, Ucayali, 2023?

1.3 Formulación de objetivos:

1.3.1 Objetivo general:

Determinar el estado sanitario de excretas y diseñar un sistema de saneamiento compostera con trampa de grasa y filtro de grava, en el caserío Nuevo Ucayali del distrito de Alexander von Humboldt, Padre Abad, Ucayali, 2023.

1.3.2 Objetivos específicos:

1. Diagnosticar el estado sanitario de excretas, en el caserío nuevo Ucayali del distrito de Alexander von Humboldt, Padre abad, Ucayali, 2023.
2. Diseñar un sistema de saneamiento compostera, en el caserío nuevo Ucayali, Alexander von Humboldt, Padre Abad, Ucayali, 2023.
3. Diseñar el sistema de trampa de grasa para el sistema compostera en el caserío nuevo Ucayali, Alexander von Humboldt, Padre Abad, Ucayali, 2023.
4. Diseñar el filtro de grava para el sistema compostera en el caserío nuevo Ucayali, Alexander von Humboldt, Padre Abad, Ucayali, 2023.

1.4 Justificación de la investigación:

1.4.1 Justificación de el por qué, el para qué y para quien se beneficiará:

La presente investigación se fundamenta el atender a los pobladores del caserío Nuevo Ucayali, para el manejo adecuado de la evacuación de las excretas, se ha observado que las condiciones de saneamiento son deplorables ya estas letrinas tradicionales que usan contamina el suelo y las aguas inclusive el aire, es por ello que se busca mejorar esta realidad con la propuesta de una letrina compostera que evite esta condición de contaminación y de propagación de enfermedades, es saltante esta necesidad. Entonces el estudio es muy importante y debe ser considerado por las autoridades locales y que planifiquen la ejecución de este sistema de saneamiento tipo compostera, y así mejorar la salud de los pobladores.

1.4.2 Justificación teórica:

Teóricamente, esta investigación brinda parámetros para construcción de las letrinas con filtro de grasa en el caserío Nuevo Ucayali del distrito de Alexander von Humboldt, provincia de padre abad, según la realidad de la zona, según el clima.

1.4.3 Justificación práctica:

Es practica porque resuelve una problemática de mucha necesidad, para la salud de los pobladores, ya que vienen usando letrinas tradicionales, que contaminan el aire, suelo y aguas, propagando muchas enfermedades entre los pobladores. Es por ello la necesidad de la construcción y proponer la construcción de letrina compostera con trampa de grasa, en el caserío Nuevo Ucayali del distrito de Alexander von Humboldt, provincia de padre abad

1.4.4 Justificación metodológica:

Se aplicará el método científico porque se busca resolver el problema con un buen manejo de las heces humanas, con la aplicación del método científico y los parámetros de la norma respecto a lo que es saneamiento básico, para la zona rural de la selva baja. El estudio servirá a varias zonas con las mismas Características que el caserío Nuevo Ucayali. El estudio tiene una justificación tecnológica, porque se puede aplicar inmediatamente para resolver la problemática social del caserío. Se justifica por que el caserío carece de los servicios básicos de saneamiento y en una necesidad urgente, se justifica socialmente por en necesario elevar los niveles de vida de estos pobladores, también tiene una justificación económica por la inversión cómoda de este tipo de sistema.

1.5. Marco teórico:

1.5.1 Antecedentes de la investigación:

Descripción de los antecedentes internacionales:

En Camerún, Paul Nana (2023), autor del artículo científico denominado *“Efecto de las mareas sobre la dispersión de bacterias indicadoras de contaminación fecal y los riesgos para la salud asociados a lo largo de las playas de Kribi (costa atlántica sur, Camerún)”*, tuvo como objetivo evaluar los cambios temporales en la abundancia de bacterias en función de los ciclos de mareas y las estaciones a lo largo de las playas de

Kribi, Camerún. En general, las muestras tomadas durante las mareas bajas y altas durante las diferentes estaciones del año mostraron que las aguas de las playas de Kribi están expuestas a la contaminación fecal debido a la presencia de diferentes concentraciones de coliformes fecales (5-35 UFC/100 ml), coliformes totales (100–600 UFC/100 ml), *Escherichia coli* (0–15 UFC/100 ml), *Streptococcus feacalis* (50–700 UFC/100 ml), *Pseudomonas aeruginosa* (300–7200 UFC/100 ml), *Vibrio cholerea* (5 –250 UFC/100 ml), *Vibrio parahemoliticus* (0–115 UFC/100 ml) y bacterias aeróbicas mesófilas heterótrofas (99–875 UFC/100 ml). Independientemente de la cepa bacteriana y el sitio de muestreo, la abundancia de células fue significativa durante las mareas bajas y durante las temporadas de lluvias. En cada estación de muestreo (Mpalla, Ngoyè y Mboamanga), dependiendo de las estaciones y los ciclos de mareas, se registraron correlaciones significativas entre la abundancia de algunas cepas bacterianas y algunas variables ambientales (P 0,05).

En Francia, Paul Minier (2023) autor del artículo científico denominado “*¿Se puede considerar el alcantarillado como un manejo seguro de las heces humanas?*”, tuvo como objetivo examinar brevemente la contribución a la salud pública del alcantarillado como medio para gestionar las heces humanas, tanto en su desarrollo histórico como en su implementación actual. Sugerimos que el manejo de las heces mediante el alcantarillado es sólo un elemento entre otros en un cambio sistémico, que generalmente ocurrió mucho más tarde que los demás, y que la transición epidemiológica generalmente atribuida únicamente al alcantarillado fue, de hecho, fuertemente respaldada por mejoras asociadas en agua potable, atención de la salud, prácticas de higiene y buena nutrición. Mostramos que el control de riesgos en ciudades con alcantarillado no se basa en una barrera entre las heces humanas y el medio ambiente (lo que podríamos llamar saneamiento), sino en barreras entre un ambiente contaminado y los diferentes usos del agua. Exigimos un análisis más completo de los efectos del alcantarillado en la salud pública, en la actualidad e históricamente, no sólo a escala de una ciudad sino a una escala más amplia de todas las comunidades afectadas. También pedimos una comparación de estos efectos con los de otros sistemas de saneamiento que tienen una huella ambiental mucho menor.

En India, Chandana (2022) autor del artículo científico denominado “*Una revisión crítica sobre la gestión de lodos de los sistemas de saneamiento in situ: un conocimiento a revisar en la situación actual*”, tuvo como objetivo una revisión crítica del conocimiento

existente sobre OST, recolección, transporte y utilización de FS. Este estudio destacó las deficiencias asociadas con los sistemas existentes de recolección, transporte y tratamiento de OST, FS. Además, este estudio proporcionó un marco para la selección adecuada de OST en función de las cadenas de saneamiento disponibles y un análisis crítico de las características de los LF (es decir, sólidos totales, pH, conductividad eléctrica, demanda biológica de oxígeno, demanda química de oxígeno y patógenos de los LF que van desde 830 a 72 000 mg/L, 6,8 a 7,8, 1,9 a 3,5 mS/cm, 500 a 5 000 mg/L, 100 a 49 000 mg/L y 106 a 107 E-coli y 103 a 104 gusanos parásitos por litro de LF, respectivamente) para diseñar sistemas de tratamiento para la utilización de LF como recurso en aplicaciones agrícolas, acuícolas y de construcción.

En Tanzania, Eugene Benjamín (2022) autor del artículo científico denominado ***“Equidad en los servicios de agua, saneamiento, higiene y gestión de residuos en centros de salud en Tanzania”***, tuvo como objetivo determinar la cobertura y la confiabilidad de los servicios de agua, saneamiento, higiene (WASH) y gestión de desechos sanitarios (HCWM) en centros de salud (HCF) en Tanzania. Como metodología de diseño de estudio transversal. Como resultados los establecimientos de salud con fuentes de agua mejoradas, con letrinas mejoradas y funcionales para los pacientes y que utilizan el método de incineración para tratar los desechos punzocortantes antes de su disposición final fueron del 81,2%, 70,6% y 41,3%, respectivamente. Entre los establecimientos de salud con fuentes de agua mejoradas y con letrinas mejoradas y funcionales para los pacientes, el 50,9 % y el 50,6 % respectivamente experimentaron cortes de agua. Los establecimientos de salud rurales tenían menos probabilidades de tener fuentes de agua en el lugar a menos de 500 m (AOR 0,41; IC del 95 %: 0,24–0,68) y jabón, agua corriente o desinfectante para manos a base de alcohol (AOR 0,54; IC del 95 %: 0,37–0,80). Los establecimientos de salud rurales tenían 0,25 veces menos probabilidades de tener letrinas mejoradas en funcionamiento para los pacientes que los establecimientos de salud urbanos ($p < 0,001$). Los establecimientos de salud públicos tenían 0,5 veces menos probabilidades de tener un método de incineración para el tratamiento de desechos punzantes que los establecimientos de salud privados ($p < 0,001$).

En USA, Andrea McFarland (2022) autora del artículo científico denominado ***“Examinando los servicios de saneamiento para excrementos humanos en Addis Abeba,***

Etiopía”, tuvo como objetivo examinar los servicios de saneamiento para excrementos humanos en Addis Abeba, Etiopía. Sugirió que la UBS implementara un sistema de tratamiento de efluentes en un humedal con las siguientes especificaciones: las dimensiones serían de 1.50 metros de largo, 1.30 metros de ancho y 0.60 metros de profundidad. Este sistema constaría de un tubo de entrada de 4" de diámetro ubicado al principio del humedal, un tubo de salida y otro tubo perforado para la salida de los efluentes, ambos también con un diámetro de 4". Además, se recomendaría un tiempo de retención de 7 días.

En India, Pradip Gunaki (2021) autor del artículo científico denominado ***“Value chain model for Indian Railway Sanitary System”***, tuvo como objetivo proponer un modelo sanitario para un centro poblado en la India. Mediante la actualización de sistemas de sanitarios ecológicos que se implementan como bioinodoros, para superar los problemas del sistema sanitario de descarga abierta. El sistema de bio-inodoro, que a su vez convierte los desechos humanos en gas metano y agua desinfectada, está trabajando hacia la solución para el sistema sanitario de descarga abierta en los ferrocarriles indios.

En China, Luis Pérez (2021) autor del artículo científico denominado ***“La falta de conciencia y actitudes hacia los servicios de saneamiento pueden impedir la revolución de los sanitarios rurales en China: evidencia de China occidental”***, tuvo como objetivo entrevistar a 414 residentes locales de 13 aldeas en tres provincias del oeste de China, para analizar la situación actual y las actitudes ante posibles cambios en la cadena de servicios de saneamiento rural. Descubrimos que la cadena de saneamiento se basaba predominantemente en letrinas de pozo: el 86,2% de los hogares encuestados recogían sus excrementos en un pozo simple, el 82% vaciaba manualmente sus pozos y el 80,2% reutilizaba los excrementos en la agricultura sin un tratamiento previo adecuado. La mayoría (72%) de los hogares tenía una actitud generalmente positiva hacia la producción de fertilizantes derivados de excrementos humanos, pero sólo el 24% estuvo de acuerdo en que la orina y las heces deberían recolectarse por separado. La regresión logística multivariada indicó que tres factores (nivel de educación, número de residentes permanentes en el hogar, aceptabilidad social percibida) influyeron significativamente en las actitudes de los encuestados hacia la reutilización de excrementos, aunque solo la aceptabilidad social percibida tuvo una alta fuerza de asociación. En general, nuestra encuesta reveló que los hogares rurales a menudo hacen un mal uso de los sistemas

sanitarios, no cumplen con las pautas de saneamiento especificadas por el gobierno, tienen poca conciencia de las soluciones alternativas y dependen demasiado del gobierno para solucionar los problemas en la cadena de servicios. Por lo tanto, si bien se deben desarrollar e implementar nuevas tecnologías de saneamiento, también son importantes las campañas de información que alienten a los hogares rurales a manejar sus excrementos de manera segura.

En India, Amarjit Singh (2018) autor del artículo científico denominado ***“Método mejorado de eliminación de excrementos humanos en el área de campo”***, tuvo como objetivo proponer un método mejorado de eliminación de excrementos humanos en el campo. El método recomendado para la eliminación de excrementos humanos en estos campamentos es la eliminación puntual mediante la construcción de DTL. Los DTL han estado de moda en las Fuerzas Armadas desde hace muchos años, pero últimamente han caído en descrédito debido a algunas de las deficiencias/escollos asociados con ellos. En primer lugar, las unidades se enfrentan a una continua escasez de superestructuras DTL. Se supone que el Cuerpo de Ingenieros debe proporcionar estas superestructuras, en la escala autorizada del 10% de la fuerza de la unidad, pero no se pone a su disposición según esta escala. El problema se agrava aún más cuando las unidades no construyen DTL según las especificaciones correctas dadas en el Manual de Salud para las Fuerzas Armadas de 2002. La escasez perpetua de superestructuras DTL y las DTL construidas de manera inapropiada, algunas de las cuales pueden tener tapas rotas o faltantes, las hacen muy antihigiénicas y, por lo tanto, menos aceptables para las tropas. Estas son las dos razones más importantes para explicar la práctica de defecación al aire libre a la que recurren las tropas en las áreas de campo, lo que resulta en la reproducción/molestias de moscas y las consiguientes condiciones antihigiénicas/insalubres dentro y alrededor de los campamentos. Para superar los problemas asociados con los DTL en boga, una División de Infantería ha desarrollado un método mejorado de eliminación localizada de excrementos humanos como proyecto piloto.

Descripción de los antecedentes nacionales:

En Atalaya, Luis Lazo (2023), autor de la tesis de titulación denominada ***“Creación del servicio de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el caserío Serjali del distrito de Raymondi - provincia de Atalaya - departamento de Ucayali”***, periodo 2021-

2022”, tuvo como objetivo desarrollar una propuesta de diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable, alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales del caserío Serjali, distrito Raymondi, provincia Atalaya, Ucayali 2023. El tipo de investigación es cualitativa y aplicada, ya que a través de ella se describe y analiza la realidad problemática y se plantea una solución. Los instrumentos usados fueron la observación directa, la entrevista, las encuestas y la revisión documental y bibliográfica. En resultados planteó como alternativa única de solución, un sistema de saneamiento colectivo compuesto por unidades básicas de saneamiento de tipo arrastre hidráulico (246 UBS-AH) conectadas a una red de alcantarillado convencional (258 conexiones de desagüe, 3,533.42 m de tubería PVC-UF DN 160mm, 3,231.36 m de tubería PVC-UF DN 200mm, 114 buzones tipo I, 06 buzones tipo II y 01 buzóneta) y una PTAR (01 desarenador con sistema de rejillas, 01 tanque Imhoff, 02 filtros biológicos, 01 sistema de cloración y 01 lecho de secado), cuyo efluente final será vertido por un emisor de descarga (750 m de tubería PVC SP Ø= 2" C-10.) hacia un cuerpo receptor. En conclusión el costo total de la inversión de dicha alternativa, asciende a S/. 4'328,908.05, lo cual representa una inversión promedio de S/. 3,703.09 por habitante.

En Yarinacocha, Theka Guerreros (2022) autora de la tesis de titulación denominado *“Instalación de la Unidad Básica de Saneamiento con Compostería del Programa Nacional de Saneamiento Rural”*, tuvo como objetivo determinar la influencia de la instalación de la unidad básica de saneamiento con compostería del Programa Nacional de Saneamiento Rural en el Caserío Villa Primavera, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, Ucayali. El tipo de estudio fue aplicado, nivel de estudio es de carácter comparativo y correlacional porque se describió y realizó comparaciones de diseño y costos a las propuestas de solución del sistema de Unidad Básica de Saneamiento planteado por el Programa Nacional de Saneamiento Rural en la zona de estudio. Como resultado propuso la de UBS con compostería de disposición en efluente en humedal tiene las dimensiones de 1.50 x 1.30 x 0.60 m, con 01 tubo de ingreso y 01 perforado este estará ubicado al inicio del humedal de 04” de diámetro, 01 tubo de salida y 01 tubo perforado para los efluentes que saldrán del humedal también de 4” de diámetro y tiempo de retención de 07 días. Concluyó que, la instalación de la Unidad Básica de Saneamiento con compostería del Programa Nacional del Saneamiento Rural influye satisfactoriamente en el Caserío Villa

Primavera, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, Ucayali sí el sistema complementario para el tratamiento y disposición de efluentes es el Humedal o la Zanja de infiltración con estructuras complementarias que lo cubran (techo de dos aguas y drenes), estos sistemas garantizaran que se disminuya las enfermedades de origen hídrico y los beneficiarios contarán con un buen servicio de disposición de excretas.

En Huancavelica, Diego Zanabria (2022) autor de la tesis de titulación denominado *“Aplicación del Sistema Integral de Saneamiento Ecológico para el Tratamiento de Aguas Residuales del Centro Poblado de Occopampa, Lircay- Huancavelica”*, tuvo como objetivo analizar el desempeño de la aplicación del sistema integral de saneamiento ecológico para el tratamiento de las aguas residuales del centro poblado de Occopampa, Lircay - Huancavelica. El presente trabajo de tesis aplicó las UBS de doble cámara compostera o BES (BAÑO ECOLOGICO SECO), basados a los ensayos de mecánica de suelos y pruebas de percolación, todo cual se sintetiza en la hipótesis. El desarrollo de esta investigación se desarrolló a mediante del método científico, el tipo de esta investigación es aplicada, de nivel de esta investigación es descriptivo y diseño de esta investigación es el Cuasi - experimental, con una población conformada por 76 viviendas en el centro poblado de Occopampa, La conclusión principal de la investigación fue que la UBS de doble cámara compostera o BES mejora las condiciones de salubridad en el centro poblado de Occopampa – Huancavelica; los EMS (Estudios de mecánica de suelos) han dado como resultados arcilla fina con grava y arena “CL”, test de percolación con infiltraciones lentas y evaluación espectral con el software ETABS 2018, SAFE 2016, fueron favorables para su aplicabilidad del presente proyecto de investigación generando seguridad, eficacia, calidad de vida y medio ambiente de la población. Así mismo se resolvió el problema del sistema integral de saneamiento ecológico existente.

En Bagua, José Zavaleta (2021) autor de la tesis de titulación denominado *“Proyecto de agua y sanitaria de excretas en la mitigación de enfermedades de la comunidad nativa Yamayakat, Bagua- Amazonas, 2021”*, tuvo como objetivo determinar cuál fue el impacto del proyecto de agua y sanitaria de excretas en la mitigación de enfermedades de origen hídrico en la comunidad nativa de Yamayakat Distrito de Imaza, Bagua- Amazonas, 2021; el tipo de investigación utilizado es no experimental de nivel descriptivo y con un enfoque cuantitativo que no es posible manipular variables, con un diseño correlacional, tiene la

pretensión de medir el grado de correlación que existe entre dos variables que no fueron alteradas ni cambiadas para su estudio es decir no se ejercerá ningún control; los instrumentos utilizados en la presente investigación ha sido la recopilación de documentos del Expediente Técnico, el cuestionario dirigido a la población de la comunidad nativa de Yamayakat y a la conclusión general a la que se arriba ha sido: Al analizar las variables del proyecto de agua y sanitaria de excretas y las enfermedades hídricas, ambas variables no se asocian de manera significativa en la mitigación de enfermedades de origen hídrico en los habitantes de la comunidad nativa de Yamayakat, debido a que el proyecto no contempla los estudios de cultura étnica, tradiciones, mitología, que ocasiona que no exista una adaptación con el tipo de tecnología de UBS ecológicas para evitar la contaminación ambiental en la comunidad nativa de Yamayakat.

En Requena – Loreto, Vela Sifuentes (2020) autor de la tesis de titulación denominado ***“Diseño de un sistema de agua potable y saneamiento de la localidad de Breña, distrito de Puinahua, Requena, Loreto-2020”***, tuvo como objetivo diseñar un sistema de agua potable y saneamiento de la localidad de Breña, distrito Puinahua en Requena – Loreto. La tecnología que se planteó para el sistema de saneamiento consiste en una unidad de UBS que tiene los siguientes componentes: Un lavatorio, una taza especial que contiene dos orificios uno para la disposición de excretas y otro para la orine, también tiene, un urinario, ducha, lavatorio. La cantidad de personas beneficiarias es de 1 686, 373 viviendas, que les dará una mejor calidad de vida y que reducirá los índices de enfermedades diarreicas y gastrointestinales. En el presente trabajo se hizo una serie de trabajos de campo, en primer lugar, se hizo la topografía, también realizó las calicatas en zonas estratégicas para extraer las muestras de suelo, también se recolectó la muestra de la fuente de agua. Con este proyecto se busca reducir las enfermedades diarreicas y gastrointestinales y así mejorar la calidad de vida de las personas y va enfocado a los niños que son los más vulnerables ante estas enfermedades y así estos niños sean el futuro de su pueblo, la región y el país.

En Lima, Jolhner Enriquez (2020) autor de la tesis de titulación denominado ***“Estudio comparativo de opciones tecnológicas de los sistemas de saneamiento en arrastre hidráulico con biodigestores y sin arrastre hidráulico con compostera de doble cámara en el ámbito rural de Perú: una revisión sistemática entre 2009-2019”***, tuvo como

objetivo realizar una comparación técnica y financiera en su construcción y durabilidad, a través de un estudio comparativo de los sistemas de saneamiento en arrastre hidráulico con biodigestores y sin arrastre hidráulico con compostera de doble cámara en el ámbito rural de Perú años 2009 - 2019. Realizó una revisión sistemática según los tipos de sistemas saneamiento en el ámbito rural encontrando las consultas siguientes: Google Académico se encontró 118 entre libros, tesis y artículos, Alicia se encontró 10 artículos Dialnet se encontró 18 artículos, Scielo se encontró 41 artículos y Redalyc se encontró 753 artículos. Concluyó que los servicios de saneamiento en Perú el 78.55% es en la zona urbana y 11.89% en zona rural posee conexión. Otras formas de eliminación de excretas en zona rural son por medio de pozo ciego, pozo séptico y el vertimiento de los ríos, acequias o canales.

En el Centro Poblado Bolívar, Carlos Valverde (2019) autor de la tesis de titulación denominado ***“Evaluación social de proyecto de inversión de agua potable y disposición sanitaria de excretas del centro poblado Bolívar”***, tuvo como objetivo analizar las características principales de la evaluación social del proyecto de agua potable y disposición sanitaria de excretas del centro poblado Bolívar. El tipo de estudio fue aplicado, de nivel descriptivo y diseño no experimental. La población estuvo conformada por 353 habitantes agrupados en 96 viviendas habitadas, el tipo de muestreo fue probabilístico y está conformado por 30 viviendas. Los resultados obtenidos en este informe muestran dos alternativas de solución en el sistema de agua potable; la alternativa 1 tiene un sistema de agua potable por gravedad para todos los sectores de la localidad y la alternativa 2 está compuesta de un sistema de agua potable por gravedad para los sectores 01 y 02 y un sistema de agua potable por bombeo para el sector 03; además una alternativa solución para el sistema de evacuación de excretas. Concluyó que la evaluación social del proyecto de agua potable y disposición sanitaria de excretas del centro poblado Bolívar fue rentable y beneficiosa para la población, para el caso del sistema de agua potable se eligió la alternativa 1 y para el caso del sistema de disposición sanitaria de excretas es rentable al presentar una sola alternativa de solución.

En Mazamari, Roiser Peralta (2019) autor de la tesis de titulación denominado ***“Diseño del sistema agua potable y disposición sanitaria de excretas para el centro poblado San Antonio, Distrito de Mazamari - Satipo – Junín.”***, tuvo como objetivo

diseñar el sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas para el C.P. San Antonio – Mazamari. Como resultados planteó la Construcción de 01 Captaciones de tipo Manantial, de concreto armado, instalación de la Línea de Conducción con un metrado de 360ml con tubería PVC SAP C-7.5 de Ø1 1/2”, Construcción de 01 reservorios apoyados de concreto armado de 7m³ de capacidad, construcción de 02 cámaras rompe presión t07, instalación de 1,260ml de redes de aducción y distribución con tubería pvc (553ml de tubería pvc c-7.5 ø 1 1/2”; 1,345ml de tubería pvc c-10 ø1”y 661 de tubería pvc c-10 ø3/4”); construcción de 02 pases aéreos de 30ml, construcción de 05 cruces aéreos de 6ml, construcción de 04 válvulas de purga, construcción de 05 válvulas de control , la instalación de 43 conexiones domiciliarias de agua, construcción de 42 lavadero domiciliarios y la construcción de 01 lavadero tipo institución educativa

Descripción de los antecedentes locales:

En Manantay, Andrea Cahuaza (2022), autora de la tesis de titulación denominado ***“Evaluación y diseño de unidad básica de saneamiento compostera de doble cámara en el asentamiento humano Juanita Razuri, Manantay, Ucayali”***, tuvo como objetivo conocer la evaluación y diseño de unidad básica de saneamiento compostera de doble cámara en el asentamiento humano Juanita Razuri, Manantay, Ucayali. Aplicó el método, descriptivo no experimental; para diseñar UBS tipo Compostera de doble cámara, la población de 255 pobladores y que se distribuyen 80 viviendas, la muestra fue no probabilística. Como resultados diseñó el sistema de evacuación de excretas, de doble cámara compostera, obteniéndose resultados del cálculo para la tasa de acumulación de excretas de 0.2m³/p.a, con un volumen de 1.07 m³, con medidas de la cámara de una altura útil ,1.12m. ancho de 0.72m y largo de 1.32m. la utilización de las cámaras será de uso alternado. Como conclusión el sistema de manejo de excretas existentes y se halló que las letrinas que están utilizando son técnicamente inadecuadas en un 79.17%.

En Nuevo Paraíso – Ucayali, Ximena Dávila (2022) autora de la tesis de titulación denominado ***“Evaluación del saneamiento básico con propuesta de unidad tipo compostera, en la comunidad nativa Nuevo Paraíso, Ucayali 2022”***, tuvo como objetivo evaluar y proponer una unidad de saneamiento básico tipo compostera en la comunidad nativa Nuevo Paraíso. Utilizó la metodología aplicada para diseñar UBS – Compostera doble cámara, se utilizó el método descriptivo aplicativo, población de 450 habitantes con

150 viviendas, de nuestra no probabilística. Evaluó y halló que los pobladores en 96,67 % hacen sus deposiciones al aire libre, estas excretas contaminan el suelo y las aguas. Como resultados propuso una unidad de saneamiento tipo compostera, determinó los datos básicos como el promedio de 4 habitantes por vivienda, con una tasa de acumulación de excretas de 0,2 m³/p.a. se determinó el periodo de acumulación de 1 año. de volumen de 1,07 m³, con una altura útil de la cámara de 1,12m. con un ancho de la cámara de 0,72m y de Largo de 1,32m. las cámaras tendrá un uso alternado según se van acumulando las excretas, con un tope de una para el intercambio.

En Limongema – Manantay, Christian Baneo (2021) autor de la tesis de titulación denominado ***“Evaluación y mejoramiento del sistema de agua y evacuación de excretas de la comunidad nativa de Limongema, Manantay, Coronel Portillo, Ucayali”***, tuvo como objetivo de investigación evaluar las condiciones del servicio de agua potable y la elaboración de un diseño para un sistema de agua potable y evacuación de excretas en la comunidad nativa de Limongema, distrito del Manantay, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali. La metodología aplicada fue de tipo no experimental, cuantitativo, aplicativo y descriptivo transversal, la población se consideró a todos los pobladores de la comunidades nativas de Limongema y a la vez como muestra no probabilística. En los resultados y conclusiones, encontró que el servicio de agua potable en la comunidad, solo tiene una la cobertura que alcanza a 180 personas, teniendo a 51 pobladores que no tienen acceso a los servicios de agua potabilizada, existe cuatro pozos de agua y tres de ellas están operativas, también se halló que los pozos presentan contaminación por Coliformes Total y fecales, las cuales pueden ser neutralizadas por un sistema de cloración. También se diseñó un sistema de agua potable y un sistema de evacuación de excretas, con los parámetros según la RM (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018), y con los datos y características de la Comunidad Nativa, se calcularon datos para la base del diseño, y parámetros general, también se eligió el tipo de componente, se diseñó la captación de agua de pozo, la línea de impulsión, el tanque elevado, la tubería de la línea de aducción y tubería para la red de distribución, el sistema de evacuación de excretas.

En la comunidad nativa Flor de Ucayali, Helio Pisco (2020) autor de la tesis de titulación denominada ***“Evaluación y mejoramiento del saneamiento básico de la comunidad nativa Flor de Ucayali, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo,***

departamento de Ucayali – mayo 2019”, tuvo como objetivo evaluar los sistemas de saneamiento básicos en la comunidad nativa Flor de Ucayali, distrito Callería, provincia Coronel Portillo, departamento Ucayali para la mejora de la condición sanitaria de la población. El universo muestral estuvo constituido por toda la población de la Comunidad Nativa de Flor de Ucayali. Para la recolección de datos se aplicaron diversos instrumentos como estación total, cámaras fotográficas, fichas. El análisis y procesamiento de datos se realizaron haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cuantitativos y/o cualitativos para la mejora de la condición sanitaria. Se utilizaron el Microsoft Excel, Microsoft Word, AutoCAD, WaterCad. Se elaboraron tablas, gráficos y modelos numéricos con los que se llegaron a las siguientes conclusiones: la población de la Comunidad Nativa de Flor de Ucayali cuenta actualmente con 129 habitantes equivalentes a 26 familias, acceden a un inadecuado servicio de agua potable debido a que extraen el agua de un pozo tubular con una bomba manual, ello no abastece con la demanda de cada habitante; por otro lado la Comunidad Nativa de Flor de Ucayali acceden a un inadecuado Sistema de Saneamiento Básico, deteriorando la calidad de vida de la población. El periodo de diseño con lo que se mejorará las condiciones sanitarias en un 100% para los beneficiarios será de 20 años (Reservorio, Líneas de Conducción, Aducción, Impulsión y Distribución), para 10 años (Equipos de Bombeo, Unidades Básicas de saneamiento con Compostera) en el caso de las Unidades Básicas de Saneamiento se eligió con Compostera, debido a que la Infiltración del terreno es lentas, por lo tanto, no hay Percolación.

1.5.2 Bases teórico científicas.

Letrina.

La letrina según Mejía & Pérez (2016), también conocida como unidad básica de saneamiento según la Guía de opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural (2016), se podría definir como un sistema apropiado e higiénico, donde se depositan los excrementos humanos y que contribuye a evitar la contaminación del ambiente y a preservar la salud de la población, es más usual en las zonas rurales debido a la falta de redes de alcantarillado.

Letrinas sanitarias.

Las letrinas sanitarias son una consecuencia contaminante que vienen siendo aplicada durante mucho tiempo, y según la Fundación Hogares Juveniles Campesinos, (2004): Surgen como una alternativa para manejar las excretas en zonas donde no se dispone de agua suficiente.

Este tipo de letrina se compone de una losa colocada sobre un hueco o pozo, cuya profundidad puede ser de 2 m o más. La losa debe ser firmemente apoyada por todos los lados y elevada por encima del 33 terreno circundante, de manera que las aguas superficiales no pueden penetrar en el pozo. Ante la eventualidad de que las paredes se derrumben deberán revestirse. (p. 202, 203)

Este tipo de letrina es la más común y simple, su construcción es sencilla, llegando a ser precaria por no contar con ningún tipo de protección puesto que todos los desechos fisiológicos que entran al hoyo podrían contaminar las aguas adyacentes al pozo debido a la infiltración descontrolada en el suelo.

Tipos de letrinas:

Dentro de esta gama de alternativas, se pueden encontrar diferentes clases. La Fundación Hogares Juveniles Campesinos, (2004) las define como:

Letrina seca (de hoyo seco).

Esta letrina se clasifica con base en la existencia de diferentes tipos de suelo y de un nivel freático alto; por condiciones de inundación, la caseta se levanta del suelo. La base se construye con bloques de concreto, y arranca desde las profundidades del hueco, funcionando a la vez de manera de refuerzo de las paredes. (p. 203, 204).

Letrina mejorada de pozo ventilado. Este tipo de letrina se caracteriza por:

- La puerta de la caseta debe permanecer cerrada, para mantener oscuro el interior. La luz que atrae insectos estará solo en el tubo de ventilación.
- Los tubos de ventilación pueden ser cuadrados o circulares. Estos últimos deben tener un diámetro no menor a 15 cm si son de material liso, como PVC, o de 23 cm si son de material rugoso. (p. 203)

Criterios de selección tecnología

Para la elección de la opción tecnológica en saneamiento que debe aplicarse, es necesario tener en cuenta una serie de factores de orden técnico, económico y social. El conocimiento cabal de estos factores resulta vital para la selección de la tecnología más conveniente.

Factores de selección

De acuerdo a la (Guía de opciones técnicas para abastecimiento de agua potable y saneamiento para centros poblados del ámbito rural, 2012) tenemos varias opciones o soluciones técnicas para los sistemas de saneamiento, que se agrupan en soluciones individuales y colectivas, como tema puntual de esta investigación nos enfocaremos a las soluciones individuales, así pues la selección dependerá del análisis de factores que inciden en el tipo de opción técnica a utilizar, todo esto como condición previa al desarrollo de los estudios y proyectos con el objetivo de contribuir a la sostenibilidad de los sistemas.

El aspecto ambiental será un factor transversal e influirá en la ejecución y funcionamiento de un proyecto. Para efectos de la selección de una opción tecnológica en saneamiento, se deberá considerar la ubicación de los componentes en zonas vulnerables, proponiendo las medidas de mitigación correspondientes si se da el caso.

Los principales factores y consideraciones a tenerse en cuenta, para la selección de la tecnología según la (Guía de opciones técnicas para abastecimiento de agua potable y saneamiento para centros poblados del ámbito rural, 2012) son:

Opciones técnicas en sistemas de saneamiento

Las soluciones técnicas para los sistemas de saneamiento, se agruparán en soluciones individuales y colectivas, y su selección dependerá de los factores definidos anteriormente.

Tabla 1:

Opciones tecnológicas.

| Tipo de Solución | Opción Tecnológica |
|------------------|--------------------|
|------------------|--------------------|

| | |
|------------|---|
| Individual | UBS de Hoyo Seco Ventilado UBS de Compostaje Continuo UBS Ecológica o Compostera UBS con Arrastre Hidráulico |
| Colectiva | Alcantarillado Convencional Alcantarillado Condominial |

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

A) Unidad básica de saneamiento ecológica o compostera (UBS-C)

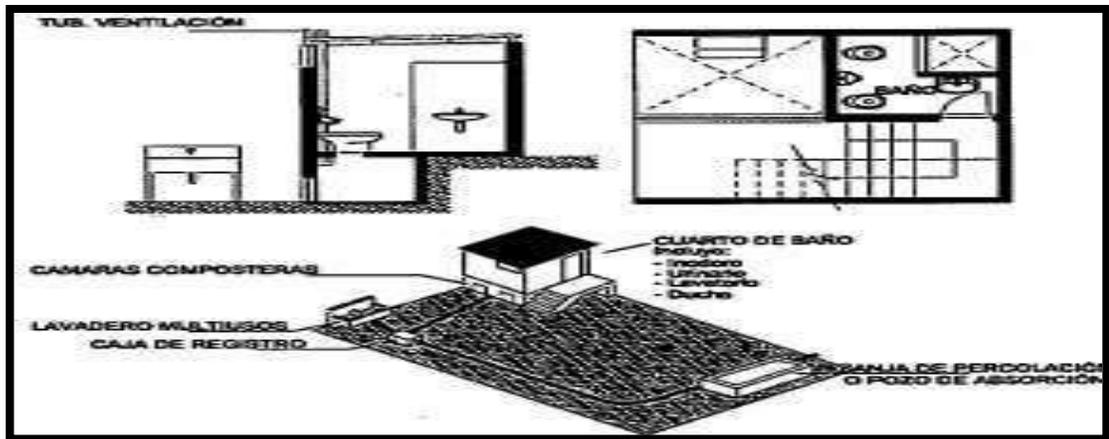
a) Descripción:

Cuando el nivel freático es superficial y se tenga suelo rocoso, la UBS-C es una alternativa adecuada para la disposición de excretas en zonas donde el suelo es impermeable y napa freática alta. La ventaja competitiva de esta opción técnica es que convierte la materia orgánica (heces) en abono que puede ser utilizado para el mejoramiento de suelos (Guía de opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural, 2016).

La UBS-C, es una estructura que cuenta con un inodoro que separa las orinas y las heces en compartimientos distintos. La orina se conduce a un pozo de absorción y las heces son depositadas en una cámara impermeable. Esta unidad cuenta con dos cámaras impermeables e independientes, que funcionan en forma alternada, donde se depositan las heces y se induce el proceso de secado por medio de la adición de tierra, cal o cenizas. El control de humedad de las heces y su mezcla periódica permite obtener cada doce meses un compuesto rico en minerales, con muy bajo contenido de microorganismos patógenos y que se puede utilizar como mejorador de suelos agrícolas, al cabo de ese tiempo.

Figura 1

Vista en corte y planta de UBS Ecológica o Compostera.



Fuente: Guía de opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural (2016).

Interpretación: se presenta la vista de del tipo de UBS del tipo compostera, como el tubo de ventilación, la cámara compostera y el cuarto de baño.

Letrina - UBS doble cámara compostera.

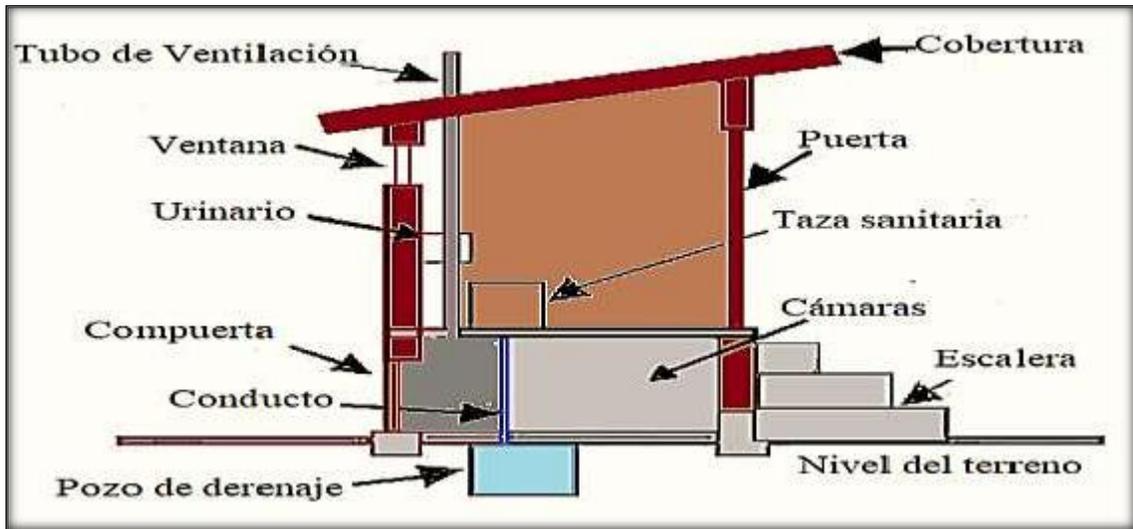
Este modelo de disponer las excretas es para evitar contaminar las aguas, alimentos, es una forma de proteger la salud pública, este tipo de letrinas separa las heces y orines, tiene dos cámaras con una tasa adecuada en la separación de heces y orines, consta de dos cámaras la cual una de ellas en uso, es sellada para el secado y descomposición, el uso es alternado. La cámara secada se retira el abono que puede servir para la fertilización de las plantas.

Componentes

UBS compostera

Figura 2

UBS compostera.



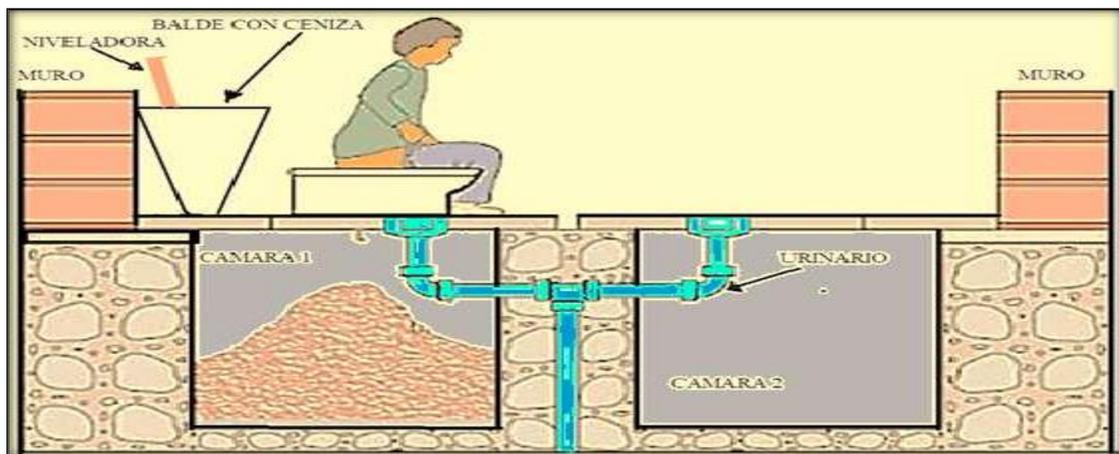
Nota: el grafico visualiza cada componente de la cámara compostera.

El material que sirve para cubrir las heces puede ser cenizas o aserrín.

Interpretación: se presenta la vista de del tipo de UBS del tipo compostera, con doble cámara compostera y el cuarto de baño.

Figura 3

Vista de corte de las cámaras composteras.

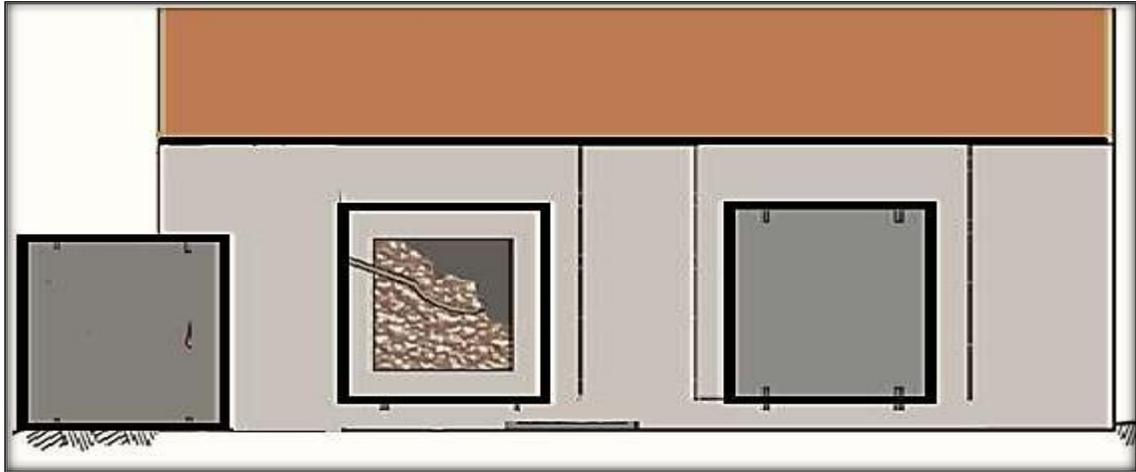


Nota: La figura muestra la parte interna de la cámara.

Interpretación: Vista de del tipo de UBS del tipo compostera, con doble cámara compostera y el cuarto de baño.

Figura 4

Forma de retirar el compost.



Nota: La figura muestra la parte anterior de la cámara para la extracción del compost.

Interpretación: se presenta la vista de del tipo de UBS del tipo compostera, forma de utilización de la doble cámara compostera.

Parámetros de diseño

Los parámetros son según las opciones tecnológicas propuestos para la zona rural según (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018)

Periodo es según la siguiente tabla.

Tabla 2

Periodos considerados para el Diseño.

| Estructura | riodo para el diseño |
|--|-----------------------------|
| | Años |
| Fuente de agua para el abastecimiento | 20 |
| Obras de captación de agua | 20 |
| Pozo | 20 |
| Planta para el tratamiento de las aguas (PTAP) | 20 |
| Reservorio | 20 |
| Líneas de conducciones, aducciones, impulsiones y de distribución. | 20 |
| Estaciones para el bombeo | 20 |
| Equipo para el bombeo. | 10 |

| | |
|--|----|
| Unidades básicas de saneamiento (con arrastre hidráulico, compostera y par zona inundable) | 10 |
| Unidades básicas para saneamiento (hoyos secos ventilados) | 05 |

Fuente: (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018)

Población actual para el diseño de UBS

Cantidad de habitantes al momento de estudio, es el fundamento para el diseño de saneamiento, los cálculos se realizan con la población futura. Para un sistema de evacuación de excretas es de 10 años.

La población se calcula con la formula aritmética:

$$Pd = Pi. \left(1 + \frac{r.t}{100} \right)$$

Dónde:

- Pi: Población en el inicio del estudio.
- Pd: Población proyectada para el diseño.
- r: Tasa anual de incremento (%)
- t: Período proyectada para el diseño (años).

Según (Aguero, 1997). La población calculada para el futuro permitirá realizar un diseño que funcione adecuadamente durante este periodo.

Para zonas rurales el saneamiento se hará basados en la Normativa peruana según la dotación y según el tipo de la evacuación de excretas.

Opción tecnológica, dotación según región.

Tabla 3

Opción tecnológica, dotación según región.

| Ubicación (Región) | Sin arrastre hidráulico (l/h/d) | Con arrastre hidráulico (l/h/d) |
|---------------------------|--|--|
| En la Costa | 60,00 | 90,00 |
| En la Sierra | 50,00 | 80,00 |
| En la Selva | 70,00 | 100,00 |

Nota: Esta tabla nos visualiza la dotación en cada región del Perú

Fuente: (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018)

Definición de términos básicos:

- **Abastecimiento;** Es proporcionar agua potabilizada a una localidad, para el consumo humano.
- **Caseta UBS:** Espacio instalado con los aparatos sanitarios siguiente, inodoro, ducha, y urinario, su modelo es variado, depende del tipo de disposiciones de las excretas humanas.
- **Densidad de poblacional:** Cantidad de individuos que habitan en promedio por vivienda.
- **Disposición Sanitaria de Excretas:** Espacio para el tratamiento de la evacuación de heces humanas, son de dos tipos con arrastre hidráulico y sin arrastre.
- **Opciones Tecnológicas:** son propuestas técnicas para una selección, está determinado por la condición económica y social.
- **Parámetro:** Puntos esenciales que sirven de base o guía para la construcción de una estructura, de servicios, siempre están normados.
- **Período de diseño:** Tiempo en que una infraestructura ofreciera una asistencia en forma óptima, está determinado por el diseño que se elaborara y por la durabilidad de las componentes de un sistema.
- **Población de diseño:** Número de habitantes desde el inicio hasta el año final de diseño.
- **Servicio público:** Asistencia que brinda las entidades locales y regionales y nacionales, a la población en saneamiento básico u otros servicios sociales esenciales.
- **UBS – Unidad Básica de Saneamiento:** Es una unidad instalada en los domicilios, donde se brinda la asistencia de desagüe.
- **Vida útil:** tiempo de vida de una estructura o equipo que da un buen servicio o funcionamiento.

Identificación de dimensiones:

Uso de Letrinas

Propuesta de una unidad básica de saneamiento.

1.6. Formulación de Hipótesis:

1.6.1. Hipótesis General:

Al diseñar un sistema de saneamiento compostera con trampa de grasa y filtro de grava, mejorara las condiciones de vida de los pobladores en el caserío nuevo Ucayali del distrito de Alexander von Humboldt, Padre abad, Ucayali, 2023.

1.6.2. Hipótesis Específicos:

H1: Al evaluar el estado sanitario de excretas, conoceremos la realidad del sistema sanitario, en el caserío nuevo Ucayali, Ucayali, 2023.

H2: Al diseñar un sistema de saneamiento compostera mejorar las condiciones de vida de los pobladores en el caserío nuevo Ucayali, Ucayali, 2023.

H3: Al diseñar de un sistema de trampa de grasa y filtro de grava, para el sistema compostera, mejorara las condiciones de vida de los pobladores en el caserío nuevo Ucayali, Ucayali, 2023

1.7 Operacionalización de variables

EVALUACIÓN SANITARIA DE EXCRETAS Y DISEÑO DE UN SISTEMA COMPOSTERA CON TRAMPA DE GRASA Y FILTRO DE GRAVA, UCAYALI, 2023.

Tabla 4

Operacionalización de Variables.

| Variable | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensión | Ítems | Instrumentos | Escala - Medición |
|---|--|---|---|--------------------------------|--|-------------------------|
| Evaluación sanitaria de excretas | La evaluación es un procedimiento sistemático, con la finalidad de conocer, un determinado estado o realidad, a partir de la observación. https://concepto.de/evaluación/ | Observación, de la evacuación de excretas. | 1. Uso de letrinas | Ficha de recolección de datos. | Ficha de observación | Nominal Si No |
| Sistema de saneamiento compostera de excretas | Mecanismo hidráulico y mecánico, para el proceso de evacuación de excretas. (Dirección General de Salud Ambiental - DS-031-2010-SA, 2011) | Diseñar el sistema de evacuación de excretas. | 2. Propuesta de una unidad básica de saneamiento. | | Parámetros de la norma (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018) | Nominal |

Nota: el cuadro muestra la operacionalización variables.

II. METODOLOGÍA:

2.1 Enfoque, tipo:

Enfoque de investigación:

Para **Fernández, y otros**, (2014), según este investigador sustenta que el enfoque cuantitativo, busca la relación e influencia entre variables, con la necesidad de calcular valores y magnitudes basados en la problemática de estudio. El enfoque utilizado es el cuantitativo.

Tipo de investigación:

Para Vargas, Z (2009,) se determina por su utilidad del estudio. Por lo que el estudio es del tipo aplicativa, ya que planeamos el diagnóstico del sistema de saneamiento.

2.2 Diseño de investigación:

El diseño son las estrategias que se debe seguir, para solucionar un problema, según Fernández, y otros, (2014,). El proyecto de nuestra indagación tiene el diseño de una investigación no experimental, ya que se proyecta diagnosticar y diseñar el sistema de saneamiento

2.3. Población, muestra y muestreo:

Población:

Para definir a la población recurrimos a, (Hernandez, Fernandez, & Batista, 2014), quien afirma, como un conjunto de individuos u objetos con particularidades comunes y esenciales. Pero, (Arias, 2012). Nos manifiesta que pueden ser conjuntos finitos o infinitos de características comunes. Basado en este concepto nuestra población es de 88 familias. que se distribuyen en 88 viviendas del centro poblado.

Muestra:

Para determinar muestra de estudio hemos visto la opinión de (Tamayo, 2004), quien afirma que la muestra es un sub conjunto específico de características esenciales, de este sub conjunto se extrae información esencial que será generalizada para toda la población. Pero una muestra no probabilística es según (Castro, 2003), una elección sin norma, ya se selecciona por la accesible al investigador. Según esta definición nuestra muestra está conformada por un representante de las 88 familias.

Muestreo (muestreo censal)

En la opinión de (Arias, 2012), el muestreo es el tipo de procedimiento que se ha empleado para elegir la muestra, nuestro estudio fue de tipos censal. En nuestro estudio se ha designado la muestra de una forma no probabilística eligiendo por conveniencia a 88 representantes de cada familia.

- Especificar las variables:**Evaluación sanitaria de excretas:**

La evaluación, es una acción de análisis para identificar como los pobladores evacúan sus excretas, la finalidad es un buen tratamiento a la evacuación de heces humanas, que no sean fuentes de transmisión de patógenos infecciosos y que contaminen el medio ambiente.

Diseño de sistema compostera:

Acción de proponer mejorar el sistema de saneamiento en la evacuación de excretas mediante letrinas composteras, con trampa de grasas y filtro de grava, para un buen manejo de las heces y de las aguas residuales en cada domiciliaria. (Dirección General de Salud Ambiental - DS-031-2010-SA, 2011)

2.4. Técnicas e instrumentos de recojo de datos:

Analizando en la opinión de, (Rojas, 2011). Afirma que en cada técnica empleada se debe prever la aplicación de un instrumento, estas técnicas son; la observación, la encuesta, el estudio y análisis de campo.

Técnicas e instrumentos:

Tabla 5

Técnicas e instrumentos

| TÉCNICA | INSTRUMENTO |
|----------------------------|----------------------|
| La Observación | Ficha de Observación |
| Las notas de campo | Cuaderno de registro |
| El análisis de información | Ficha de resumen |

Nota: la tabla muestra la técnicas e instrumentos utilizados.

2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de la información:

Procedimiento del diseño, Se realizó, de la siguiente forma:

Tabla 6

Procedimientos de propuestas del diseño:

| PARÁMETRO | OPERACIONES |
|--|---|
| Lugar del centro poblado. geográfica, política. | Determinar la ubicación mediante coordenadas. |
| ESTUDIOS BÁSICOS | ACCIONES |
| Estudio del volumen de excreta Estudio de la evacuación de heces. Estudio del tipo de compostera | Realizar el estudio y análisis según los parámetros. |
| PLANOS | ACCIÓN |
| Lotes Manzaneo Cámara compostera | Elaboración. Elaboración. Elaboración. |
| PARÁMETRO DE DISEÑO. | ACCIÓN |
| Población. Periodos. | Elaboración. Elaboración. . |
| PLANOS UBS | ACCIONES |
| Componentes primarios Estructura | Construcción de planos de mecanismo Construcción de planos de componente |

Nota: la tabla muestra los procedimientos de para el estudio y diseño.

Análisis de la información:

El análisis de la información, se realizó mediante la codificación, guardar archivos permanentes como la matriz de datos, luego se procedió al análisis de datos mediante el Excel, planos mediante el AutoCAD, obteniéndose de las cuales información que se analizó en los resultados.

2.6. Aspectos éticos en investigación.

Se considerado la ética de realizar un trabajo, bajo los parámetros de la exigencia por la universidad, en todo el proceso se consideró el aspecto fundamental de respetar la privacidad de los participantes, la diversidad, la confidencia y el valor humano, se aseguró el bienestar y la seguridad para todo el personal involucrados en esta investigación, se aplicó la justicia e igualdad, en relación a la moralidad científica se consideró en todo el proceso de la investigación, respetando los parámetros de la investigación, también se ha considerado en todo momento los estatutos deontológicos del colegio de ingenieros,

III. RESULTADOS

Resultados del objetivo específico 1

Se evaluó el estado sanitario de excretas, del Caserío Nuevo Ucayali.

Disposición sanitaria de excretas:

1. Diagnóstico del servicio de saneamiento:

De acuerdo al Peritaje realizado sobre el servicio de saneamiento, en este marco se precisa que las familias en 93.18% hace uso de las letrinas como aplicación de saneamiento, y el 3,41% no tienen letrina, el 3,41 % comparte letrina o realizan su eliminación de excretas a campo abierto, esto se debe a que dichas familias son de escasos recursos y no pueden solventar mejores condiciones de vida.

Tipos de disposición de excretas:

Tabla 7

Tipos de disposición de excretas.

| Saneamiento | Vivienda | % |
|------------------|-----------|-------------|
| Letrina | 82 | 93.18% |
| Comparte letrina | 3 | 3.41% |
| Campo abierto | 3 | 3.41% |
| Total | 88 | 100% |

Nota: la tabla muestra como los pobladores disponen sus excretas.

Figura 5

Viviendas y tipo de letrina



Nota: La figura muestra la distribución en porcentajes sobre como evacuan sus excretas los pobladores.

Interpretación:

El estado situacional de la disposición y eliminación de excretas, fueron los siguientes: porcentaje la tenencia por vivienda de una estructura para disposición de excretas denominada letrina; el 82.93% de las viviendas tienen una letrina, el 4 % no tienen y el 3% defeca al aire libre; se considera las infraestructuras que de alguna manera sirven para la deposición sanitaria

Resultados del objetivo específico 2:

Se diseñó un sistema de saneamiento Compostera.

U.B.S COMPOSTERA DE DOBLE CAMARA El Sistema de Saneamiento Proyectado, comprende: 88 Ejemplares de Servicios Sanitarios con UBS - Compostera incluido trampa de grasa y con un filtro de grava, correspondiente a los 88 lotes, que consta de caseta de ladrillo, cuenta con 01 inodoro con separador para orines, una taza de urinario, un lavatorio y una ducha, y cuyas características son las siguientes, cobertura de madera con techado de calamina de 2.60x2.60m y puerta metálica; se construirá 88 zanjas de percolación, de acuerdo con los cálculos se tiene 01 tipo de zanja: Tipo I- h=1.00 para las 88 viviendas.

Cálculo de cantidad de pobladores.

Tabla 8

Calculo de la población.

Población considerada para el diseño

| Id | Parámetros | Código | Datos | Unidad |
|-----------|--|---------------|--------------|---------------|
| 01 | Tasa de crecimiento | t | 1.40% | adimensional |
| 02 | Población existente inicialmente. | Po | 299.00 | hab |
| 03 | Nº viviendas existentes | Nve | 88.00 | und |
| 04 | Densidad de vivienda | D | 3.40 | hab/viv |
| 05 | Población año 10 | P10 | 341 | hab |
| 06 | Población año 20 | P20 | 383 | hab |
| 07 | Población para el diseño de UBS compostera | Pco | 383 | hab |

Análisis de demanda - Caserío nuevo Ucayali.

Según la Resolución Ministerial N.º 192-2018-VIVIENDA - "Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural", la cual en no presenta los cálculos de población.

Análisis mediante la fórmula aritmética:

$$Pf = Pa(1+r.t/100)$$

Pf= Población en el futuro

Pa = Población en la actualidad.

r = Razón de crecimiento

t = Tiempo transcurrido

Tabla 9

Cálculo de población a futuro.

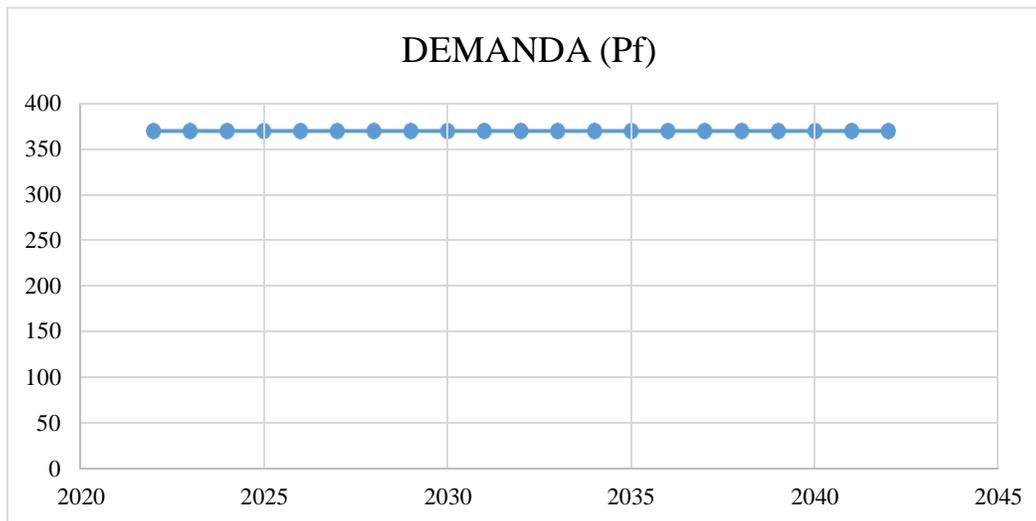
| localidad | censo 1993 | censo 2007 | censo 201 | crecimiento anual por mil habitantes (r) |
|---|------------|------------|-----------|--|
| DPTO. UCAYALI | 314810 | 432159 | 496459 | 2.25% |
| PROV. PADREA ABAD | 36504 | 50590 | 60107 | 2.56% |
| DIST. ALEXANDER VON HUMBOLDT* | 0 | 0 | 4456 | 3.56% |
| Coficiente Asumido para el distrito: | | r = | 0 | % |

| Nº DE AÑOS | AÑO | T | r(%) | DEMANDA (Pf) |
|------------|------|----|------|--------------|
| 0 | 2022 | 0 | 0 | 383 |
| 1 | 2023 | 1 | 0 | 383 |
| 2 | 2024 | 2 | 0 | 383 |
| 3 | 2025 | 3 | 0 | 383 |
| 4 | 2026 | 4 | 0 | 383 |
| 5 | 2027 | 5 | 0 | 383 |
| 6 | 2028 | 6 | 0 | 383 |
| 7 | 2029 | 7 | 0 | 383 |
| 8 | 2030 | 8 | 0 | 383 |
| 9 | 2031 | 9 | 0 | 383 |
| 10 | 2032 | 10 | 0 | 383 |
| 11 | 2033 | 11 | 0 | 383 |
| 12 | 2034 | 12 | 0 | 383 |
| 13 | 2035 | 13 | 0 | 383 |
| 14 | 2036 | 14 | 0 | 383 |
| 15 | 2037 | 15 | 0 | 383 |
| 16 | 2038 | 16 | 0 | 383 |
| 17 | 2039 | 17 | 0 | 383 |
| 18 | 2040 | 18 | 0 | 383 |
| 19 | 2041 | 19 | 0 | 383 |
| 20 | 2042 | 20 | 0 | 383 |

Interpretación: análisis de demanda de la población a futuro, esencial para el diseño.

Figura 6

Demanda para la población final.



DISEÑO DE LA CÁMARA COMPOSTERA:

Tabla 10

Parámetros del diseño de la cámara compostera.

| PARÁMETROS | | | |
|---|---|-----|-------------|
| Densidad | P | 4 | Hab/viv. |
| Tasa calculada de acumulación | F | 0.2 | Kg/hab. día |
| Período para considerado de acumulación - digestión | N | 1 | vez/año |
| Volumen de materia fecal (Vmf): | | | |
| $Vmf = P * F$ | | 0.8 | kg/día |

Según la Resolución Ministerial N.º 192-2018-Vivienda

Volumen de material secante (Vms):

Se considera un volumen aproximado de 0,3 litros por día, de material secante, puede ser aserrín, ceniza, tierra o cal, etc.

Tabla 11*Volumen de material secante.*

| | |
|--|---------------------------|
| V | 0.3 |
| $V_{ms} = P * V$ | 1.2 Lt/día |
| Volumen total: | |
| $V_t = V_{mf} + V_{ms}$ | 2 Lt/día |
| V_t | 0.002 m ³ /día |
| Volumen total en 1 año: | |
| $V_t (\text{año}) = V_t * 1 \text{ año}$ | 0.73 |
| $V_t (\text{año}) 0.73 \text{ m}^3$ | |
| Volumen interno para cada cámara: | |
| $VC = f (P \times F \times N)$ | 0.6 m ³ |

Según la Resolución Ministerial N.º 192-2018-Vivienda

Dimensiones de la cámara de compostaje:

Cada cámara destinada para el compostaje tendrá un volumen de 0.73 m³, en cada año, a la vez tendrá de volumen interno de 0,6m³. Pero tendrá las dimensiones siguientes.

Tabla 12*Dimensiones de cámara compostaje.*

| | | |
|--------------------------|-----|----------------|
| ALTURA | H = | 1 m |
| ANCHO | A = | 1 m |
| LARGO | B = | 1 m |
| Volumen de cámara | | |
| vol | 1 | m ³ |

Vista de elevación frontal de la letrina.

Figura 7

Elevación lateral 1-1

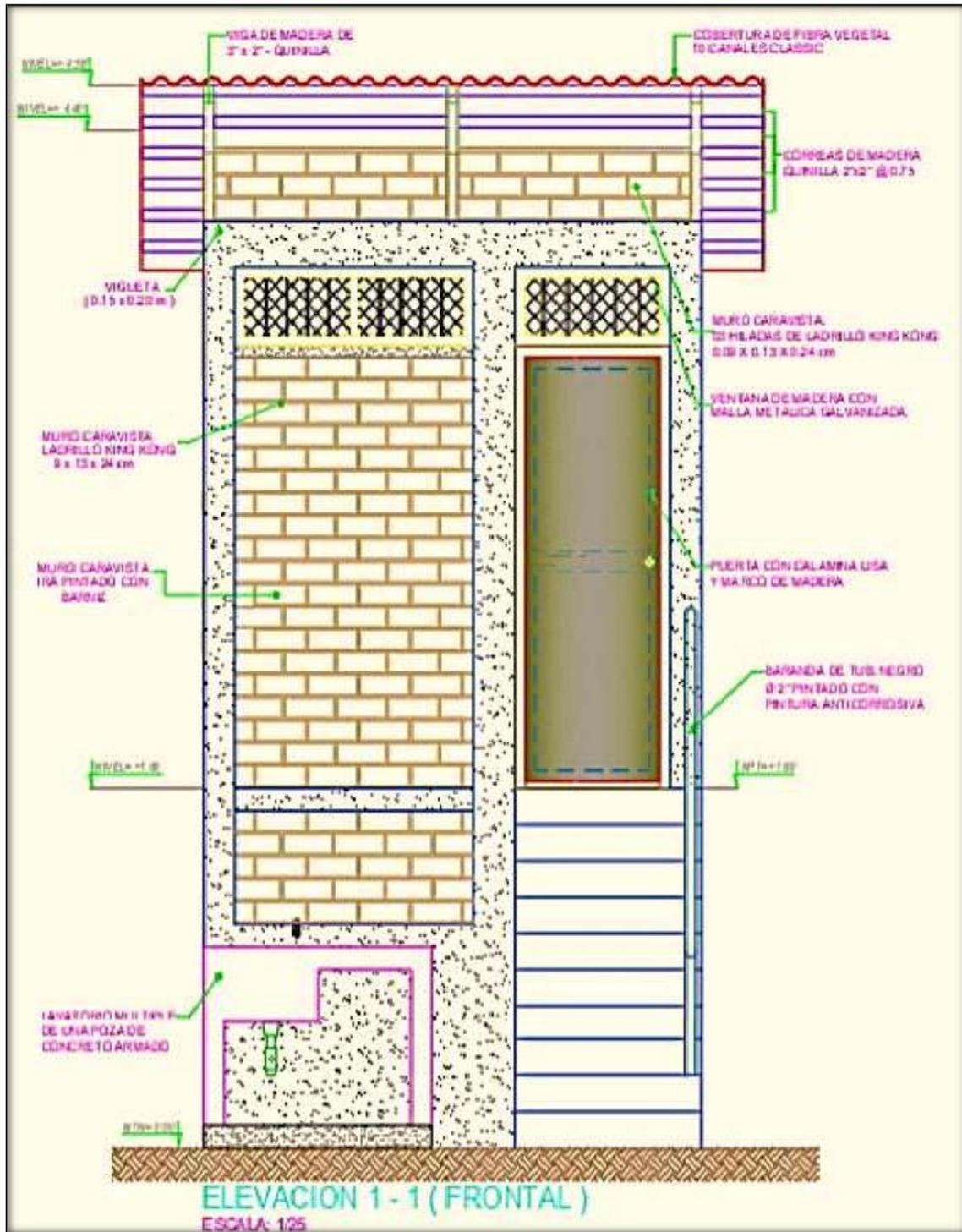
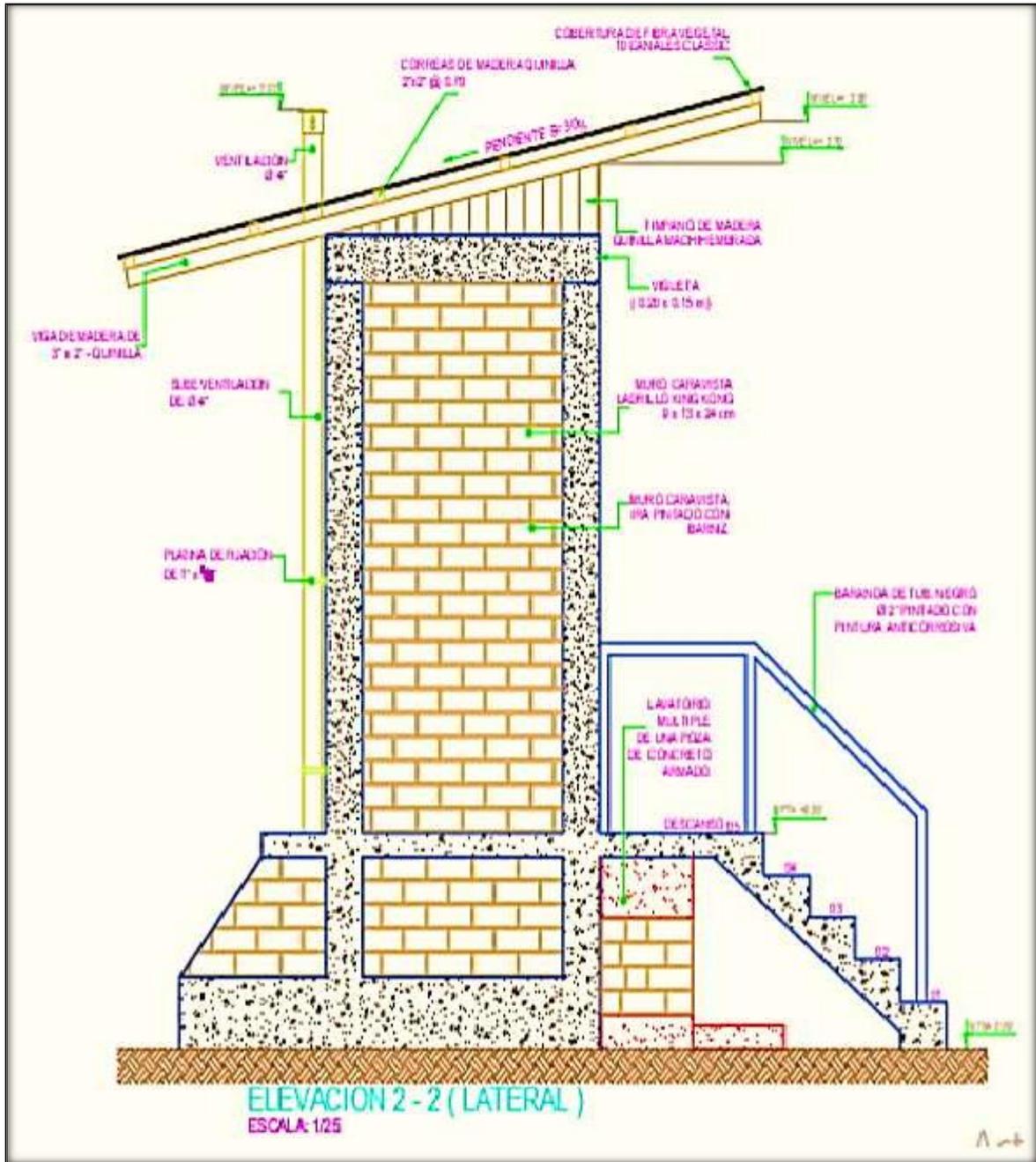


Figura 8

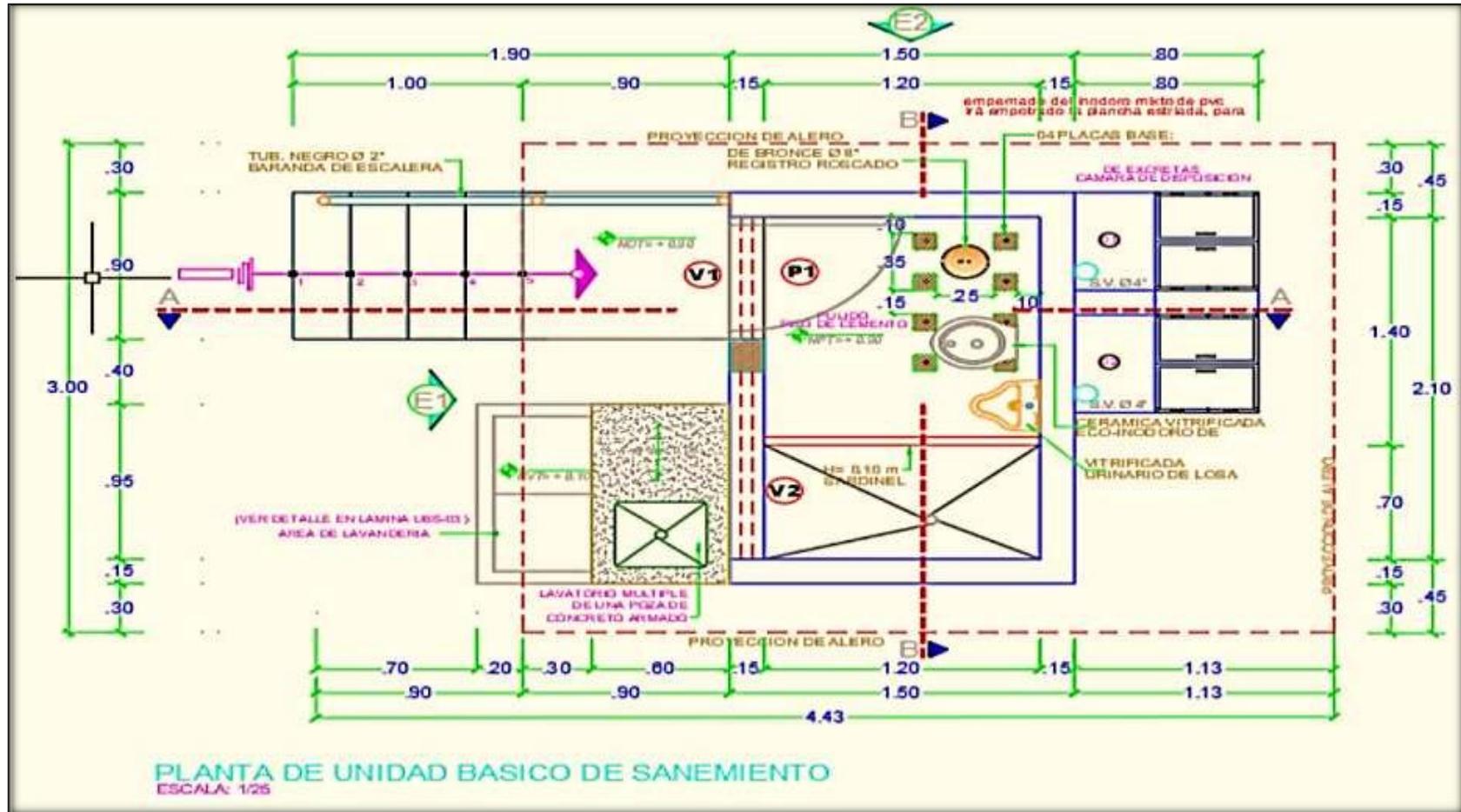
Elevación lateral 2-2



Interpretación: Se presenta la vista lateral de del tipo de UBS del tipo compostera, forma de utilización de la doble cámara compostera.

Figura 9

Instalaciones sanitarias caseta corte.

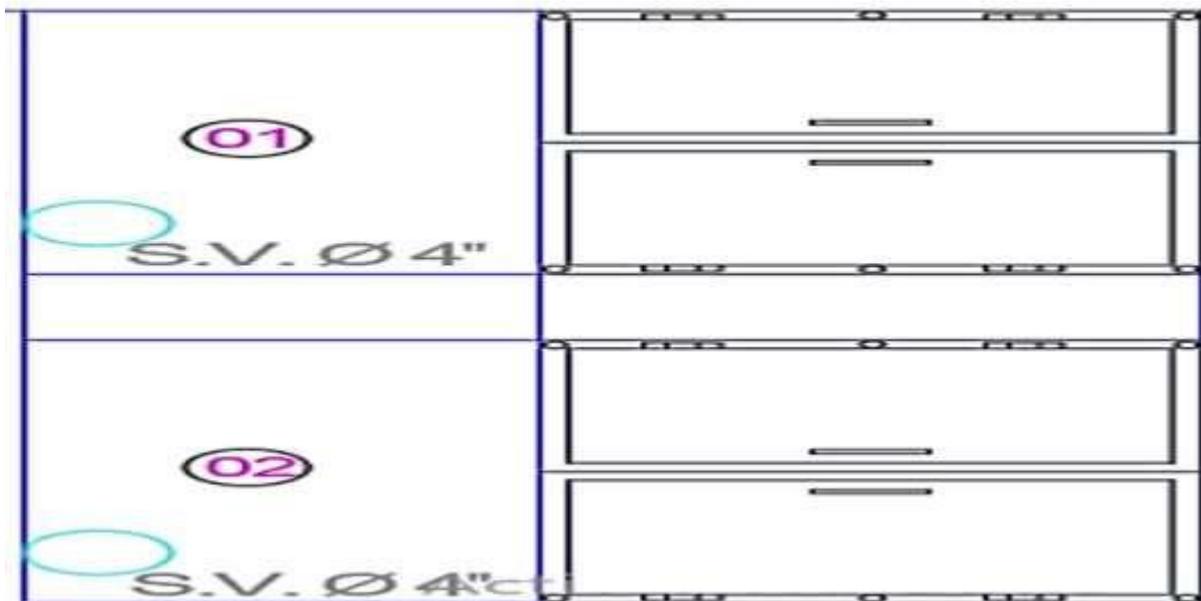


Interpretación: Se presenta la vista de planta de del tipo de UBS, forma de utilización de la doble cámara.

- Las dimensiones internas serán de 2.10 m por 1.20 m.
- Las paredes de ladrillo artesanal, parte interior tarrajado
- Tarrajeo en la zona de ducha con lavatorio pulido e impermeabilizante.
- La puerta de 0.75m por 1.95m detallado en el plano correspondiente.
- Dos ventanas de madera en la parte frontal, con malla metálica galvanizada.
- A un lado de la caseta se ubica el lavadero con vereda de 0,50 de ancho.
- La vereda protege la caseta y es de 0.30 m de ancho.
- La caseta tiene dos cámaras de ladrillo
- La cámara compostera tiene tarrajeo con impermeabilizante.

Figura 11

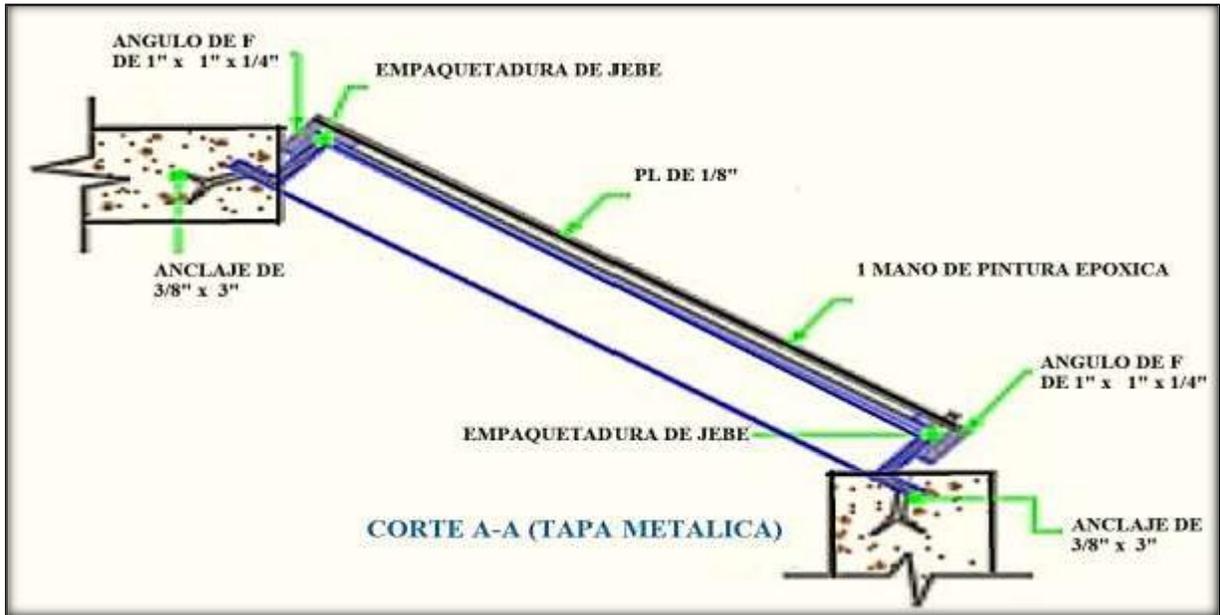
Cámara de disposición de excretas.



Interpretación: Se presenta la vista de la cámara del tipo de UBS, forma de utilización de la doble cámara.

Figura 12

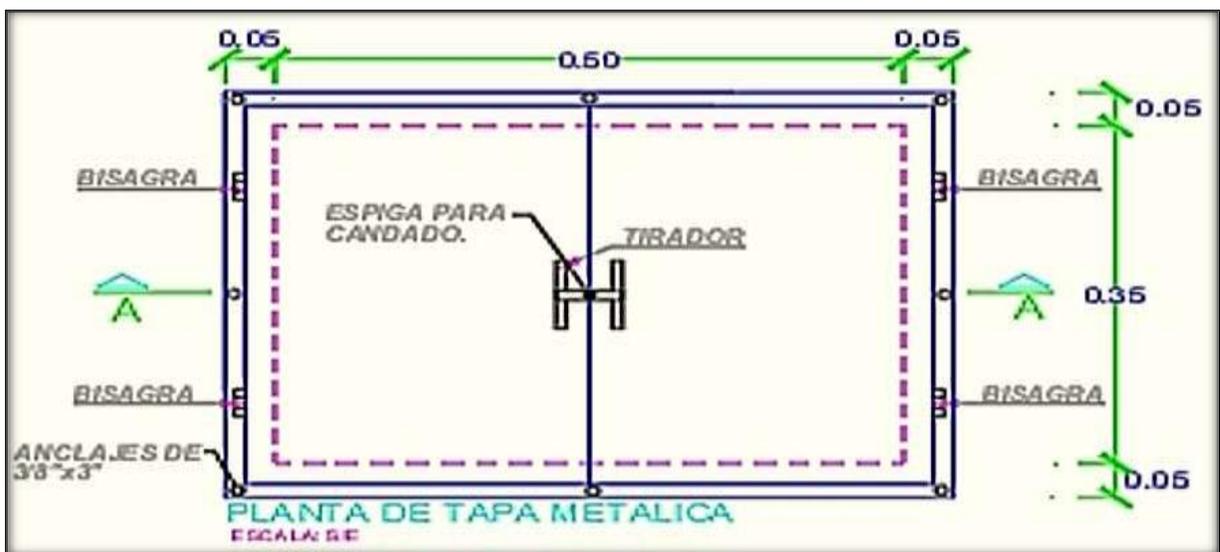
Corte A-A (Tapa metálica)



Interpretación: Cada cámara tiene una tapa prefabricada de 0.50m x 0.35m, con empaquetadura de jebe para que sea hermético. Esta compuerta permitirá retirar el compost. Esta sujeta mecánicamente con pernos de acero a la pared de la cámara.

Figura 13

Planta de la tapa metálica.



Interpretación: Corte de la cámara presenta dos tubos de ventilación de diámetro 4" de PVC, se inician en cada cámara y finaliza por encima del techo, permite la salida al exterior de los gases que se originan en el interior de cada cámara, facilitando el secado de excretas.

Resultados del objetivo específico 3.

Diseñar de un sistema de trampa de grasa y filtro de grava, para el sistema compostera.

Resultados del test de percolación:

ENSAYO DE PERCOLACION 1: UNIDAD USB

Tabla 13

Cálculo de la tasa de infiltración.

| | |
|-------------------------------------|-----------------|
| Tasa para infiltración | 9.29 min/cm : |
| Coefficiente para la infiltración | 40.25 Li/m2/día |
| Clasificación del terreno 2 (IS.20) | LENTO |

ENSAYO DE PERCOLACIÓN 2: UNIDAD USB

Cálculo de infiltración

Tabla 14

Cálculo de la tasa de infiltración

| | |
|-------------------------------------|---|
| Tasa de infiltración | 9.29 minutos por centímetro |
| Coefficiente de infiltración | 40.10 Litros por metro cuadrado por día |
| Clasificación del terreno 2 (IS.20) | LENTO |

Clasificación de los terrenos según resultados de la prueba de percolación

Tabla 15

Clasificación de los tipos de terrenos por capacidad de infiltración.

| CLASE DE TERRENO | TIEMPO DE INFILTRACION PARA EL DESCENSO DE 1cm. |
|------------------|---|
| Rápidos | De 0 a 4 Minutos |
| Medios | De 4 a 8 Minutos |
| Lentos | De 8 a 12 Minutos |

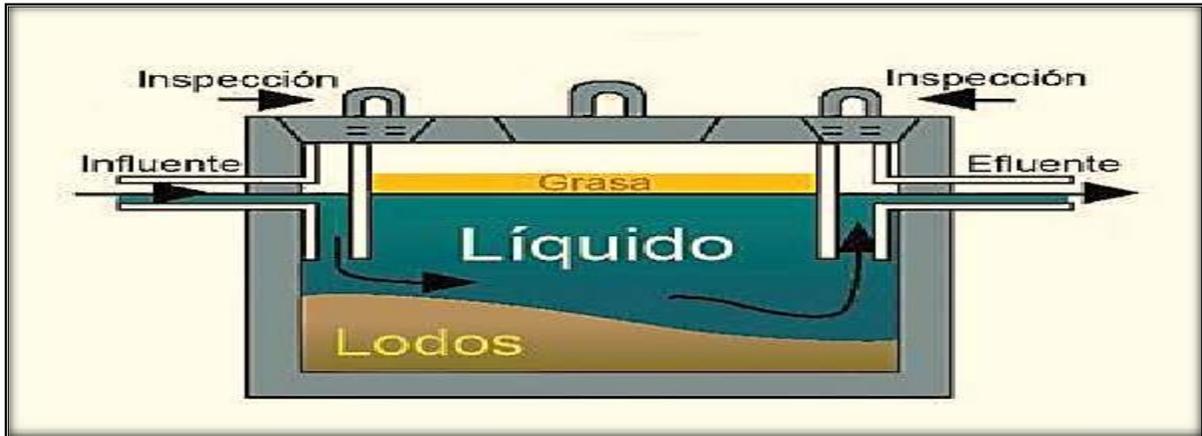
Interpretación: el test de percolación arrojado en el ensayo, nos muestra que el suelo del zaserio nuevo Ucayali es de percolación lento, para lo cual diseñara un filtro de grava.

Diseño del atrampa de grasa

El sistema de trampa de grasa es el dispositivo para evitar que la tubería de los sistemas de alcantarillado y de evacuación de excretas, se taponean con la grasa. El modelo es el siguiente:

Figura 14

Sistema de trampa de grasa.

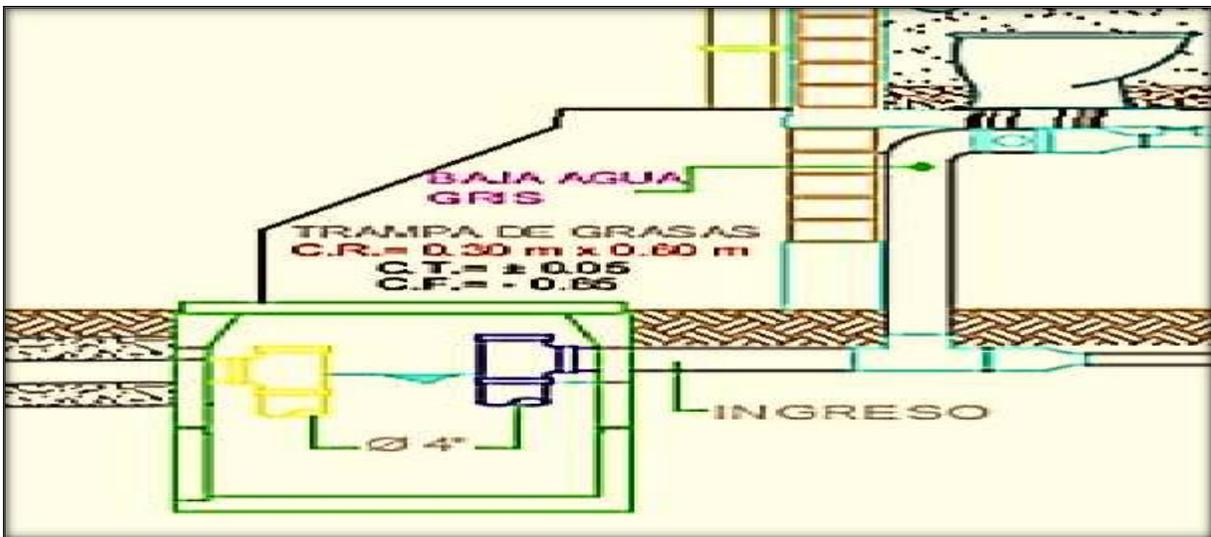


Fuente: <https://saneamientoambiental.co/trampasdegrasa/>

En el diseño que proponemos para el sistema de una unidad básica tipo compostera, la trampa de grasa tendrá las siguientes características, será una caja de concreto como se muestra en la figura:

Figura 15

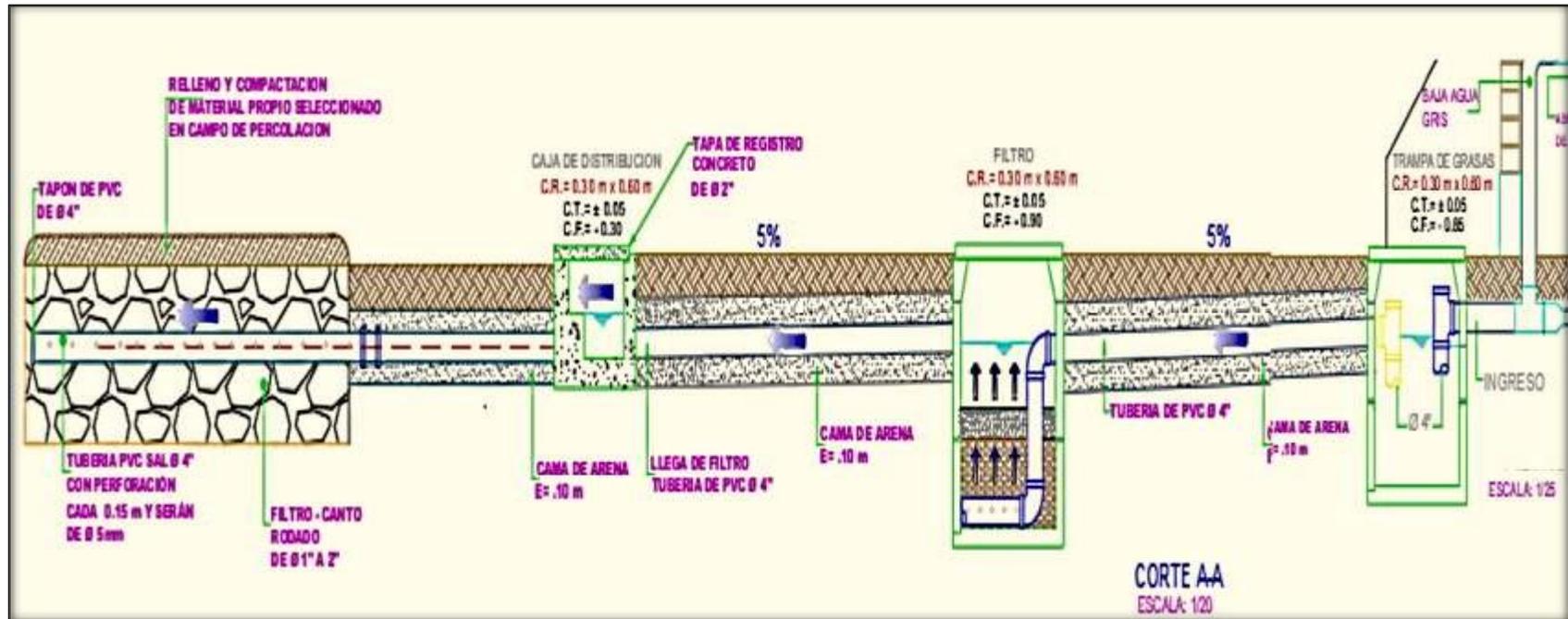
Sistema de grasa.



El sistema de filtración:

Figura 16

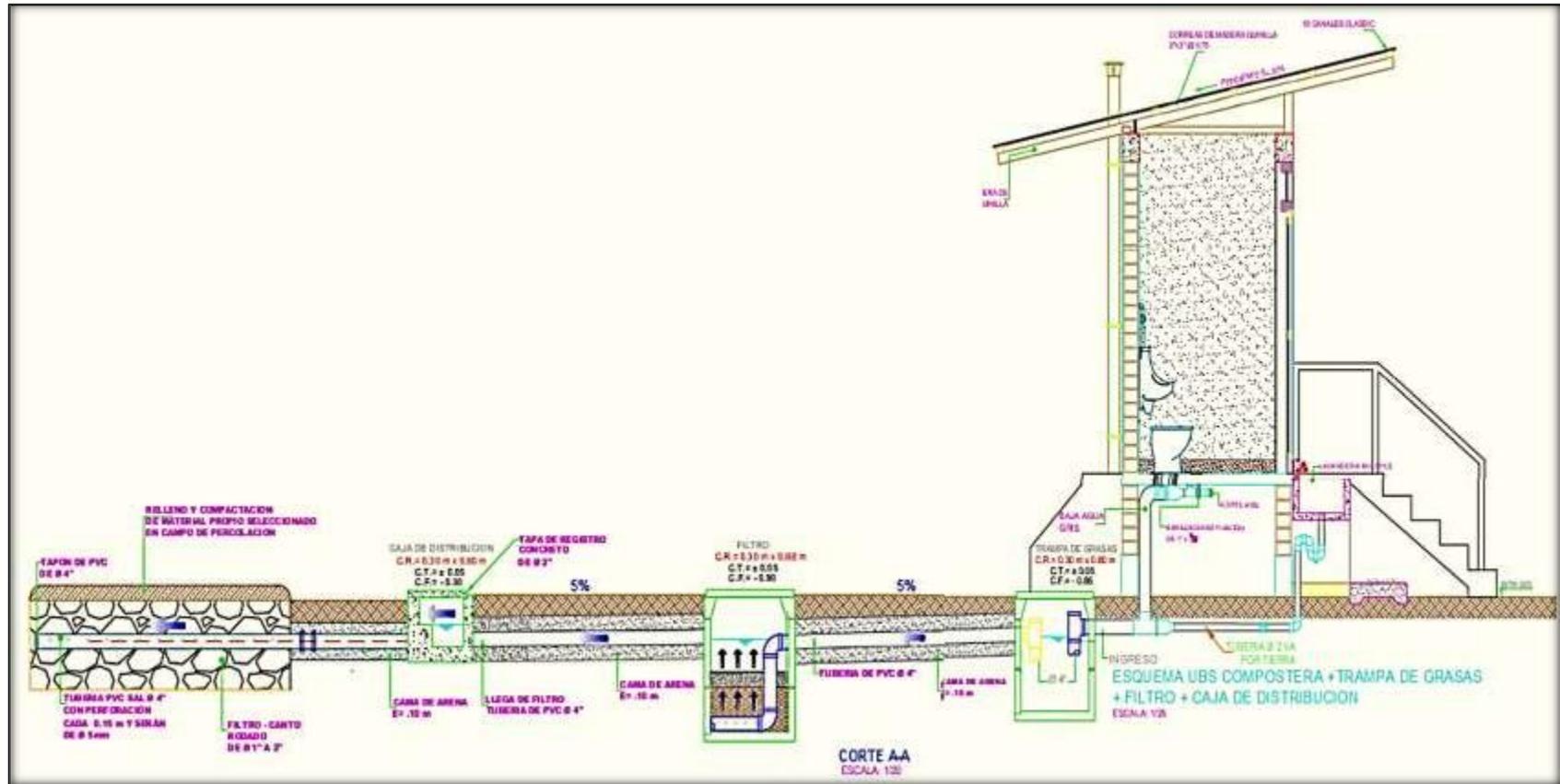
El sistema de filtración.



Interpretación: Se presenta la vista de planta del sistema de filtración del tipo de UBS.

Figura 17

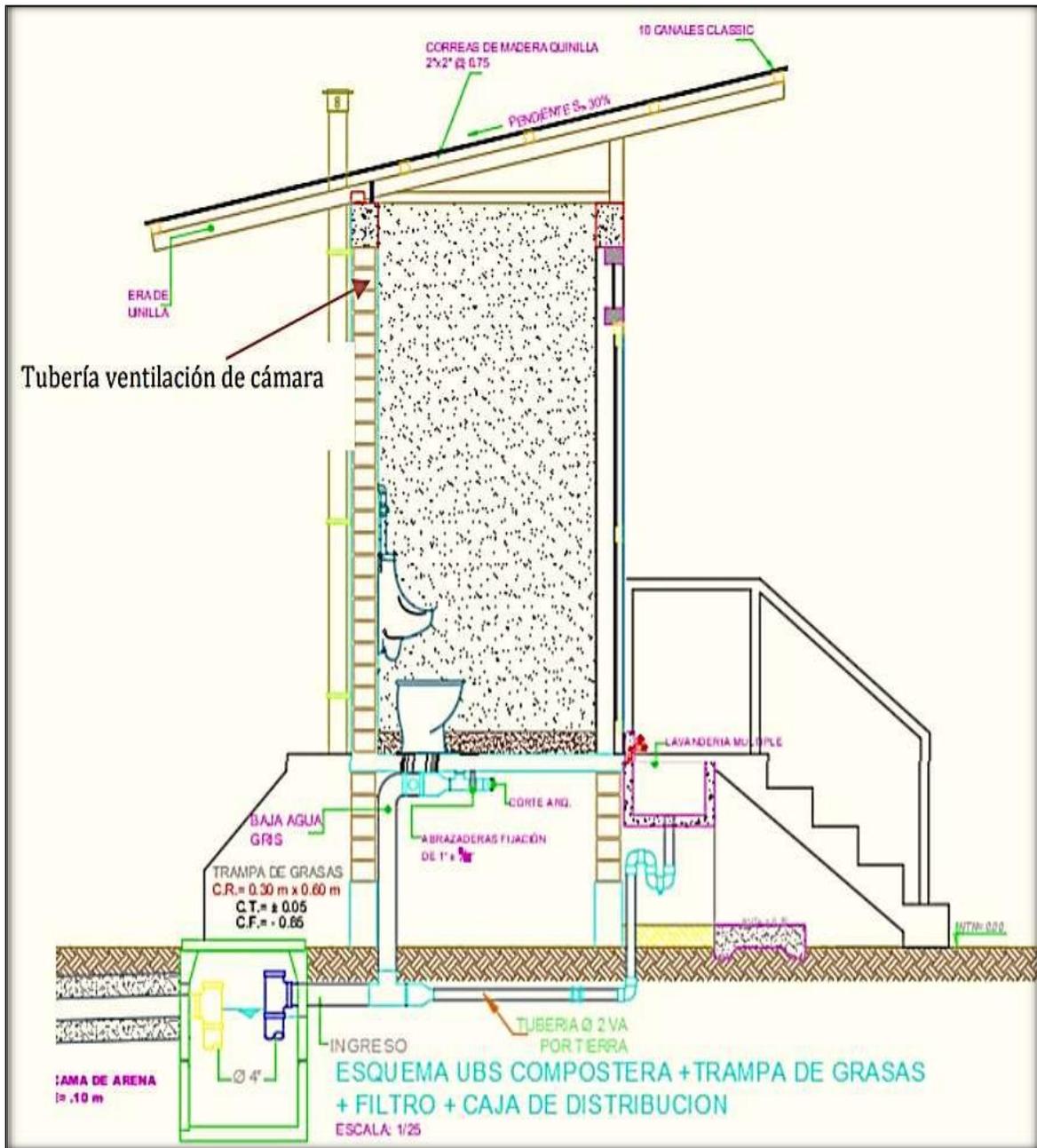
Esquema compostera, trampa de grasa, filtro y caja de distribución.



Interpretación: Se presenta la vista de planta de del tipo de UBS, Esquema compostera, trampa de grasa, filtro y caja de distribución.

Figura 18

Esquema compostera, trampa de grasa, filtro y caja de distribución.



Interpretación: Tuberías de ventilación de la caseta **INSTALACION DE UBS**

- En el proyecto se instalarán zanjas de percolación, debido a que se dispone de área suficiente para la instalación.
- El cálculo de las dimensiones de la zanja de percolación se realizó teniendo en cuenta los resultados del "test de percolación" establecido en la norma 18.020 Tanque Séptico del RNE,

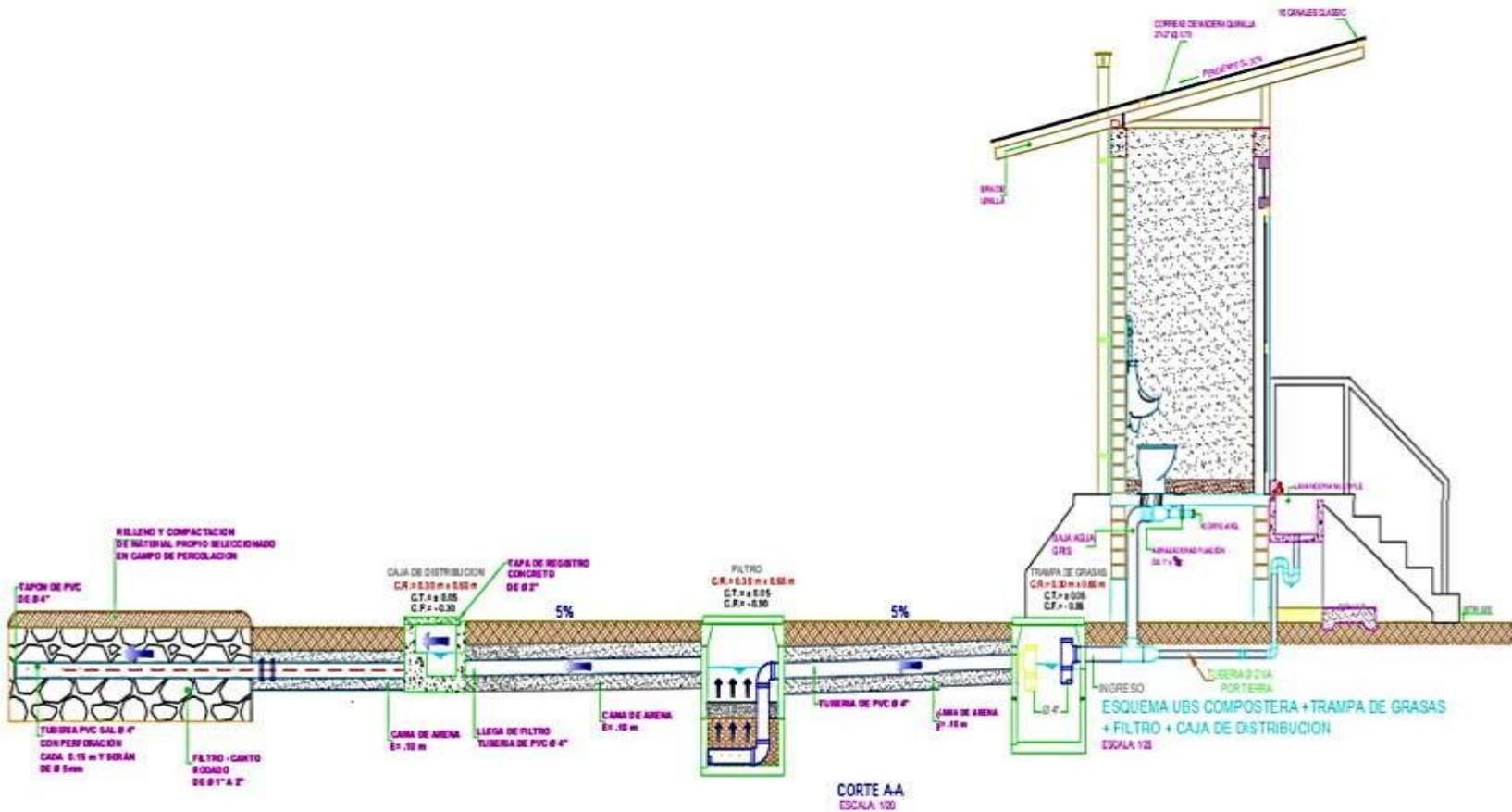
por lo que la determinación del área de absorción, coeficiente de infiltración, aspectos constructivos y demás serán desarrollados siguiendo las pautas de la mencionado normal.

Algunas características de las zanjas de percolación proyectada son:

- Se proyecta dos zanjas de percolación de ancho 0,90 metros y largo de 5,00 metros.
- La profundidad de las zanjas será de 0,60 m.
- En cuanto a la tubería de distribución; se proyecta la instalación de tubería de PVC de diámetro 4", alternativamente podrán practicarse perforaciones en la parte baja de los tubos, perforaciones de 13 mm de diámetros espaciados 10 cm.
 - Casetas de ladrillo; se ha proyectado 88 und.
 - Zanja de percolación; se ha proyectado 88 und.

Figura 19

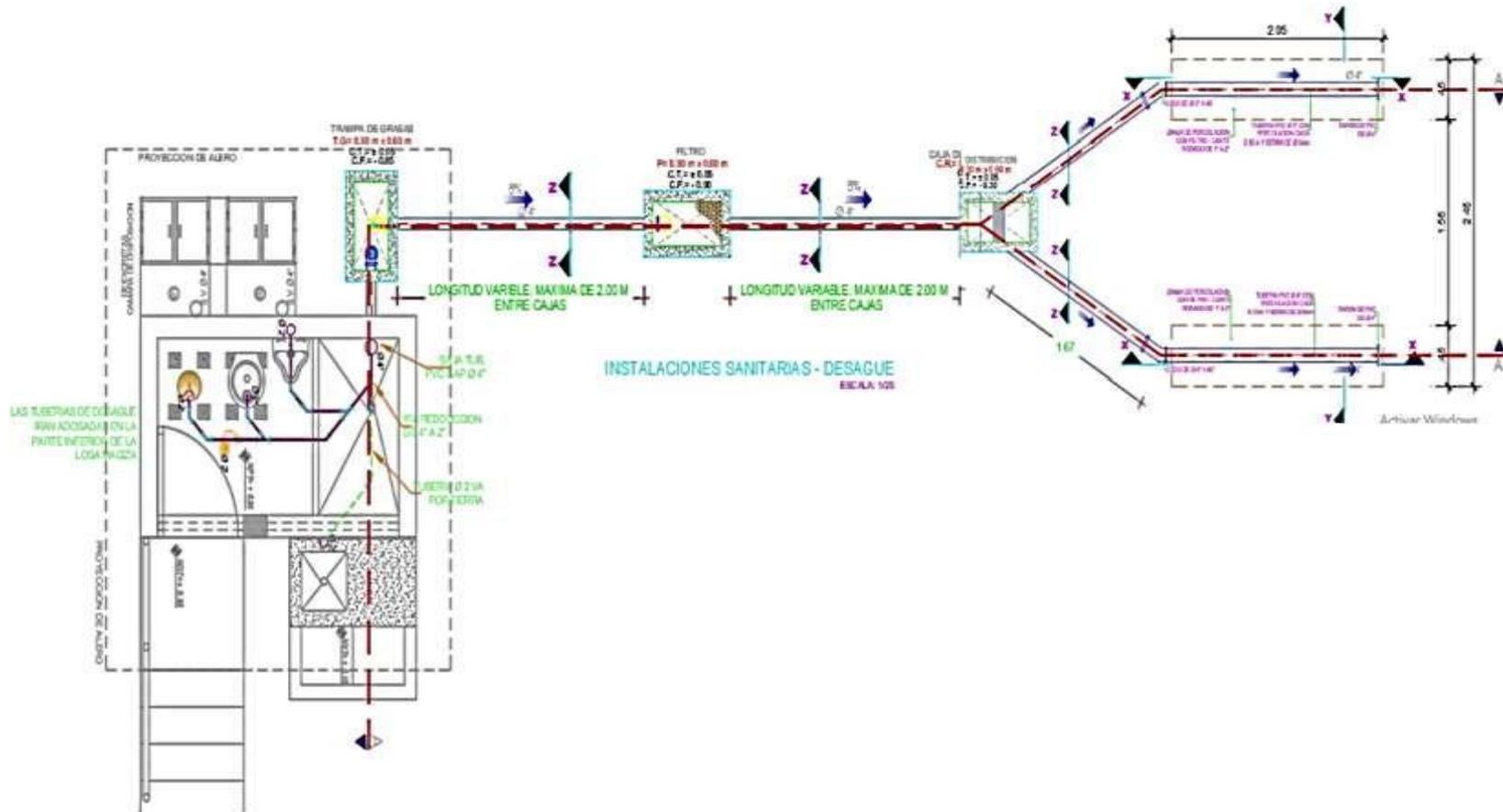
USB Compostera, trampa de grasa, filtro y caja de distribución.



Interpretación: Instalación sanitaria – desagüe, En el proyecto se instalarán zanjas de percolación, debido a que se dispone de área suficiente para la instalación.

Figura 20

Ilustración Zanjas de percolación – Vista en Planta



Interpretación: Tuberías de filtración de la zanja de percolación, En el proyecto se instalarán zanjas de percolación, debido a que se dispone de área suficiente para la instalación.

IV. DISCUSIÓN

Nuestro estudio se centró en la evaluación sanitaria y el diseño de un sistema compostera con trampa de grasa y filtro de grava, se ha realizado en estudios similares como es el trabajo de planteado por (Cayotopa, y otros, 2018), quien en su investigación busco mejorara el sistema de evacuación de excretas, determino algunas estrategias que ayuden a disminuir enfermedades como las diarreas y la parasitosis en los pobladores de Gallitos, hallo que al menos el 50.00 % de familias debe contar con infraestructura sanitaria y a la vez debe tener conocimientos sobre el manejo e higiene sobre la salubridad, también se previó que la localidad tenga una unidad de vigilancia en salubridad comunitaria con profesionales de la salud.

Otros autores también como de (Mendoza Vara, 2018), también realiza una propuesta para mejorar el sistema de alcantarillado para la evacuación de las excretas humanas, es así que la problemática de la evacuación de las excretas humanas es muy crítica. Como el trabajo de (Piza, y otros, 2019), se enfocó en un estudio conceptual para entender adecuadamente sobre el manejo de excretas y aguas residuales en relación a la salud pública. Empleo una metodología descriptiva. Concluyo que la educación para el manejo de aguas residuales y evacuación de excretas en la población es esencial para lo cual hay que implementar estrategias educativas para este fin. Esta estrategia debe estar contextualizada a las características culturales y económicas de la población, esta conclusión afirma la necesidad de la educación en los pobladores del caserío Nuevo Ucayali, ya que con la propuesta de un diseño se saneamiento tiene que sensibilizarse y educar a población para un buen manejo de la evacuación de excretas.

En el diseño de la unidad básica encontramos estudios realizados por otros autores como (Ampié Urbina & Masis Lorente, 2017), propuso un diseño a nivel de pre factibilidad para el saneamiento básico. Empleo una metodología descriptiva, transversa y cuantitativa. Concluyo que se beneficiara a 304 habitantes con el diseño las letrinas tipo hoyo seco ventilado para cada vivienda; similar a nuestro diseño que se beneficiarían a 88 familias. Pero el objetivo de todas estas investigaciones es de buscar la salubridad del centro poblados. Es así que el estudio de (Hernandez Medina & Osorio Vagner, 2019), plante una investigación para diseñar un sistema de alcantarilla buscando la separación de aguas de

lluvia y aguas servidas para un tratamiento adecuado, así evitar la contaminación del agua para consumo humano, así evitar la contaminación de suelos, agua y aire.

Para el diseño del atrapa grasas y para la filtración de aguas residuales, como el estudio de (Gonzales, 2020), que busco identificar un diseño óptimo de alcantarilla sanitario, empleo el método descriptivo, transversal, concluyendo que la localidad tiene 114 lotes y de ellas 36 están habitadas sin un sistema de alcantarilla, estos pobladores utilizan pozo séptico en un 66,7%. El 19% utilizan pozo ciego, pero el 14% tiene biodigestor. Se identificó en esta localidad un sistema de letrina por gravedad que consta de 26 buzones con caídas especiales y una planta de tratamiento. Es así que el estudio muestra la forma de evacuar las excretas, lo más factibles el alcantarillado, pero en zonas como el caserío Nuevo Ucayali, no existe es así que se tiene diseñar un sistema de filtración de aguas residuales, también el estudio de (Rodriguez, 2018), se planteó el objetivo para diseñar un sistema de saneamiento, empleo el método descriptivo, no experimental. Concluye que en la localidad encontró la existencia de 41 viviendas y diez de ellas tenían letrinas en estado deteriorado, pero 31 viviendas no cuentan con letrinas siendo el 76 %, estos pobladores evacuan sus excretas al aire libre, ocasionando un problema, ya que estas heces sirven de comida a insectos, ciertos animales. También contamina el suelo agua y aire. Nuestro estudio se centró en el diseño de un sistema de evacuación de excretas y el buen manejo de las aguas residuales como el estudio de (Marcos & Rodriguez, 2020). diseño el sistema de saneamiento, para una población futura es de 767 pobladores a los 20 años, consistió en la elaboración de cada componente del sistema de alcantarillado, similar a nuestro estudio por la necesidad de atender a 88 pobladores del caserío Nuevo Ucayali.

V. CONCLUSIONES:

1. Se realizó el peritaje realizado sobre el servicio de saneamiento, en este marco se precisa que las familias en 93.18% hace uso de las letrinas como fuente de servicio de saneamiento, y el 3,41% de las familias no tienen letrina, el 3,41 % comparte letrina o realizan su eliminación de excretas a campo abierto, esto se debe a que dichas familias son de escasos recursos y no pueden solventar mejores condiciones de vida.
2. Se diseñó el sistema de saneamiento proyectado, comprende los siguientes componentes: 88 Módulos de Servicios Higiénicos con UBS - Compostera con trampa de grasa y filtro de grava, correspondiente a los 88 lotes, que consta de: La caseta es una infraestructura construida en ladrillo, la misma que cuenta con 01 inodoro con separador de orina, 01 urinario, 01 lavatorio y 01 ducha, y cuyas características son las siguientes, cobertura de madera con techado de calamina de 2.60x2.60m y puerta metálica; se construirá 88 zanjas de percolación, de acuerdo con los cálculos se tiene 01 tipo de zanja: Tipo I- h=1.00 para las 88 viviendas.
3. Se diseñó el sistema de atrapa grasa y el sistema de infiltración, según el test de percolación arrojado en el ensayo, nos muestra que el suelo del Caserío nuevo Ucayali es de percolación lento, para lo cual diseñó un filtro de grava. Se proyecta dos zanjas de percolación de ancho 0,90 metros y largo de 5,00 metros. La profundidad de las zanjas será de 0,60 m. En cuanto a la tubería de distribución; se proyecta la instalación de tubería de PVC de diámetro 4", alternativamente podrán practicarse perforaciones en la parte baja de los tubos, perforaciones de 13 mm de diámetros espaciados 10 cm. Casetas de ladrillo; se ha proyectado 88 und. y Zanja de percolación; se ha proyectado 88 und.

VI. RECOMENDACIONES:

1. Para mejorar los sistemas de salubridad del caserío como es el caso del caserío Nuevo Ucayali, es primordial realizar monitoreo y evaluaciones para determinar la situación real de cómo se está evacuando las excretas humanas.
2. Se sugiere a los pobladores de considerar este diseño ya que sería de muy buena para la salud, así evitar muchas enfermedades por el mal manejo de las heces humanas.
3. Se sugiere a las autoridades de apoyar a la población para la construcción de las letrinas, nueva y mejoras las letrinas, para evitar las enfermedades que ocasiona el mal manejo de las excretas.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Agüero, R. (1997). *Sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento*. Lima: Asociación Servicios Educativos Rurales (SER).
2. Alvarado Espejo, P. (2013). *Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá*. Tesis de Ingeniería Civil, Loja-Ecuador. Obtenido de <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6543/1/TESIS%20UTPL.pdf>
3. Ampié Urbina, D. J., & Masis Lorente, A. A. (2017). *Propuesta de diseño hidráulico a nivel de pre factibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico de la comunidad Paso Real, Municipio de Jinotepe, departamento de Carazo*. Seminario para Título de Ingeniero Civil, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN - Managua, Carazo, Managua. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/3665/1/42312.pdf>
4. Arias, F. (2012). *EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN* (6ta edición ed.). Caracas, Venezuela: EDITORIAL EPISTEME. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/301894369_EL_PROYECTO_DE_INVESTIGACION_6a_EDICION
5. Barboza Bardales, J., & Rivera Montalvan, M. (2017). *Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable y creación del servicio de saneamiento básico de los caseríos Alto Milagro y Alto San José, Distrito de San Ignacio, Provincia de San Ignacio-Cajamarca-2017*. Tesis para Título Profesional de Ingeniero Civil, Universidad Señor de Sipán. Obtenido de <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6163/Barboza%20Bardales%20&%20Rivera%20Montalvan.pdf?sequence=1>
6. Behar, D. (2008). *Metodología de la investigación*. Colombia: Shalom.
7. Belito, E. (2018). *“MODELAMIENTO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CIUDAD DE HUANCVELICA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA*. TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL , UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA, Huancavelica, Huancavelica. Obtenido de <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2623>

8. Bonilla Lima, C. A., & Sanchez Santa Cruz, J. J. (2017). *Análisis y evaluación hidráulica de las redes existentes del sistema de agua y desagüe en la localidad Villa Aguaytia*. Tesis para Título Profesional de Ingeniero Civil, Universidad Nacional de Ucayali, Ucayali, Pucallpa. Obtenido de <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/3851>
9. Caballero, A. (2014). *Metodología integral innovadora para planes y tesis*. Mexico. Obtenido de <http://latinoamerica.cengage.com>
10. Carpio Dávila, M. (2019). *Mejoramiento y ampliación del Sistema de agua poyable y Alcantarillado para la zona urbana del distrito de Querocoto, provincia de Chota, Cajamarca*. Tesis para Título de Ingeniero Civil Ambiental, Universidad Católica Santo Toribio de Magrovejo, Cajamarca. Obtenido de https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2126/1/TL_CarpioDavilaMikey.pdf
11. Castro , R., & Perez, R. (2009). *OPS-Saneamiento rural y salud, Guía para acciones a nivel local*. OPS/OMS, Guatemala. Recuperado el 15 de Mayo de 2021, de <https://iris.paho.org/handle/10665.2/52823>
12. Castro, F. (2003). *El proyecto de investigación y su esquema de elaboración* (Segunda ed.). Caracas.
13. Cayotopa, S., & Vasquez, M. (2018). *Contribuyendo al mejoramiento de una adecuada eliminación de excretas de las familias sector Gallito. distrito San José*. Informe de Investigación , UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, Chiclayo. Recuperado el 27 de agosto de 2021, de http://tesis.usat.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/20.500.12423/2247/TL_CayotopaAzulaSilvia_VasquezIzquierdoMaria.pdf?sequence=1&isAllowed=y
14. Celi Suárez, B. A., & Pesantez Izquierdo, F. E. (2012). *Cálculo y Diseño del Sistema de Alcantarillado y Agua Potable para la Lotización Finca Municipal, en el Cantón El Chao, Provincia de Napo*. Tesis para Título de Ingeniero Civil, Escuela Politécnica del Ejército, Sangolqui-Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5606/1/T-ESPE-033683.pdf>
15. Cutipa Mamani, W. (2016). *Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el Barrio Señor de Huanca, distrito de Huancané-Puno*. Tesis para Título de Ingeniero Civil, Universidad Alas Peruanas, Puno. Obtenido de <https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/720>

16. D. S. N° 011-Vivienda. (8 de mayo de 2006). DECRETO SUPREMO N° 011-2006-VIVIENDA. Lima.
17. Dirección General de Salud Ambiental - DS-031-2010-SA. (2011). Reglamento de la Calidad del Agua . *DS N° 031-2010-SA., 1000, 1era Edición* , 46. Lima, Peru . Obtenido de [http:// www.digesa.minsa.gob.pe](http://www.digesa.minsa.gob.pe)
18. Domínguez, J. (1 de marzo de 2010). *El acceso al agua y saneamiento: Un problema de capacidad institucional local. Análisis en el estado de Veracruz*. Mexico. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-10792010000200004
19. Gomez, M., & PALERM, J. (2015). Abastecimiento de agua potable por pipas en el valle de Texcoco. *agric. soc. desarro [online].* , 12(4). Mexico. Recuperado el 10 de mayo de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-
20. Gonzales , B. (2020). *Diseño del sistema de alcantarillado sanitario en la urbanización Mirador de*. Informe de tesis, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN , Tarapoto, Moyobamba – Perú. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11458/3940>
21. Guerrero, Y. (2015). *Procesos infecciosos digestivos relacionados con saneamiento ambiental en el barrio Jipiro Mirador*. Informe de Tesis, Universidad Nacional de Loja, Loja - Ecuador. Recuperado el 28 de agosto de 2021, de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/12176/1/TESIS%20%20TRIBUNAL.pdf>
22. Gutierrez, V., & Medrano, N. (2017). *Análisis de la calidad del agua y factores de contaminación ambiental en el lago San Jacinto de Tarija*. Artículo Científico , Universidad Católica Boliviana, Bolivia.
23. Harvey, P. (2007). *Excreta Disposal in Emergencies*. Reino Unido, Inglaterra : WEDC, Loughborough University, UK. Recuperado el 29 de agosto de 2021, de <https://www.oxfamwash.org/en/sanitation/excreta-disposal>
24. Hernandez Medina, J. A., & Osorio Vagner, S. S. (2019). *Diseño Hidráulico de la primera fase de la red de alcantarillado del casco urbano del Municipio de Chipaque*. Título de Especialista en Recursos Hídricos, Universidad Católica de Colombia, Bogota. Obtenido de http://consecucion.inei.gob.pe/convocatorias/2014/convoca/default_n.asp?id=21350
25. Hernandez, R., Fernandez, C., & Batista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGraw-Hill.

26. Illán Mendoza, N. V. (2017). *Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash - 2017*. Tesis para Título Profesional de Ingeniero Civil, Universidad César Vallejo, Ancash. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/12203/illan_mn.pdf?sequence=1&isAllowed=y
27. Jimenez, J. (2013). *Manual para el Diseño de Agua Potable y Alcantarillado*. Universidad Veracruzana , FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, Veracruz. Obtenido de <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
28. Juscamaita, J., & León , M. (2016). *Estabilización de heces humanas provenientes de baños secos por un proceso de fermentación ácido láctica*. revista científica , revista científica Scielo, Lima - Peru. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.21704/rea.v15i2.754>
29. Kerlinger, f., & Lee, H. (2002). *Investigacion del comportamiento* (Cuarta edicion ed.). Mexico: McGraw Hill,.
30. Lossio Aricoché, M. M. (2012). *Sistema de Abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del Distrito de Lancones*. Universidad de Piura, Piura. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ICI_192.pdf
31. MACHADO CASTILLO, A. G. (2018). *DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTIAGO, DISTRITO DE CHALACO, MORROPON - PIURA*. TESIS PARA TITULO DE INGENIERO CIVIL, PIURA. Obtenido de <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1246/CIV-MAC-CAS-18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
32. Marcos, J., & Rodriguez, C. (2020). *Diseño del Sistema de Abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario para el AA.HH. Primavera III, del distrito de La Esperanza, provincia de Trujillo, La Libertad*. Tesis para Título Profesional de Ingeniero Civil, Universidad Privada Antenor Orrego, La Libertad. Obtenido de file:///C:/Users/ACER/Downloads/REP_JOSE.MARCOS_CARLOS.RODRIGUEZ_DISE%C3%91O.DEL.SISTEMA.DE.ABASTECIMIENTO.pdf
33. Mendoza Vara, A. (2018). *Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominal para mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas,*

- Carabayllo, Lima, 2018*. Tesis para Título Profesional de Ingeniera Civil, Universidad Cesar Vallejo, Lima, Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/28601>
34. Ministerio de Vivienda-RM 192. (2018). Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA. *Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural*. Lima.
35. Mora, D., & Portuguez, C. (2016). *Cobertura de la disposición de excretas en Costa Rica en el periodo 2000-2014 y expectativas para el 2021*. Costa Rica. Recuperado el 10 de mayo de 2021, de <http://dx.doi.org/10.18845/tm.v29i2.2690>
36. OMS. (6 de Marzo de 2017). Organización Mundial de la Salud. Recuperado el 10 de Mayo de 2021, de <https://www.who.int/es>
37. ONU. (s.f.).
38. Palella, S., & Martins, F. (2006). *Metodología de la investigación cuantitativa* (2da. Edición ed.). Caracas: FEDUP.
39. Piza, J., & Perez, A. (2019). *Manejo de excretas y aguas residuales en comunidades rurales. Efectos en la salud pública*. Informe de investigación, Universidad Santiago de Cali, Cali - Colombia. Recuperado el 28 de agosto de 2021, de <https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/3430/MANEJO%20DE%20EXCRETAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
40. Rodríguez, P. (2001). *Abastecimiento de agua*. OAXACA, Mexico. Recuperado el 8 de Junio de 2021, de <https://civilgeeks.com/>
41. Rodríguez, I. (2018). *Propuesta de diseño del sistema de saneamiento básico en el caserío de Huayabas – Parcoy – Pataz – La Libertad*. Informe de Tesis, Universidad Privada del Norte, Trujillo – Perú. Recuperado el 29 de agosto de 2021, de <https://core.ac.uk/download/154354296.pdf>
42. Rojas, I. (Julio - Diciembre de 2011). *Elementos para el diseño de técnicas de investigación*. Mexico. Recuperado el 10 de mayo del 2021, de <https://www.redalyc.org/pdf/311/31121089006.pdf>
43. Tamayo, M. (2004). *Diccionario de la Investigación Científica* (Segunda ed.). Mexico, Mexico: Limusa.
44. Tzatchkov, V., & Alcocer, V. (2016). *Modelación de la variación del consumo de agua potable con métodos estocásticos*. Informe de Tecnología ciencia del agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Comisión Nacional del Agua, Jiutepec. Obtenido de

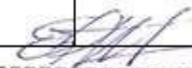
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222016000300115#B1

45. UNESCO. (2019). *ONU - No dejar a nadie atrás*. Informe Mundial de la Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hidricos 2019 , UNESCO, Paris. Obtenido de <https://careers.unesco.org/open-access/termsuse-ccbysa-en>
46. Vasquez, M., & Cayotopa, S. (2018). *Trabajo académico para optar el título de segunda especialidad profesional de Enfermería en salud familiar y comunitaria*. Segunda Especialidad Profesional de Enfermería en Salud Familiar y Comunitaria, UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, Departamento de Medicina , Chiclayo. Obtenido de https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2247/1/TL_CayotopaAzulaSilvia_VasquezIzquierdoMaria.pdf
47. Villena , J. (2018). Calidad del agua y desarrollo sostenible. 35(2), 5. Lima, Peru . Recuperado el 2 de Mayo de 2021, de <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.352.3719>.
48. Viteri Salán, L. A. (2012). *Estudio del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la evaluación de las aguas residuales en el Caserío El Placer de la Parroquia Río Verde de la Provincia de Tungurahua*. Trabajo Estructurado Independiente para título de Ingeniero Civil, Universidad Técnica de Ambato, Ambato - Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3790/1/TESIS%20FINAL.pdf>

Anexo 1: Instrumentos de recolección de la información:

Hoja de inspección del uso de letrinas:

| | | |
|--|---|---|
| TRABAJO DE INVESTIGACION TITULADO: | | |
| Evaluación sanitaria de excretas y diseño de un sistema compostera con trampa de grasa y filtro de grava, Ucayali, 2022. | | |
| Marque la respuesta según corresponda | | |
| | Diagnosticar de la evacuación de excretas humanas. | Número de viviendas con letrinas |
| Nº | Utilización de letrinas | |
| 1 | Existe letrina en las viviendas | 82 |
| 2 | No Existe tiene letrina | 6 |
| | Total | 88 |


Edgar Antonio De La Cruz Muñoz
INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 277771

Instrumento de identificación de parámetros:

| Población considerada para el diseño | | | | |
|---|--|---------------|--------------|---------------|
| Id | Parámetros | Código | Datos | Unidad |
| 01 | Tasa de crecimiento | t | 1.40% | adimensional |
| 02 | Población existente inicialmente | | | |
| 03 | Nº viviendas existentes | | | |
| 04 | Densidad de vivienda | | | |
| 05 | Población año 10 | | | |
| 06 | Población año 20 | | | |
| 07 | Población para el diseño de UBS compostera | | | |


Edgar Antonio De La Cruz Muñoz
INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 277771

Anexo 2: Ficha Técnica.

Cálculo de población a futuro:

| localidad | censo 1993 | censo 2007 | censo 2017 | crecimiento anual por mil habitantes (r) |
|---------------------------------------|------------|------------|------------|--|
| DPTO. UCAYALI | 314810 | 432159 | 496459 | 2.25% |
| PROV. PADREA ABAD | 36504 | 50590 | 60107 | 2.56% |
| DIST. ALEXANDER VON HUMBOLDT* | 0 | 0 | 4456 | 3.56% |
| Coeficiente Asumido para el distrito: | | r = | 0 | % |

| N° DE ANOS | ANO | T | r(%) | DEMANDA (P _D) |
|------------|------|----|------|---------------------------|
| 0 | 2022 | 0 | 0 | 383 |
| 1 | 2023 | 1 | 0 | 383 |
| 2 | 2024 | 2 | 0 | 383 |
| 3 | 2025 | 3 | 0 | 383 |
| 4 | 2026 | 4 | 0 | 383 |
| 5 | 2027 | 5 | 0 | 383 |
| 6 | 2028 | 6 | 0 | 383 |
| 7 | 2029 | 7 | 0 | 383 |
| 8 | 2030 | 8 | 0 | 383 |
| 9 | 2031 | 9 | 0 | 383 |
| 10 | 2032 | 10 | 0 | 383 |
| 11 | 2033 | 11 | 0 | 383 |
| 12 | 2034 | 12 | 0 | 383 |
| 13 | 2035 | 13 | 0 | 383 |
| 14 | 2036 | 14 | 0 | 383 |
| 15 | 2037 | 15 | 0 | 383 |
| 16 | 2038 | 16 | 0 | 383 |
| 17 | 2039 | 17 | 0 | 383 |
| 18 | 2040 | 18 | 0 | 383 |
| 19 | 2041 | 19 | 0 | 383 |
| 20 | 2042 | 20 | 0 | 383 |


Edgar Antonio De La Cruz Muñoz
INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 277771

DISEÑO DE LA CÁMARA COMPOSTERA:

| PARÁMETROS | | |
|---|---|-------------|
| Densidad | P | Hab/viv. |
| Tasa calculada de acumulación | F | Kg/hab. día |
| Período para considerado de acumulación - digestión | N | vez/año |
| Volumen de materia fecal (Vmf): | | |
| $Vmf = P * F$ | | kg/día |

Volumen de material secante (Vms):

Se considera un volumen aproximado de 0,3 litros por día, de material secante, puede ser aserrín, ceniza, tierra o cal, etc.

Tabla 11: Volumen de material secante

| |
|--|
| V |
| $V_{ms} = P * V$ |
| Volumen total: |
| $Vt = V_{mf} + V_{ms}$ |
| Vt |
| Volumen total en 1 año: |
| $Vt (\text{año}) = Vt * 1 \text{ año}$ |
| Vt (año) 0.73 m ³ |
| Volumen interno para cada cámara: |
| $VC = f (P * F * N)$ |

Dimensiones de la cámara de compostaje:

Cada cámara destinada para el compostaje tendrá un volumen de 0.73m³, en cada año, a la vez tendrá de volumen interno de 0,6m³. Pero tendrá las dimensiones siguientes.

Tabla 12: Dimensiones de cámara compostaje

| | |
|-------------------|-----|
| ALTURA | H = |
| ANCHO | A = |
| LARGO | B = |
| Volumen de cámara | |
| vol | 1 |


Edgar Antonio De La Cruz Muñoz
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.R. N° 277771

Anexo 2: Consentimiento informado:

PROYECTO: EVALUACIÓN SANITARIA DE EXCRETAS Y DISEÑO DE UN SISTEMA COMPOSTERA, EN EL CASERÍO NUEVO UCAYALI, ALEXANDER VON HUMBOLDT, PADRE ABAD, UCAYALI, 2023.

| N° | APELLIDOS Y NOMBRES | HABITANTES POR VIVIENDA | DNI | FIRMA | HUELLA |
|----|-----------------------------------|-------------------------|----------|-------|--------|
| 1 | Pocayima Muñoz Santiago | 01 | 00173566 | | |
| 2 | Ataurima Yupanqui Victor | 02 | 23158995 | | |
| 3 | Caquimarc Caseres Regina | 03 | 00173877 | | |
| 4 | Espinoza Chue Rayda Elizabeth | 04 | 41756410 | | |
| 5 | Lobera Caquimarc Zacarias | 04 | 00183134 | | |
| 6 | Guerro Caquimarc Evaristo Celinto | 08 | 00172816 | | |
| 7 | Ordóñez Bedoya Remigia | 06 | 00187986 | | |
| 8 | Rojas Martel George Filemon | 04 | 74022557 | | |
| 9 | Suarez talentino Olga Celia | 06 | 22479713 | | |
| 10 | Ataurima Yupanqui Celestino | 08 | 23180567 | | |
| 11 | Leon Rino Alinaida | 07 | 48265574 | | |
| 12 | Escobedo Simon Felix | 03 | 41949920 | | |
| 13 | Escobedo Simón Dionicio Marcelo | 02 | 48386413 | | |
| 14 | Lozano Simón Percy | 03 | 73522608 | | |
| 15 | Albarran de pamtanta Rosa | 04 | 00172936 | | |
| 16 | Ramero Diaz Arostegui Inocencio | 07 | 46852727 | | |
| 17 | Soto Majz Adelina | 04 | 47207504 | | |
| 18 | perez Rojas Lucitania | 06 | 40176962 | | |
| 19 | Rojas Arce Delfina | 02 | 22437510 | | |
| 20 | Ramos Urbina Juan Miguel | 07 | 80494200 | | |
| 21 | Arteta palermi Priscila v.p. | 03 | 47186133 | | |

| N° | APELLIDOS Y NOMBRES | HABITANTES POR VIVIENDA | DNI | FIRMA | HUELLA |
|----|----------------------------------|-------------------------|----------|-------|--------|
| 22 | Pomatanta Albarro Samer Santiago | 01 | 45027850 | | |
| 23 | Soto Maiz Magdalena | 03 | 46232434 | | |
| 24 | Soto Carrillo Augusto | 01 | 22434173 | | |
| 25 | Padraos Gutierrez Consuelo | 04 | 46850928 | | |
| 26 | Duenas Altez Teodocio | 04 | 46159226 | | |
| 27 | Altez Bernardo Nelly | 03 | 22434173 | | |
| 28 | Arratea Alego Evaristo | 02 | 00173351 | | |
| 29 | Maiz Huacachin Andycharly | 03 | 77155074 | | |
| 30 | Valverde Chamarro Soledad | 04 | 00127112 | | |
| 31 | Quispe Gonzales Berardo | 03 | 23006589 | | |
| 32 | Rivera Crespo Guillermo | 05 | 00187922 | | |
| 33 | Cuello puente Lucila | 03 | 43355121 | | |
| 34 | Nolasco Campos Andrea Sofia | 03 | 76785242 | | |
| 35 | Sanchez Fasabi Camila | 07 | 48800578 | | |
| 36 | Sanchez Fasabi Magaly | 05 | 46316196 | | |
| 37 | Ynoma Salas Asunción | 02 | 23004660 | | |
| 38 | Condor Salcedo Edmondo Geremias | 04 | 00188087 | | |
| 39 | Cardenas Rengifo Lider | 03 | 77056476 | | |
| 40 | Aratea Garay Nicolas | 05 | 00116841 | | |
| 41 | Salcedo Niño Percy Aldo | 02 | 78286520 | | |
| 42 | Rispardiza Espirito Jaser Jhonat | 04 | 72235352 | | |

| N° | APELLIDOS Y NOMBRES | HABITANTES POR VIVIENDA | DNI | FIRMA | HUELLA |
|----|---------------------------------|-------------------------|----------|-------|--------|
| 43 | Afaurima yupangui Cirilo | 03 | 2359720 | | |
| 44 | Burgos Baatista Ruthi Esther | 04 | 76670318 | | |
| 45 | Noriega Sotelo Miguel Agust | 05 | 00022162 | | |
| 46 | Ambicho Perez Nicolas Fabiano | 02 | 82437368 | | |
| 47 | Jara Martel Ana | 05 | 29659591 | | |
| 48 | Leon Lino Juana | 05 | 41625537 | | |
| 49 | Ramos Rodriguez Bacilio | 04 | 00177137 | | |
| 50 | Serrano Gomez Yamila Soledad | 03 | 48330670 | | |
| 51 | Chuzimang e Papiyauri Sayda M. | 06 | 48631704 | | |
| 52 | Silvano Inuma Denila | 03 | 00033511 | | |
| 53 | Rodriguez Neupa Anawela | 03 | 44509652 | | |
| 54 | Morales portaburina paula | 02 | 229926 | | |
| 55 | Eustaquio Adriano Vanera | 03 | 74080325 | | |
| 56 | Avila Nieves Bertha Enc | 04 | 00181838 | | |
| 57 | Avila Nieves Leny Anadete | 04 | 00181912 | | |
| 58 | Nieves de Avila Estela | 02 | 22985615 | | |
| 59 | Avila Nieves Juan Carlos | 05 | 42022250 | | |
| 60 | Derragoz Chugwillanquilaz Herce | 04 | 45730650 | | |
| 61 | Casapuma Condor Felicitad | 03 | 00182923 | | |
| 62 | Serrano Gomez Heider Edgar | 04 | 80343601 | | |
| 63 | Leoncio Rodriguez Runco | 05 | 22980202 | | |

| N° | APELLIDOS Y NOMBRES | HABITANTES POR VIVIENDA | DNI | FIRMA | HUELLA |
|----|---|-------------------------|----------|------------|--------|
| 69 | Escobedo Simón Fuler Felix | 04 | 48949920 | Mfo | |
| 68 | fratel Serrano Jorge | 03 | 22672493 | | |
| 66 | ypushima Garcia Anita | 06 | 23005064 | A.Y.C. | |
| 67 | Utia Sarahua Cintia Gisell | 04 | 23804434 | | |
| 68 | Aguirre Espinoza Luz Karina | 03 | 62909203 | | |
| 69 | yavanno Nina Ruben | 02 | 07673124 | Barbora | |
| 70 | León Lino Elmer | 03 | 46523924 | Enf | |
| 71 | Maz Chuquyauri Zennida | 02 | 80125165 | ZENNIDA | |
| 72 | Flores Sofa Andras | 01 | 75572477 | | |
| 73 | Simón Garcia Esther Hermancia | 04 | 00143449 | | |
| 71 | Lezano Simón Jhon Henri | 01 | 72522607 | | |
| 75 | De la Cruz Vega Doris Anshuini | 03 | 10457699 | | |
| 74 | MOREA Flores Maelon | 02 | 08123277 | | |
| 71 | Alanya Valacusi Dina Maria | 03 | 10562119 | | |
| 75 | Aguirre Espinoza Luz Karina | 07 | 62909303 | Luz Karina | |
| 74 | fratel Baccaro Hector Antonio | 04 | 42603022 | | |
| 80 | SANTA MARIA VAIA Luz Marcia A | 03 | 46308144 | | |
| 81 | De la Cruz Vera Anshuini Doris Anshuini | 05 | 04371017 | | |
| 82 | Hernandez Yubrio Segundo Daniel | 03 | 43708369 | | |
| 83 | Perez Adriana Babaca Dina | 02 | 20683210 | Rubiana | |
| 84 | DONADO LINO ISRAEL DEL PILAR | 02 | 48646974 | Israél | |

| N° | APELLIDOS Y NOMBRES | HABITANTES POR VIVIENDA | DNI | FIRMA | HUELLA |
|----|------------------------------------|-------------------------|----------|-------|--------|
| 85 | Gonzales Choque Elisa | 05 | 48640996 | | |
| 84 | Torres Atachagua Percy | 03 | 23009033 | | |
| 87 | SAEZ Condor Alex Alcides | 04 | 41966644 | | |
| 88 | Cachique Ypushima Olga Jean | 04 | 44826737 | | |
| 89 | Lozano Simon Diana Johana | 03 | 73039618 | | |
| 90 | Ruiz Trujillo Marleni Hermenegilda | 03 | 0073665 | | |
| 21 | CAHUAPOMA CONDORI HIDALGO PABLO | 04 | 10632328 | | |
| 92 | Durán Altus Rojas Obdulio | 04 | 48419302 | | |
| 93 | Soto Maiz Feliza | 03 | 42663912 | | |
| 94 | Armas Curico Ausela | 02 | 48415136 | | |
| 95 | Cachique Pinedo Bepo Luis | 03 | 00077346 | | |
| 96 | PARRA ABERDONDO PINA PATRICIA | 04 | 16875738 | | |
| 97 | Arratea Vulverde Alex John | 04 | 45925841 | | |
| 98 | María Cantalicio Atuvillos | 03 | 43756079 | | |
| 99 | Leon Lino Romell | 02 | 77805219 | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Anexo 3: Matriz de consistencia:

Tabla 16:

Matriz de consistencia.

| EVALUACIÓN SANITARIA DE EXCRETAS Y DISEÑO DE UN SISTEMA COMPOSTERA, EN EL CASERÍO NUEVO UCAYALI, ALEXANDER VON HUMBOLDT, PADRE ABAD, UCAYALI, 2023. | | | | | |
|--|--|--|---|--|---|
| Titulo | FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | OBJETIVOS | Variable | DIMENSIONES | METODOLOGÍA |
| Diseño de un sistema de saneamiento compostera con trampa de grasa y filtro de grava, en el caserío nuevo Ucayali del distrito de Alexander von Humboldt, Padre abad, Ucayali, 2023. | <p>Problema General:</p> <p>¿Cómo evaluar el estado sanitario de excretas y diseñar de un sistema de saneamiento compostera con trampa de grasa y filtro de grava, en el caserío nuevo Ucayali del distrito de Alexander von Humboldt, Padre abad, Ucayali, 2023?</p> <p>Problemas específicos:</p> <p>¿Cuál es el estado actual sanitario de excretas en el caserío nuevo Ucayali del distrito Alexander Von Humboldt?</p> <p>¿Cómo diseñar de un sistema de saneamiento compostera, en el caserío nuevo Ucayali, Ucayali, 2023?</p> <p>¿Cómo diseñar de un sistema de trampa de grasa y filtro de grava, para el sistema compostera, en el caserío nuevo Ucayali, Ucayali, 2023?</p> <p>¿Cuál será el diseño del filtro de grava para el sistema compostera en el caserío nuevo Ucayali del distrito Alexander Von Humboldt?</p> | <p>Objetivo general:</p> <p>Evaluar el estado sanitario de excretas y diseñar de un sistema de saneamiento compostera con trampa de grasa y filtro de grava, en el caserío nuevo Ucayali del distrito de Alexander von Humboldt, Padre abad, Ucayali, 2023</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Diagnosticar el estado sanitario de excretas en el caserío nuevo Ucayali del distrito Alexander Von Humboldt.</p> <p>Diseñar un sistema de saneamiento de compostera, en el caserío nuevo Ucayali del distrito Alexander Von Humboldt.</p> <p>Diseñar el sistema de trampa de grasa para el sistema compostera en el caserío nuevo Ucayali del distrito Alexander Von Humboldt.</p> <p>Diseñar el filtro de grava para el sistema compostera en el caserío nuevo Ucayali Alexander Von Humboldt.</p> | <p>Evaluación sanitaria de excretas</p> <p>Diseño de un sistema de saneamiento compostera</p> | <p>Letrinas</p> <p>Propuesta de una unidad básica de saneamiento.</p> <p>(Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018)</p> | <p>Tipo: aplicada</p> <p>Métodos: Descriptiva</p> <p>Diseño: No experimental</p> <p>Población 120 habitantes 88 familias.</p> <p>Muestra No Probabilística 88 personas, representantes de cada familia</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos: Técnicas: Observación, nota de campo, análisis de información. Instrumentos: ficha de observación, cuaderno de registros y fichas de resumen.</p> <p>Métodos de análisis de investigación: Descriptivo. Aplicativo.</p> |

Anexo 4: Instrumentos de objeto de aprendizaje abierto

Memoria de calculo.

MEMORIA DE CÁLCULO UBS DE COMPOSTAJE (UBS-C) DOBLE CÁMARA

| | | | Valor Guía |
|---|-----------------|---------------------|---------------|
| 1. Información de diseño: | | | |
| N° de habitantes por familia (P) | 4 | habitante s | |
| Tasa de acumulación de lodos fecales (F) | 0.2 | m ³ /p.a | 0.2 - 0.3 |
| Período de acumulación - digestión (N) | 1 | año(s) | 1 |
| Región | Sierra | | |
| Dotación | 50 | l/hab/día | |
| Zona | Impermeab le | | |
| Tiempo de infiltración-Test de percolación | 13 | min | |
| Valor del coeficiente de infiltración de acuerdo a test (Ci) | 30 | L/m ² d | |
| 2. Resultados: | | | |
| Volumen de cada cámara $V = (4/3)P \times F \times N$ | 1.07 | m ³ | |
| Altura útil de la cámara | 1.12 | m | |
| Ancho de la cámara | 0.72 | m | |
| Largo de la cámara | 1.32 | m | |
| Doble cámara de uso alternado | | | |
| 3. Valores asumidos para cada cámara | | | |
| Altura de la cámara | 1.25 | m | |
| Ancho de la cámara | 0.75 | m | |
| Largo de la cámara | 1.35 | m | |
| 4. Ventilación | | | |
| Distancia por encima del techo (≥ 0.50 m) | 0.50 | m | |
| Distancia por debajo de la caseta (≥ 0.20 m) | 0.15 | m | |
| Tipo de Clima (frío o cálido) | C | | |
| Diámetro de Ventilación (DN) | 100mm | PVC | |
| 5. Cantidad de aguas grises | | | |
| Volumen diario de aguas grises: $q = P \times \text{Dotación} \times 0.8$ | 160 | L/d | |
| 6. Disposición final de aguas grises | | | |
| 6.1 Opción Zanja de Infiltración | | | |
| Valor del coeficiente de infiltración de acuerdo a test (Ci) | 30 | L/m ² .d | |
| Área de infiltración requerida | 5.3 | m ² | |
| Ancho de zanja de infiltración | 0.8 | m | |
| Longitud de zanja de infiltración | 6.7 | m | |
| Longitud asumida | 6.7 | m | |

6.2 Opción Pozo de absorción

| | | | |
|--|------|----------------|--------|
| Volumen de aguas grises | 160 | L/d | |
| Área de infiltración | 5.33 | m ² | |
| Diámetro del pozo de percolación | 1 | m | |
| Altura del pozo de percolación | 1.7 | m | |
| Agregar borde libre de acuerdo con el perfil hidráulico | 0.3 | m | mínimo |
| Altura total | 2.0 | m | |

6.3 Opción de humedal para aguas grises

DATOS

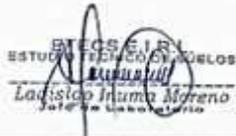
| | | | |
|---|-------|------------------------|--|
| Caudal Unitario (Q) | 0.002 | L/s | |
| Caudal descargado (Q) | 0.160 | m ³ /día | |
| DBO entrada (Co) | 350 | gr/m ³ | |
| Carga Orgánica | 56 | gr/día | |
| DBO salida (Ce) | 50 | gr/m ³ | |
| Carga Superficial | 37.5 | gr/m ² /día | |
| Temperatura promedio mes más frío | 16 | °C | |
| Profundidad humedal, (y) | 0.6 | m | Valores menores para vegetación densa y madura (0.65 a 0.75) |
| Porosidad humedal (n) | 0.65 | | |
| Ancho humedal (canal) | 1 | m | |
| $Kt = 0.678 \cdot (1.06)^{(T-20)}$ | 0.54 | 1/día | |
| $As = Q(\ln Co - \ln Ce) / (KtYn)$ - Para remover la DBO | 1.49 | m ² | |
| Área Superficial por carga orgánica (Aco) | 1.49 | m ² | |
| Área seleccionada para el proyecto (Valor máximo entre Aco vs As) | 1.49 | m ² | |
| Longitud de humedal | 1.49 | m | |
| Longitud de humedal asumido | 2.30 | m | |
| Volumen | 1.38 | m ³ | |
| Periodo de retención aparente | 8.6 | días | |

Cálculo de la población

| N° DE AÑOS | AÑO | T | r(%) | DEMANDA (Pf) |
|-------------------|------------|----------|-------------|---------------------|
| 0 | 2022 | 0 | 0 | 370 |
| 1 | 2023 | 1 | 0 | 370 |
| 2 | 2024 | 2 | 0 | 370 |
| 3 | 2025 | 3 | 0 | 370 |
| 4 | 2026 | 4 | 0 | 370 |
| 5 | 2027 | 5 | 0 | 370 |
| 6 | 2028 | 6 | 0 | 370 |
| 7 | 2029 | 7 | 0 | 370 |
| 8 | 2030 | 8 | 0 | 370 |
| 9 | 2031 | 9 | 0 | 370 |
| 10 | 2032 | 10 | 0 | 370 |
| 11 | 2033 | 11 | 0 | 370 |
| 12 | 2034 | 12 | 0 | 370 |
| 13 | 2035 | 13 | 0 | 370 |
| 14 | 2036 | 14 | 0 | 370 |
| 15 | 2037 | 15 | 0 | 370 |
| 16 | 2038 | 16 | 0 | 370 |
| 17 | 2039 | 17 | 0 | 370 |
| 18 | 2040 | 18 | 0 | 370 |
| 19 | 2041 | 19 | 0 | 370 |
| 20 | 2042 | 20 | 0 | 370 |

Resultados del estudio de percolación:

Estudio de percolación

| | |
|---|--|
|  | Elaboración de Estudio de Suelos Caracterización y Análisis de Suelos Diseños de Base, Concreto y Asfalto Control de Calidad y Supervisión de Obras RUC: 20993946696 |
| LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS | |
| UBICACIÓN: LOCALIDAD NUEVO UCAYALI | |
| ENSAYO IN SITU DE PERCOLACION | |
| LOCALIDAD NUEVO UCAYALI | |
| PROCEDIMIENTO | |
| <p>Se realizó uno (01) perforación de 0.30 m x 0.30 m x 0.30 m, con un cuchillo se raspo las paredes del agujero, proveyendo una interface natural con el terreno; luego se eliminó todo material suelo existente.</p> | |
| <p>En el fondo del agujero se añadió cinco (05) cm de arena gruesa, formando una cama de arena-filtro en el fondo del agujero.</p> | |
| <p>Para lograr las peores condiciones de trabajo a las que estará sometido, el pozo percolador, se saturó el suelo existente, llenando el agujero con agua limpia hasta un nivel de 0.30m por encima de la cama de arena, se mantuvo este nivel de agua por un periodo de cuatro horas.</p> | |
| <p>Debido a las características del suelo BAJA PLASTICIDAD, la tasa de percolación se determinó luego del periodo de saturación del suelo – Cuatro Horas – se llenó con agua limpia hasta un nivel de treinta (30) cm, por encima de la cama de arena.</p> | |
| <p>La medida de los descensos de percolación se realizó en un intervalo de tiempo de una (01) hora y en periodos de 10 minutos.</p> | |
| <p>Los resultados se muestran en el siguiente cuadro:</p> | |
|  Guillermo Sisley Ingeniero Civil C.I.P. N° 416137 |  Ladislao Inuma Moreno Ingeniero Civil |
| 1 GUILLERMO SISLEY N° 765 | CELULAR: 961074847 |

ENSAYO DE PERCOLACION

RNE - IS.020 - ANEXO 1

UBICACIÓN : LOCALIDAD NUEVO UCAYALI

DISTRITO : ALEXANDER VON HUMBOLDT

PERCOLACION : N° 01

PROF. (m) : 1.50

GEOMETRIA DEL POZO PERCOLADOR

Forma : CUADRADO Diámetro, cm : 30*30 Profund., cm : 30 Alt. Inic., cm : 30

ETAPA DE SATURACION

FECHA INICIAL : 21-Julio 2021

FECHA FINAL : 22 Julio 2021

TOTAL DIAS: 1

HORA INICIAL : 07:00:00

HORA FINAL : 07:05:00

TOTAL HRAS: 24:05:00

HORA DE INICIO DE PERCOLACION

HORA FINAL DE PERCOLACION

TOTAL DE HORAS

7:10

11:10:00

04:20:00

DATOS DE PERCOLACION

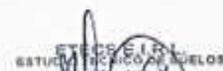
| N° | Minuto inicial | Minuto final | Tiempo, min | Lectura | Lectura | Diferencia | Tiempo Unit. min/cm |
|----|----------------|--------------|-------------|-------------|-----------|------------|---------------------|
| | | | | Inicial, cm | Final, cm | | |
| 1 | 0.0 | 30.0 | 30.0 | 58.0 | 53.7 | 4.3 | 6.98 |
| 2 | 30.0 | 60.0 | 30.0 | 53.7 | 50.8 | 2.9 | 10.34 |
| 3 | 60.0 | 90.0 | 30.0 | 50.7 | 47.6 | 3.1 | 9.68 |
| 4 | 90.0 | 120.0 | 30.0 | 47.6 | 44.6 | 3.0 | 10.0 |
| 5 | 120.0 | 150.0 | 30.0 | 44.6 | 41.4 | 3.2 | 9.38 |
| 6 | 150.0 | 180.0 | 30.0 | 41.4 | 38.2 | 3.2 | 9.37 |

CALCULO DE TASA DE INFILTRACION

| | | |
|---|---------|--|
| Tasa de infiltración, min/cm | : 9.29 | $R = 122.42 \cdot X^{-0.499}$ (RNE. IS. 020 - Anexo 1) |
| Coefficiente de infiltración, lt/m ² /días | : 40.25 | |
| Clasificación del Terreno ^a (IS.020) | : LENTO | |



Guillermo Sisley
Ingeniero Civil
C.I.P. N° 119137



ESTUDIO TECNICO DE SUELOS
Luis Alberto Moreno
Jefe de Laboratorio

2

GUILLERMO SISLEY N° 765

CELULAR: 961074847

PANEL FOTOGRAFICO

TESTE DE PERCOLACION N° 01 (UBS)



POZO PERCOLADOR 0.30X0.30X0.30



LLENADO DEL AGUJERO CON AGUA LIMPIA



SATURACION DL POZO PERCOLARDOR

[Signature]
 Edmundo Enrique Ramos Clavijo
 Ingeniero Civil
 C.I.P. N° 119137

[Signature]
 BTECS E.I.R.L.
 ESTUDIO TÉCNICO DE SUELOS
 Leticia Inuma Moreno
 Jefe de Laboratorio

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

UBICACIÓN: Localidad Nuevo Ucayali

ENSAYO IN SITU DE PERCOLACION

LOCALIDAD NUEVO UCAYALI

PROCEDIMIENTO

Se realizó uno (01) perforación de 0.30 m x 0.30 m x 0.30 m, con un cuchillo se raspo las paredes del agujero, proveyendo una interface natural con el terreno; luego se eliminó todo material suelto existente.

En el fondo del agujero se añadió cinco (05) cm de arena gruesa, formando una cama de arena-filtro en el fondo del agujero.

Para lograr las peores condiciones de trabajo a las que estará sometido, el pozo percolador, se saturó el suelo existente, llenando el agujero con agua limpia hasta un nivel de 0.30m por encima de la cama de arena, se mantuvo este nivel de agua por un periodo de cuatro horas.

Debido a las características del suelo **BAJA PLASTICIDAD**, la tasa de percolación se determinó luego del periodo de saturación del suelo – Cuatro Horas – se llenó con agua limpia hasta un nivel de treinta (30) cm, por encima de la cama de arena.

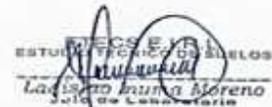
La medida de los descensos de percolación se realizó en un intervalo de tiempo de una (01) hora y en periodos de 10 minutos.

Los resultados se muestran en el siguiente cuadro:


Guillermo Sisley N° 765
Ingeniero Civil
C.T.P. N° 10137

1

GUILLERMO SISLEY N° 765


ESTUDIO TÉCNICO DE SUELOS
Ladislaw Inuma Moreno
Jefe de Laboratorio

CELULAR: 961074847

ENSAYO DE PERCOLACION

RNE - IS.020 - ANEXO 1

UBICACIÓN : LOCALIDAD NUEVO UCAVALI

DISTRITO : ALEXANDER
VON HUMBOLDT

PERCOLACION : N° 02

PROF. (m) : 1.50

GEOMETRIA DEL POZO PERCOLADOR

| | | | |
|------------------|----------------------|-------------------|---------------------|
| Forma : CUADRADO | Diámetro, cm : 30*30 | Profund., cm : 30 | Alt. Inic., cm : 30 |
|------------------|----------------------|-------------------|---------------------|

ETAPA DE SATURACION

| | | |
|-------------------------|-----------------------|---------------|
| HORA INICIAL : 07:00:00 | HORA FINAL : 07:05:00 | TOTAL DIAS: 1 |
| TOTAL HRAS: 24:05:00 | | |

| | | |
|-------------------------------|---------------------------|----------------|
| HORA DE INICIO DE PERCOLACION | HORA FINAL DE PERCOLACION | TOTAL DE HORAS |
| 7.10 | 11:10:00 | 04:20:00 |

DATOS DE PERCOLACION

| N° | Minuto Inicial | Minuto final | Tiempo, min | Lectura | Lectura | Diferencia | Tiempo Unit. min/cm |
|----|----------------|--------------|-------------|-------------|-----------|------------|------------------------|
| | | | | Inicial, cm | Final, cm | | |
| 1 | 0.0 | 30.0 | 30.0 | 58.0 | 53.9 | 4.1 | 7.10 |
| 2 | 30.0 | 60.0 | 30.0 | 53.9 | 50.8 | 3.1 | 10.30 |
| 3 | 60.0 | 90.0 | 30.0 | 50.7 | 47.7 | 3.0 | 9.60 |
| 4 | 90.0 | 120.0 | 30.0 | 47.6 | 44.7 | 3.3 | 10.05 |
| 5 | 120.0 | 150.0 | 30.0 | 44.6 | 41.4 | 3.3 | 9.36 |
| 6 | 150.0 | 180.0 | 30.0 | 41.4 | 38.1 | 3.3 | 9.35 |

CALCULO DE TASA DE INFILTRACION

| | | |
|---|---------|--|
| Tasa de Infiltración, min/cm | : 9.29 | $R = 122.42 \cdot X^{-0.499}$ (RNE. IS. 020 - Anexo 1) |
| Coefficiente de infiltración, lt/m ² /días | : 40.10 | |
| Clasificación del Terreno ² (IS.020) | : LENTO | |




 Guillermo Sisley
 Ingeniero Civil
 C.I.P. N° 119137



E.T.E.C.S.
 ESTUDIO TÉCNICO DE SUELOS
 Cristian Inuma Moreno
 Jefe de Laboratorio

2

GUILLERMO SISLEY N° 765

CELULAR: 961074847

PANEL FOTOGRAFICO

TEST DE PERCOLACION N° 02(UBS)



LLENADO DEL POZO PERCOLADOR



SATURACION DEL SUELO CON AGUA LIMPIA



MEDICION DE SATURACION DEL SUELO


Guillermo Sisley Clavijo
Ingeniero Civil
C.I.P. N° 119137


ETEC S E I R L
ESTUDIO TÉCNICO DE SUELOS
Lactasio Inuma Moreno
Jefe de Laboratorio

Test de percolación:



Elaboración de Estudio de Suelos
 Caracterización y Análisis de Suelos
 Diseños de Baza, Concreto y Asfalto
 Control de Calidad y Supervisión de Obras
 RUC: 20393946696

RESULTADOS DE TEST DE PERCOLACIÓN:

Ensayos de Test Percolación 01: Para Unidades Básicas de Saneamiento (UBS)

CALCULO DE TASA DE INFILTRACION

| | | |
|------------------------------|------------------|--|
| Tasa de Infiltración | min/cm: 9.29 | R=122.42. X - 0.499 (RNE. IS. 020 – ANEXO-1) |
| Coefficiente de Infiltración | lt/m2/día: 40.25 | |
| Clasificación del Terreno2 | (IS.020): LENTO | |

Ensayos de Test Percolación 02: Para Unidades Básicas de Saneamiento (UBS)

CALCULO DE TASA DE INFILTRACION

| | | |
|------------------------------|------------------|--|
| Tasa de Infiltración | min/cm: 9.29 | R=122.42. X - 0.499 (RNE. IS. 020 – ANEXO-1) |
| Coefficiente de Infiltración | lt/m2/día: 40.10 | |
| Clasificación del Terreno2 | (IS.020): LENTO | |

**TABLA 1
 CLASIFICACION DE LOS TERRENOS SEGÚN RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACION**

| CLASE DE TERRENO | TIEMPO DE INFILTRACION PARA EL DESCENSO DE 1 CM |
|------------------|---|
| RAPIDOS | DE 0 A 4 MINUTOS |
| MEDIOS | DE 04 A 8 MINUTOS |
| LENTOS | DE 08 A 12 MINUTOS |

Edwin Enrique Ramos Clavijo
 Ingeniero Civil
 C.I.P. N° 119137

ESTUDIO TECNICO DE SUELOS
 Ladislao Inuma Moreno
 Jefe de Laboratorio

21 Jr. Guillermo Sisley N° 765

etecs_ucayali@outlook.com

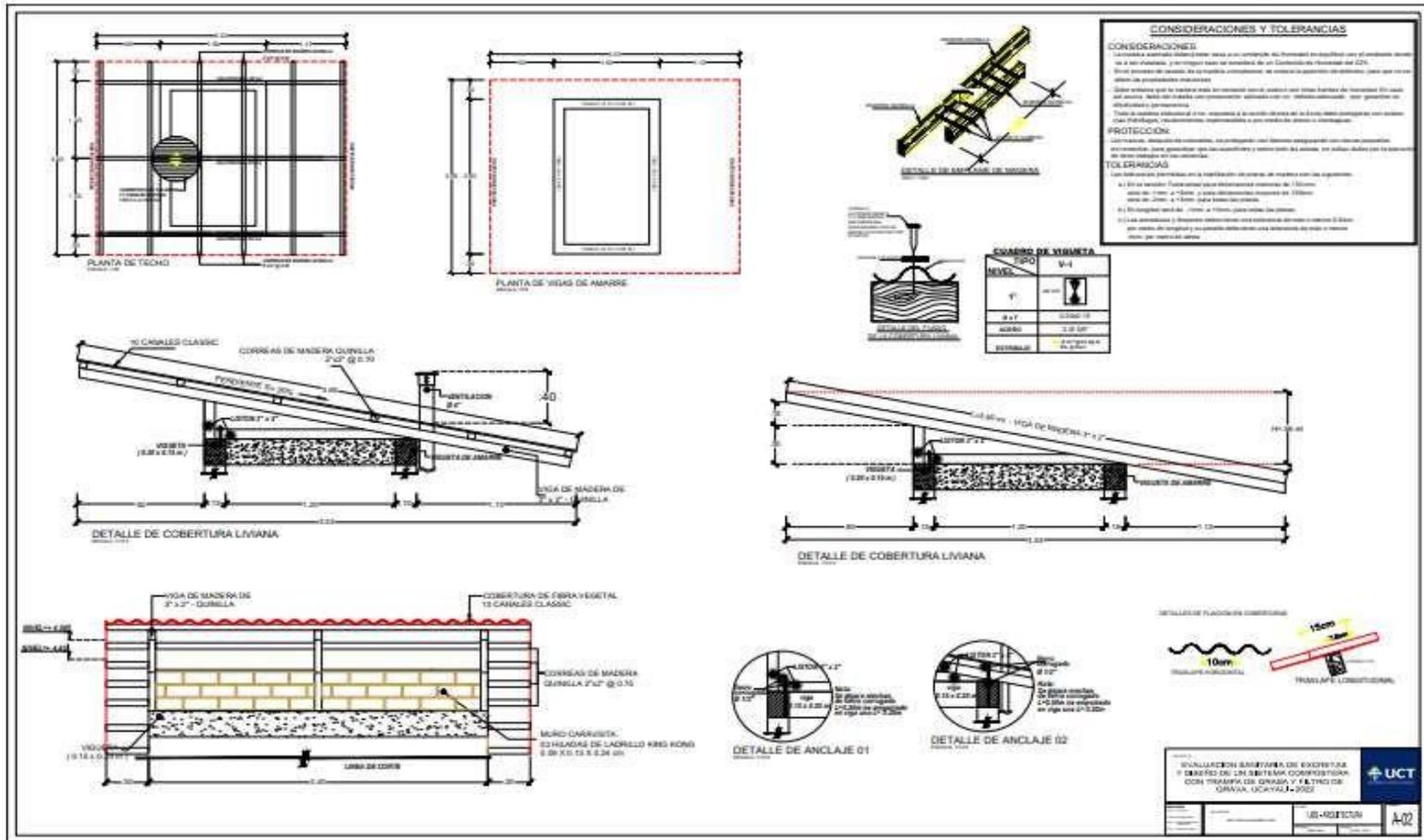
Celular: 961074847

Planos, ficha de encuesta y fotos:

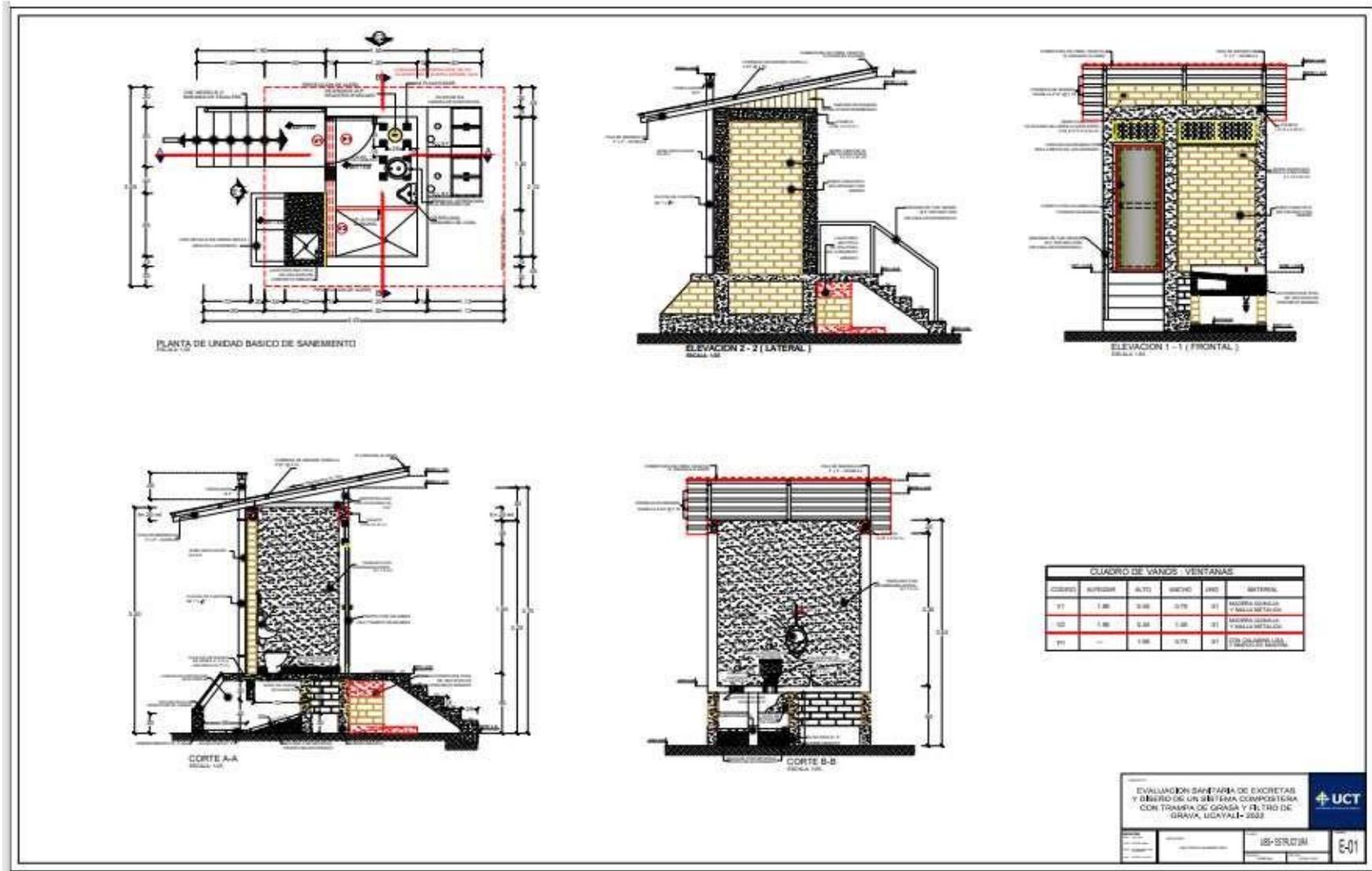
Plano de ubicación:



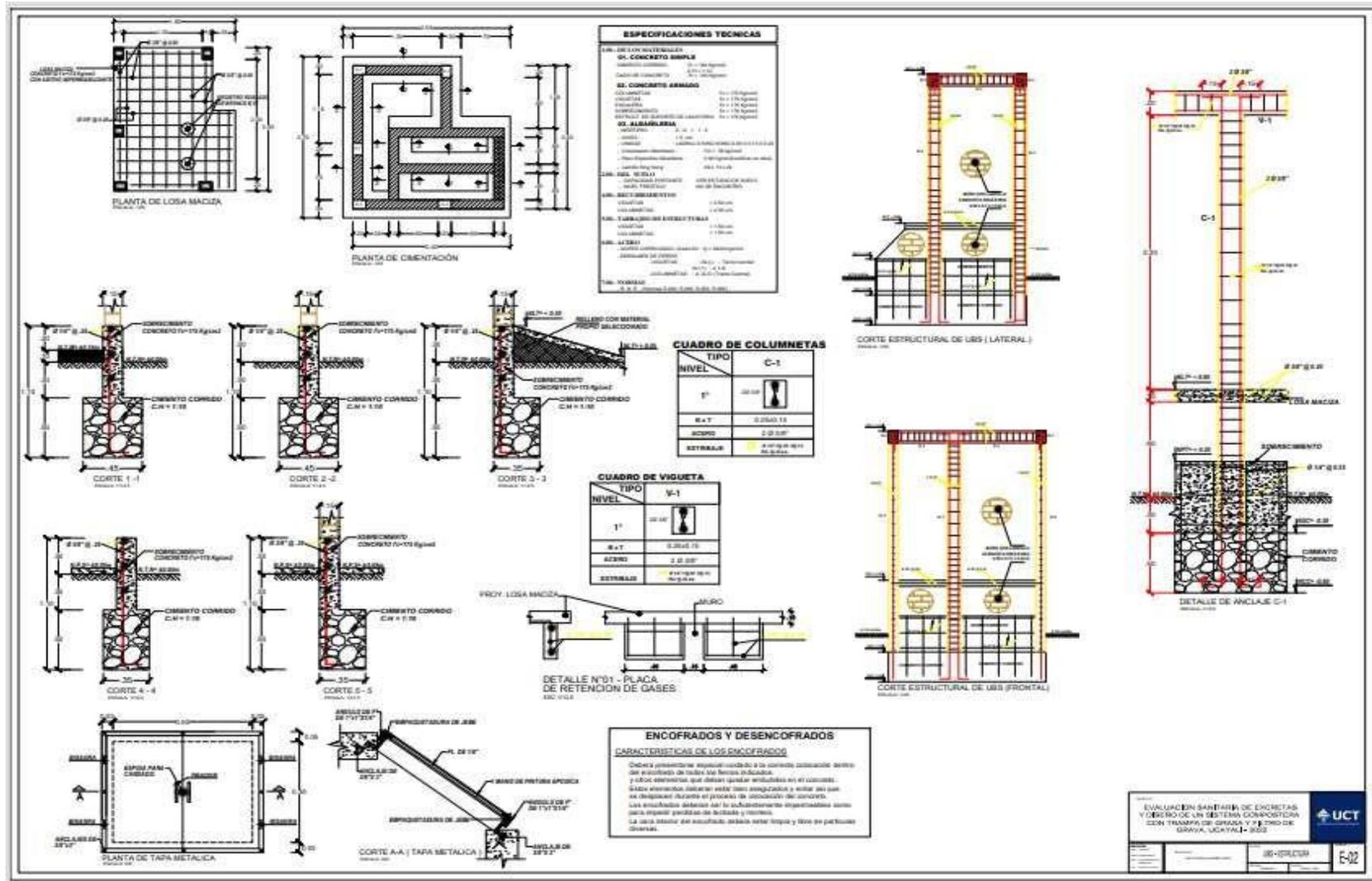
Plano USB arquitectura: A-02



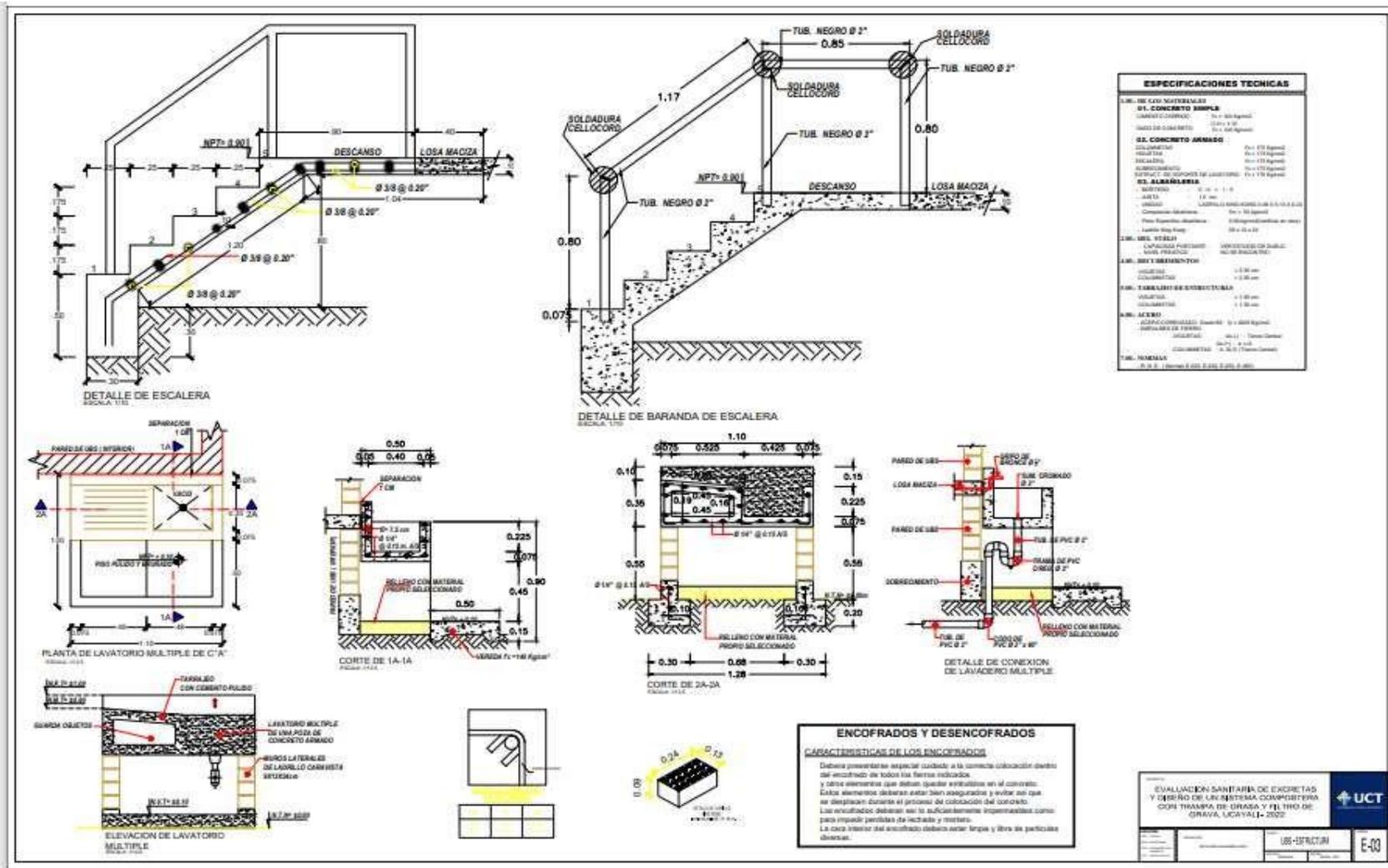
Plano USB estructura E-01



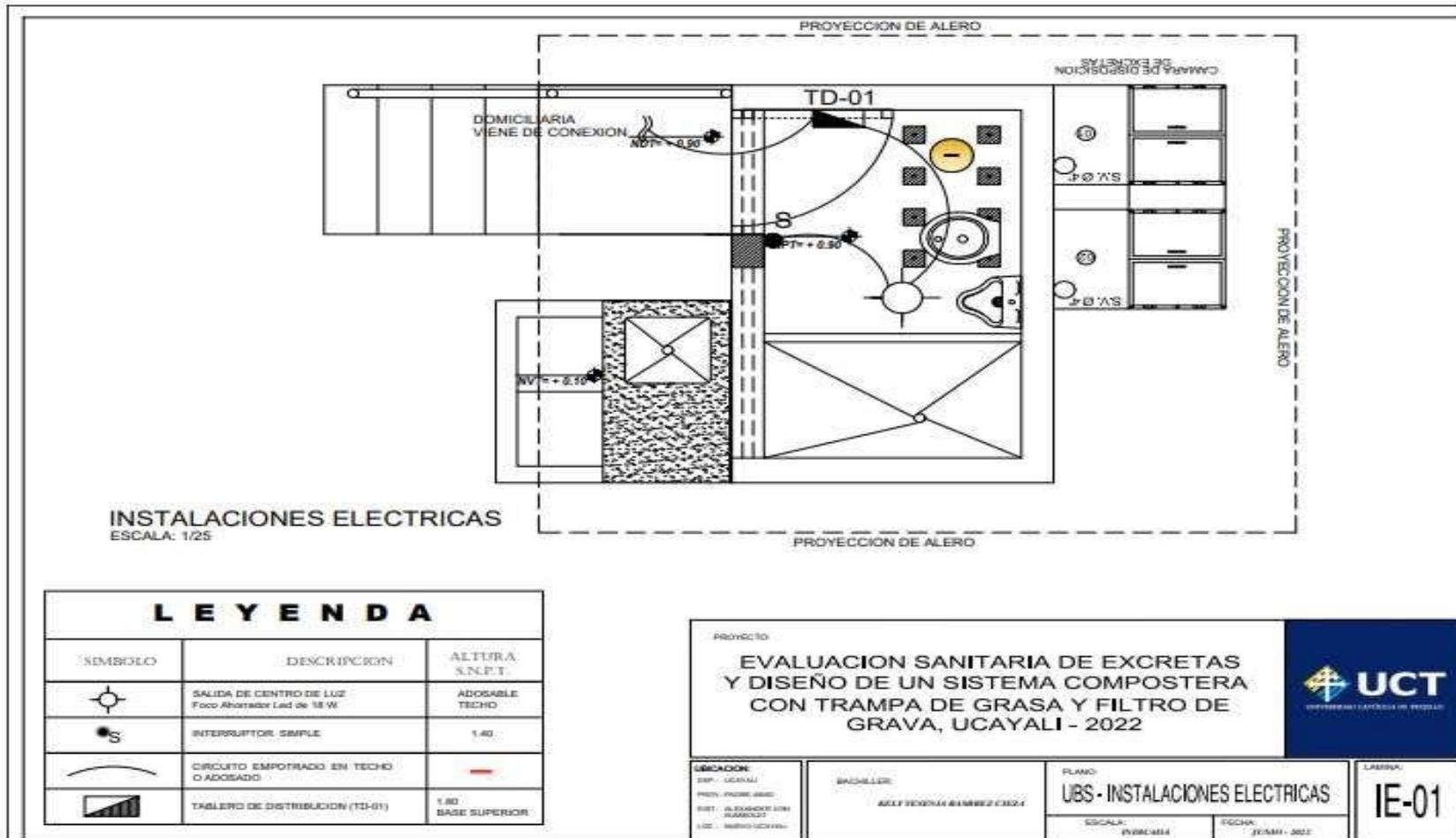
Plano USB estructura E-02



Plano USB estructura E-03



Plano USB - Instalaciones Eléctricas IE-01



FOTOS:



IMAGEN 1: Caserío Nuevo Ucayali.



IMAGEN 2: PRONOEI del Caserío Nuevo Ucayali.



IMAGEN 3: Vista de la posta de salud del Caserío Nuevo Ucayali.



IMAGEN 4: Ducha existente en malas condiciones.



IMAGEN 5: Baño existente en del Caserío Nuevo Ucayali.



IMAGEN 6: Condición en el que se encuentra el baño.



IMAGEN 7: Estado de letrina existente.



IMAGEN 8: Baño existente del Caserío Nuevo Ucayali.



IMAGEN 9: Letrina existente que ocupan los pobladores del Caserío Nuevo Ucayali.