



Universidad Científica del Perú - UCP
*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000310, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL**

TESIS

**“CONSTRUCCIÓN DE UNIDADES BÁSICAS DE
SANEAMIENTO Y SU FUNCIONALIDAD EN
PUCAURQUILLO DISTRITO DE PEBAS
PROVINCIA MARISCAL RAMÓN CASTILLA -
LORETO 2019”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR (es):

**HUARI JURADO, Fernando
ORELLANA RAMÍREZ, Giancarlo**


Erlin Guillermo Cabanillas Oliva
INGENIERO CIVIL - Reg. CIP 44807

ASESOR:

Ing. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva, Dr.

**San Juan Bautista – Maynas - Loreto
2020**

DEDICATORIA

A Dios por ser el que siempre nos guía y fortalece nuestra vida personal y profesional.

Los autores

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a nuestros padres por ser quienes son los que han hecho posible con la ejecución de esta investigación, asimismo a la Universidad Científica del Perú por la oportunidad de haberme permitido ampliar y profundizar mis convicciones profesionales.

Los autores

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP

El presidente del Comité de Ética de la Universidad Científica del Perú - UCP

Hace constar que:

La Tesis titulada:

**“CONSTRUCCIÓN DE UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO Y SU
FUNCIONALIDAD EN PUCAURQUILLO DISTRITO DE PEBAS PROVINCIA
MARISCAL RAMÓN CASTILLA - LORETO 2019”**

De los alumnos: **HUARI JURADO FERNANDO Y ORELLANA RAMÍREZ
GIANCARLOS**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó
satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje
de **19% de plagio**.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que
estime conveniente.

San Juan, 11 de diciembre del 2020.



Dr. César J. Ramal Asayag
Presidente del Comité de Ética - UCP

Urkund Analysis Result

Analysed Document: UCP_ingenieriacivil_2020_Tesis_GiancarlosOrellana_FernandoHuari_V1
(D88831656)
Submitted: 12/11/2020 1:54:00 AM
Submitted By: revision.antiplagio@ucp.edu.pe
Significance: 19 %

Sources included in the report:

UCP_ING.CIV_2020_T_AlcidesVela_LuisPlaza_V1.pdf (D78510147)
UCP_ARQ_2020_TESIS_CHRISTIANFLORES&ESTEFANOHINOJOSA_V1.pdf.pdf (D62734097)
[https://ecovidaconsultores.com/wp-content/uploads/2018/05/RM-192-2018-VIVIENDA-TECNOL
%C3%93GICAS-PARA-SISTEMAS-DE-SANEAMIENTO-EN-EL-%C3%81MBITO-RURAL.pdf](https://ecovidaconsultores.com/wp-content/uploads/2018/05/RM-192-2018-VIVIENDA-TECNOL%C3%93GICAS-PARA-SISTEMAS-DE-SANEAMIENTO-EN-EL-%C3%81MBITO-RURAL.pdf)

Instances where selected sources appear:

17

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Con Resolución Decanal N° 595-2018-UCP-FCEI del 22 de julio de 2019, la FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador de la sustentación de tesis a los señores:

- | | |
|--|------------|
| • Ing. Juan Jesús Ocaña Aponte, M. Sc. | Presidente |
| • Ing. Gonzalo Chalvín Marina Peña | Miembro |
| • Ing. Mario Amador Vela Rodríguez | Miembro |

Como Asesor: **Ing. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva, Dr.**

En la ciudad de Iquitos, siendo las 08.30 horas del día 07 de enero del 2021, a través de la plataforma ZOOM supervisado en línea por la Secretaria Académica del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Científica del Perú, se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis: **“CONSTRUCCIÓN DE UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO Y SU FUNCIONALIDAD EN PUCAURQUILLO DISTRITO DE PEBAS PROVINCIA RAMÓN CASTILLA – LORETO 2019”**.

Presentado por los sustentantes:

**FERNANDO HUARI JURADO
Y
GIANCARLOS ORELLANA RAMÍREZ**

Como requisito para optar el título profesional de: **INGENIERO CIVIL**

Luego de escuchar la sustentación y formuladas las preguntas las que fueron: **ABSUELTAS**

El Jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

La sustentación es: **APROBADA POR UNANIMIDAD**

En fe de lo cual los miembros del Jurado firman el acta.



Presidente



Miembro



Miembro

APROBACIÓN

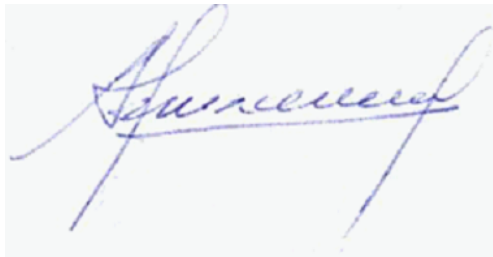
Tesis sustentada modo virtual vía plataforma ZOOM, el 07 de Enero del 2021 a las 08:30 horas.



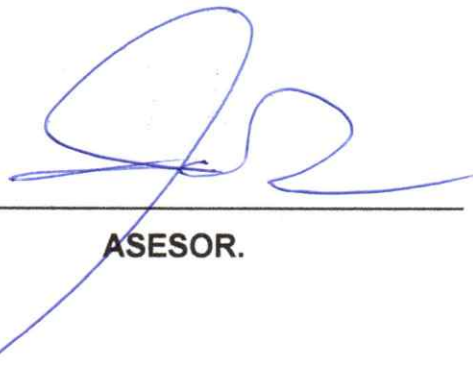
PRESIDENTE DEL JURADO



MIEMBRO DEL JURADO



MIEMBRO DEL JURADO



ASESOR.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
APROBACIÓN	5
ÍNDICE DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS	9
RESUMEN.	10
ABSTRACT	11
1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	12
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1.1. Problema general	15
1.1.2. Problemas específicos	15
1.2. Antecedentes del estudio	15
1.2.1. Antecedentes Internacionales.....	15
1.3. Bases teóricas	24
1.3.1. UBS-HSV – Unidad Básica de Saneamiento de Hoyo Seco Ventilado.....	24
1.3.2. UBS-COM: Unidad Básica de Saneamiento Compostera de Doble Cámara	40
1.3.3. UBS-ZIN - Unidad Básica de Saneamiento Compostera para Zona Inundable	54
1.3.4. Características de la zona de estudio.....	64
1.3.5. Terminología aplicable a la Funcionalidad.....	65
1.4. Hipótesis	66
1.5. Variables	66
1.6. Objetivo general	66
1.7. Objetivos específicos	67
2. CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	67
2.1. Tipo y Diseño de investigación	67
2.2. Población y muestra	68
2.2.1. Población.....	68
2.2.2. Muestra	68
2.3. Técnicas, Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos	68

2.3.1.	Técnicas de Recolección de Datos	68
2.3.2.	Instrumentos de Recolección de Datos	68
2.3.3.	Procedimientos de Recolección de Datos.....	69
2.4.	Procesamiento de los Datos.....	69
3.	CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	69
3.1.	Presentación del Proyecto	69
3.1.1.	NOMBRE DEL PROYECTO:.....	69
3.1.2.	ASPECTOS GENERALES.....	70
3.1.3.	CARACTERÍSTICAS GENERALES	72
3.1.4.	CONSIDERACIONES PREVIAS.....	74
3.1.5.	CLIMA	75
3.1.6.	VÍAS DE TRANSPORTE	75
3.1.7.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA EXISTENTE	77
3.1.8.	CONSIDERACIONES DE DISEÑO DEL SISTEMA PROPUESTO	79
3.1.9.	DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO.	82
3.1.10.	METAS FÍSICAS DEL PROYECTO.....	83
3.1.11.	ESTUDIOS DE CAMPO EFECTUADOS.....	87
3.1.12.	CUADRO RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	92
3.2.	Diseño del Proyecto.....	94
3.2.1.	Cálculo de caudales	94
3.2.2.	Cálculo de redes de distribución.....	95
3.2.3.	Cálculos estructurales.....	98
3.3.	Construcción de las Unidades básicas de saneamiento	106
3.3.1.	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS	106
3.3.2.	INSTALACIONES SANITARIAS SISTEMA DE DESAGUE.....	109
3.3.3.	INSTALACIONES SANITARIAS SISTEMA DE AGUA FRIA.....	112
3.3.4.	ZANJAS DE PERCOLACION.....	112
3.4.	Nivel de aceptación de las Unidades básicas de saneamiento (UBS) por parte de los beneficiarios.....	117
3.4.1.	Resultados de la encuesta	117
3.4.2.	Respuestas afirmativas y negativas	118
3.4.3.	Máximo porcentaje de aceptación y niveles	118
3.4.4.	Gráficos de los resultados.....	119
3.5.	Discusión.....	120

4.	CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	121
4.1.	Conclusiones.....	121
4.2.	Recomendaciones.....	121
5.	CAPÍTULO V: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	122
	CAPÍTULO VI: ANEXOS (Opcional).....	125
6.1	Instrumento de recolección de datos.....	125
62	Datos recogidos de campo mediante la encuesta.....	125
6.2	Matriz de consistencia.....	129

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

Gráfico 1.- Respuestas al primer ítem.....	119
Gráfico 2.- Respuestas al segundo ítem.....	119
Gráfico 3.- Respuestas al tercer ítem.....	120

Tabla 1.- Resultados obtenidos de la aplicada a los beneficiarios	118
Tabla 2.- Frecuencia de resultados y porcentajes	118
Tabla 3.- Nivel de aceptación de las UBS	118

RESUMEN.

El presente estudio realizado en la localidad de Pucaurquillo, distrito de Pebas, provincia de Ramón Castilla, tiene por objetivo principal Determinar la relación entre la construcción de unidades básicas de saneamiento con la funcionalidad.

En el informe se tiene el primer capítulo, en el cual se presenta una introducción, con el planteamiento del problema, los antecedentes del estudio y las bases teóricas en las que fundan las Unidades Básicas de Saneamiento. Luego se tiene la hipótesis y los objetivos de investigación.

En el segundo capítulo, se tiene los materiales y métodos utilizado en la investigación, tipo, diseño de investigación, población, muestra y recolección de datos.

En el capítulo tercero, se presenta los resultados del trabajo de campo y gabinete, demostrando la real ejecución de la Unidades Básicas de Saneamiento.

En el capítulo quinto, están las conclusiones y recomendaciones, teniendo por conclusión principal, la BAJA, aceptación al uso y adecuación al nuevo sistema de las UBS:

PALABRAS CLAVE:

Unidad básica de saneamiento, sistemas de agua rural, sistemas de disposición de excretas.

ABSTRACT

The main objective of this study carried out in the town of Pucaurquillo, district of Pebas, province of Ramón Castilla, is to determine the relationship between the construction of basic sanitation units and the function.

The report contains the first chapter, in which an introduction is presented, with the problem statement, the background of the study, and the theoretical bases on which the Basic Sanitation Units are founded. Then the hipótesis and the research objectives are defined.

In the second chapter, you have the materials and methods used in the research, type, research design, population, sample and data collection.

In the third chapter, the results of the field and office work are presented, demonstrating the actual execution of the Basic Sanitation Units.

In the chapter, there are the conclusions and recommendations, having as main conclusion, the LOW, acceptance of the use and adaptation to the new UBS system:

KEYWORDS:

Basic sanitation unit, rural water systems, excreta disposal systems.

1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El acceso limitado y deficiente al agua potable y a servicios de saneamiento adecuados influye directamente en la prevalencia de enfermedades que ponen en riesgo la salud integral y la vida de la población rural, en especial de los niños menores de cinco años de edad. Así mismo, las consecuencias negativas de la falta de estos servicios básico mantienen las condiciones de pobreza, incrementan la vulnerabilidad económica, limitan las capacidades de las persona y comunidades, desafían los esfuerzos del Estado y la cooperación internacional para alcanzar el desarrollo humano sostenible (Programa Nacional de Saneamiento Rural, 2013)

Entre los problemas de mayor impacto en la gestión de las EPS, se tiene: La estructura de Gobierno (Marco Legal Público – Privado regulación de diversas entidades que impone multas y sanciones). El financiamiento y las inversiones (Tarifas que no cubren los costos de operación de la EPS, las Deudas FONAVI, Deudas Tributarias por donaciones, que colocan a las EPS en riesgo de quiebra). Las capacidades de la EPS (Sector no atrae personal competente por bajas remuneraciones de funcionarios de EPS y Ausencia de política desarrollo de recursos humanos) (Coral, 2013)

En las áreas rurales el marco participativo desarrollado por las leyes de descentralización recientes puede permitir espacios de coordinación entre las comunidades y los gobiernos locales. El marco participativo es amplio y por las características de las zonas rurales interesa destacar la problemática que involucra a los gobiernos locales, órganos del Estado más próximos a la comunidad. 12 La Ley Orgánica de Municipalidades

– LOM (27972 de 2003) dedica un título a la participación como derecho de los ciudadanos y obligación de las autoridades a promoverla. Básicamente plantea que los Planes Integrales de Desarrollo y los presupuestos, en los niveles provinciales y distritales, sean aprobados participativamente para lo cual establece una serie de canales como los Consejos de Coordinación Local (CCL) y los Presupuestos Participativos (PP). Los ciudadanos pueden intervenir a través de mecanismos transparentes y seguros en la ejecución de proyectos de inversión, en la administración de servicios públicos, en la supervisión y fiscalización de la gestión en general.

Para el contexto rural la aplicación del marco participativo plantea diferentes retos que en lo fundamental se refieren al modo de superar la ubicación territorial dispersa de la población (centros poblados, anexos, caseríos, municipalidades delegadas, entre otros). Debido a que el agua y el saneamiento son demandas vitales, y existe un amplio déficit, será de esperar que las comunidades, las JASS y otras formas de organización social presionen por estar representados en las instancias autorizadas por ley y que busquen orientar los fondos municipales (el FONCOMUN) a la gestión del sector. De manera que un escenario futuro involucrará una presión de la sociedad civil por la canalización de los fondos hacia el sector de agua y saneamiento. A su vez, debe recordarse que el “modelo PRONASAR” puesto en ejecución reciente involucrará la participación financiera de los gobiernos locales y que ya han existido proyectos de ONG que han comprometido un aporte regular de los gobiernos locales (Calderón, 2004)

El agua es una necesidad fundamental de la humanidad. Según Naciones Unidas cada persona en la tierra requiere al menos 20 a 50 litros de agua potable limpia y segura al día para beber, cocinar y simplemente mantenerse limpios. Considera el acceso al agua limpia como un derecho básico de la humanidad, y como un paso esencial hacia un mejor estándar de vida en todo el mundo. Las comunidades carentes de recursos hídricos, por lo general, son económicamente

pobres y sus residentes están atrapados en un círculo vicioso de pobreza.

A su vez, la Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que los sistemas de distribución deben lograr que el agua apta para consumo humano esté disponible para que las personas no tengan que desplazarse más de un kilómetro desde el sitio donde utilizarán el agua.

Para todas las personas, hay un costo involucrado en el logro de la distribución de agua hasta sus viviendas o hasta la comunidad.

Los costos monetarios son frecuentes. Algunas personas pagan a la municipalidad o a una compañía privada por la distribución de agua hasta sus viviendas. Otros que carecen de esta infraestructura pagan el costo del agua de otra manera, comprando el agua en fuentes comunitarias, en estaciones de abastecimiento de agua, en tiendas de agua envasada y otras fuentes. Los costos cuantificados según el tiempo impactan a las personas con limitados recursos monetarios que a menudo restan tiempo a sus labores cotidianas para poder caminar hasta una fuente de agua y obtener agua limpia. El tiempo dedicado a acarrear agua representa un costo para la salud, productividad, y en muchos casos, oportunidades educacionales — una carga que es absorbida principalmente por mujeres y niñas (INEI, 2018)

La Política Nacional de Saneamiento también se encuentra alineada con el logro del Objetivo 6 del Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) “Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos”. Ello, debido a que impulsar un cambio en la política y articular las acciones con las diferentes instancias involucradas resulta imprescindible para lograr brindar servicios de agua potable y saneamiento en el ámbito urbano para el año 2021 y en el área rural para el 2030 (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2018)

1.1.1. Problema general

¿Cómo se relaciona la construcción de unidades básicas de saneamiento con la funcionalidad, en Pucaurquillo, distrito de Pebas, provincia de Ramón Castilla, Loreto 2020?

1.1.2. Problemas específicos

- ¿Cómo se diseña las unidades básicas de saneamiento en la localidad de Pucaurquillo, distrito de Pebas, provincia de Ramón Castilla, Loreto 2020?
- ¿Cómo se construye las unidades básicas de saneamiento en Pucaurquillo, distrito de Pebas, provincia de Ramón Castilla, Loreto 2020?
- ¿Cómo opera las unidades básicas de saneamiento en Pucaurquillo, distrito de Pebas, provincia de Ramón Castilla, Loreto 2020?
- ¿Cómo es la funcionalidad de la construcción de unidades básicas de saneamiento en los aspectos de facilidad utilidad y comodidad en Pucaurquillo, distrito de Pebas, provincia Ramón Castilla, Loreto 2020?

1.2. Antecedentes del estudio

1.2.1. Antecedentes Internacionales.

La Tesis: “Análisis de la política pública de agua potable y saneamiento básico para el sector rural en Colombia - período de gobierno 2010 – 2014”, presentada por LILIANA PATRICIA CELIS ZAPATA, en la Pontificia Universidad Javeriana, concluye que el incremento de coberturas y el acceso a servicios de AP y SB en las zonas rurales sólo será posible si existe una política clara, efectiva e incluyente que permita

la correcta inversión de los recursos asignados y la ejecución de estrategias integrales para la atención de la problemática rural. Y a su vez, una superación de la pobreza sólo será posible si se garantiza el mejoramiento de los lugares donde habitan las comunidades más necesitadas, es decir, en las zonas rurales del país. Asimismo, recomienda destinar recursos financieros para la ejecución de proyectos de inversión y asignación de subsidios del sector de agua y saneamiento básico de manera proporcional a la concentración de la población en área urbana y rural. En ese sentido, se debe realizar diagnósticos municipales para contar con información real de la situación de las coberturas y la prestación de servicios de las zonas rurales y poder así identificar las necesidades de inversión y recursos requeridos (Celis, 2013)

En la tesis de Grado: “Cuantificación de la demanda insatisfecha de agua potable en las áreas rurales del departamento de La Paz durante el periodo 2006 – 2011”, de Ivan Rodrigo Quispe Villa, presentada en la Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia, se concluye que:

El apoyo presupuestario interno (a través del Tesoro General del Estado - TGE) es inferior en comparación al apoyo otorgado por los organismos internacionales (a través de crédito o donación), reflejando la poca participación del Estado en temas de financiamiento al sector de saneamiento básico.

La información obtenida hasta el año 2011 permite contar con criterios de cobertura, el cual muestre las verdaderas necesidades de la población en el área rural.

La priorización de inversión en proyectos de agua potable, permite atender la necesidad de la población rural del Departamento de La Paz.

El Identificador de Áreas de Inversión de Saneamiento Básico (IARIS) es un instrumento de política social que promueve la equidad de decisiones que se adopten financieramente para acceder a recursos de inversión.

Asimismo, se recomienda realizar gestiones de financiamiento con organismos internacional y el GRAS (Grupo Internacional de Agua Potable y Saneamiento), en el que se exponga la situación actual del

sector correspondiente al área rural y establecer convenios de financiamiento el cual apoye el programa nacional de agua potable y saneamiento para áreas rurales establecido en el Plan Sectorial de Desarrollo de Saneamiento Básico (2011 – 2015).

Se recomienda adoptar políticas que promuevan la inversión y el fortalecimiento institucional por parte del estado en el sector de saneamiento básico, y no estar condicionado a la presión de otros sectores el cual entorpece las actividades a desarrollarse en el sector.

Asimismo, se sugiere una agenda de investigación futura el cual amplíe el presente trabajo de investigación, considerando el enfoque programático y el alcance geográfico de cobertura de agua potable aplicable a nivel nacional. (Quispe, 2012)",

En la Pontificia Universidad Católica de Chile, se presentó la tesis titulada: "Sistemas socio técnicos para el abastecimiento de aguas domiciliarias en el periurbano de la región metropolitana de Santiago", por Erika Fuenzalida Tolorza, donde se concluye que existen tres factores críticos en la sustentabilidad de los sistemas de potabilización de aguas domiciliarias en los territorios rurales. Éstos son técnicos, institucionales y sociales.

- Factores técnicos

Los factores técnicos involucran cuestiones relativas al diseño y construcción de un sistema de agua en zonas rurales y son determinantes en la sostenibilidad del sistema, entendido como la permanencia del abastecimiento de agua potable en el tiempo. La deficiente calidad de la construcción o el uso de materiales de bajo nivel pueden llevar al fracaso del sistema de agua antes de que finalice su vida útil. Del mismo modo, fallas de diseño, incluyendo pozos poco profundos o pozos de sondeo, y una sobreestimación de las fuentes de agua pueden hacer que un sistema fracase desde el principio.

- Factores Institucionales

La existencia de un comité de agua u otra organización encargada de operar el sistema fomenta la sostenibilidad, pues mejora la operación y

mantención, y genera una mayor disposición por parte de la comunidad a mantener el sistema. En la mayoría de los casos el propósito de un comité de agua es administrar y supervisar el sistema de operación, lo que puede incluir la realización del mantenimiento preventivo, la recaudación de aranceles o pagos de reparaciones, el mantenimiento de registros de las transacciones financieras, los manuales y planos, y la sanción de personas por falta de pago. Cuando las comunidades no cuentan con comités de agua, a menudo dependen de los líderes tradicionales para gestionar los sistemas de agua. El estudio encontró que este sistema tradicional de gestión suele ser poco eficaz.

- Factores Sociales.

La sostenibilidad de un sistema de agua depende de la voluntad de los usuarios para proporcionar el tiempo necesario, dinero y trabajo para mantener el funcionamiento del sistema. Esta voluntad puede verse afectada por los factores económicos y sociales, tales como el nivel de ingreso, la homogeneidad étnica, o la voluntad de los pobladores para trabajar juntos. Cabe señalar, que la disposición a pagar dependerá de la satisfacción del consumidor con el servicio, y generalmente esta satisfacción estará influenciada por la comparación con la fuente de abastecimiento de agua anterior. Por lo general, cuando las comunidades perciben una mejora significativa en los servicios de agua están más dispuestos a pagar por la operación y mantención del sistema. La disposición a pagar también se ve afectada por las percepciones de la comunidad de la propiedad o el sentido del derecho a servicios gratuitos del gobierno.

La educación social dirigida a los hogares o familias juega un papel importante en la sostenibilidad de los sistemas de agua y los temas más comunes son la operatoria y mantenimiento de los sistemas, junto con la higiene.

En los sistemas estudiados por Katz y Sara la educación social apuntaba a ayudar a los miembros de la comunidad a asumir la responsabilidad de mantener los sistemas, y no endosársela al proyecto o al gobierno. Educar en cuidados de la higiene es un eslabón crucial en el aumento en la

voluntad de las personas para mantener el sistema. Si bien una fuente de agua potable no elimina el riesgo de contaminación, educar a la gente en los beneficios que conllevan la protección de la fuente de agua afecta su valoración, aumentando los niveles de satisfacción y, por ende, su disposición a mantener el sistema.

El estudio (1999) encontró que los proyectos que no contemplaban capacitaciones o educación social tendían a presentar menor sostenibilidad, a pesar de tener una buena construcción. En síntesis, la educación y capacitación para los miembros del hogar y las organizaciones de agua mejora la sostenibilidad mediante la construcción de capacidades y compromiso para con el sistema de abastecimiento de agua potable (Fuenlizada, 2011)

Tesis: “Las políticas de reforzamiento del pago y su impacto en la provisión de los servicios de dos organismos operadores de agua en el norte de México”, presentada por Jenny Izbeth Flores Ortega, presentada en El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, México. Los indicadores que se utilizan en México para medir el desempeño de los organismos operadores de agua son:

- La eficiencia comercial: es el agua que los organismos operadores logran cobrar del total de agua facturada. Una manera simple de analizar el desempeño relativo de los organismos de agua del país es a través de la recaudación total, por habitante y por metro cúbico.

- La eficiencia física: es el resultado de dividir la cantidad de agua facturada a los

usuarios, entre el total de agua producida. Las pérdidas físicas son difíciles de medir

con precisión, debido a la baja cobertura y deterioro de los aparatos de medición de

tomas y fuentes de agua.

Es importante mencionar que estos indicadores de eficiencia están en función sólo de la cantidad de dinero que los organismos operadores recaudan o la cantidad de agua que se pierde en el sistema, pero como

veremos más adelante en este estudio, no son los únicos factores que determinan la eficiencia de los organismos.

II.2 El agua como servicio

El agua es indispensable para todas las actividades que se realizan en el planeta; desde los ciclos biológicos hasta la generación de energía. Actualmente el debate entre si el agua es un derecho universal y que su función social no debe ser restringida; frente al discurso de aplicar precios y cobros más estrictos, ha generado que se abra una importante discusión acerca del acceso al agua como recurso, su utilización y sobre todo las implicaciones de la influencia de ambos pensamientos sobre la gestión de los recursos.

En este análisis el agua como servicio se define por el ciclo urbano del agua, más adelante ampliaremos el concepto, pero a groso modo se puede definir como el agua utilizada para las actividades humanas. El agua para consumo humano, es extraída por los sistemas operadores de agua potable, ésta agua es usada en los hogares e industrias y se desecha por los drenajes; en algunos casos es tratada y vuelta a usar en la agricultura o es desechada a los ríos y llevada al mar

Con las aguas industriales, ocurre lo mismo que con las aguas domésticas, con la diferencia, de que un buen número de las industrias cuentan con plantas tratadoras, pero al no haber redes de agua limpia, éstas se mezclan con las aguas que vienen en los drenajes de uso común o son arrojadas a arroyos, canales, ríos o lagos (Flores, 2008)

En la Universidad San Martín de Porres, se ha presentado la tesis: “modelo de red de saneamiento básico en zonas rurales caso: centro poblado Aynaca-Oyón-Lima, presentada por los tesisistas César Maarnol Avila Trejo y André Gustavo Roncal Linares, quienes recomiendan:

1. Ejecutar la construcción del sistema tal como está contemplado en los planos, ya que fueron estipuladas especialmente para esta investigación.
2. Dar un tratamiento preventivo y correctivo a la red de alcantarillado y planta de tratamiento periódicamente para evitar daños en su funcionamiento.

3. Respetar el periodo de diseño, debido a que los caudales se encuentran estipulados en base a la dotación por habitante, por lo que después al año 2035, habría que realizar una evaluación tanto física como hidráulica de la red, de acuerdo al crecimiento poblacional en esa fecha para determinar la factibilidad de realizar un rediseño.
4. Supervisar anticipadamente la parte técnica debido a que con ello se evitaran defectos y fallas en los métodos a emplear en la construcción y en los materiales, para que el funcionamiento del sistema sea eficiente.
5. Realizar en coordinación con las autoridades y la posta de salud campañas informativas en materia de saneamiento ambiental, para que la población conozca los múltiples beneficios que alcanzarían al implementar la propuesta que se plantea en esta investigación.

En la tesis: “Propuesta de diseño de un sistema de alcantarillado y/o unidades básicas de saneamiento en la localidad de Carhuacocha, distrito de Chilia – Pataz – La Libertad, 2017” de los bachilleres Rengifo Alayo, Dante Alejandro – Safora Herrera, Raul Andy, se planteó un sistema de unidades básicas de saneamiento con 86 viviendas que no están consideradas dentro del sistema de alcantarillado, cuentan con su propio sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales. Esta propuesta de diseño del sistema de unidades básicas de saneamiento comprende: un cuarto de baño (inodoro, área para ducha, lavatorio y lavadero prefabricado de granito fuera de la unidad), construido con paredes de ladrillo o bloque de cemento, con dimensiones de 2.00 metros de largo por 1.34 metros de ancho, midiendo entre 1.90 y 2.05 metros de altura; un tanque séptico de 2 m³ de capacidad y un pozo de absorción de 1m de diámetro interno y profundidad de 2.00 m.

Para lo cual se recomienda, realizar los test de percolación en las 86 viviendas (que cuentan con su propio sistema de tratamiento de aguas residuales) para la ubicación de los pozos de percolación (Rengifo & Safora, 2017)

José Santos Gutierrez Mantilla, en su tesis: “Instalación del sistema de saneamiento básico y su influencia en el bienestar social de la población en la zona rural de Llapa – distrito de Llapa – San Miguel - Cajamarca, Cajamarca 2018”, presentada en la Universidad César Vallejo, concluye que:

1. La municipalidad distrital de Llapa como autoridad local y dentro de sus funciones es velar por el saneamiento básico de la población se recomienda mejorar su plan de saneamiento básico, en la encuesta aplicada a la población rural de Llapa, en la pregunta planteada la municipalidad distrital de Llapa cuenta con un plan de manejo y uso del módulo sanitario, un 65% de la población indica que si cuenta con un plan de saneamiento representando un poco más de la mitad, mientras que el 35% que representan 54 personas del total de la muestra de 154 indican que no.

2. Incidir de manera continua en la capacitación a la población rural con respecto al uso y manejo del sistema de saneamiento, puesto que en la pregunta planteada a la población: ¿actualmente recibe capacitación por parte de la municipalidad sobre el uso y manejo del sistema de saneamiento básico? el 71.4% indica que recibe capacitación y el 28.6 indica que no.

3. Se recomienda a las autoridades del distrito de Llapa, así como a la municipalidad distrital de Llapa tomar en cuenta este trabajo de investigación como referente para el diseño de nuevos planes de gobierno, esto porque hay una fuerte relación del sistema de saneamiento básico y el bienestar social de la población de la zona rural de Llapa (Gutierrez, 2018)

Según la tesis: “Instalación de unidades básicas de saneamiento con arrastre hidráulico mediante biodigestores para la localidad de Contuyoc, distrito de Acochaca, provincia de Asunción, región Ancash”, presentada por Milda Amparo Cruz Huaranga, en la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, se concluye que

El proyecto rompe paradigmas que hacía referencia que solo a zonas rurales con población dispersa se pueden instalar letrinas sin arrastre hidráulico

El sistema que se propone cumple con las normas vigentes referente a la calidad de los residuos líquidos que se vierta.

El sistema es sencillo y práctico, en lo que se refiere a su instalación, su operación y mantenimiento.

Debido a la magnitud del proyecto, la fase de inversión del presente proyecto puede ser implementada directamente luego de aprobar el presente estudio

El proyecto en mención se ha evaluado económicamente mediante la metodología costo – efectividad para cada una de las alternativas mencionadas en la Evaluación económica (Cruz, 2010)

Tesis: “Sostenibilidad del servicio del agua potable y saneamiento de la comunidad de Unión Minas, distrito de Tambo La Mar – Ayacucho - 2016” presentada por Apolonio Dardo Díaz Tristán, Bach. Gabriela Gianina Meza Huamán en la Unversidad Nacional del Centro del Perú, concluyen que:

La sostenibilidad del servicio del agua potable y saneamiento en el Centro poblado de la Comunidad de Unión Minas, distrito de Tambo, La Mar. Ayacucho; se presenta a nivel comunal un comité de junta de agua (JASS), quien se encarga de administrar, el mantenimiento de la infraestructura, instalaciones y de charlas sobre la sostenibilidad basadas en valores y las prácticas saludables en relación al servicio del agua potable y saneamiento; El mejoramiento del servicio de abastecimiento de agua potable, con un suministro adecuado, permitió mejorar las condiciones de salubridad en la población, lo cual, con los efectos de la educación sanitaria, en beneficios para la salud e higiene de la población, redujo la posibilidad de ocurrencia de enfermedades asociadas al consumo de agua y alimentos.

2. Para conocer las características de la sostenibilidad en el saneamiento de la comunidad de Unión Minas, distrito de Tambo, La Mar.

Ayacucho se realizaron labores de información y talleres de capacitación a la población para la sostenibilidad basado en el ahorro y mejor uso del agua y saneamiento, promoviendo y fortaleciendo la educación sanitaria. Del mismo modo se enseñó buenas prácticas y cultura de uso de los servicios, así como cultura de pago por el servicio de agua potable.

3. Para conocer las características en el servicio del agua potable de la Comunidad de Unión Minas, distrito de Tambo, La Mar. Ayacucho; se dio soluciones al problema planteado en las enfermedades de origen hídrico, tales como los EDAs y parasitosis, con ello se mejoró la calidad de vida de la población, se incrementará el rendimiento escolar en los niños y mejoraría la productividad de los adultos; a la vez se planteó la implementación de los Planes de Fortalecimiento de Capacidades para la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) y del Área Técnica Municipal (ATM) de servicios de saneamiento de la municipalidad distrital de Tambo, que, junto con las estrategias de comunicación y educación sanitaria a las familias, constituyen los pilares de la sostenibilidad de los servicios (Díaz & Meza, 2017)

1.3. Bases teóricas

Para obtener información se ha recurrido a la "Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural", de abril de 2018 (MVCS, 2018)

1.3.1. UBS-HSV – Unidad Básica de Saneamiento de Hoyo Seco Ventilado

a. Aspectos generales

Sistema para la disposición sanitaria de excretas sin arrastre hidráulico, que permite el confinamiento de excretas, orina y papel de limpieza anal en un hoyo ubicado bajo una losa y caseta. Una vez lleno el hoyo,

la caseta sobre ella, debe trasladarse a otra ubicación. La taza especial que se utiliza permite que las excretas y orina caigan directamente dentro del hoyo. El material de fabricación de la caseta debe ser liviano y resistente para favorecer su reubicación. Para el aseo personal y de lavado de manos se considera otra caseta separada que incluya una ducha y un lavadero multiusos, este ambiente debe ser fijo ya que no es necesario su reubicación.

b. Aplicabilidad

En aquellas situaciones en donde los criterios técnicos, económicos y culturales de las comunidades a atender permitan su sostenibilidad, dentro de estos criterios debe cumplirse lo siguiente:

Disponibilidad de agua; la dotación de agua para el diseño depende de la región geográfica donde se ubica el proyecto, para ello debe utilizarse las dotaciones de agua para sistemas sin arrastre hidráulico y en aquellos lugares en donde el abastecimiento sea por agua de lluvia debe considerarse la dotación de agua por tipo de abastecimiento

Dotación de agua para sistemas sin arrastre hidráulico

REGIÓN	DOTACIÓN para UBS-
CÓSTA	60
SIERRA	50
SELVA	70

Dotación de agua por tipo de abastecimiento

TECNOLOGÍA	NO	DOTACIÓN (l/hab.d)
CONVENCIONAL		
AGUA DE LLUVIA		30

Nivel Freático; cuando el nivel del acuífero se encuentra a una profundidad igual o mayor a cuatro (04) metros medidos desde la superficie del suelo.

Pozo de agua para consumo humano, el sistema de disposición de excretas debe ubicarse a una cota por debajo y a una distancia mayor de veinticinco (25) metros del pozo de agua.

Zona Inundable, la zona del proyecto no debe ser inundable en ninguna época del año.

Disponibilidad de terreno, de existir suficiente espacio para soluciones individuales, se debe implementar cada caseta con ducha y lavadero con su propia zona de infiltración, caso contrario, se debe proyectar una zona de infiltración común para varias casetas.

Suelo expansivo, el suelo no debe tener esta característica, ya que es probable que impida la infiltración de líquidos.

Facilidad de excavación, la permeabilidad del suelo se encuentra asociada a su consistencia y dureza, un suelo rocoso o semirocoso es difícil de excavar por lo que su permeabilidad es reducida, es por ello, que si el suelo es fácil de excavar se debe optar por esta solución.

Suelo fisurado, debe analizarse adecuadamente el suelo de la zona de estudio, un suelo fisurado debe acondicionarse, ya que los líquidos infiltrados pueden llegar rápidamente a un acuífero.

Suelo permeable, el suelo debe permitir la filtración de las aguas grises, de su análisis se determina el uso de un Pozo de Absorción (PA) o una Zanja de Percolación (ZP), el consultor debe determinar las dimensiones de acuerdo con las condiciones técnicas del lugar.

Posibilidad de vaciar el depósito de excretas, para esta solución, no se contempla el vaciado del hoyo donde se almacenan las excretas, ya que al llenarse el hoyo debe clausurarse, posteriormente debe excavar un nuevo hoyo en el lugar donde se va a reubicar la caseta.

Aprovechamiento de excretas, esta solución de saneamiento no contempla el aprovechamiento de las excretas.

Papel blando para limpieza anal, el uso de papel higiénico es recomendado para este tipo de solución de saneamiento.

Gastos de mantenimiento, Este tipo de solución de saneamiento es la que menos costos de operación tiene, de optarse por esta alternativa, debe comunicarse adecuadamente a las familias beneficiarias.

Aceptabilidad de la solución, es cuando la familia acepta la solución de saneamiento seleccionada por el proyecto.

c. Disposición final de excretas y aguas grises

Las aguas grises provenientes de la ducha y lavadero multiusos son captadas y conducidas hacia la zona de infiltración, el mismo que puede ser un Pozo de Absorción (PA) o una Zanja de Percolación (ZP), su selección depende del resultado del test de Percolación y la disponibilidad de espacio en la zona de implementación.

En el caso de las excretas y la orina, estas se acumulan en un hoyo habilitado bajo la losa o plataforma que soporta la caseta principal del presente sistema. Al alcanzar la capacidad máxima del hoyo debe clausurarse. Como parte del proceso de clausura del hoyo, debe habilitarse un nuevo hoyo en una ubicación cercana para reubicar la caseta principal, y previo a su uso debe clausurarse el hoyo lleno, es por ello, que el material de fabricación de la caseta principal debe ser liviano, pero a la vez resistente, para aprovecharse al 100% durante el proceso de reubicación.

d. Criterios de diseño

- **Requisitos previos**

Como requisitos previos se deben considerar los siguientes:

La profundidad del nivel freático debe ser igual o mayor a cuatro (04) metros de la superficie del suelo.

El hoyo que almacena las excretas debe ubicarse como mínimo a seis (06) metros de distancia de la vivienda.

De existir un pozo de agua, el hoyo para las excretas y la zona de infiltración para las aguas grises, deben ubicarse como mínimo a veinticinco (25) metros del pozo de agua y a un nivel por debajo de éste.

La caseta para el aseo personal puede ser anexa a la vivienda, siempre y cuando su zona de infiltración se ubique a seis (06) metros como mínimo de la vivienda.

El hoyo y la zona de infiltración deben ubicarse en una zona alta que no sea vulnerable de quedar inundada por agua de lluvia.

El test de percolación de la zona de infiltración debe registrar tiempos menores de 12 minutos.

Al excavar el hoyo, debe identificarse el tipo de suelo para determinar si es necesario una protección interna por un posible desmoronamiento.

En caso se requiera de una protección interna por desmoronamiento, debe mantenerse el área útil según cálculo y al mismo tiempo la pared debe permitir filtración lateral hacia afuera de hoyo.

La caseta para aseo personal debe ser definitiva, ya que no requiere reubicarse, y debe incluir la ducha en la parte interna y un lavadero multiusos en la parte externa.

La caseta principal para la taza especial debe ser definitiva, pero de ubicación temporal, el material de construcción debe ser resistente y liviano, de tal forma que permita su reubicación en el futuro, éste solo debe incluir la taza especial para la disposición de excretas.

- **Componentes**

La UBS-HSV contempla 2 casetas separadas, una de ellas, la principal, contiene la taza especial y una segunda para el aseo personal, ésta última debe contener un sistema complementario para la disposición de las aguas grises, los componentes son los siguientes:

Caseta Principal para la Taza Especial:

De construcción definitiva, resistente y liviana, su instalación es temporal ya que debe reubicarse cuando el hoyo alcanza su altura máxima, se instala sobre una losa o estructura que sirva de piso y ésta a su vez sobre el hoyo, contiene únicamente la taza especial para la disposición adecuada de excretas y orina. Debe incluirse un sistema que permita separar la losa sin el uso de herramientas o en su defecto poder trasladarse caseta y losa unidos.

La taza especial es fabricada en losa vitrificada o plástico reforzado, en forma similar a la taza de inodoro, la misma que permite que las excretas y la orina caigan directamente al hoyo debajo de la losa, este aparato incluye un asiento para un cómodo uso y debe ser de un material que no lastime al usuario.

Caseta para el aseo personal:

De construcción definitiva ya que no se reubica, contiene la ducha y externamente un lavadero multiusos, su ubicación debe ser de preferencia anexa a ella.

Sistemas complementarios para la Disposición Final de efluentes:

Compuesto por un sistema de infiltración (Pozo de Absorción o Zanja de Percolación) o de requerirse aprovechar el efluente para regar, este puede tratarse (Humedal o Biojardinera). Para seleccionar uno de los dos (02) tipos de infiltración debe desarrollarse un test de percolación del suelo para determinar el nivel de permeabilidad, al mismo tiempo que se identifica la profundidad del nivel freático de como mínimo cuatro (04) metros de profundidad. El aprovechamiento del efluente se obtiene a partir del diseño de un Humedal, la cual trata las aguas grises, para que posteriormente sean utilizadas en el riego de áreas verdes o zonas agrícolas.

- **Diseño de Hoyo para la acumulación de excretas**

Debe cumplir los siguientes requisitos:

Debe tener un diámetro mínimo de un (01) metro, en caso sea de sección circular, por otro lado, de ser una sección cuadrada la dimensión debe ser como mínimo de un (01) metro por lado.

De ser posible, debe poseer una geometría cilíndrica, de tal forma que permita estabilidad y evite el colapso.

La profundidad como máximo debe ser de dos (02) metros, procurando tener mucho cuidado en el momento de la excavación ante posibles desmoronamientos.

Para el cálculo del volumen del hoyo se debe realizar lo siguiente:

$$V_h = V_a \times N \times T$$

Donde:

V_h = Volumen requerido del hoyo (m).

V_a = Velocidad de acumulación de sólidos (m³/hab. año) de acuerdo a la siguiente tabla.

N = Número de personas que utilizan los servicios

T = Tiempo o periodo de vida útil del hoyo (años)

Tasa de acumulación de excretas

TIPO DE LIMPIEZA	TASA DE ACUMULACIÓN DE EXCRETAS (m ³ /hab.año)
Limpieza con agua o papel higiénico	0,04 – 0,05
Limpieza con papel grueso u hojas	0,05 – 0,06
Limpieza con material voluminoso	0,04 – 0,05

e. Especificaciones Técnicas

- **Caseta para la Taza Especial**

Sobre la Caseta debe cumplirse lo siguiente:

La caseta debe ser prefabricada, cuyo material debe cumplir lo siguiente:

- Resistencia a la compresión: como mínimo 70 kg/m²
- Resistencia a la compresión igual o mayor al muro de ladrillo
- Resistencia al impacto igual o mayor al muro de ladrillo
- Ser modular y permitir una construcción rápida
- El diseño debe ser desmontable para una fácil reubicación, dicho proceso no debe demandar reemplazo de materiales.
- Fácil transporte, ya que es liviana pero muy resistente
- Ser impermeable
- No decolorarse con la exposición directa al sol
- Ser ignífugo
- No permitir la adherencia y crecimiento de hongos
- Ser aislante térmico
- La estructura que se construya debe tener una resistencia sísmica igual o mayor a la de una estructura en mampostería de ladrillo.
- No debe oxidarse

El área útil de la caseta es de 1,20 m², con un ancho mínimo de 1,00 metro y una altura de pared de caseta de 2,00 metros en los cuatro (04) lados.

El espesor de las paredes depende del material de fabricación y de las recomendaciones del fabricante, siempre y cuando se cumpla lo requerido en especificaciones técnicas del material.

No debe utilizar pernos en el armado.

La unión de paredes con techo o paredes con el piso debe impedir el flujo de aire o agua o el ingreso de insectos.

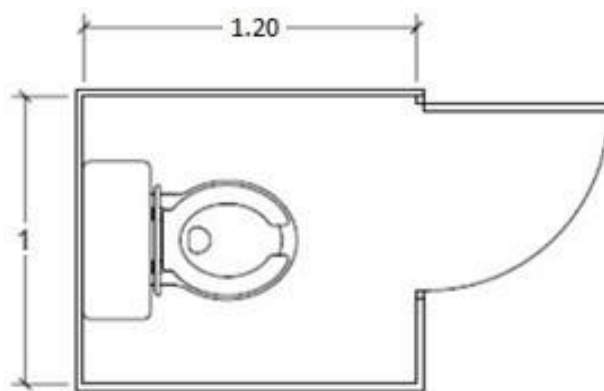
Al interior de la caseta debe colocarse un soporte de papel para la limpieza anal.

El interior de la caseta debe contar con la instalación de un punto de iluminación en el techo además de un interruptor en la pared a 1,20 metros de altura.

Debe considerarse un sistema de fijación fácil que no necesite herramientas, para un fácil desmontaje de la caseta cuando llegue el momento de la reubicación de la caseta sobre un nuevo hoyo.

El tubo de ventilación se instala por fuera de la caseta preferentemente de color negro.

Planta de la Caseta Especial para UBS con Hoyo Seco Ventilado



Sobre la losa se debe cumplir lo siguiente:

En el caso que la losa sea de concreto armado:

Las dimensiones son: 1,10 metros de ancho, 1,30 metros de fondo y 0,10 metros de espesor.

La textura del piso acabado debe ser lisa.

Debe habilitarse en el eje más largo de la losa, un agujero que coincida con el agujero interior de la base de la taza especial, dicho agujero debe ubicarse a 0,50 metros medidos desde el frente de la losa.

Debe habilitarse un agujero en el eje más largo de la losa de 0,10 metros de diámetro y a 0,05 metros del fondo de la losa, para colocar el tubo de ventilación de 4”.

En el caso que la losa sea de material prefabricado:

Las dimensiones son: 1,10 metros de ancho, 1,30 metros de fondo y el espesor depende del tipo de material y las recomendaciones del fabricante.

La textura del piso interior debe ser lisa.

Debe cumplir lo siguiente:

- El diseño debe permitir una reubicación previo desmontaje sin perder materiales en el proceso
- Fácil transporte
- Liviana y altamente resistente
- Tener una resistencia a la compresión igual o mayor a una losa de concreto
- Tener una resistencia al impacto igual o mayor a una losa de concreto
- Ser impermeable
- No decolorarse con la exposición directa al sol
- Ser ignífugo
- No permitir la adherencia y crecimiento de hongos
- Ser aislante térmico

- La estructura que se construya debe tener una resistencia sísmica igual o mayor a la de una losa de concreto.
- No debe oxidarse

Debe contener un agujero que coincida con el agujero interior de la base de la taza especial, dicho agujero debe ubicarse a 0,50 metros medidos desde el frente de la losa.

Debe contener un agujero en el eje más largo de la losa de 0,10 metros de diámetro y a 0,05 metros del fondo de la losa, para colocar el tubo de ventilación.

Se recomienda que la taza especial sea prefabricada y que tenga un sistema de fijación a la losa prefabricada para su fácil instalación.

La losa debe fijarse a la caseta prefabricada fácilmente.

La reubicación de la losa y caseta prefabricada debe poder realizarse unidas, para ello el peso de la estructura no debe ser excesivo, la rigidez de la estructura debe mantenerse aún después de la reubicación.

Sobre la Taza Especial

Debe cumplir los siguientes requisitos:

La taza especial se instala dentro de la caseta, sobre el eje del hoyo, de tal forma que permita que las excretas caigan directamente y se acumulen en el fondo de forma uniforme.

El material de fabricación puede ser de granito, losa vitrificada o plástico reforzado en forma de inodoro sin tanque.

En el modelo de inodoro, debe tener una apertura en su base en forma de óvalo, con un eje mayor de 0,35 metros y eje menor de 0,25 metros.

Debe fijarse firmemente a la losa y sellarse a la misma.

Debe colocarse una tapa cuando no se encuentre en uso

La superficie externa de la taza no debe lastimar al usuario cuando la use.

La superficie interna debe ser lisa, de tal forma que facilite la limpieza.

La resistencia de la taza debe ser la suficiente para resistir a una persona adulta.

Taza especial



Sobre la puerta se debe cumplir lo siguiente:

Debe instalarse en el frente de la caseta.

Tener un ancho de 0,70 metros y 1,80 metros de alto incluido el marco.

Debe tener pestillos en ambos lados de la puerta.

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

Ser fabricado en calamina galvanizada tratada para evitar el óxido.

Se debe instalar sobre una estructura de madera u otro material que lo mantenga fijo en la parte superior de la caseta y manteniendo la inclinación necesaria.

El cálculo de la pendiente para su instalación depende del tipo de material del techo y la intensidad de lluvia de la zona, para ello se debe utilizar la siguiente tabla.

Pendiente mínima de techo según tipo de material utilizado

INTENSIDAD DE LLUVIA EN LA ZONA	MATERIAL UTILIZADO EN EL TECHO
	CALAMINA
SIN LLUVIAS (REDUCIDA)	5%
LLUVIAS MODERADAS	20%
LLUVIAS INTENSAS	30%

De utilizarse un techo de calamina del tipo estructural, se puede obviar la estructura de madera base, siempre y cuando se demuestre que este sistema se puede mantener en la misma posición durante todo el tiempo de uso.

Sobre la ventilación del hoyo se debe cumplir lo siguiente:

Se ubica en la parte posterior de la Caseta de la Taza Especial, justo en el eje de la losa, de forma vertical y por fuera de ella.

Debe ser de PVC y de color negro.

En zonas calurosas, debe tener un diámetro de 110 mm.

En zonas frías, debe tener un diámetro de 160 mm.

Incluirse un sombrero de ventilación en todos los casos.

Colocar una abrazadera en la tubería de ventilación para fijarse a la parte posterior de la caseta y a una altura de 1,80 metros del suelo.

La tubería de ventilación debe sellarse en su unión con la losa.

- **Caseta de Aseo Personal**

Sobre la caseta para Aseo Personal debe cumplirse lo siguiente:

La caseta de ser prefabricada debe cumplir lo siguiente:

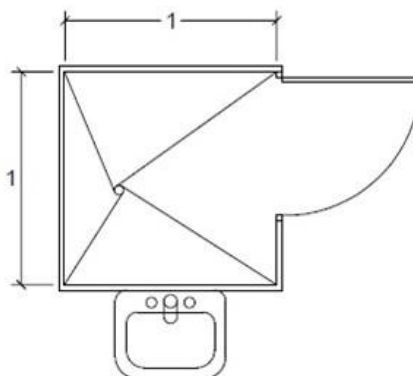
- Resistencia a la compresión: como mínimo 70 kg/m²
- Resistencia a la compresión igual o mayor al muro de ladrillo

- Resistencia al impacto igual o mayor al muro de ladrillo
- Ser modular y permitir una construcción rápida
- Fácil transporte, ya que es liviana pero muy resistente
- Ser impermeable
- No decolorarse con la exposición directa al sol
- Ser ignífugo
- No permitir la adherencia y crecimiento de hongos
- Ser aislante térmico
- La estructura que se construya debe tener una resistencia sísmica igual o mayor a la de una estructura en mampostería de ladrillo.
- No debe oxidarse
- La caseta debe contener la ducha en la parte interior y en la parte externa un lavadero multiusos.
- Debe ubicarse anexa a la vivienda para un fácil acceso.

El área útil de la caseta es de 1,00 m², con un ancho mínimo de 1,00 metro y una altura de 2,00 metros en los cuatro (04) lados.

Debe contener los accesorios para la ducha completos, una llave de ducha, un brazo de ducha y difusor de ducha, el brazo de lluvia debe ser horizontal y como mínimo de 0,30 metros de largo.

Caseta para aseo personal



Debe incluirse una cortina de 1,70 metros que proteja la puerta del agua, cuando el usuario realiza su aseo personal.

El lavadero multiusos debe colocarse en una de las paredes laterales de la caseta de aseo personal y por fuera de ella, con base en piso o adosada a la pared.

El lavadero multiusos puede ser de concreto o plástico reforzado, en cuyo caso debe ser resistente a la intemperie y poder soportar un peso mínimo de 40 kg.

Para el caso de una caseta prefabricada, las tuberías de agua y desagüe deben sujetarse a la pared por dentro de la caseta en ambos casos se deben utilizar abrazaderas.

Para el caso de que la pared fuese en mampostería, las tuberías deben ir empotradas dentro de la pared.

Sobre la losa se debe cumplir lo siguiente:

En el caso que la losa sea de concreto armado:

Las dimensiones son: 1,10 metros de ancho, 1,10 metros de fondo y 0,10 metros de espesor.

La textura del piso acabado debe ser lisa.

El registro de la ducha debe ubicarse en el medio de la losa.

En el caso que la losa sea de material prefabricado:

Las dimensiones son: 1,10 metros de ancho, 1,30 metros de fondo y el espesor depende del tipo de material y las recomendaciones del fabricante.

La textura del piso interior debe ser lisa.

Debe cumplir lo siguiente:

- El diseño debe permitir una reubicación previo desmontaje sin perder materiales en el proceso
- Fácil transporte
- Liviana y altamente resistente
- Tener una resistencia a la compresión igual o mayor a una losa de concreto
- Tener una resistencia al impacto igual o mayor a una losa de concreto

- Ser impermeable
- No decolorarse con la exposición directa al sol
- Ser ignífugo
- No permitir la adherencia y crecimiento de hongos
- Ser aislante térmico
- La estructura que se construya debe tener una resistencia sísmica igual o mayor a la de una losa de concreto.
- No debe oxidarse

Debe contener un agujero en el medio de la losa para el registro de la ducha.

La losa debe fijarse a la caseta prefabricada fácilmente.

La reubicación de la losa y caseta prefabricada debe poder realizarse unidas, para ello el peso de la estructura no debe ser excesivo, la rigidez de la estructura debe mantenerse aún después de la reubicación.

Sobre la puerta se debe cumplir lo siguiente:

La puerta debe instalarse en el frente de la caseta.

Tener un ancho de 0,70 metros y 2,00 metros de alto incluido el marco.

Tener un espesor del marco como máximo de 0,05 metros entre ambos lados.

Debe tener pestillos en ambos lados de la puerta.

Debe instalarse una cortina en el interior que proteja la puerta para evitar que ésta se moje y se deteriore.

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

Ser fabricado en calamina galvanizada tratada para evitar el óxido.

Se debe instalar sobre una estructura de madera u otro material que lo mantenga fijo en la parte superior de la caseta y manteniendo la inclinación necesaria.

El cálculo de la pendiente para su instalación depende del tipo de material del techo y la intensidad de lluvia de la zona.

De utilizarse un techo de calamina del tipo estructural, se puede obviar la estructura de madera base, siempre y cuando se demuestre que este sistema se puede mantener en la misma posición durante todo el tiempo de uso.

1.3.2. UBS-COM: Unidad Básica de Saneamiento Compostera de Doble Cámara

a. Aspectos generales

Sistema de disposición sanitaria de excretas sin arrastre hidráulico, el cual permite el almacenamiento de las excretas generadas durante su uso, al mismo tiempo que permite eliminar los organismos patógenos por ausencia de humedad, alta temperatura y ausencia de oxígeno, las excretas adecuadamente secas pueden utilizarse como mejorador de suelos. Por otro lado, la taza especial con separador de orina permite conducir la orina hacia un sistema de almacenamiento, infiltración o tratamiento posterior.

b. Aplicabilidad

En aquellas situaciones en donde los criterios técnicos, económicos y culturales de las comunidades a atender permitan su sostenibilidad, dentro de estos criterios debe cumplirse:

Disponibilidad de agua, la dotación de agua depende de la región geográfica en donde se ubica el proyecto, para ello debe utilizarse las dotaciones para sistemas de letrinas sin arrastre hidráulico.

El nivel freático se encuentra a una distancia menor a 4 metros del nivel del suelo.

De existir un pozo de agua para consumo humano, el sistema de filtración debe ubicarse a una cota por debajo y a una distancia menor de 25 metros del pozo de agua.

Zona Inundable, la zona del proyecto no debe ser inundable.

Disponibilidad de terreno, de existir suficiente espacio para soluciones individuales, se debe implementar tantas zonas de filtración como soluciones de saneamiento se proyecten, caso contrario al no existir la suficiente disponibilidad de terreno, se debe optar por conectar más de una solución de saneamiento a una sola zona de infiltración.

Suelo expansivo, el tipo de suelo si presenta esta característica.

Facilidad de excavación, si el suelo es difícil de excavar, es recomendable esta opción.

Suelo fisurado, debe analizarse adecuadamente el suelo de la zona de estudio, un suelo fisurado debe acondicionarse.

Suelo permeable, si el suelo presenta tiempos de filtración sobre 12 minutos, es recomendable este tipo de solución.

Posibilidad de vaciar el depósito de excretas, esta solución contempla el vaciado del hoyo, ya que las cámaras son reutilizables.

Aprovechamiento de excretas, esta solución de saneamiento contempla el aprovechamiento de las excretas.

Papel blando para limpieza anal, no es recomendable arrojar el papel higiénico dentro de la cámara, ya que ocupa volumen de excretas.

Gastos de mantenimiento, Este tipo de solución de saneamiento es la que presenta costos de operación mayores, por el uso de un producto deshidratador de excretas como es la cal viva, de optarse por esta alternativa, debe comunicarse adecuadamente a las familias beneficiarias.

Aceptabilidad de la solución, tal vez el criterio más importante de todos es cuando la familia beneficiaria acepta la solución de saneamiento seleccionada por el proyecto.

c. Disposición final de aguas grises y excretas

Dependiendo de la permeabilidad del suelo, las aguas grises provenientes de la ducha y lavadero multiusos se pueden infiltrar en el suelo directamente o con un tratamiento previo, la permeabilidad del

terreno es calculada mediante un test de percolación y los sistemas de infiltración a utilizar, pueden ser entre un Pozo de Absorción (PA) o una Zanja de Percolación (ZP).

La orina es separada de las excretas y puede aprovecharse por separado para mejorador de suelos, caso contrario se mezcla con las aguas grises para infiltrarse o tratarse en conjunto con fines de riego.

El manejo adecuado de las excretas es de responsabilidad de cada familia, siendo inclusive también la decisión de su aprovechamiento o eliminación posterior, para ello debe contar con la asesoría de la organización comunal a cargo de la operación del sistema.

d. Criterios de diseño

- **Requisitos previos**

Como requisitos previos se deben considerar los siguientes:

La profundidad del nivel freático debe ser menor a cuatro (04) metros de la superficie del suelo.

De existir un pozo de agua, la zona de infiltración para las aguas grises debe ubicarse como mínimo a veinticinco (25) metros del pozo de agua y a un nivel por debajo de éste.

La zona de infiltración debe ubicarse en una zona alta que no sea vulnerable de quedar inundada por agua de lluvia.

El test de percolación de la zona de infiltración debe registrar tiempos mayores de 12 minutos.

La UBS-COM puede instalarse anexa a la vivienda, con las compuertas de las cámaras hacia el exterior para facilitar su operación, o en todo caso en una zona alta cercana a la vivienda, de tal forma que no se acumula agua cerca de las cámaras.

Las cámaras pueden ser construidas con ladrillo, concreto, bloques de hormigón o ser prefabricadas, en cualquier caso, debe asegurarse el almacenamiento seguro de las excretas, permitir su secado, evitando

la filtración de humedad hacia el interior de la cámara, asimismo debe soportar el peso de la persona que lo use.

La UBS-COM se encuentra conformado en su parte inferior por dos cámaras independientes que almacenan las excretas y el material secante, cada cámara posee tres aberturas: i) para el ingreso de las excretas a través de la taza especial, ii) para la ventilación con una tubería de 4" y iii) para la extracción de las excretas según lo siguiente:

o En el caso que la UBS-COM se ubique sobre el nivel del terreno, la abertura es de 0,50 x 0,50 m² y es por donde se extraen las excretas secas al cabo de 2 años en promedio, incluye una tapa removible que evita la salida de olores o ingreso de animales o insectos.

o En el caso que la UBS-COM se ubique de forma semienterrada, la abertura debe permitir extraer las excretas secas al cabo de 2 años en promedio, debe incluir una tapa removible que evite olores o ingreso de animales e insectos.

Las cámaras deben ser accesibles para facilitar su mantenimiento, limpieza y extracción de excretas secas (compost).

Las excretas almacenadas en las cámaras que han sido adecuadamente tratadas evitando la humedad con el material secante recomendado, pueden ser empleados por la familia para fines agrícolas, siempre y cuando así lo hayan aceptado caso contrario deberán ser eliminadas adecuadamente.

Debe incluir una taza especial que permita la separación de la orina y su conducción hacia el lugar destinado para su recolección y posterior tratamiento o disposición final.

Debe incluir un lavatorio, un urinario, una ducha y un lavadero multiusos.

Para la eliminación de las aguas grises y orina, se considera un PA en caso el tipo de suelo permita la infiltración y cuyo diseño depende de los resultados de un test de percolación; caso contrario, si el tipo de suelo no es tan permeable, se considera el uso de un Humedal antes de su aprovechamiento en riego.

- **Componentes**

El diseño de la presente UBS-COM debe contemplar los siguientes elementos:

Caseta para la taza especial:

Ambiente que alberga la taza con separador de orina, el urinario, la ducha, lavadero multiusos y el lavatorio, permitiendo el uso de los servicios al mismo tiempo que otorga seguridad, privacidad y comodidad a los usuarios.

La taza especial con separador de orina es fabricada en losa vitrificada o plástico reforzado, es un aparato sanitario prefabricado que permite separar la orina y las excretas para tratarlos independientemente antes de su aprovechamiento o disposición final.

Los aparatos sanitarios que se incluyen dentro de la caseta son: una ducha, un lavatorio, un lavadero multiusos y un urinario, para el adecuado uso del servicio higiénico.

Sistema de tratamiento:

Compuesto por 2 cámaras contiguas e independientes que se utilizan de forma alternada y es en donde se almacenan las excretas sin orina que, gracias al uso de material secante, permite deshidratarlas; cada cámara tiene una abertura para la ventilación, otra abertura para el ingreso de las excretas y una última de mayor tamaño para la extracción de las excretas secas procesadas.

Sistemas complementarios para la Disposición Final de Líquidos:

Compuesto por 2 formas de infiltración de los líquidos, estos pueden ser Pozo de Absorción o Zanja de Percolación, en ambos casos es obligatorio el desarrollo de un test de percolación del suelo para

determinar la permeabilidad de este. En todos los casos el nivel freático debe encontrarse a 4 metros de profundidad.

- **Cámara compostera**

Su función principal es la de almacenar las excretas para deshidratarlas por la ausencia de humedad y alta temperatura, al mismo tiempo que elimina los patógenos presentes en ellas. Su implementación puede ser en ladrillo, concreto o material prefabricado, en todos los casos la operación debe ser la misma.

Considera el uso de 2 cámaras independientes que trabajan alternadamente, en donde el tiempo promedio de uso continuo de una cámara es de dos (02) años (un año de operación y un año sellado), sin ingreso de excretas adicionales, antes que sea vaciada para volverse a utilizar.

En caso de que las cámaras sean construidas in situ, debe cumplirse con los siguientes requisitos:

Las paredes de las cámaras deben construirse dejando 0,075 m libres en todo el perímetro de la losa inferior.

Las paredes serán construidas con ladrillo y serán protegidas tanto en su cara interna como externa, de tal forma que evite el paso de humedad.

En la parte posterior de cada cámara se debe ubicar una ventana para la extracción de las excretas, que luego deben ser cubiertas por tapas removibles.

Las cámaras deben tener una losa de techo cuyas dimensiones soporten el peso de una persona y de los aparatos sanitarios y la caseta en el caso las cámaras se construyan sobre piso.

En caso de que las cámaras sean prefabricadas, deben cumplirse con los siguientes requisitos:

Las cámaras deben ser independientes y su volumen se calcula de la misma forma que el método convencional.

El material de fabricación de la cámara debe ser resistente a su contacto directo con las excretas y los gases producidos durante su tratamiento, asimismo debe ser impermeable y ser resistente durante el procedimiento de extracción de las excretas tratadas, mayor detalle en las especificaciones técnicas.

Las cámaras prefabricadas, deben de tener una apertura para el ingreso de excretas, otra para la ventilación.

El cálculo del volumen de las cámaras se debe realizar de la siguiente manera:

El volumen requerido por cada cámara se calcula por la multiplicación del factor de volumen por el número de personas que utilizarán la UBS-COM, se estima un periodo de diseño de un año como mínimo (tiempo de vida útil proyectado para la cámara antes de su clausura).

Volumen interno/útil de una cámara:

$$V_c = f * (N * F_v)$$

Donde:

V_c : volumen requerido para una retención de excretas por un período de tiempo determinado.

f : factor de seguridad al objeto de tener un 75% de la cámara llena al cabo del mismo período de tiempo.

N : número de personas usuarias de la UBS-COM

F_v : factor de volumen donde

- Se debe estimar como mínimo 0,20 m³ residuos/año

- Ese valor mínimo ya contempla la reducción de volumen por la acción de los microorganismos en ese plazo.

El volumen útil de la cámara se define según lo siguiente:

Volumen mínimo: 1,10 m³.

Volumen máximo 2,23 m³.

Conociendo el volumen útil de las cámaras, las dimensiones de esta serán las siguientes:

Dimensiones para la obtención de volúmenes cercanos al máximo estipulado para una cámara

ANCHO (m)	LARGO (m)	ALTO (m)
1,30	1,70	1,00
1,20	1,50	1,10

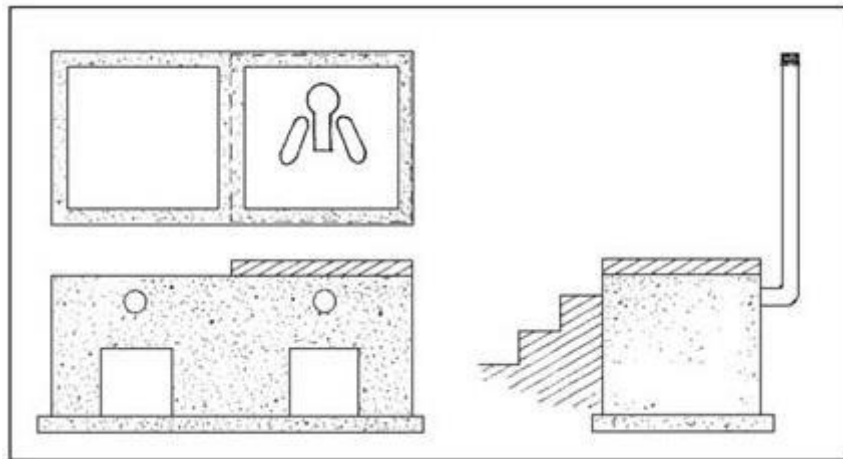
La altura será siempre un valor en el entorno de 1m para cualquier volumen de cámara.

Dimensiones de las paredes

TIPO DE PARAMENTO	VALOR MÍNIMO (m)
Espesor Losa Inferior	0,100
Espesor Pared Interior (entre cámaras)	0,150
Espesor Pared Exterior	0,075

Se recuerda que las paredes deben quedar retranqueadas 0,075 m con respecto a la losa inferior

Ilustración N° 04.04. Perspectiva de cámaras composteras de esta UBS-COM



e. Especificaciones Técnicas

- **Caseta**

Sobre la Caseta debe cumplirse con lo siguiente:

Se aceptan dos (02) modelos de UBS-COM, un tipo con cámaras sobre el nivel del terreno (Tipo 1) y un segundo modelo con las cámaras semienterradas (Tipo 2).

Sobre el modelo Tipo 1: tiene unas dimensiones útiles de 2,20 x 1,60 m². Sobre el modelo Tipo 2: tiene unas dimensiones útiles de 1,90 x 2,20 m², en ambos casos construidos en mampostería (paredes de ladrillo).

La altura de las paredes es de 2,15 metros en ambos casos, medidos desde el nivel del piso interior.

Dentro de cada tipo de caseta se ubica la Taza Especial, acceso a las dos (02) cámaras, un urinario, un lavatorio y una ducha.

La puerta de acceso a la caseta debe tener un ancho de 0,70 metros y una altura de 2,00 metros, la misma que se ubica en la pared frontal de la caseta.

Sobre la ventilación en la caseta, esta es a través de espacios libres debajo del techo de la caseta, el cual tiene malla mosquitero para evitar el ingreso de insectos.

La caseta puede ser prefabricada, siempre y cuando se demuestre lo siguiente:

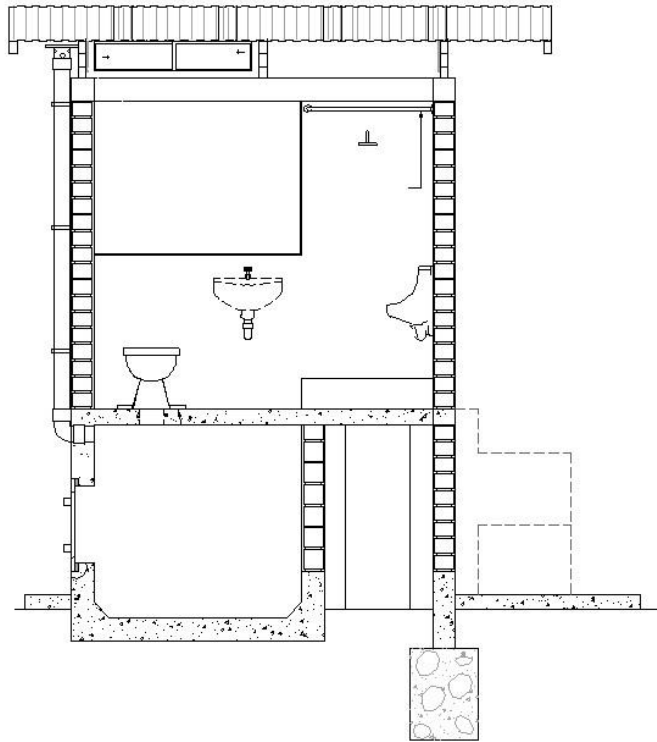
- o Resistencia a la compresión: como mínimo 70 kg/m²
- o Resistencia a la compresión igual o mayor al muro de ladrillo
- o Resistencia al impacto igual o mayor al muro de ladrillo
- o Ser modular y permitir una construcción rápida
- o Fácil transporte, ya que es liviana pero muy resistente
- o Ser impermeable
- o No decolorarse con la exposición directa al sol
- o Ser ignífugo
- o No permitir la adherencia y crecimiento de hongos
- o Ser aislante térmico
- o La estructura que se construya debe tener una resistencia sísmica igual o mayor a la de una estructura en mampostería de ladrillo.
- o No debe oxidarse
- o Debe mantenerse en todo momento el área útil interna y permitir la ubicación de los aparatos sanitarios ya mencionados.

Para la iluminación, la caseta debe contar con ventanas altas cuyas dimensiones no deben afectar la privacidad del usuario, según los planos del Anexo correspondiente.

El piso de la caseta debe ser de concreto, sobre el cual se debe instalar los aparatos sanitarios. El espesor de la losa de concreto será mayor a 0,10 metros con acabado de cemento pulido.

El agujero sobre la cámara que no se encuentre en uso debe ser sellado con mortero, mientras que la taza especial que se coloca sobre el otro agujero debe tener una tapa y asiento.

Ilustración N° 04.05. Caseta de UBS-COM de mampostería o prefabricada



- **Cámaras Composteras**

Deben habilitarse o construirse dos (02) cámaras que trabajen alternadamente, de tal modo que mientras una está en operación la otra se encuentra sellada, solamente debe almacenar las excretas, deben cumplir los siguientes requisitos:

Dependiendo del tipo de modelo de caseta, las cámaras estarán por debajo de la caseta o parcialmente dentro de ella.

Debe presentar una abertura para la instalación de la taza especial o el asiento con separador de orina, una tubería para la ventilación y una compuerta para la extracción de las excretas secas.

La orina no debe caer en el interior de la cámara, por lo que debe existir un sistema que la conduzca hacia una zona de infiltración o almacenamiento para su posterior tratamiento.

Las cámaras se deben construir en mampostería de ladrillo, sin embargo, también pueden ser prefabricadas, siempre y cuando se cumplan los siguientes requisitos: o Resistencia a la compresión: como mínimo 70 kg/m²

o Resistencia a la compresión igual o mayor al muro de ladrillo

- o Resistencia al impacto igual o mayor al muro de ladrillo
- o Ser modular y permitir una construcción rápida
- o Fácil transporte, ya que es liviana pero muy resistente
- o Ser impermeable
- o No decolorarse con la exposición directa al sol
- o Ser ignífugo
- o No permitir la adherencia y crecimiento de hongos
- o Ser aislante térmico
- o La estructura que se construya debe tener una resistencia sísmica igual o mayor a la de una estructura en mampostería de ladrillo.
- o No debe oxidarse
- o Debe mantenerse en todo momento el área útil interna y permitir la ubicación de los aparatos sanitarios ya mencionados.

La tapa o cubierta de la cámara debe cubrir por completo la cámara, de tal forma que se evite el escape de los gases producidos en el interior.

- **Aparatos sanitarios**

Sobre la Taza con Separador de Orina

Debe cumplir los siguientes requisitos:

El material de fabricación puede ser de granito, losa vitrificada o plástico reforzado, en dichos casos su forma debe parecerse al asiento de un inodoro convencional, salvo algunas modificaciones que permitan separar la orina.

Debe incluir un separador de orina, al que deben acceder tanto adultos, como niños, varones y mujeres, cuando defequen y orinen al mismo tiempo.

Debe unirse herméticamente a la cámara en operación, de tal forma que impida el ingreso de insectos o salida de malos olores.

El depósito de orina de la taza especial debe conectarse al lugar de disposición final de aguas grises, que depende del tipo de solución seleccionada, a través de una tubería de PVC de 2".

El hoyo de la taza especial debe ser de 35 cm aproximadamente, debiendo calzar en lo posible con el hoyo de la cámara compostera en uso.

El material de la taza especial debe ser resistente, de fácil limpieza y de una textura tal que no lastime a los usuarios cuando sea utilizada.

La resistencia de la taza especial debe permitir reubicarla a la siguiente cámara sin dañarla, cada vez que se inicie el uso de la siguiente cámara.

Ilustración N° 04.06. Taza con separador de orina



Urinario

Debe cumplir con los siguientes requisitos:

El material de fabricación puede ser de losa vitrificada o plástico reforzado.

Debe ser para el uso exclusivo de varones, niños, adolescentes o adultos, evitando así que para orinar se sienten en la taza especial.

Se debe conectar a la manguera o tubería que viene de la taza especial, de tal forma de tener un solo conducto de orina.

Para los casos en donde se recolecte la orina, se debe usar recipientes de 20 litros de capacidad, de boca angosta y tapa roscada, de tal forma de evitar su derrame cuando sean trasladados.

Para el aprovechamiento de la orina se debe seguir el siguiente procedimiento:

o Almacenar la orina en los bidones descritos, por un período de 2 a 3 meses para su posterior aplicación en cultivos, dado su alto contenido de nitrógeno que la hace factible para su uso en la agricultura,

o Estimar la producción de orina entre 400 a 500 l/hab.año (33 a 42 l/hab. mes), siendo pues el tiempo de llenado de un bidón de 20 l, para una familia de 6 personas, de aproximadamente de 2 días,

o Diluir la orina con agua para rebajar el pH, en una proporción 1:2 a 1:5.

o En lugar del recipiente indicado, la orina podrá conducirse por gravedad a una caja de registro y de allí a una zanja de percolación o pozo de absorción para su infiltración en el terreno.

Ilustración N° 04.07. Urinario



- **Ventilación**

La ventilación permite evacuar los gases producidos en las cámaras hacia el exterior de la UBS-COM de tal forma de evitar que los gases salgan por la taza especial y generen incomodidad a los usuarios dentro de la caseta. En el caso la cámara sea construida en el lugar, debe cumplir con los siguientes requisitos:

El conducto se debe adosar a la pared posterior de la caseta de la UBS-COM por medio de abrazaderas o similares.

La junta del conducto de ventilación con la losa debe sellarse con una mezcla de cemento y arena en proporción de una medida de cemento por cinco de arena.

La tubería de ventilación debe ser de PVC de 4" y preferentemente de color negro.

En la parte superior del conducto de ventilación, se debe instalar un sombrero de ventilación para la protección frente a las inclemencias del tiempo.

1.3.3. UBS-ZIN - Unidad Básica de Saneamiento Compostera para Zona Inundable

a. Aspectos generales

Sistema de disposición sanitaria de excretas sin arrastre hidráulico, el cual permite el almacenamiento de las excretas generadas durante su uso, al mismo tiempo que permite eliminar los organismos patógenos por ausencia de humedad, alta temperatura y ausencia de oxígeno, las excretas adecuadamente secas pueden utilizarse como mejorador de suelos. Por otro lado, la taza especial con separador de orina permite conducir la orina hacia un sistema de almacenamiento, infiltración o tratamiento posterior.

Lo diferente de este sistema con otros similares es que se instala en una comunidad que permanente o temporalmente se encuentra inundada.

b. Aplicabilidad

La presente alternativa de saneamiento se aplica en las situaciones en donde los criterios técnicos, económicos y culturales de las comunidades a atender permitan su sostenibilidad, dentro de estos criterios debe cumplirse:

Disponibilidad de agua, la dotación de agua depende de la región geográfica en donde se ubica el proyecto, para ello debe utilizarse las dotaciones para sistemas de letrinas sin arrastre hidráulico

El nivel freático es variable, sin embargo, la zona es inundable permanente o temporalmente.

De existir un pozo de agua para consumo humano, es relativa su distancia ya que es muy difícil bajo una condición de zona inundable poder abastecerse de un pozo cercano.

Zona Inundable, la zona del proyecto es inundable.

Disponibilidad de terreno, esta característica determina si es que es una solución familiar o multifamiliar por el espacio disponible para su instalación.

Aceptabilidad de la solución, tal vez el criterio más importante de todos es cuando la familia beneficiaria acepta la solución de saneamiento seleccionada por el proyecto.

c. Disposición final de aguas grises y excretas

Las aguas grises provenientes de la ducha y lavadero multiusos y orina se deben tratar en un humedal antes de su vertimiento en el cuerpo de agua.

El manejo adecuado de las excretas es de responsabilidad de cada familia, siendo inclusive también la decisión de su aprovechamiento o eliminación posterior, para ello debe contar con la asesoría de la organización comunal a cargo de la operación del sistema.

d. Criterios de diseño

- **Requisitos previos**

Como requisitos previos se deben considerar los siguientes:

El nivel freático es variable, sin embargo, la zona es inundable permanente o temporalmente.

En el caso de almacenar excretas, se mantendrán los cálculos de volumen como una cámara compostera, de la misma forma se deben utilizar dos cámaras para utilizarse alternadamente.

Las cámaras deben ubicarse a un nivel que no sea alcanzado por el nivel de las aguas, en periodos de estiaje y avenida y de lluvias intensas periódicas.

La caseta y las cámaras deben mantener una integralidad, es por ello, por lo que de la misma forma debe mantenerse aislado del nivel de agua que se acumulen por debajo de ella, incluso en épocas de mayor cantidad de lluvias.

Debe tratarse las aguas residuales antes de verterla al cuerpo receptor en aquellas épocas de inundación.

Si la zona es inundable por temporadas, las aguas grises tratadas deben aprovecharse en riego o infiltrarse, en ningún caso se deben verter sobre el nivel del suelo directamente.

Las excretas almacenadas en las cámaras adecuadamente operadas pueden ser empleados por la familia para fines agrícolas o simplemente eliminarse de forma controlada de tal forma de no contaminar el medio ambiente.

Debe incluir una taza especial con separador de orina que permita la separación de la orina para destinarla a un posterior tratamiento o disposición final.

Debe incluir además de la taza con separador de orina, un lavadero multiusos, un urinario y una ducha.

Las cámaras deben ser accesibles para facilitar su mantenimiento, limpieza y extracción de excretas secas (compost).

Las excretas almacenadas en las cámaras que han sido adecuadamente tratadas evitando la humedad con el material secante recomendado, pueden ser empleados por la familia para fines agrícolas, siempre y cuando así lo hayan aceptado caso contrario deberán ser eliminadas adecuadamente.

Debe incluir una taza especial que permita la separación de la orina y su conducción hacia el lugar destinado para su recolección y posterior tratamiento o disposición final.

Debe incluir un lavatorio, un urinario, una ducha y un lavadero multiusos.

- **Componentes**

El diseño de la presente UBS-ZIN debe contemplar los siguientes elementos:

Caseta para la taza especial:

Ambiente que alberga la taza con separador de orina, el urinario, la ducha, lavadero multiusos y el lavatorio, su fabricación puede ser de material prefabricado, siempre y cuando se cumplan los requisitos exigidos en las especificaciones técnicas en cuanto al material, además de impedir que el agua de la zona inundable ingrese a las cámaras de excretas.

Sistema de tratamiento:

Compuesto por dos (02) cámaras independientes prefabricadas que se utilizan de forma alternada para el almacenamiento de las excretas para deshidratarlas con material secante; cada cámara tiene ventilación, otra abertura para el ingreso de las excretas y una última de mayor tamaño para la extracción de las excretas secas.

Sistema complementario de tratamiento:

Compuesto por un Humedal o Biojardinera que permite darle un tratamiento a la orina y aguas grises antes de su eliminación.

- **Cámaras composteras**

Su función principal es la de almacenar las excretas para secarlas, al mismo tiempo que elimina los patógenos presentes en ellas, gracias a que son conservadas en un ambiente cerrado y a una temperatura alta y constante.

Considera el uso de dos (02) cámaras independientes y contiguas que trabajan alternadamente, en donde el tiempo promedio de uso continuo de una cámara es de dos (02) años (1 año de operación y 1 año sellado, sin ingreso de excretas adicionales), antes que sea vaciada para volverse a utilizar. Deben cumplirse con los siguientes requisitos:

Las cámaras deben ser independientes y su volumen se calcula de la misma forma que el método convencional.

El material de fabricación de la cámara debe ser resistente a su contacto directo con las excretas y los gases producidos durante su tratamiento, asimismo debe ser impermeable y ser resistente durante el procedimiento de extracción de las excretas tratadas.

Las cámaras composteras deben de tener una apertura para el ingreso de excretas, otra para la ventilación.

La extracción de lodos, dependiendo del tipo de cámara, puede retirarse por una puerta especial lateral y de no existir esta se realizaría por la parte superior.

El cálculo del volumen de las cámaras se debe realizar de la siguiente manera:

El volumen requerido por cada cámara se calcula por la multiplicación del factor de volumen por el número de personas que utilizarán la UBS-ZIN, se estima un periodo de diseño de un año como mínimo (tiempo de vida útil proyectado para la cámara antes de su clausura).

Volumen interno/útil de una cámara:

$$V_c = \frac{4}{3} * (N * F_v)$$

Donde:

V_c : Volumen requerido para una retención de excretas por un período de tiempo determinado.

$\frac{4}{3}$: Factor de seguridad al objeto de tener un 75% de la cámara llena al cabo del mismo período de tiempo.

N : Número de personas usuarias de la UBS

F_v : Factor de volumen donde

Se debe estimar como mínimo 0,20 m³ residuos/año

Ese valor mínimo ya contempla la reducción de volumen por la acción de los microorganismos en ese plazo.

El volumen útil de la cámara se define según lo siguiente:

Volumen mínimo: 1,10 m³.

Volumen máximo 2,23 m³.

e. Especificaciones Técnicas

- **Caseta**

Sobre la Caseta debe cumplirse con lo siguiente:

Dentro de cada tipo de caseta se ubica la Taza Especial, acceso a las dos (02) cámaras, un urinario, un lavatorio y una ducha.

La puerta de acceso a la caseta debe tener un ancho de 0,70 metros y una altura de 2,00 metros, la misma que se ubica en la pared frontal de la caseta.

Sobre la ventilación en la caseta, esta es a través de espacios libres debajo del techo de la caseta, el cual tiene malla mosquitero para evitar el ingreso de insectos.

El material de la caseta es prefabricado, siempre y cuando se demuestre lo siguiente:

- o Resistencia a la compresión: como mínimo 70 kg/m²

- o Resistencia a la compresión igual o mayor al muro de ladrillo
 - o Resistencia al impacto igual o mayor al muro de ladrillo
 - o Ser modular y permitir una construcción rápida
 - o Fácil transporte, ya que es liviana pero muy resistente
 - o Ser impermeable
 - o No decolorarse con la exposición directa al sol
 - o Ser ignífugo
 - o No permitir la adherencia y crecimiento de hongos
 - o Ser aislante térmico
 - o La estructura que se construya debe tener una resistencia sísmica igual o mayor a la de una estructura en mampostería de ladrillo.
 - o No debe oxidarse
 - o Debe mantenerse en todo momento el área útil interna y permitir la ubicación de los aparatos sanitarios ya mencionados.
- Para la iluminación, la caseta debe contar con ventanas altas cuyas dimensiones no deben afectar la privacidad del usuario.

- **Cámaras Composteras**

Deben habilitarse o construirse dos (02) cámaras que trabajen alternadamente, de tal modo que mientras una está en operación la otra se encuentra sellada, solamente debe almacenar las excretas, deben cumplir los siguientes requisitos:

Dependiendo del tipo de modelo de caseta, las cámaras estarán por debajo de la caseta o parcialmente dentro de ella.

Debe presentar una abertura para la instalación de la taza especial o el asiento con separador de orina, una tubería para la ventilación y una compuerta para la extracción de las excretas secas.

La orina no debe caer en el interior de la cámara, por lo que debe existir un sistema que la conduzca hacia una zona de infiltración o almacenamiento para su posterior tratamiento.

Las cámaras se deben construir en mampostería de ladrillo, sin embargo, también pueden ser prefabricadas, siempre y cuando se cumplan los siguientes requisitos:

- o Resistencia a la compresión: como mínimo 70 kg/m²
 - o Resistencia a la compresión igual o mayor al muro de ladrillo
 - o Resistencia al impacto igual o mayor al muro de ladrillo
 - o Ser modular y permitir una construcción rápida
 - o Fácil transporte, ya que es liviana pero muy resistente
 - o Ser impermeable
 - o No decolorarse con la exposición directa al sol
 - o Ser ignífugo
 - o No permitir la adherencia y crecimiento de hongos
 - o Ser aislante térmico
 - o No debe oxidarse
 - o Debe mantenerse en todo momento el área útil interna y permitir la ubicación de los aparatos sanitarios ya mencionados.
- La tapa o cubierta de la cámara debe cubrir por completo la cámara, de tal forma que se evite el escape de los gases producidos en el interior.

- **Aparatos sanitarios**

Sobre la Taza con Separador de Orina

Debe cumplir los siguientes requisitos:

El material de fabricación debe ser de plástico reforzado y su forma debe parecerse al asiento de un inodoro convencional, salvo algunas modificaciones que permitan separar la orina.

Debe incluir un separador de orina, al que deben acceder tanto adultos, como niños, varones y mujeres, cuando defequen y orinen al mismo tiempo.

Debe de unirse herméticamente a la cámara en operación, de tal forma que impida el ingreso de insectos o salida de malos olores.

El depósito separador de orina debe conectarse al lugar de disposición final de aguas grises, que depende del tipo de solución seleccionada, a través de una tubería de PVC de 2”.

El hoyo de la taza especial debe ser de 35 cm aproximadamente, debiendo calzar en lo posible con el hoyo de la cámara compostera en uso.

El material de la taza especial debe ser resistente, de fácil limpieza y de una textura tal que no lastime a los usuarios cuando sea utilizada.

La resistencia de la taza especial debe permitir reubicarla a la siguiente cámara sin dañarla, cada vez que se inicie el uso de la siguiente cámara.

Ilustración N° 04.08. Taza con separador de orina



Urinario

Debe cumplir con los siguientes requisitos:

El material de fabricación debe ser de plástico reforzado.

Debe ser para el uso exclusivo de varones, niños, adolescentes o adultos, evitando así que para orinar se sienten en la taza especial.

Se debe conectar a la manguera o tubería que viene de la taza especial, de tal forma de tener un solo conducto de orina.

Para los casos en donde se recolecte la orina, se debe usar recipientes de 20 litros de capacidad, de boca angosta y tapa roscada, de tal forma de evitar su derrame cuando sean trasladados.

Para el aprovechamiento de la orina se debe seguir el siguiente procedimiento:

- o Almacenar la orina en los bidones descritos, por un período de 2 a 3 meses para su posterior aplicación en cultivos, dado su alto contenido de nitrógeno que la hace factible para su uso en la agricultura,
- o Estimar la producción de orina entre 400 a 500 l/hab.año (33 a 42 l/hab. mes), siendo pues el tiempo de llenado de un bidón de 20 l, para una familia de 6 personas, de aproximadamente de 2 días,
- o Diluir la orina con agua para rebajar el pH, en una proporción 1:2 a 1:5.

Ilustración N° 04.09. Urinario



- **Ventilación**

La ventilación permite evacuar los gases producidos en las cámaras hacia el exterior de la UBS-COM de tal forma de evitar que los gases salgan por la taza especial y generen incomodidad a los usuarios dentro de la caseta, debe cumplir con los siguientes requisitos:

El conducto se debe adosar a la pared posterior de la caseta de la UBS-COM por medio de abrazaderas o similares.

La tubería de ventilación debe ser de PVC de 4" y preferentemente de color negro.

En la parte superior del conducto de ventilación, se debe instalar un sombrero de ventilación para la protección frente a las inclemencias del tiempo.

1.3.4. Características de la zona de estudio

a. Ubicación geográfica de la localidad

Región	:	Loreto
Departamento	:	Loreto
Provincia	:	Mariscal Ramón Castilla
Distrito	:	Pebas
Comunidad	:	Pucaurquillo

La Localidad de Pucaurquillo se ubica en el distrito de Pebas, **distrito que fue creado por Ley N° 9815, de fecha 02 de Julio de 1943** y tiene una superficie aproximada de 194,28.00 km².

El distrito peruano de Pebas es uno de los cuatro distritos de la Provincia de Mariscal Ramón Castilla, ubicada en la región de Loreto, bajo la administración del Gobierno Regional de Loreto, Perú.

b. Coordenadas UTM:

N = 9631120.00

E = 175600.00



c. Vías de acceso

Navegando en lancha desde Iquitos, a través del Río Amazonas siendo la duración del viaje de 18 horas aproximadamente hasta Pebas, donde descargan las embarcaciones de mayor tonelaje Para luego ingresar a la Comunidad de Pucaurquillo por el Río Ampiyacu, por donde ingresan las Embarcaciones más pequeñas de menos tonelaje hasta llegar a la comunidad.

d. Clima

Existe un clima muy cálido y excesivamente lluvioso durante todo el año. La temperatura media anual máxima (periodo 1950-1991) es de 31.4°C y la media anual mínima de 21.8°C. Las épocas de vaciante (junio-diciembre) y de creciente (enero-mayo) presentan particulares diferencias en flora, fauna y clima.

1.3.5. Terminología aplicable a la Funcionalidad

La funcionalidad se refiere al procedimiento de funcionamiento

La facilidad es la disposición o aptitud especial para algo, esto, quiere decir que debe ser útil.

La utilidad es la capacidad que tiene una cosa de servir o ser aprovechada para un determinado fin.

La comodidad es normalmente material, que hace la vida más fácil, hace sentirse cómodo o facilita la estancia en un lugar o la realización de ciertas tareas.

Con estos conceptos se puede analizar y evaluar lo útil y apropiado que es el planteamiento del Proyecto del Ministerio de vivienda, para la comunidad de Pucaurquillo.

1.4. Hipótesis

Hi: La construcción de unidades básicas de saneamiento, tiene baja funcionalidad en Pucaurquillo, distrito de Pebas, provincia de Ramón Castilla, Loreto 2019.

Ho: La construcción de unidades básicas de saneamiento, no tiene baja funcionalidad en Pucaurquillo, distrito de Pebas, provincia de Ramón Castilla Loreto 2019.

1.5. Variables

Variable Independiente (X):

Construcción de unidades básicas de saneamiento

Variable Dependiente (Y):

Funcionalidad de las UBS

1.6. Objetivo general

Determinar la relación entre la construcción de unidades básicas de saneamiento con la funcionalidad en Pucaurquillo, distrito de Pebas, provincia de Ramón Castilla, Loreto 2019

1.7. Objetivos específicos

Presentar el diseño de las unidades básicas de saneamiento en la localidad de Pucaurquillo, distrito de Pebas, provincia de Ramón Castilla, Loreto 2019

Describir la construcción de las unidades básicas de saneamiento en Pucaurquillo, distrito de Pebas, provincia de Ramón Castilla, Loreto 2019

Desarrollar la operación de las unidades básicas de saneamiento en Pucaurquillo, distrito de Pebas, provincia de Ramón Castilla, Loreto 2019.

Identificar la funcionalidad de la construcción de unidades básicas de saneamiento en los aspectos de facilidad utilidad y comodidad en Pucaurquillo, distrito de Pebas, provincia Ramón Castilla, Loreto 2019

2. CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Tipo y Diseño de investigación

Según Rebeca Landeau, se tiene:

- a. Según la finalidad: Es Investigación tecnológica, porque, resuelve problemas prácticos de la vida cotidiana.
- b. Según su Carácter: Es Investigación No experimental, porque realiza no manipulación activa y control sistemático de variables para controlar los fenómenos y estudiar las relaciones de causalidad. (Landeau, 2007)

El diseño de investigación constituye el plan y la estructura de la investigación, y se concibe de determinada manera para obtener

respuestas a las preguntas de investigación. El plan es el esquema o programa general de la investigación; incluye un bosquejo de lo que el investigador hará, desde formular las hipótesis y sus implicaciones operacionales hasta el análisis final de los datos. La estructura de la investigación resulta más difícil de explicar, ya que el término estructura presenta dificultad para ser definido claramente y sin ambigüedades. (Kerlinger, 2002)

El diseño de esta investigación es No experimental descriptivo

2.2. Población y muestra

2.2.1. Población.

La población está conformada por los beneficiarios de la comunidad de Pucaurquillo, esto es 679 habitantes

2.2.2. Muestra

La muestra está considerada por todas las unidades básicas de saneamiento diseñadas y construidas en la comunidad de Pucaurquillo. Esto es 119.

2.3. Técnicas, Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos

2.3.1. Técnicas de Recolección de Datos

Se utilizó la evaluación visual y entrevista para la obtener la opinión de los moradores respecto al uso de las unidades básicas de saneamiento.

2.3.2. Instrumentos de Recolección de Datos

Para la recolección de información se empleó una ficha técnica de evaluación como instrumento de recolección de datos, así como la encuesta para recoger la opinión.

2.3.3. Procedimientos de Recolección de Datos

Se verificó in situ la construcción de las 119 unidades básicas de saneamiento.

Se tuvo entrevista con los representantes de las familias beneficiadas, en cuya casa se ha construido la unidad básica de saneamiento.

Se aplicó la encuesta y se continuó con los demás beneficiarios.

2.4. Procesamiento de los Datos

La información será procesada en forma computarizada utilizando cuadros estadísticos, distribución de frecuencias según las variables a estudiar y los cruces de información estudiados, mediante el uso del Excel, S10-Costos y presupuestos, AutoCAD, LAN.

3. CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Presentación del Proyecto

3.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO:

La municipalidad distrital de pebas, con el objetivo de solucionar los problemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en la Comunidad de Pucaurquillo del distrito de Pebas, para ello ha incluido la ejecución del Proyecto “Instalación de Agua y Desagüe en la Comunidad de Pucaurquillo, distrito de Pebas, Mariscal Ramón Castilla –Loreto”.

3.1.2. ASPECTOS GENERALES

3.1.2.1. ANTECEDENTES

DE LA VIABILIDAD.- Mediante Informe Técnico N° 009-2007-UPPI-MPMRC de fecha 01 de agosto del 2007, la OPI de la Municipalidad Provincial de Mariscal Ramón, el Eco. Marco Tulio Saldaña Díaz se declara viable el Estudio de Pre Inversión a Nivel de Perfil denominada “Instalación de Agua y Desagüe en la Comunidad de Pucaurquillo, distrito de Pebas, Mariscal Ramón Castilla –Loreto”, Código SNIP 55444; teniéndose como alternativa recomendada:

3.1.2.2. AGUA POTABLE:

- SISTEMA DE CAPTACIÓN E IMPULSIÓN MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE POZOS PERFORADOS DE 30M DE PROFUNDIDAD DE 6 PULG. DE DIAMETRO, INSTALADOS EN EL INTERIOR DE UNA CASA DE FUERZA OPERANDO CON ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES DE 1.5 HP DE POTENCIA, CON GENERADORE ELÉCTRICOS DE 2.5HP Y PANELES SOLARES DE 100 WATTS (PARA FUNCIONAMIENTO ALTERNO)
- PLANTA DE TRATAMIENTO CON PROCESO DE DESINFECCIÓN A TRAVES DE UN SISTEMA FIJO DE CLORACIÓN; ALMACENAMIENTO Y RESERVORIO, CON DOS UNIDADES DE RESERVORIO ELEVADO DE MORTERO ARMADO CON CAPACIDAD DE 12.5M3 C/U.
- REDES DE DISTRIBUCIÓN QUE CONSTA DE 15 PILETAS PÚBLICAS, CON TUBERÍA PVC SAP 2PULG.

3.1.2.3. DESAGÜE:

- SISTEMA SANITARIO CONVENCIONAL TIPO SEPARATIVO, TENDIDO DE RED PUBLICA CON TUBERIA DE DESAGÜE DE PVC SAL D=8 PULG., BUZONES, CONEXIONES DOMICILIARIAS, CON

TUBERÍA DE PVC D=6 PULG., DESCARGADO A UN TRATAMIENTO PRIMARIO MEDIANTE TANQUE SEPTICO, Y ELIMINACIÓN FINAL MEDIANTE ZANJAS DE PERCOLACIÓN.

La Localidad de Pucaurquillo se ubica en el distrito de Pebas, distrito que fue creado por Ley N° 9815, de fecha 02 de Julio de 1943 y tiene una superficie aproximada de 194,28.00 km².

El distrito peruano de Pebas es uno de los cuatro distritos de la Provincia de Mariscal Ramón Castilla, ubicada en la región de Loreto, bajo la administración del Gobierno Regional de Loreto, Perú.

Desde el punto de vista jerárquico de la Iglesia Católica forma parte del Vicariato Apostólico de San José de Amazonas.

La localidad de Pucaurquillo, cuenta con una población de 525 habitantes, distribuidas en 119 viviendas. Las familias se abastecen de agua del subsuelo y de la quebrada pucaurquillo. El acarreo de agua, lo realizan con recipientes como baldes y bidones, cuya tarea lo realizan por lo general los niños y las madres de familia. Las distancias de acarreo desde los pozos artesanales hacia las viviendas van desde los 50 m. hasta los 190 m, y atraviesan un terreno accidentado, dificultando aún más el abastecimiento. Las viviendas no cuentan con SS.HH. y la deposición de excretas la realizan al aire libre en zonas descampadas. La higiene personal la realizan a orillas de la quebrada.

Este tipo de abastecimiento de agua no reúne las condiciones de salubridad y por lo tanto por estar expuestas a todo tipo de partículas, polvo y como resultado de esto pésimas condiciones higiénicas.

El consumo del agua para la preparación de alimentos se hace decantando los sólidos presentes mediante el reposo en los envases. Luego de separada el agua de los sedimentos se la utiliza en la cocción, en rudimentarias cocinas a leña. Sin embargo, el consumo del agua como bebida se hace directamente sin hervir. La calidad del agua obtenida de las fuentes de abastecimiento en la Comunidad de Pucaurquillo es dudosa y esta situación se agudiza más debido a que no realiza el proceso de tratamiento debido.

Por los motivos expuestos la Municipalidad Distrital del Pebas y las autoridades locales de Pebas, en esfuerzo conjunto, han elaborado el expediente para contar con un sistema de abastecimiento de agua potable y un sistema de letrinas individuales Tipo Composteras para el presente año 2017, para ello se hacen las gestiones de solicitud de financiamiento de dicho proyecto ante el **PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO URBANO DEL MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO.**

3.1.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES

3.1.3.1. Nombre del Proyecto.

“INSTALACION DE AGUA Y DESAGUE EN LA COMUNIDAD DE PUCAURQUILLO, DISTRITO DE PEBAS - MARISCAL RAMÓN CASTILLA - LORETO”

Código SNIP 55444

La comunidad Puccaurquillo, se ubica en la jurisdicción del distrito de Pebas, provincia de Mariscal Ramón Castilla - región Loreto.

3.1.3.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

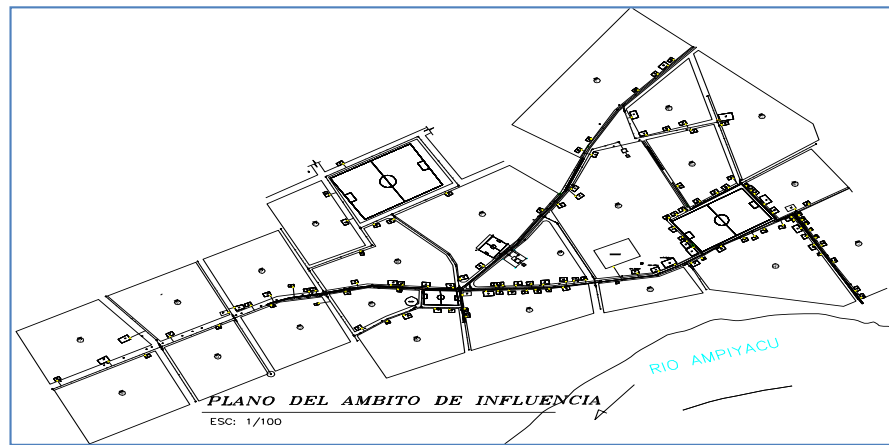
Región	:	Loreto
Departamento	:	Loreto
Provincia	:	Mariscal Ramón Castilla
Distrito	:	Pebas
Comunidad	:	Pucaurquillo

3.1.3.3. COORDENADAS UTM

N = 9631120.00

E = 175600.00

3.1.3.4. PLANOS DE LOCALIZACION



El presente Expediente Técnico tiene la finalidad de solucionar los

problemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en la Comunidad **de Pucaurquillo** del distrito de Pebas, para ello se ha considerado que esta Comunidad tiene en las aguas subterráneas como principales fuentes hídricas de la zona.

De acuerdo a los análisis de las aguas superficiales cercanas de la quebrada Pucaurquillo, cuentan con considerable contaminación bacteriológica, por lo que se descarta el agua captada de este tipo de fuente y en consecuencia se captará el agua subterránea para el mencionado proyecto el que será abastecido por dos pozos.

3.1.4. CONSIDERACIONES PREVIAS

Para la elaboración del presente Expediente Técnico se ha tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los estudios básicos como el Hidrogeológico, Topográfico y Estudio de Mecánica de Suelos fueron elaborados mediante consultoría externa, las cuales sirvieron para la actualización del presente expediente.
- El presente proyecto considera que la ejecución de la obra se realizará en los meses donde el Río Amazonas se encuentra en estiaje, entre los meses de abril a noviembre de tal manera de contar con canteras de arena cercana y evitar problemas de napa alta durante la construcción del reservorio elevado y de las excavaciones para enterrar tuberías.
- Se considera que las actividades económicas y sociales van a continuar normalmente y no habrá problemas de desabastecimiento, de transporte fluvial y de vuelos de acción cívica (solo en hidroavión).
- Se debe tener en consideración que para los pueblos y ciudades de la Región Loreto, el centro de abastecimiento de materiales de construcción, se encuentra en la ciudad de Iquitos y que esta ciudad no produce citados materiales, sino que su procedencia son de la ciudad de

Lima y algunas ciudades de la costa norte, vía transporte terrestre y fluvial desde Yurimaguas y Pucallpa.

- Para la evaluación de los costos de los fletes fluviales se considera las condiciones más desfavorables de transporte hacia Pucaurquillo, que consisten en la dificultad de viaje por época de vaciante (estiaje), carguío y desembarco de materiales manual, mal tiempo por tormentas que dificultan el desplazamiento de las embarcaciones.
- Las condiciones descritas en el párrafo anterior para el transporte fluvial, así como la elevación de la napa freática afectan la programación y el cronograma de ejecución de obra.
- Se considera que la disponibilidad del terreno se ajusta a las necesidades de la Obra en caso exista algún cambio sustancial por problemas de propiedad.

3.1.5. CLIMA

Existe un clima muy cálido y excesivamente lluvioso durante todo el año. La temperatura media anual máxima (periodo 1950-1991) es de 31.4°C y la media anual mínima de 21.8°C. Las épocas de vaciante (junio-diciembre) y de creciente (enero-mayo) presentan particulares diferencias en flora, fauna y clima.

3.1.6. VÍAS DE TRANSPORTE

3.1.6.1. VÍA DE TRANSPORTE FLUVIAL

Se puede acceder a través de las siguientes rutas:

Navegando en lancha desde Iquitos, a través del Río Amazonas siendo la duración del viaje de 18 horas aproximadamente hasta Pebas, donde

descargan las embarcaciones de mayor tonelaje Para luego ingresar a la Comunidad de Pucaurquillo por el Río Ampiyacu, por donde ingresan las Embarcaciones más pequeñas de menos tonelaje hasta llegar a la comunidad.



Esta embarcación sirve para el traslado de personas y carga hasta Pebas.



Esta embarcación es el medio más común de transporte fluvial desde Pebas hasta la Comunidad de Pucaurquillo

El itinerario para transportar los materiales a la Comunidad de Pucaurquillo es el siguiente:

- ✓ Carguío de materiales, equipos y herramientas del puerto de Iquitos a la lancha.
- ✓ Transporte fluvial de materiales, equipos y herramientas desde la ciudad de Iquitos a la ciudad de Pebas en embarcación motonave (lancha), 18 horas aproximadamente.
- ✓ Transbordo de materiales, equipos y herramientas de lancha a bote.
- ✓ Transporte fluvial de materiales, equipos y herramientas de Pebas a la comunidad de Pucaurquillo.

- ✓ Carguío de materiales, equipos y herramientas de lancha a almacén de obra (pucaurquillo).

3.1.6.2. VÍA DE TRANSPORTE AÉREO

Desde Iquitos hasta Caballo cocha, Hay vuelos 2 a 3 veces por semana, desde allí mediante bote tipo peque peque son de 5 a 6 horas hasta Pucaurquillo. Este medio sólo se emplea para transportar a las personas, mas no los materiales, equipos y herramientas porque encarecerían al proyecto, además de ser avionetas pequeñas y sólo para pasajeros.

3.1.6.3. OTROS SERVICIOS

- Colegio primario e inicial
- Iglesia
- Local Comunal
- Posta médica
- El caserío no cuenta con fluido eléctrico, por lo que se está considerando 1 grupo electrógeno de 20 KW, y es la municipalidad quien se encargará del suministro de combustible para el GE (se adjunta un acta de compromiso y resolución de alcaldía) y llega con dificultad la señal telefónica.
- Las familias mayormente usan el agua del subsuelo mediante pozos artesanales.

3.1.7. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA EXISTENTE

La localidad de pucaurquillo, cuenta con un sistema de agua de pozos artesianos los que ha actualmente vienen abasteciendo a la población y no se ha tenido el mantenimiento debido a la carencia de recursos para la operación y mantenimiento.

Existen 2 pozos artesianos, desde los cuales se extrae agua manualmente mediante baldes izados con cuerdas a una profundidad de 6.00 m, siendo la

producción diaria del pozo aproximadamente 1600 litros diarios.

Las excretas y aguas servidas en general se vierten hacia el exterior de las viviendas donde disponen de hoyos recubiertos con aserrín.

3.1.7.1. FUENTE DE ABASTECIMIENTO. -

La fuente hídrica son pozos perforados. En toda el área del proyecto, los acuíferos son mayoritariamente de tipo confinado o semiconfinado, vale decir se hallan entre capas impermeables o semipermeables; pero también existen acuíferos libres o no confinados, ocurren sólo en las terrazas aluviales que se extienden en las márgenes del Ríos Ampiyacu y Amazonas. Las aguas subterráneas se identifican por acuíferos y manantiales, cuyos caudales mantienen cierta persistencia a lo largo de todo el año. La presencia de nivel de agua subterránea se ha podido identificar con la excavación de pozos exploratorios en varias locaciones de la Comunidad de pucaurquillo.

3.1.7.2. CAPACIDAD OPERATIVA DEL OPERADOR

Mediante Resolución de Alcaldía N° 057-2015-A-MDP de fecha 23 de junio del 2015, la Municipalidad Distrital de Pebas, aprueba el Perfil del Puesto del Área Técnica Municipal para la Gestión de los Servicios de Agua y Saneamiento (ATM) perteneciente a la Dirección de Servicios Públicos y Medio Ambiente.

DE LA CONSTITUCIÓN DE JASS. – Mediante asamblea extraordinaria en el mes de agosto del 2016 en la Comunidad de Pucaurquillo los usuarios del servicio de saneamiento se reunieron con la finalidad de constituir la Junta Administradora de los Servicios de Saneamiento (JASS).

Mediante Resolución de Alcaldía N° 084-2016-A-MDP de fecha 28 de octubre del 2016, la Municipalidad Distrital de Pebas, aprueba reconocer a la Junta Administradora de los Servicios de Saneamiento (JASS) en la Comunidad de Pucaurquillo como Organización Comunal responsable de la Administración,

Operación y Mantenimiento de los Servicios de Saneamiento de la localidad, disponiéndose asimismo que el Área Técnica Municipal de Gestión de Servicios de Saneamiento realice su inscripción en el Libro de Registro de organizaciones comunales correspondiente.

Mediante Acta de Aprobación de la Cuota Familiar en la Comunidad de Pucaurquillo, de fecha 28 de febrero del 2017; en la localidad de Pebas, se reunieron el Alcalde la Municipalidad Distrital de Pebas y el jefe del Área técnica Municipal Sr. Leopoldo Pasquel Flores, coordinaron la cuota familiar aprobada por la comunidad de Pucaurquillo; PROYECTO: “INSTALACIÓN DE AGUA Y DESAGÜE EN LA COMUNIDAD DE PUCAURQUILLO, DISTRITO DE PEBAS, MARISCAL RAMÓN CASTILLA –LORETO”; cabe mencionar los siguientes datos:

Cuota Familiar	:	S/ 10.00
Nº de Usuarios	:	119 viviendas
Nº de Población Servida	:	525 habitantes

3.1.8. CONSIDERACIONES DE DISEÑO DEL SISTEMA PROPUESTO

3.1.8.1. Densidad de habitantes por vivienda.

La población entrevistada en su mayoría vive en grupos con un promedio de 4.41 pobladores por vivienda, la cual se obtiene en todos los poblados cercanos del distrito, según la encuesta preliminar hecha en la población durante la visita.

3.1.8.2. Población Actual y de Diseño

De acuerdo a la información de campo recogida, se determinó que la población actual es de 525 habitantes repartidos en un total de 119 viviendas.

Este aumento poblacional es por la migración de los países vecinos como

Colombia y Brasil, se da no solamente por los programas sociales (Juntos etc.) que se dieron en este gobierno, sino además porque la zona es un productor neto de estupefacientes (coca) que generan un movimiento inusitado de mucho dinero, que atrae a la población migrante, de ambos países, a esto se suma que existe infraestructura básica (colegio primario, secundario).

Esto genera un aumento poblacional grande como lo generado en estos 02 últimos años, creemos que la construcción de este proyecto de agua y desagüe, generará otra ola de migrantes de la zona y de los países vecinos fronterizos, debido a esto se optó por tomar la tasa de incremento poblacional como aritmético.

El proyecto está considerado para un horizonte de 20 años por lo que para determinar la población futura aplicamos el método aritmético:

$$Pf = Po (1 + r.t)$$

Siendo:

Pf: Población Final

Po: **Población Inicial 525 habitantes.**

r: Tasa de crecimiento poblacional (2.92%). Se adjunta hoja de sustento

t: tiempo (20 años)

Reemplazando tenemos una proyección de **832 habitantes**

$$Pf = 525 * (1 + (0.0441*20)) = 832 \text{ habitantes}$$

Población promedio: $(525+832)/2= 678.5$ habitantes

CPV 2007: Indicadores												
Nº Filas: 1 Nº Columnas: 5												
País ▲	Departamento ▲	Provincia ▲	Distrito ▲	Tema ▲	Sub Tema ▲	Descripción ▲	Clase ▲	Total	Área Urbana	Área Rural	Sexo - Hombre	Sexo - Mujer
							Medidas	Valor ▼	Valor ▼	Valor ▼	Valor ▼	Valor ▼
Perú	Loreto	Mariscal Ramón Castilla	Pebas	Demográfico	General	Tasa de Crecimiento de la población (1993-2007)		2.92	-	-	-	-

3.1.8.3. DOTACION

La dotación es 70 lts/hab/día de acuerdo al capítulo OS.100 Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria – Item 1.4 Dotación de agua del Reglamento Nacional de Edificaciones – Normas de Saneamiento.

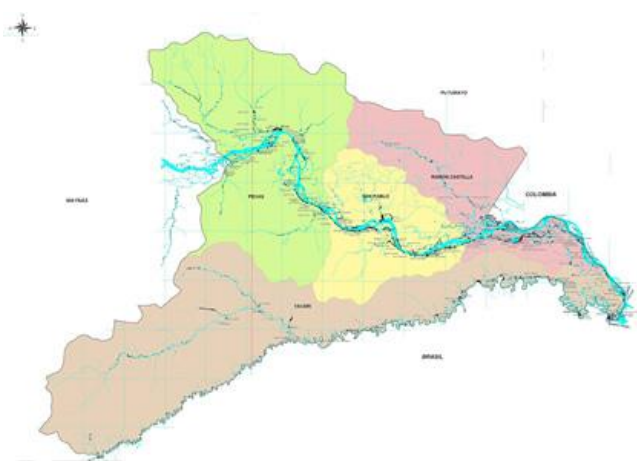
3.1.8.4. UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO.

Se consideró el sistema de letrinas individuales (Tipo Composteras) de acuerdo a las indicaciones del estudio de suelo y del resultado del test de percolación que se realizó en el área de influencia del proyecto, verificándose que el tipo de suelo es arcilloso, la cual no pasó el test, por tanto, no puede considerarse el sistema con biodigestores. Se adjunta hoja de sustento del test de percolación.

MAPA DE MACRO LOCALIZACIÓN DEL PERÚ



MAPA DE MACRO LOCALIZACIÓN DEL PERÚ



Datos Resumen de parámetros de Diseño del proyecto.

➤ **Cálculo Poblacional.**

Cálculo de Población Futura:

Población Actual = 525 habitantes

Período de diseño (t) = 20 años

Dotación = 70 lt/hab/día

Tasa de crecimiento

Poblacional (r) = 2.92%

Densidad = 4.41 hab/viv.

Crecimiento Aritmético:

Pobl. Fut. = Pobl. Act. (1 + r.t)

Población Futura = 832 habitantes

Promedio de Población Beneficiaria : **679 habitantes**

3.1.9. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO.

El objetivo del proyecto es dotar de agua potable tanto en calidad, cantidad y presión a los pobladores de la Comunidad de Pucaurquillo. Igualmente el proyecto soluciona los problemas ocasionados por la falta de sistema de desagüe en la Comunidad, al reducir las enfermedades diarreicas, parasitarias, alérgicas, dermatológicas, virales, infecto contagiosas, etc.

Solucionando los problemas de salubridad generados por la falta de un servicio eficiente de agua potable y desagüe, se estima que la Comunidad de pucaurquillo podrá desarrollarse social y económicamente, mejorando su calidad de vida en el marco del desarrollo local y regional.

3.1.10. METAS FÍSICAS DEL PROYECTO

AGUA POTABLE

- Captación de agua subterránea a **50.00 m. de profundidad** mediante un (02) pozo tubular.
- Construcción de un (01) Reservorio Elevado de mortero armado conformado por vigas, columnas y cuba. El volumen es de 20.00 m³. respectivamente, la ubicación se muestra en los planos.
- Instalación de una (01) Línea de Impulsión de 262.00 m Tubería PVC-SP, CL 10 Ø "2 1/2".
- Instalación de redes de distribución PVC – SP, CL 10 en las cantidades siguientes: 4336.58 de Ø 2" ..
- Instalación de línea de tubería de aducción de PVC- SP Ø 4" haciendo un total de 16.00m.
- Instalación de línea de tubería de aducción de PVC- SP Ø 2" haciendo un total de 16.00m.
- Instalación de tubería de rebose o limpieza de PVC- SP Ø 2" haciendo un total de 20m.
- Válvula check de Ø 2", 1 unidad
- Válvula de compuerta Ø 2", 5 unidad
- Instalación de 119 conexiones domiciliarias.
- Construcción de una (02) caseta de bombeo.

SANEAMIENTO

- Construcción de **119 Unidades Básicas de Saneamiento Compostera.**

Se debe recalcar que el proyecto ha sido concebido para un horizonte de 20 años, a continuación se describen las actividades a realizar, con el fin de conseguir los objetivos:

5.2.1. Sistema de Agua Potable.

Para el Sistema de Agua Potable se han tomado las siguientes

consideraciones:

Captación:

- Construcción de un (02) pozo perforado con un diámetro de perforación de Ø 4", ubicado en la Comunidad de Pucaurquillo y una profundidad de 50 m.
- Los mencionados pozos serán equipados con 02 bombas sumergibles de 1.00 HP, cada una contará con sus propios generadores de 5 KW.
- En relación al pozo, tendrá una duración de 12 horas de bombeo.

Impulsión.

Se instalarán una (01) línea de impulsión de las siguientes características:

Una línea de impulsión de Ø 1" tubería PVC-SP CL -10 desde la salida de cada pozo, hasta el reservorio elevado proyectado. Se debe de mencionar que en la referida línea han sido incluidos sus respectivos accesorios.

Almacenamiento.

Se proyecta la construcción de una estructura de mortero armado, es decir, de un (01) Reservorio Elevado de mortero armado conformado por vigas, columnas y cuba. El volumen es de 20.00 m³, la ubicación se muestra en los planos.

Se incluyen en el mismo todas las Instalaciones Hidráulicas respectivas.

Sistema de Distribución.

Se instalará una red de distribución de agua potable, en las cantidades siguientes: 4,336.58m, Ø 2". de Tubería PVC - SP C-10.

Sistema de Aducción

Instalación de redes de aducción de PVC - SP, Ø4", haciendo un total de 20.00 m.

Sistema de Limpieza o Rebose

Instalación de redes de aducción de PVC - SP, Ø2", haciendo un total de 25.00 m

Conexiones Domiciliarias.

Se instalarán un total de 119 conexiones domiciliarias, las cuales irán repartidas en la comunidad, se debe de señalar que la tubería de la caja medidor se prolongara hasta los SS.HH y abastecerá el punto de agua proyectado en dicho lugar.

Proceso de Desinfección.

No existe la necesidad de una planta de tratamiento de acuerdo a los resultados que se obtuvieron en el análisis de la calidad del agua, por lo tanto solo se necesita el proceso de desinfección, el cual se realiza a través de una bomba dosificadora que capta de un cilindro, donde se encuentra el líquido mezclado en la proporción indicada, y este a su vez inyectado a la línea de impulsión que llega al tanque elevado, para luego ser distribuido a la red mediante la línea de aducción.

- CALIDAD DEL AGUA CRUDA

- TURBIEDAD

- Que LA TURBIEDAD sea < a 5 UNT, COLOR sea <1 UCV. Escala Pt/CO...

- El sistema es considerado para una población de 525 habitantes.

Sistema de Dosificación

Es frecuente el uso de bombas dosificadoras cuyo presión de impulso es mayor al de la línea de impulsión que llega hasta el reservorio, esta bomba inyecta la adecuada mezcla generada con agua desde el cilindro que se encuentra junto a la bomba, tomando en cuenta los máximos permisibles de acuerdo a la norma de permanencia en la red de agua hasta su llegada a las viviendas.

5.2.2. Sistema de Letrinas individuales.

En concordancia con la RM N° 184 - 2012 - VIVIENDA, se ha proyectado para cada una de las 119 viviendas y/o edificaciones de la comunidad **pucaurquillo**, la construcción de una **Unidad Básica de Saneamiento Tipo Compostera**.

Este tipo de letrinas son consideradas como baños secos, que tienen la finalidad de manejar las excretas humanas, para su disposición final como fertilizantes de jardines, sin problemas de contaminación y con un excelente ahorro de agua. Las letrinas de Doble Compostera constan de una taza sencilla con separadora de orina, dos cámaras de recepción de la excreta para su fermentación y dos compuertas para su manejo y retiro. Los muros de las cámaras Composteras son fabricados de muros de ladrillo y revestido. Las zapatas, columnas, vigas y losa están hechos de mortero armado.

- ✓ **Cuarto de Baño**, que será ubicado fuera de la vivienda, hecho con materiales compatibles con el sistema constructivo local, que emplea madera en los muros y plancha de calamina apoyada sobre tijeral de madera de una sola agua. Las medidas en planta son de 2.45m x 1.60m, y una elevación frontal de 2.05 m y una posterior de 2.42 m. Estará a una altura promedio de 0.95m sobre el nivel del terreno.

- ✓ **Piso de mortero armado – losa maciza**, que cumple la función

de apoyo de los aparatos sanitarios, revestimiento de las tuberías, así como permitir una correcta higienización de la superficie. Sus medidas en planta coinciden con las del Cuarto de Baño.

- ✓ **Columna, que cumple la función de apoyo o pilar de la losa maciza**, cuya sección es de 0.25m x 0.25m.
- ✓ **Zapatas, son las cimentaciones cuadradas**, cuyas secciones son de 1.00m x 1.00m, con una profundidad de desplante de Pf = 1.00m
- ✓ **Aparatos Sanitarios**, que consisten en una ducha, lavatorio e inodoro. El lavatorio e inodoro de tanque bajo, serán de losa blanca.
- ✓ **Tuberías de Evacuación**, que permitirán que los vertimientos en los aparatos sanitarios fluyan hacia la zanja de percolación de disposición final. Serán de PVC de diámetro 2" y se instalarán con una pendiente de 2%.
- ✓ **Cámara o bóveda, son dos cámaras**, ubicadas debajo del Cuarto de Baño. Cuyas medidas son de 0.70m x 5.25m x 1.00m., donde se realizará el tratamiento mediante un proceso de descomposición natural.

3.1.11. ESTUDIOS DE CAMPO EFECTUADOS.

3.1.11.1. Inspección del área del proyecto.

La inspección ocular del área del proyecto es para conocer las características topográficas del terreno, verificar las estructuras e instalaciones existentes, evaluación del tipo de suelo y determinar la fuente de agua, así como su calidad y cantidad, además realizar las coordinaciones con los dirigentes

para la evaluación de la habitabilidad de los pobladores.

3.1.11.2. Topografía y Relieve

La zona donde se instalará los servicios de sistema de saneamiento, presenta una topografía casi plana, un poco ondulada con poca presencia de hierbas o maleza, no existiendo ningún edificio de material noble dentro de la zona, lo cual cuentan con viviendas de material rústico.

Se inició con la ubicación de a lo menos 3 puntos (estaciones) ínter visibles entre sí, de esta forma se procedió replantear puntos auxiliares de estaciones para realizar la topografía.

En la poligonal básica se han empleado Coordenadas Geográficas, UTM y sus conversiones a topográficas.

La topografía de la localidad es prácticamente plana. Existe una cobertura vegetal muy copiosa y firme, lo que favorece la estabilización de los suelos, no evidenciándose fenómenos de socavación ni de sedimentación en las proximidades del poblado de Pucaurquillo.

3.1.11.3. Suelos y geotecnia.

Los estudios de mecánica de suelos y geotecnia se ha realizado teniendo como marco normativo técnico el Reglamento Nacional de Edificaciones Norma E-050 Suelos y Cimentaciones. De las infraestructuras mencionadas, el reservorio elevado es el de mayor importancia en términos de cargas, debiéndose evaluar la capacidad portante del suelo de cimentación y el asentamiento. Para este efecto se clasifica el reservorio como tipo de edificación. Por este motivo se efectuaron calicatas a cielo abierto hasta una profundidad de 3.00 m y ensayos de penetración todos los ensayos y análisis se encuentran descritos en el estudio de Suelos que es parte de Expediente Técnico.

Se indica además que en la región Selva no contamos con laboratorios acreditados por INDECOPI, por lo que el estudio se realizó con un laboratorio particular, ya que sólo contamos con los de la Universidad Científica del Perú y particulares.

3.1.11.4. Estudio Hidrogeológico.

La investigación en campo y la interpretación de las pruebas de bombeo permitieron conocer los parámetros hidráulicos en el área de estudio.

La existencia de agua subterránea en acuíferos libres y semiconfinados posibles a explotar en forma racional garantizan la disponibilidad del recurso hídrico. El inventario de pozos permitió conocer que las aguas subterráneas son una alternativa de abastecimiento del líquido elemento, las estructuras de captación son diversas, pozo tubular, pozo artesiano y hoyos excavados con poca profundidad para captar agua de escorrentía.

Del Estudio Hidrogeológico se puede deducir que el flujo de agua subterránea es variable, el acuífero subterráneo es recargado.

El pozo a construir deberán tener mínimo una profundidad de 50.00 metros para cada pozo proyectado.

El engravado o paquete de grava será de 1", la cual será colocada en el espacio anular formado entre el hoyo de perforación y la funda del pozo.

Se debe de señalar que actualmente existen 02 pozos perforados con una profundidad de 6 metros de Ø 2" de diámetro.

Hay que señalar que en época de vaciante, no existe curso del agua en la

comunidad, por lo que la única posibilidad de captar agua es en forma subterránea

3.1.11.5. Estudio de Impacto Ambiental.

El objetivo del presente Estudio de Impacto Ambiental es determinar los componentes más sensibles en la zona que podrían ser afectados por la actividad del proyecto. La finalidad es identificar, cuantificar y disminuir los impactos ambientales que se generan por la actividad del proyecto para proteger la ecología y la inversión efectuada.

El marco legal en el que se circunscribe el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, está conformado por las normas y/o dispositivos legales vigentes en nuestro país, que tienen relación directa con la conservación y preservación del ambiente y la ejecución del Proyecto. Estas normas son de carácter general y de carácter específico. Entre ellas tenemos a la Ley General del Ambiente - Ley N° 28 611, Ley del Consejo Nacional del Medio Ambiente - Ley N° 26410, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental - Ley N° 27446 y otras.

Mediante el método de la matriz de Leopold, se evaluará los impactos negativos y positivos tanto en la fase de construcción y operación del proyecto.

El estudio presentará un Plan de Manejo Ambiental (PAMA), que comprende el conjunto de medidas técnicas para evitar (prevención), reducirlos al mínimo (mitigar) o mantenerlos dentro de límites aceptables para la vida (control) de las actividades de impacto ambientales del Proyecto.

El Plan de Manejo Ambiental constituye un documento técnico que contiene un conjunto estructurado de medidas destinadas a evitar, mitigar, reducir o eliminar los impactos ambientales negativos previsibles

durante las etapas de construcción, operación y cierre de las obras proyectadas.

De acuerdo a las normas vigentes se adjunta la Ficha Técnica ambiental.

3.1.11.6. Análisis Físico-Químico y bacteriológico del Agua.

De acuerdo al reporte de resultados de los análisis físicos químicos y bacteriológicos de agua obtenida del pozo de prueba, esta solamente necesita dosificación de cloro para ser apta para el consumo humano.

3.1.11.7. TERRENOS.

Los terrenos donde se van a construir el tanque elevado, pozo, y las UBS-AH, se encuentran con libre disponibilidad.

1.0 CUADRO DE RESUMEN DE METAS

METAS FÍSICAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
I.-	SISTEMA DE AGUA POTABLE		
1.-	Captación de agua subterránea a 50.00 m. de profundidad mediante un (02) pozo tubular, el que estará ubicado para abastecer a la Comunidad. Coordenadas UTM	Und.	2.00
2.-	Construcción de Reservoirio Elevado de mortero armado conformado por vigas, columnas y cuba. Cuyo volumen es de 20.00m ³ .	und	1.00
3.-	Instalación de una (01) Línea de Impulsión de Tubería PVC- SP – CL 10 Ø 2”.	m.	262.00
5.-	Instalación de una (01) Línea de distribución de Tubería PVC- SP – CL 10 Ø 2”.	m.	4336.58

6.-	Instalación de una (01) Línea de llegada a tanque elevado Tubería PVC- SP – CL 10 Ø 1 1/2".	m.	18.00
7.-	Instalación de una (01) Línea de aducción de Tubería PVC- SP – CL 10 Ø 1 1/2".	m.	18.00
7.-	Instalación de una (01) Línea de limpieza y rebose PVC- SP – CL 10 Ø 1 1/2".	m.	20.00
8.-	Válvula check de control Ø 2"	und.	2.00
09.-	Instalación de conexiones domiciliarias de agua.	und	119.00
10.-	Construcción de caseta de bombeo.	und	1.00
II.-	SANEAMIENTO		
1.-	<p>Construcción de Unidades Básicas de Saneamiento Tipo Compostera.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tasa con separador de orina - Lavatorio - Ducha - Urinario - Lavadero 	Unidad	119.00

3.1.12. CUADRO RESUMEN DE PRESUPUESTO.

El monto en fase de inversión asciende a la suma de TRES MILLONES QUINIENTOS UN MIL CIENTO SETENTA Y DOS CON 26/100 NUEVOS SOLES (S/. 3'501,172.26) INCLUIDO IGV, está determinado por la suma de los costos de ejecución de obra, más el costo de supervisión de obra.

El presupuesto de obra está elaborado con precios unitarios del mes de Abril del 2017, en donde se están considerando cuatro partidas necesarias de primer orden para cumplir con el objetivo de la obra; el primero referido a la Instalación de agua potable; el segundo al sistema de letrinas individuales conformado por unidades básicas de saneamiento UBS, tercero al plan de monitoreo arqueológico, cuarto a la seguridad y salud en obra, quinto al plan de comunicación, educación sanitaria y capacitación para la gestión de los

servicios y finalmente sexto al plan de implementación de mitigación ambiental. Se ha tomado en cuenta los costos de jornales, materiales e insumos y equipo mecánico alquilado, así como los rendimientos y metrados de las diferentes actividades que componen el expediente técnico; lo cual asciende a un Valor Referencial **TRES MILLONES QUINIENTOS UN MIL CIENTO SETENTA Y DOS CON 26/100 NUEVOS SOLES (S/. 3'501,172.26) INCLUIDO IGV.**

Para la elaboración del presupuesto se han considerado los precios del mercado de la Ciudad de Iquitos, los mismos que son justificados por proformas realizadas en ferreterías del medio. Los Costos de mano de obra corresponden a los normados según las tarifas vigentes para Construcción Civil.

DESCRIPCIÓN		PRESUPUESTO
01	INSTALACION DE AGUA POTABLE	S/. 933,780.13
02	UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO - UBS	S/. 1,347,310.14
03	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	S/. 6,080.00
04	PLAN DE COMUNICACIÓN, EDUCACIÓN SANITARIA Y CAPACITACIÓN PARA LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS	S/. 48,424.31
05	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LA MITIGACIÓN AMBIENTAL	S/. 22,980.00
		=====
COSTO DIRECTO		S/. 2,358,574.58
GASTOS GENERALES	10.00%	S/. 235,857.46
UTILIDAD	5.00%	S/. 117,928.73
		=====
SUB TOTAL		S/. 2,712,360.77
IGV	18%	S/. 488,224.94
		=====
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE OBRA		S/. 3,200,585.71
EXPEDIENTE TÉCNICO		S/. 68,786.55
SUPERVISION DE OBRA		S/. 231,800.00
		=====
PRESUPUESTO TOTAL DE INVERSIÓN		S/. 3,501,172.26
SON:		TRES MILLONES QUINIENTOS UN MIL CIENTO SETENTA Y DOS Y 26/100 SOLES

3.2. Diseño del Proyecto

3.2.1. Cálculo de caudales

CÁLCULO DE CAUDALES: PROYECTO “Instalación de Agua y Desagüe en la Comunidad de Pucaurquillo, distrito de Pebas, Mariscal Ramón Castilla –Loreto”

Código del Proyecto N° 55444

I. RESUMEN DE PARÁMETROS:

1.1.- Datos

Número de lotes	119 lotes	
Densidad poblacional	4,41 hab/lotos	(Fuente : RNE)
Tasa de crecimiento	2,92 %	(Fuente : INEI)
Dotación	70,00 Lt/hab/día	(Fuente : PMO Sedaloreto)
Periodo de diseño	20,00 años	
Coef de varia diaria K1	1,30	
Coef de varia horaria K2	2,00	

1.2.- Cálculo de la Población Futura (Metodo geometrico)

Población actual

$$Pa = N^{\circ} L \times Dp \quad Pa = 525 \text{ hab}$$

Población Futura

$$Pf = 832 \text{ hab}$$

Página 1

II. CALCULO DE CAUDALES:

2.1.- Cálculo del Caudal Promedio

$$Qp = Pf \times D / 86400 \quad Qp = 0,67 \text{ Lt/s}$$

2.2.- Cálculo del Caudal Máximo Diario

$$Qmd = K1 \times Qp \quad Qmd = 0,87 \text{ Lt/s} \quad (K1 = 1.30)$$

2.3.- Cálculo del Caudal Máximo Horario

$$Qmh = K2 \times Qp \quad Qmh = 1,34 \text{ Lt/s} \quad (K2 = 2.00)$$

2.4.- Cálculo del Caudal de Bombeo

$$Qbombeo = Qpmd * (24 / HB) \quad Qb = 1,74 \text{ Lt/s} \quad (HB = 12 \text{ horas})$$

Volumen de Reservoirio =	<table border="1"><tr><td>17,37</td></tr></table> m3	17,37	(según RM 173-2016 VIVIENDA=30% Qp diario)
17,37			
Volumen de Reservoirio =	<table border="1"><tr><td>20,00</td></tr></table> m3	20,00	
20,00			

3.2.2. Cálculo de redes de distribución

CALULO DE REDES DE DISTRIBUCION PUCARQUILLO

Condicion de Velocidad en tuberías:

Vmax: 3 m/s
 Vmin 0,3 m/s

Condiciones de Presion de Agua:

Presion Maxima : 50 60 mca
 Presion Minima : 10 5 mca
 Altura del Tanque 14 m
 Qmh 1,34 lps

CIRCUITO - DISTRIBUCION

Tramo	COTA	COTA	longitud	longitud	C	Qmh	Ø	v=q/a	Perdida	Cota	Carga
	Ag. Arr.	Ag. Ab.	(mts.)	(kms.)	(pie ^{1/2} /seg)	(lts/seg.)	(pulg.)	mts/seg	Carga Hmts.	Piezometrica	Agua (MCA)
R a 1	113,70	99,50	24,00	0,02	150	1,34	2,50	0,42	0,08	113,62	14,12
1 a 2	99,50	99,00	689,64	0,690	150	0,45	1,50	0,39	3,55	110,07	11,07
1 a 3	99,50	97,80	341,39	0,341	150	0,45	1,50	0,39	1,76	108,31	10,51
1 a 4	99,50	100,20	574,28	0,574	150	0,45	1,50	0,39	2,96	105,35	5,15

Volumen	20 m3
Horas:	12,00 horas
Caudal de bombeo (Qb):	0,46 lps
Se estanconsiderando 2 pozos, con lo cual tenemos	
Caudal de bombeo de cada pozo	
Qb	0,23 lps

CALCULO DE LAS CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE BOMBEO	
P1	
1°) CALCULO DEL CAUDAL DE BOMBEO AGUA	
Nº Horas =	20
Qb =	0,23 lps 0,0002 m3/seg
2°) CALCULO DEL DIAMETRO ECONOMICO DE LA LINEA DE IMPUSION	
Dec =	$0.96 * ((N/24)^{0.25}) * (Q \text{ m}^3/\text{seg})^{0.45}$
En instalaciones de funcionamiento discontinuo :	Dec = 0,021
donde X = (horas de funcion / 24)	0,833 plg

En este caso :

Dec = 1,000 plg

3°) CALCULO DE ALTURA DINAMICA DE EQUIPO DE BOMBEO AGUA

Hdt = hf + hacc + H geom + P llegada

1.- Cálculo de la pérdida de carga en la línea de impulsión

CAUDAL = 0,23 lps
DIAMETRO (D) = 1,5 pulgs
Longitud (L) = 262 m
C Hazen (C) = 150 PVC
S = 0,00150 m/m
hf = 0,39 m

PERDIDA DE CARGA hf = 0,39 m

2.- Cálculo de las pérdidas de carga por accesorios

Si $L > 4000 * D$ las pérdidas son despreciables
Si $L < 4000 * D$ Se debe calcular

Para : L = 262 m
D = 0,0381 m
 $4000 * D(m) = 152,40$

Veloc promedio en impulsión según Bresse = 1,2 m/seg

$h_{accs} = K * v^2 / 2g =$

$h_{accs} = (25 / 2g) * (1,274 * Q / D^2)^2 = 0,052 m$

3.- Cálculo de la Altura geométrica

Cota de llegada al Tanque Elevado = 112 msnm
Cota del nivel de succión = 53,70 msnm

Desnivel geométrico = 58,300 m

Presion de llegada = 2,00 m

Hdt = hf + hacc + H geom + P llegada = 70,75 m

4°) CALCULO DE LA POTENCIA DEL EQUIPO DE BOMBEO DE AGUA

Pot = Hdt * Q b * Peso especifico agua / n * 75

n = Eficiencia de la bomba = 0,70

Peso especifico agua = 1

Qb = Caudal de bombeo = 0,23 lps
0,0002 m³/seg

Hdt = Altura dinámica total = 70,75 m

Pot = 1,00 HP

CALCULO DE LAS CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE BOMBEO

p2

1°) CALCULO DEL CAUDAL DE BOMBEO AGUA

Nº Horas = 20
 Qb = 0,23 lps
 0,0002 m3/seg

2°) CALCULO DEL DIAMETRO ECONOMICO DE LA LINEA DE IMPULSION

En instalaciones de funcionamiento discontinuo :
 donde $X = (\text{horas de funcion} / 24)$

Dec = $0.96 * ((N/24)^{0.25}) * (Q \text{ m3/seg})^{0.45}$
 Dec = 0,021
 0,833 plg

En este caso : Dec = 1,000 plg

3°) CALCULO DE ALTURA DINAMICA DE EQUIPO DE BOMBEO AGUA

Hdt = hf + hacc + H geom + P llegada

1.- Cálculo de la pérdida de carga en la línea de impulsión

CAUDAL = 0,23 lps
 DIAMETRO (D)= 1,5 pulgs
 Longitud (L)= 310 m
 C Hazen (C)= 150 PVC
 S = 0,00150 m/m
 hf = 0,47 m

PERDIDA DE CARGA hf = 0,47 m

2.- Cálculo de las pérdidas de carga por accesorios

Si $L > 4000 * D$ las pérdidas son despreciables
 Si $L < 4000 * D$ Se debe calcular

Para : L = 310 m
 D = 0,0381 m
 $4000 * D(m) = 152,40$

Veloc promedio en impulsión según Bresse = 1,2 m/seg

h accs = $K * v^2 / 2g$ =

h accs = $(25 / 2g) * (1,274 * Q / D^2)^2 =$ 0,052 m

3.- Cálculo de la Altura geométrica

Cota de llegada al Tanque Elevado= 112 msnm
 Cota del nivel de succión = 52,70 msnm

Desnivel geométrico = 59,300 m
 Presion de llegada = 2,00 m

Hdt = hf + hacc + H geom + P llegada =	71,82 m
---	---------

4°) CALCULO DE LA POTENCIA DEL EQUIPO DE BOMBEO DE AGUA

Pot = Hdt * Q b * Peso específico agua / n * 75

n = Eficiencia de la bomba =

0,70

Peso específico agua =

1

Qb = Caudal de bombeo =

0,23 lps

0,0002 m³/seg

Hdt = Altura dinámica total =

71,82 m

Pot =	1,00 HP
--------------	---------

3.2.3. Cálculos estructurales

3.2.3.1. Diseño de Zapata

Fecha: abr-17

Lugar: LORETO - MARISCAL RAMON CASTILLA

Zona: caseta de bombeo

ZAPATA-1 OK						
Carga muerta	N° Veces	Longitud	a	b	c	Total
P.P Columna 1	1	3.500	0.25	0.25	2400	= 525.000
P.P Vigas principales 01	1	2.660	0.15	0.20	2400	= 191.520
P.P Sobrecimiento	1	2.660	0.15	0.30	2200	= 263.340
P.P Cimiento Corrido	1	2.660	0.40	0.50	2200	= 1170.400
P.P techo y cieloraso	1		1.330	1.330	50	= 88.445
Total						= 2238.705
						2.24
Carga viva						
	1	2.660	2.000		50	= 266.000
						266.000
						0.27
						PESO TOTAL
						2.50

DATOS GENERALES

Carga muerta	:	2.24 Tn
Carga viva	:	0.27 Tn
Profundidad Des .(Df)	:	1.20 m
Pe.del suelo(\bar{O}_s)	:	1.70 Tn/m ³
\bar{O}_t del suelo	:	4.80 Tn/m ²
Pe.concreto(\bar{O}_c)	:	2.4 Tn/m ²
S/C	:	0 Tn/m ²
f _c	:	210 kg/cm ²
f _y	:	4200 kg/cm ²
Espesor de piso de concreto(e)	:	210 kg/cm ²
Viga de cimentacion	:	

Columna = c₁ = 0.25m x 0.25m

Dimensionamiento de zapata:

Longitud de desarrollo (anclaje) barras en compresión > 20

$$l_d = 0.08 * \phi_b * (f'_y / \sqrt{f'_c}) \quad \phi_b = 1/2''$$

$$l_d = 0.08 * 1.27 * (4200 / \sqrt{210})$$

$$l_d = 30 \text{ cm}$$

$$l_d \geq 0.004 * \phi_b * f'_y$$

$$l_d \geq 0.004 * 1.27 * 4200$$

$$l_d \geq 21 \text{ cm}$$

$$h_z = l_d + 10$$

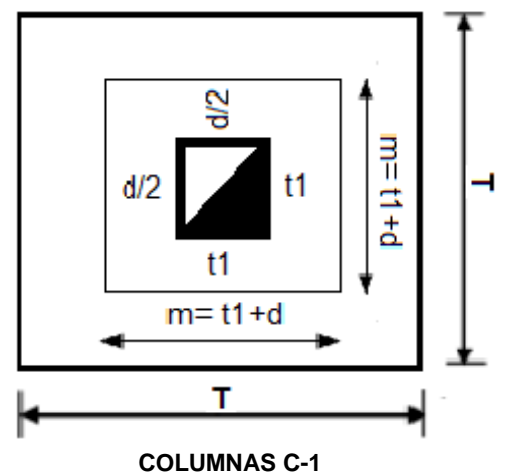
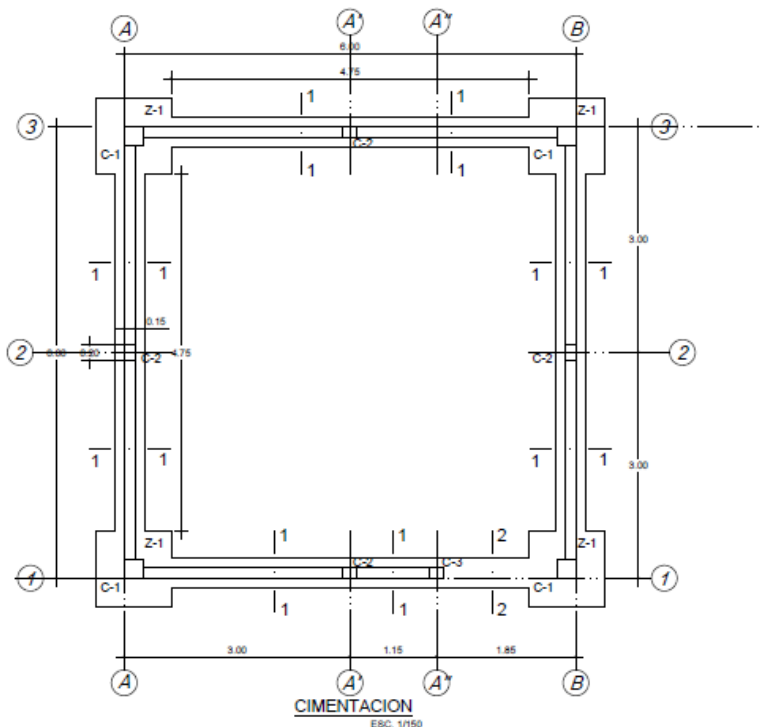
$$h_z = 30 + 10$$

$$h_z = 40 \approx 0.40 \text{ m}$$

$$\Rightarrow d = h - 10$$

$$d = 40 - 10$$

$$d = 0.30 \text{ m}$$



Presión neta del suelo:

$$\begin{aligned}\sigma_n &= \sigma_t - (h_f * \gamma_m) - s/c \\ \sigma_n &= 4.80 - (1.20 * 1.70) - 0 \\ \sigma_n &= 2.76 \text{ tn/m}^2\end{aligned}$$

Área y dimensión de la zapata:

$$\begin{aligned}A_z &= P_s / \sigma_n \\ A_z &= \frac{2.24 + 0.27}{2.76} \\ A_z &= 0.91 \text{ m}^2 \approx A_z = 1.00\text{m} * 1.00\text{m}\end{aligned}$$

$$\therefore \boxed{T = 1.00\text{m}}$$

Verificación de longitud de volados:

$$\begin{aligned}L_{v1} &= (T - t_1) / 2 \\ L_{v1} &= (1.00 - 0.25) / 2 \\ L_{v1} &= 0.375 \text{ m} = L_{v2} = 0.375 \text{ m}\end{aligned}$$

Presión neta del suelo será:

$$\begin{aligned}\sigma_n &= P_s / A_z \\ \sigma_n &= 2.51 / (1.00)^2 \\ \sigma_n &= 2.51 \text{ Tn/m}^2\end{aligned}$$

Reacción amplificada neta del suelo:

$$\begin{aligned}\sigma_{nu} &= P_u / A_z \\ \sigma_{nu} &= \frac{1.4(2.24) + 1.7(0.27)}{(1.00)^2} \\ \sigma_{nu} &= 3.60 \text{ Tn/m}^2\end{aligned}$$

Verificación por corte:

Por flexión: Longitudinal o Transversal

$$\boxed{\frac{V_{ud}}{\phi} \leq V_c}$$

$$\phi = 0.85$$

$$\begin{aligned}V_u &= \sigma_{nu} * T * (l_v - d) \\ V_u &= 3.60 * 1.00 * (0.375 - 0.30) \\ V_u &= 0.27 \text{ tn}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}V_c &= 0.53 * \sqrt{f_c} * b * d \\ V_c &= 0.85 * 0.53 * \sqrt{210} * 1.00 * 0.30 * 10 \\ V_c &= 19.59 \text{ tn}\end{aligned}$$

$$\therefore V_{ud} \leq \phi V_c \quad \text{Ok}$$

DISEÑO DE CIMIENTO CORRIDO

ZONAS SÍSMICAS

1.- DATOS DEL SUELO:

Peso específico suelo (γ_s) = 1800 kg/cm²
 Angulo fricción interna suelo (ϕ) = 20°
 Capacidad portante suelo = 0.48 kg/cm²

2.- DATOS DEL MURO:

Espesor del Muro (t) = 0.15 m

Conociendo la zona en la figura 1:

Tabla N°1 FACTORES DE ZONA	
ZONA	Z
3	0,4
2	0,3
1	0,15



Factor zona = 1
 Coeficiente sísmico (c_1) = 0.15

Tabla N° 3 CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES		
CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después que ocurra un sismo, como hospitales, centrales de comunicaciones, cuarteles de bomberos y policía, subestaciones eléctricas, reservorios de agua. Centros educativos y edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. También se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, como grandes hornos, depósitos de materiales inflamables o tóxicos.	1,5

Factor de uso (U) = 1.5
 Coeficiente de fricción = 0.50

Altura del Muro (h) = 3.00 m
 Ancho Solera = 0.15 m
 Altura de Solera = 0.30 m
 Ancho de Sobrecimiento (s/c) = 0.15 m
 Altura de Sobrecimiento = 0.30 m
 Peso Específico del Muro (γ) = 1800.00 kg/m³
 Peso Específico del C.A. (γ) = 2400.00 kg/m³
 Peso Específico del C.S. (γ) = 2300.00 kg/m³

3.- TABLA DE REFERENCIA

TERRENO DE CIMENTACION		Coeficiente de fricción para desplazamiento
Rocoso	Roca dura uniforme con pocas grietas	0.7
	Roca dura uniforme con muchas fisuras	0.7

Estrato de grava	Roca blanda	0.6
	No densa	0.6
Terreno arenoso	Densa	0.6
	Media	0.5
Terreno cohesivo	Muy dura	0.5
	Dura	0.45
	media	0.45

4.- DATOS DEL CIMIENTO:

Ancho del cimientto (a) = 0.40 m
 Altura del cimientto (hc) = 0.60 m
 Profundidad del cimientto (hf) = 0.85 m
 Altura de relleno (hr) = 0.25 m

Empuje activo

$$K_a = \tan^2 (45^\circ - \phi / 2) = \left[\frac{1 - \text{Sen } \phi}{1 + \text{Sen } \phi} \right]$$

$$K_a = \frac{1 - \text{Sen } (20)}{1 + \text{Sen } (20)}$$

$$K_a = 0.490$$

$$E_a = \frac{1}{2} k_a * \gamma_s * H^2$$

$$E_a = 0.5 * 0.490 * 1800 * 0.60^2 * 1.33$$

$$E_a = 211.81 \text{ kg}$$

Empuje pasivo

$$K_p = \tan^2 (45^\circ - \phi / 2) = \left[\frac{1 - \text{Sen } \phi}{1 + \text{Sen } \phi} \right]$$

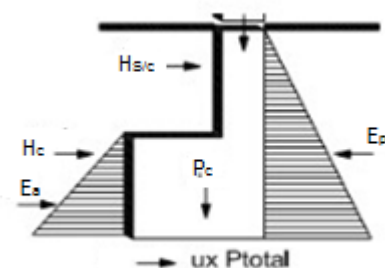
$$K_p = \frac{1 + \text{Sen } (20)}{1 - \text{Sen } (20)}$$

$$K_p = 2.040$$

$$E_p = \frac{1}{2} k_p * \gamma_s * H^2$$

$$E_p = 0.5 * 2.040 * 1800 * 0.60^2 * 1.33$$

$$E_p = 881.11 \text{ kg}$$



4.- CALCULO DEL PESO TOTAL:

Elemento	a	b	L	Y	Total
P.P solera	0.15	0.30	1.00	2400	108.00 kg
P.P muro	0.15	3.00	1.00	1800	810.00 kg
P.P sobrecimiento	0.15	0.30	1.00	2300	103.50 kg
P.P cimentación	0.40	0.60	1.00	2300	552.00 kg
P.P relleno	0.25	0.25	1.00	1800	150.00 kg
Peso Total					1723.50 kg

Empuje sísmico sobre la solera (hs) = 108.00 * 0.15 = **16.20 kg**
 Empuje sísmico sobre el muro (ha) = 810.00 * 0.15 = **121.50 kg**
 Empuje sísmico sobre sobrecimiento (hs/c) = 103.50 * 0.15 = **15.53 kg**
 Empuje sísmico sobre la cimentación (hc) = 552.00 * 0.15 = **82.80 kg**

* Se considerara un 15% del peso total para los empujes sísmicos de los elementos

Estabilidad por Deslizamiento

Fuerza resistente (F_r) = Fuerzas Verticales

$$F_r = \mu * P_{total} + E_p$$

$$F_r = 0.50 * 1723.50 + 881.11$$

$$F_r = 1742.86 \text{ kg}$$

$$F.S. = \frac{\sum F_R}{\sum F_A}$$

Fuerza actuante (F_a) = Fuerzas Horizontales

$$F_a = H_s + H_a + H_{s/c} + H_c + E_a$$

$$F_a = 16.20 + 121.50 + 15.53 + 82.80 + 211.81$$

$$F_a = 447.83 \text{ kg}$$

$$F.S.D. = F_r / F_a > 1.5$$

$$3.89 > 1.5 \text{ ok!}$$

Estabilidad por Volteo

5.- Extremo izquierdo:

Momento de volteo Actuante (M_a)

$$M_a = H_i * h_i + E_a * h_a$$

Elemento	h (kg)	h (m)	Total (kg-m)
Solera	16.20	4.05 m	65.61
Muro	121.50	2.40 m	291.60
Sobrecimiento	15.53	0.75 m	11.64
Cimiento	82.80	0.30 m	24.84
Empuje activo	211.81	0.20 m	42.36
		M_a =	436.05 kg-m

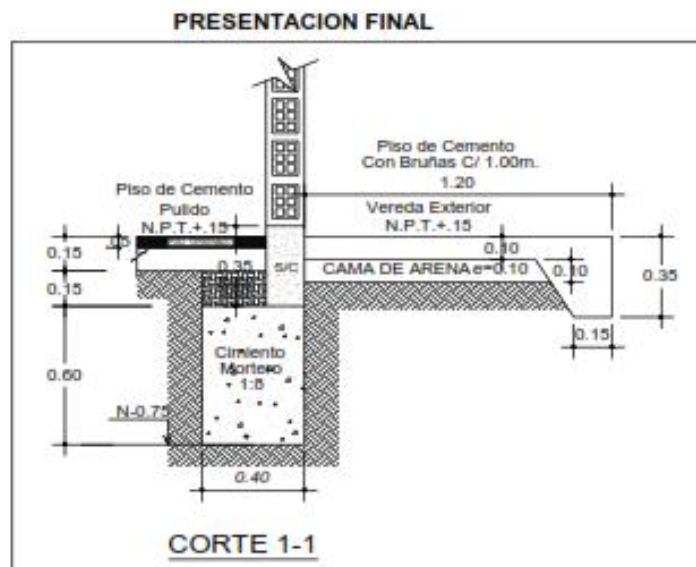
Momento de volteo Resistente (M_r)

$$M_r = 994.35 \text{ kg-m}$$

$$F.S.D. = M_r / M_a > 2$$

$$2.28 > 2 \text{ ok!}$$

$$F.S. = \frac{\sum M_R}{\sum M_A}$$



3.2.3.3. Diseño de columnas

A.- DIMENSIONAMIENTO

DATOS INICIALES :

FLUENCIA DEL	0.4	:	$f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$.
RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ELEMENTO	:	$F'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.	
SOBRECARGA PARA ESTRUCTURA	:	$S/C = 200 \text{ Kg/m}^2$.	
ZONIFICACION SISMICA	:	ZONA 1, $Z = 0.15$	
CATEGORIA DE EDIFICACION	:	CATEGORIA "A", $U = 1.5$	
PARAMETROS DEL SUELO	$S = 1.40$:	TIPO S3, $T_p = 0.90 \text{ Seg.}$
SISTEMA ESTRUCTURAL	:	PORTICOS DE CONCRETO ARMADO	
COEFICIENTE DE REDUCCION	:	$R = 8$	
LIMITE DISTORSION LATERAL	:	$D_i / h_i = 0.007$	
FLECHA MAXIMA PERMISIBLE	:	$L/360$	

METRADO DE CARGAS

a) COLUMNA C-1 GARGAS ENTRE VIGA SECUNDARIA, VIGA PRINCIPAL Y TECHO

P.P Columna 1	=	2,400	X	0.25	X	0.25	X	3.50	x	1.00	=	525.00	kg
P.P Vigas principales 01	=	2,400	X	0.15	X	0.20	X	2.66	x	1.00	=	191.52	kg
P.P Sobrecimiento	=	2,200	X	0.15	X	0.30	X	2.66	x	1.00	=	263.34	kg
P.P Cimiento Corrido	=	2,200	X	0.40	X	0.50	X	2.66	x	1.00	=	1,170.40	kg
P.P techo y cieloraso	=	50	X	1.33	X	1.33	X	1.00	x	1.00	=	88.45	kg

Sobrecarga (techo)	=	100	X	0.00	X	1.00	X	1.00	x	1.00	=	0.00	kg
--------------------	---	-----	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	----

CM=	2,238.71	kg	CV=	0.00	Kg
-----	----------	----	-----	------	----

$$P_u = 1.4 \text{ CM} + 1.7 \text{ CV}$$

CM=	2,238.71	Pa =	2,238.71	kg
CV=	0.00	P _u =	3,134.19	kg
		f' _c =	210.00	kg/cm ²

c) CARGA DE SISMO: $V = (ZUSC / R) \times (\text{PESO TOTAL})$

PESO TOTAL DE LA ESTRUCTURA

Z = 0.15	E30 2. Tabla N° 1	Tabla de Zonificación
U = 1.50	E30 10, Tabla N°3	Categoría de las Edificaciones
S = 1.40	E30 6.1, Tabla N°2	Parametro de Suelo
C = 2.50	E30 Artículo 7 y 17	(17.2)
R = 8	E30 12. Tabla 6	Sistemas estructurales

Peso Total = Peso de la Estructura + 25% CV E.030

$$= \text{CM} + 25\% \text{ CV}$$

$$= 2238.71 + 0.25 (0)$$

$$= 2238.71 \text{ kg}$$

Carga sísmica en la base o cortante Basal

$$V = \frac{Z U C S}{R} * P$$

$$V = \frac{0.15 * 1.50 * 2.5 * 1.40}{8} * (2238.71)$$

$$V = 220.37 \text{ kg}$$

$$P_u = 1.25 (\text{CM} + \text{CV}) \pm \text{CS}$$

CS = 0 (baja sismicidad zona)

$$P_u = 1.25 (2238.71)$$

$$P_u = 2798.39 \text{ kg}$$

→ menor a la combinación por carga por gravedad

B.- Diseño por flexo compresión

Datos iniciales $f'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ $p_u = 3.13 \text{ Tn}$
 $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ $d = 19.26 \text{ cm}$
 $t_1 = 0.25 \text{ cm}$
 $t_2 = 0.25 \text{ cm}$

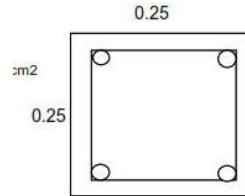
a) Refuerzo principal mínimo:

ACI establece

$$A_{st} = 0.01 * A_g$$

$$0.01 * (25 * 25)$$

$$A_{st} = 6.25 \text{ cm}^2$$



$$A_{s1} = 3.96 \text{ cm}^2 ; d_1 = 5.75 \text{ cm}$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 ; d_2 = 0.00 \text{ cm}$$

$$A_{s3} = 3.96 \text{ cm}^2 ; d_3 = 19.26 \text{ cm}$$

∴ Usar 4 Φ de 5/8" = 7.92 cm²

b) Condición de carga concéntrica (con estribos):

$$P_u \leq \phi P_n$$

$$\phi = 0.70$$

$$\phi P_n = 0.8 (0.85 * f'c (A_g - A_{st}) + A_{st} * f'y)$$

$$\phi P_n = 0.8 (0.85 * 210 (625 - 6.25) + 6.25 * 4200)$$

$$\phi P_n = 0.70 (109.35)$$

$$P_n = 76.55 \text{ Tn}$$

c) Condición falla balanceada:

$$\epsilon_y = f'y / E_s$$

$$= 4200 / 2 \times 10^6$$

$$= 0.0021$$

$$c_b = \frac{0.003}{0.003 + \epsilon_y} \times d = \frac{0.003}{0.003 + 0.0021} \times 19.26 = 11.33 \text{ cm}$$

$$a_b = 0.8 * c_b = 0.8 * 11.33 = 9.06 \text{ cm}$$

$$f_{s1} = 6 \times \frac{(c_b - d_1)}{c_b} = 2.95 \text{ Tn/cm}^2 \Rightarrow c_{s1} = A_{s1} * f_{s1} = 2.95 * 3.96 = 11.68 \text{ T}$$

$$f_{s2} = 6 \text{ Tn/cm}^2 \Rightarrow c_{s2} = A_{s2} * f_{s2} = 0.00 \text{ T}$$

$$f_{s3} = 4.20 \text{ Tn/cm}^2 \Rightarrow T_{s3} = A_{s3} * f_{s3} = 4.20 * 3.96 = 16.63 \text{ T}$$

$$c_c = 0.85 * f'c * b * a_b = 0.85 * 210 * 25 * 9.06 = 40.43 \text{ T}$$

Fuerza axial nominal

$$P_{nb} = c_c + c_{s1} + c_{s2} - T_{s3} = 40.43 + 11.68 + 0 - 16.63 = 35.48 \text{ T}$$

Momento nominal resistente

$$M_{nb} = c_c (y_o - a/2) + c_{s1} (y_o - d_1) + c_{s2} (y_o - d_2) + T_{s3} (d_3 - y_o) = 40.43 (0.125 - (0.0906/2)) + 11.68 (0.125 - 0.0575) + 0 + 16.63 (0.1926 - 0.125) = 5.13 \text{ T-m}$$

Excentricidad balanceada

$$\phi P_n (\text{máx}) > P_u \dots \dots \text{OK}$$

$$e_b = M_{nb} / P_{nb} = 0.14 \text{ m}$$

$$P_{nb} > P_u \dots \dots \text{OK}$$

d) Espaciamiento vertical de estribos "s"

$$d_b \phi 5/8" = 1.59 \text{ cm}$$

$$S \leq 16 d_b \text{ longitudinal}$$

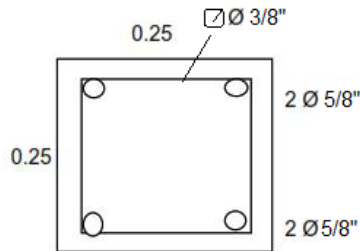
$$S \leq 16 * 1.59$$

$$S \leq 25.44 \text{ cm}$$

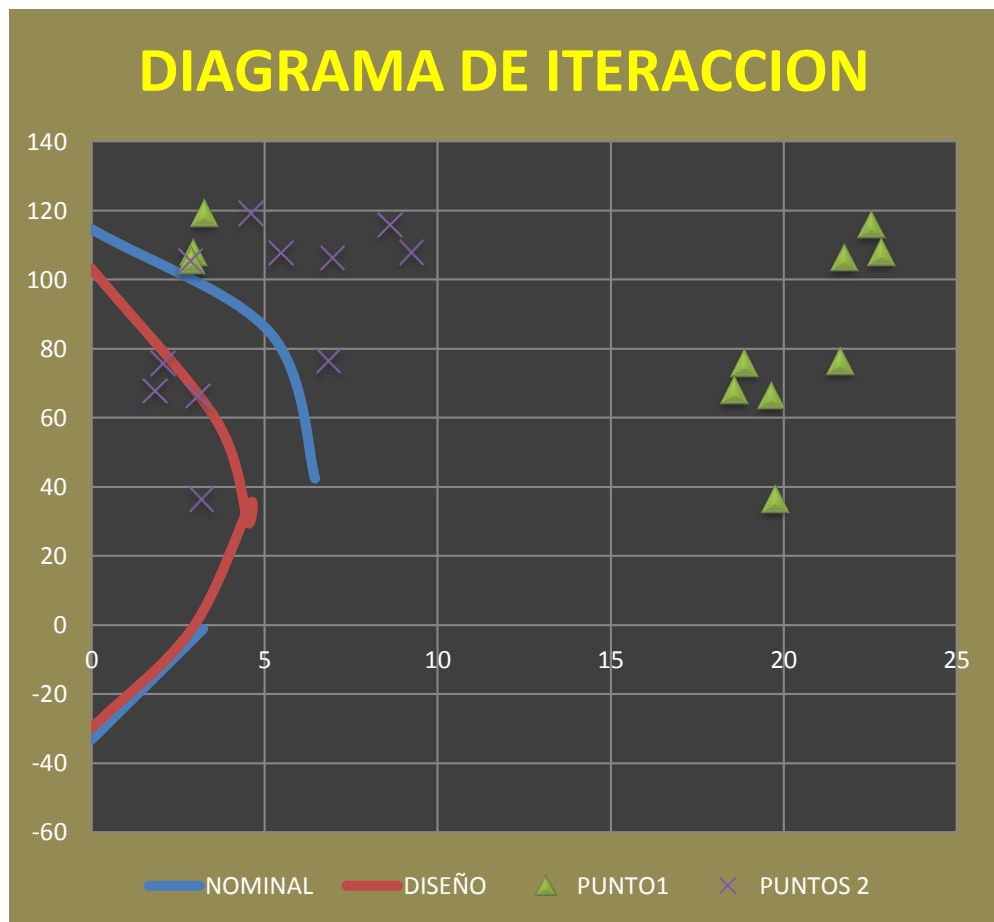
$S \leq$ menor dimensión de la sección transversal de la columna

$$S \leq 25 \text{ cm}$$

C.- Presentación



USAR COLUMNA C-1 DE 25 cm x 25 cm		
REFUERZO LONGITUDINAL	4 ϕ 5/8"	
REFUERZO TRANSVERSAL	\square ϕ 3/8"	1 @ 0.05 m
		3 @ 0.10 m
		r @ 0.25 m



3.3. Construcción de las Unidades básicas de saneamiento

3.3.1. APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS

TAZA CON SEPARADOR DE ORINA

Descripción.

Este ítem se refiere a la instalación y suministro de taza incluyendo accesorios, grifería, tuberías de conexión y desagüe. Estas instalaciones se hará de acuerdo con planos hidráulicos y a los detalles arquitectónicos; el montaje de lavamanos se harán con acoflex de doble tuerca y con válvula de regulación rosca hembra de 1/2".

Forma de Pago

La unidad de medida de pago será por unidad (UND) de taza instalado, incluyendo accesorios, grifería y tuberías de conexión y desagües recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

LAVATORIO DE LOSA VITRIFICADA Inc. Sum. e Inst.

Unidad: und

Descripción.

Este ítem se refiere a la instalación y suministro de lavamanos incluyendo accesorios, grifería, tuberías de conexión y desagüe. Estas instalaciones se hará de acuerdo con planos hidráulicos y a los detalles arquitectónicos; el montaje de lavamanos se harán con acoflex de doble tuerca y con válvula de regulación rosca hembra de 1/2".

Forma de Pago

La unidad de medida de pago será por unidad (UND) de lavamanos instalado, incluyendo accesorios, grifería y tuberías de conexión y desagües recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

URINARIO DE LOSA EMPOTRADO EN PARED

Unidad: und

Descripción.

Este ítem se refiere a la instalación y suministro de urinario incluyendo accesorios, grifería, tuberías de conexión y desagüe. Estas instalaciones se hará de acuerdo con planos hidráulicos y a los detalles arquitectónicos; el montaje de lavamanos se harán con acoflex de doble tuerca y con válvula de regulación rosca hembra de 1/2".

Forma de Pago

La unidad de medida de pago será por unidad (UND) de urinario instalado, incluyendo accesorios, grifería y tuberías de conexión y desagües recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

DUCHA CROMADA DE 1 LLAVE, INCLUYE COLOCACION

Unidad: und

Descripción.

Este ítem se refiere a la instalación de ducha incluyendo accesorios, universal y tuberías de conexión y desagüe. Estas instalaciones se hará de acuerdo con planos hidráulicos y a los detalles arquitectónicos; el montaje de duchas se harán con tubería PVC y accesorios de 1/2".

Forma de Pago

La unidad de medida de pago será por unidad (UND) de ducha instalado, incluyendo accesorios, grifería y tuberías de conexión y desagües recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

LAVATORIO DE GRANITO DE 1 POZA**Descripción.**

Este ítem se refiere a la instalación y suministro de lavamanos incluyendo accesorios, grifería, tuberías de conexión y desagüe. Estas instalaciones se hará de acuerdo con planos hidráulicos y a los detalles arquitectónicos; el montaje de lavamanos se harán con acoflex de doble tuerca y con válvula de regulación rosca hembra de 1/2".

Forma de Pago

La unidad de medida de pago será por unidad (UND) de lavamanos instalado, incluyendo accesorios, grifería y tuberías de conexión y desagües recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

TAPA DE MORTERO CIRCULAR D= 0.60 x 0.05 de Espesor**Descripción.**

Tapa de mortero armado, que se utiliza en buzones y sistemas de agua.

Forma de Pago

El pago se hará en metros (und). Este precio será la compensación total por toda la labor, equipo y herramientas e imprevistos necesarios para completar este ítem

Los avances parciales y/o totales de los trabajos ejecutados por el contratista, deben ser verificados y aprobados por el Inspector y/o Supervisor.

3.3.2. INSTALACIONES SANITARIAS SISTEMA DE DESAGUE

TUBERIA PVC-SAL Ø 2"

Unidad: m

Descripción.

Comprende la instalación de tuberías de PVC SAL Ø 2" y todos los materiales necesarios para su instalación.

Forma de Pago

El trabajo efectuado se medirá por metros (m.) de tubería PVC Ø 2", debidamente aprobado por el Inspector o Supervisor de la obra, de acuerdo a lo especificado en los planos del proyecto.

TUBERIA PVC SAL Ø 4"

Unidad: m

Descripción.

Comprende la instalación de tuberías de PVC SAL Ø 4" y todos los materiales necesarios para su instalación.

Forma de Pago

El trabajo efectuado se medirá por metros (m.) de tubería PVC Ø 4", debidamente aprobado por el Inspector o Supervisor de la obra, de acuerdo a lo especificado en los planos del proyecto.

SOMBRERO PARA VENTILACION PVC DE 4"

Unidad: und

Descripción

Comprende la instalación de sombrero para ventilación PVC de 4" y todos los materiales necesarios para su instalación.

Forma de Pago

El trabajo efectuado se medirá por metros (Und.) de sombrero PVC de 4", debidamente aprobado por el Inspector o Supervisor de la obra, de acuerdo a lo especificado en los planos del proyecto.

SOMBRERO PARA VENTILACION PVC DE 2"

Unidad: und

Descripción

Comprende la instalación de sombrero para ventilación PVC de 4" y todos los materiales necesarios para su instalación.

Forma de Pago

El trabajo efectuado se medirá por metros (Und.) de sombrero PVC de 4", debidamente aprobado por el Inspector o Supervisor de la obra, de acuerdo a lo especificado en los planos del proyecto.

SUMIDERO DE BRONCE ROSCADO Ø 2"

Unidad: und

Descripción:

Comprende la instalación de sumidero roscado de bronce Ø 2" y todos los materiales necesarios para su instalación.

Forma de Pago

El trabajo efectuado se medirá por Unidad (Und.) de sumidero colocado, debidamente aprobado por el Inspector o Supervisor de la obra, de acuerdo a lo especificado en los planos del proyecto.

TEE PVC SAL 2" x 2"

Unidad: und

Descripción:

Comprende la instalación de Tee PVC SAL 2"X2" y todos los materiales necesarios para su instalación.

Forma de Pago

El trabajo efectuado se medirá por Unidad (Und.) de Tee, debidamente aprobado por el Inspector o Supervisor de la obra, de acuerdo a lo especificado en los planos del proyecto.

YEE PVC SAL 2" x 2"

Unidad: und

Descripción:

Comprende la instalación de Yee PVC SAL 2"X2" y todos los materiales necesarios para su instalación.

Forma de Pago

El trabajo efectuado se medirá por Unidad (Und.) de Yee, debidamente aprobado por el Inspector o Supervisor de la obra, de acuerdo a lo especificado en los planos del proyecto.

CODO DE PVC SAL 2" x 90°

Unidad: und

Descripción

Comprende la instalación de Codo PVC SAL 2"X90° y todos los materiales necesarios para su instalación.

Forma de Pago

El trabajo efectuado se medirá por Unidad (Und.) de Codo, debidamente aprobado por el Inspector o Supervisor de la obra, de acuerdo a lo especificado en los planos del proyecto.

CODO DE PVC SAL 2" x 45°

Unidad: und

Descripción

Comprende la instalación de Codo PVC SAL 2"X45° y todos los materiales necesarios para su instalación.

Forma de Pago

El trabajo efectuado se medirá por Unidad (Und.) de Codo, debidamente aprobado por el Inspector o Supervisor de la obra, de acuerdo a lo especificado en los planos del proyecto.

CODO PVC SAL Ø 4" x 45°

Unidad: und

Descripción

Comprende la instalación de Codo PVC SAL 4"X45° y todos los materiales necesarios para su instalación.

Forma de Pago

El trabajo efectuado se medirá por Unidad (Und.) de Codo, debidamente aprobado por el Inspector o Supervisor de la obra, de acuerdo a lo especificado en los planos del proyecto.

3.3.3. INSTALACIONES SANITARIAS SISTEMA DE AGUA FRIA

SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2" UBS

Unidad: pto

Descripción:

Comprende la instalación de tuberías, accesorios y todos los materiales necesarios para su instalación dentro de un ambiente a partir del ramal de distribución hasta llegar al punto de salida, donde se conectara posteriormente al aparato sanitario. Se debe de señalar que se está incluyendo dentro de esta partida la colocación de la tubería de PVC ISO 1452 Ø ½" que viene desde la caja del medidor, asimismo las abrazaderas en donde se fijara la tubería cuando vaya expuesta.

Forma de pago:

Se valorizará por punto (pto) según el avance real de la Partida, a entera satisfacción del Supervisor y la Entidad de ser el caso, debiendo el Contratista aportar los documentos técnicos necesarios que se le requiera a fin de demostrar que ha sido ejecutada con la calidad exigida.

3.3.4. ZANJAS DE PERCOLACION

TRABAJOS PRELIMINARES

LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Unidad: m2

Descripción

Se considera en esta Partida la eliminación de todas las construcciones existentes en el área del terreno destinada a la construcción de la obra. Incluye las obras de preparación (apuntalamiento, defensas, etc.); la demolición de todas las estructuras, incluso las que se encuentran debajo del terreno (cimientos, zapatas, etc.), el relleno de las zanjas existentes o abiertas por necesidad de la demolición, y el transporte fuera de la obra de todos los materiales.

El desmonte acumulado debe ser eliminado. En cualquiera de éstos trabajos, en lo posible se evitará la polvareda excesiva aplicando un conveniente sistema de regado.

Forma de Pago:

Se valorizará en metro cuadrado (m2) según el avance real de la Partida, a entera satisfacción del Supervisor y la Entidad.

TRAZO Y NIVELES Y REPLANTEO

Unidad: m2

Descripción

Una vez que el Contratista tome posición de la obra, y antes de proceder a efectuar otras labores, deberá realizar los trabajos topográficos necesarios para el trazo y replanteo de la obra tales como: ubicación de los ejes, colocación de niveles, colocación del BM de referencia, etc. Asimismo están comprendidos los trabajos de campo a realizarse para el metrado del movimiento de tierras.

Forma de Pago

El pago se hará por metro cuadrado (M2). Este precio será la compensación total por toda la labor, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar este ítem.

Los avances parciales y/o totales de los trabajos ejecutados por el contratista, deben ser verificados y aprobados por el Inspector y/o Supervisor.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

EXCAVACION MANUAL

Unidad: m3

Descripción

Esta partida consistirá en la excavación manual en terrenos de características blando o compacto, todo hecho de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los trazos, niveles y dimensiones indicadas en los planos o como haya sido estacado y aprobado por el Inspector y/o Supervisor.

Forma de Pago

El pago se hará por metro cubico (M3). Este precio será la compensación total por toda la labor, equipo y herramientas e imprevistos necesarios para completar este ítem

Los avances parciales y/o totales de los trabajos ejecutados por el contratista, deben ser verificados y aprobados por el Inspector y/o Supervisor.

RELLENO CON MATERIAL PROPIO MANUAL

Unidad: m3

Descripción:

Esta Partida consiste en colocación de rellenos en las zonas donde se realizó excavaciones señaladas en los planos, con material propio seleccionado hasta los niveles que se indican en los planos respectivos. La superficie del terreno natural deberá estar completamente limpia y retirada el material orgánico o arcilloso. Se dejará nivelándola y rodillándola de manera que los materiales del suelo natural estén compactos y bien unidos a la primera capa de relleno.

Antes de iniciar el relleno y compactación en las zanjas donde se ha instalado la tubería, ésta deberá ser probada hidráulicamente.

Para la compactación de los rellenos, los materiales deberán depositarse en capas horizontales cuya distribución del material deberá hacerse en tal forma que el material compactado resulte homogéneo. Una vez que el material cumpla con las condiciones específicas, debe compactarse con pisón manual de suficiente peso para proporcionar al suelo la energía de compactación necesaria, teniendo cuidado de no deteriorar a la tubería que haya sido instalada.

Forma de Pago:

Esta partida se pagará por Metro (m3) mediante las respectivas valorizaciones y de acuerdo al avance real en obra.

RELLENO CON ARENA

Unidad: m3

Descripción:

Antes de ejecutar el relleno con arena en zanja de percolación, se limpiará la superficie del terreno eliminando las plantas, raíces u otras materias orgánicas. El material del relleno estará libre de material orgánico y de cualquier otro material comprimible.

Se hará en capas sucesivas no mayores de 20 cm. de espesor, debiendo ser compactadas y regadas en forma homogénea, a humedad óptima, para que el material empleado alcance su máxima densidad seca.

Forma de Pago:

Esta partida se pagará por Metro cúbico (m3) mediante las respectivas valorizaciones y de acuerdo al avance real en obra.

ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

Unidad: m3

Descripción

La eliminación de desmonte deberá ser periódica, no permitiéndose que permanezca en obra más de un mes, salvo el material propio que se va a usar en los rellenos.

El Contratista, una vez terminada la obra deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte u otros materiales que interfieran en los trabajos.

Forma de Pago

Se valorizará en Metros Cúbicos m3 según el avance real de la Partida, a entera satisfacción del Supervisor y la Entidad.

SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS

TUBERIA PVC-SAL Ø 2"

Unidad: m

Descripción.

Comprende la instalación de tuberías de PVC SAL Ø 2" y todos los materiales necesarios para su instalación.

Forma de Pago

El pago se hará en metros (M). Este precio será la compensación total por toda la labor, equipo y herramientas e imprevistos necesarios para completar este ítem

Los avances parciales y/o totales de los trabajos ejecutados por el contratista, deben ser verificados y aprobados por el Inspector y/o Supervisor.

TUBERIA C/RIBADA DE PVC-SAL Ø 2"

Unidad: m

Descripción.

Comprende la instalación de tuberías de PVC SAL Ø 2" con ribada y todos los materiales necesarios para su instalación.

Forma de Pago

El pago se hará en metros (M). Este precio será la compensación total por toda la labor, equipo y herramientas e imprevistos necesarios para completar este ítem

Los avances parciales y/o totales de los trabajos ejecutados por el contratista, deben ser verificados y aprobados por el Inspector y/o Supervisor.

TEE PVC SAL 2" x 2"

Unidad: und

Descripción:

Comprende la instalación de Tee PVC SAL 2"X2" y todos los materiales necesarios para su instalación.

Forma de Pago

Esta partida se pagará por Unidad (und) mediante las respectivas valorizaciones y de acuerdo al avance real en obra.

CODO DE PVC SAL 2" x 90°

Unidad: und

Descripción

Comprende la instalación de Codo PVC SAL 2"X90° y todos los materiales necesarios para su instalación.

Forma de Pago

El trabajo efectuado se medirá por Unidad (Und.) de Codo, debidamente aprobado por el Inspector o Supervisor de la obra, de acuerdo a lo especificado en los planos del proyecto.

MALLA ARPILLERA

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA ARPILLERA

Unidad: m2

Descripción.

Esta partida comprende el suministro e instalación de malla arpillera, según las medidas que se indican en los planos.

Forma de Pago

El trabajo efectuado se medirá por metro cuadrado (m2.) de malla arpillera, debidamente aprobado por el Inspector o Supervisor de la obra, de acuerdo a lo especificado en los planos del proyecto.

3.4. Nivel de aceptación de las Unidades básicas de saneamiento (UBS) por parte de los beneficiarios

Se aplicó una encuesta a los 119 beneficiarios, obteniendo respuestas SI, NO, NS/NO (No sabe / No opina)

3.4.1. Resultados de la encuesta

ITEM	DESCRIPCIÓN	SI	NO	NS/NO
1	Está informado sobre el proyecto de saneamiento en su comunidad	90	16	13

2	Conoce cómo funciona una unidad básica de saneamiento (UBS)	67	45	7
3	Si el uso de una UBS es diferente al conocido, estaría dispuesto a adaptarse	19	88	12

Tabla 1- Resultados obtenidos de la aplicada a los beneficiarios

3.4.2. Respuestas afirmativas y negativas

Ítem	DESCRIPCIÓN	Respuesta afirmativa		Respuesta negativa		No sabe/No opina	
		f	%	f	%		
1	Está informado sobre el proyecto de saneamiento en su comunidad	90	75,6%	16	13,4%	13	10,9%
2	Conoce cómo funciona una unidad básica de saneamiento (UBS)	67	56,3%	45	37,8%	7	5,9%
3	Si el uso de una UBS es diferente al conocido, estaría dispuesto a adaptarse	19	16,0%	88	73,9%	12	10,1%

Tabla 2.- Frecuencia de resultados y porcentajes

3.4.3. Máximo porcentaje de aceptación y niveles

Ítem	DESCRIPCIÓN	Máximo %	Nivel de Aceptación
1	Está informado sobre el proyecto de saneamiento en su comunidad	75,6%	Alto
2	Conoce cómo funciona una unidad básica de saneamiento (UBS)	56,3%	Medio
3	Si el uso de una UBS es diferente al conocido, estaría dispuesto a adaptarse	73,9%	Alto

Tabla 3.- Nivel de aceptación de las UBS

3.4.4. Gráficos de los resultados

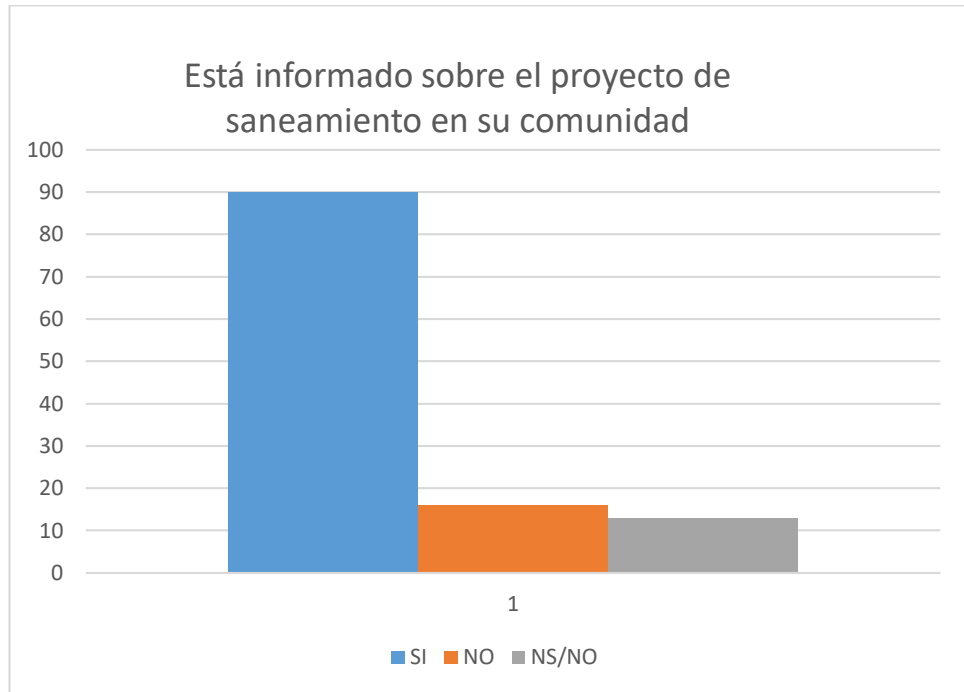


Gráfico 1.- Respuestas al primer ítem

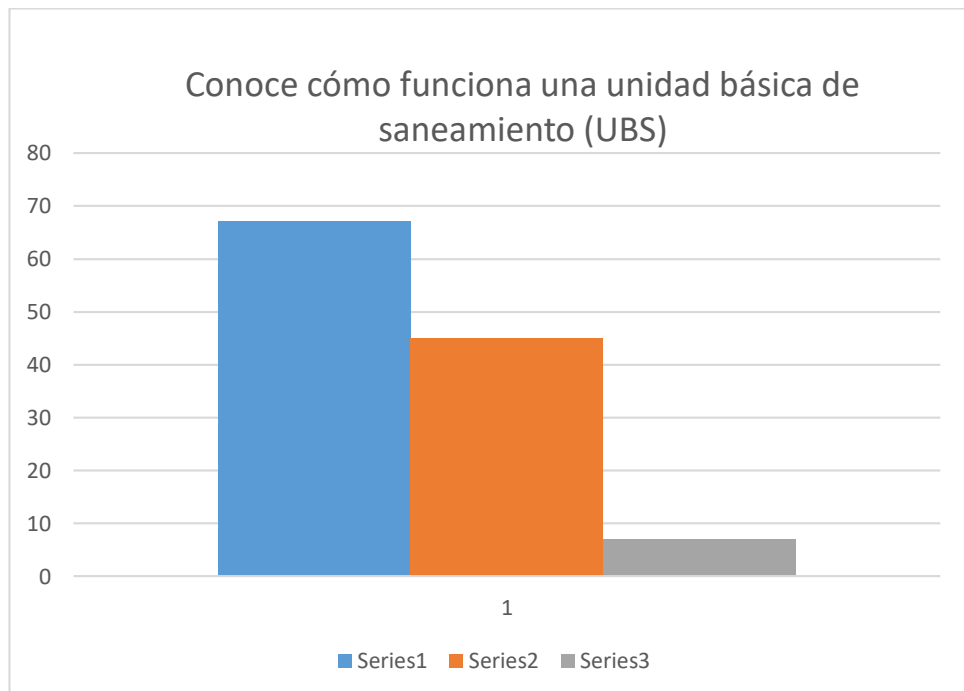


Gráfico 2.- Respuestas al segundo ítem

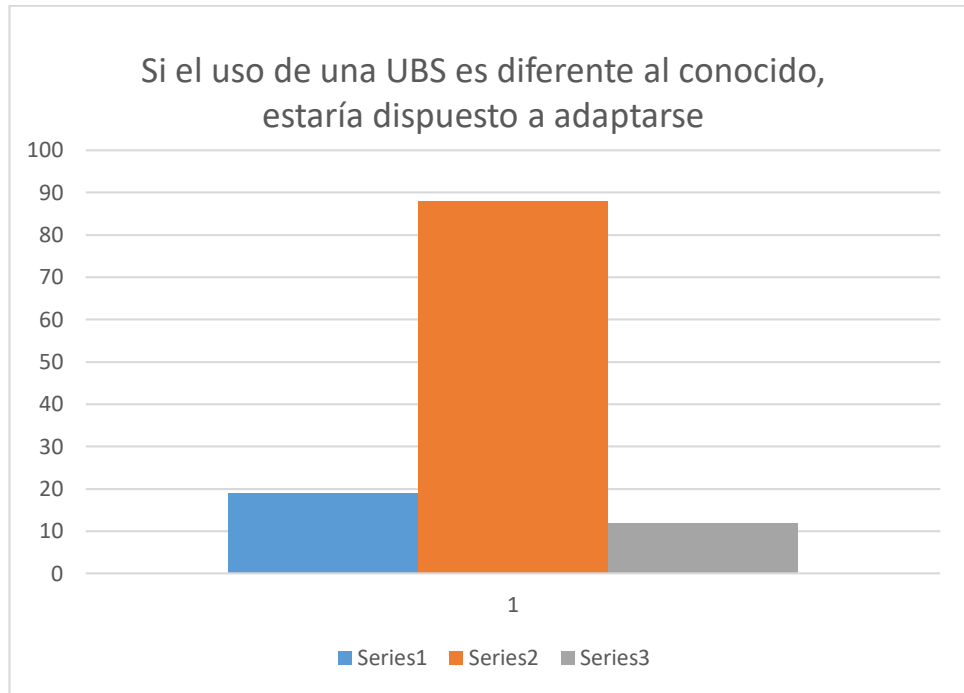


Gráfico 3- Respuestas al tercer ítem

3.5. Discusión

Se puede notar que de los 119 encuestados Se puede observar que, de los encuestados, 90 respondieron SI al ítem del cuestionario:
 Asimismo, de los 119 encuestados, 67 respondieron SI al ítem del cuestionario:
 Se puede observar que, de los encuestados, 19 respondieron SI al ítem del cuestionario:

4. CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Se puede concluir, que existe relación entre la construcción de unidades básicas de saneamiento con la funcionalidad en Pucaurquillo, distrito de Pebas, provincia de Ramón Castilla,

También preciso mencionar que Loreto 2019 Describir la construcción de las unidades básicas de saneamiento en Pucaurquillo, distrito de Pebas, provincia de Ramón Castilla.

La ejecución de las unidades básicas de saneamiento en Pucaurquillo, distrito de Pebas, se ha realizado con toda normalidad técnica.

Se identificó la funcionalidad de la construcción de unidades básicas de saneamiento en los aspectos de facilidad utilidad y comodidad en Pucaurquillo, distrito de Pebas, provincia Ramón Castilla.

A la pregunta: Está informado sobre el proyecto de saneamiento en su comunidad el nivel de aceptación es: Alto

A la pregunta: Conoce cómo funciona una unidad básica de saneamiento (UBS) el nivel de aceptación es: Medio

A la pregunta: Si el uso de una UBS es diferente al conocido, estaría dispuesto a adaptarse el nivel de aceptación es: Alto

4.2. Recomendaciones

- Se recomienda a las autoridades y funcionarios de los distintos sectores, tener en cuenta la participación de la población beneficiaria.
- Reformular los proyectos que viene ejecutando el Ministerio de vivienda en toda la zona rural del país.
- En necesario atender a la población dando mayor capacitación en le funcionamiento de las UBS.

5. CAPÍTULO V: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alave Valdivia, E. J. (2014). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto para obtener el índice de integridad estructural del pavimento y condición operacional de la superficie de las veredas del distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa provincia de Tacna*. Tacna, Perú: ULADECH.
- Calderón, J. (2004). *Agua y saneamiento: El caso del Perú rural*. Lima, Perú: ITDG.
- Celis, L. P. (2013). *Análisis de agua potable y saneamiento básico para el sector rural en Colombia - período de gobierno 2010-2014*. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.
- Coral, L. (2013). Problemática y perspectivas de los servicios de saneamiento a cargo de las EPS. *Forum nacional por el día mundial del agua* (págs. 1-41). Trujillo, Perú: ANEPSSA PERÚ.
- Cote Sosa, G., & Villalba Oyola, L. (2017). *Índice de condición del pavimento rígido en la ciudad de Cartagena de indias y medidas de conservación. Caso de estudio: carrera 1ra del barrio Bocagrande*. Cartagena de Indias - Colombia: Universidad de Cartagena.
- Cruz, M. A. (2010). *Instalación de unidades básicas de saneamiento con arrastre hidráulico mediante biodigestores para la localidad de Contuyoc, distrito de Acochaca, provincia de Asunción, región Ancash*. Huaraz, Perú: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.
- Díaz, A. D., & Meza, G. G. (2017). *Sostenibilidad del servicio del agua potable y saneamiento de la comunidad de Unión Minas, distrito de Tambo La Mar – Ayacucho - 2016*. Huancayo, Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Espinoza Ordinola, T. E. (2010). *Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en los pavimentos rígidos de la provincia de Huancabamba, departamento de Piura*. Piura, Perú: ULADECH.
- Estrada Manihuari, L. B. (2016). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto para obtener el índice de integridad estructural y condición operacional de la superficie de la pista en la avenida Túpac Amaru, distrito de Manantay, Coronel Portillo, Ucayali- abril 2017*. Pucallpa, Perú: ULADECH.
- Flores, J. I. (2008). *Las políticas de reforzamiento del pago y su impacto en la provisión de los servicios de dos organismos operadores de agua en el norte de Mexico*. Tijuana, Mexico: El Colegio de la frontera norte.
- Fuenlizada, E. (2011). *Sistemas socio técnicos para el abastecimiento de aguas domiciliarias en el periurbano de la región metropolitana de Santiago*. Santiago, Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.

- Gutierrez, J. S. (2018). *Instalación del sistema de saneamiento básico y su influencia en el bienestar social de la población en la zona rural de Llapa – distrito de Llapa – San Miguel - Cajamarca, Cajamarca 2018*. Chiclayo, Perú: Universidad César Vallejo.
- Hernández - Atencia, Y. (2015). Caracterización Patológica de los pavimentos en las rutas de buses y vías principales de Ibagué. *Documentos de docencia N° 4 - Course Work*, 1-36.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. 5° ed. Mexico: Mc.Graw Hill.
- Higuera Sandoval, C. H., & Pacheco Merchán, Ó. F. (2010). Patología de pavimentos articulados. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín N° 17*, 75-94.
- INEI. (2018). *Perú: Formas de acceso al agua y saneamiento básico*. Lima, Perú: INEI.
- Kerlinger, F. (2002). *Investigación del comportamiento 3° ed*. Mexico: Mc. Graw Hill.
- La Región. (12 de agosto de 2017). Contrato es para demoler pavimento en mal estado y colocar uno nuevo no para arreglar vicios ocultos. *Diario La Región*, pág. 2.
- Landeau, R. (2007). *Elaboración de trabajos de investigación*. Caracas: Editorial Alfa Venezuela.
- López Huamán, C. A., & López Huamán, R. M. (2014). *Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de pavimentos rígidos, distrito San Juan Bautista provincia de Huamanga - Ayacucho*. Huancavelica, Perú: UNH.
- Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. (2018). *Cmpendio normativo de saneamiento*. Lima, Perú: MVCS.
- Miranda Rebolledo, R. J. (2010). *Deterioros en pavimentos flexibles y rígidos*. Valdivia, Chile: UACH.
- MVCS. (2018). *Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural*. Lima, Perú: Congreso de la República.
- Osuna Ruiz, R. E. (2008). *Propuesta para la implementación de un sistema de administración de pavimentos para la red vial de la ciudad de Mazatlán, Sin.* Mexico: UNAM.
- Programa Nacional de Saneamiento Rural. (2013). *La comunidad y los proyectos de agua y saneamiento*. Lima, Perú: Servicios Gráficos JMD S.R.L.
- Quispe, I. R. (2012). *Cuantificación de la demanda insatisfecha de agua potable en las áreas rurales del departamento de La Paz durante el periodo 2006 – 2011*. La Paz, Bolivia: Unviersidad Mayor de San Andrés.
- Rengifo, D. A., & Safora, R. A. (2017). *Propuesta de diseño de un sistema de alcantarillado y/o unidades básicas de saneamiento en la localidad de Carhuacocha, distrito de Chilia - Patata La Libertad 2017*. Trujillo, Perú: Universidad Privada del Norte.

Rodríguez Minaya, Y. E. (2016). *Evaluación de la condición operacional del pavimento rígido, aplicando el método del Pavement Condition Index (PCI), en las pistas del barrio El Triunfo, distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz, región Ancash, diciembre 2015*. Huaraz, Perú: ULADECH.

Rueda Castro, L. (2004). Consideraciones éticas en el desarrollo de investigaciones que involucran a. *Revista Terapia Ocupacional*, 1-8.

Solano Jaurequi, B. (2014). *Evaluación del estado actual del pavimento rígido en el jirón Junín de la ciudad de Jaén- Cajamarca*. Jaén, Perú: UNC.

CAPÍTULO VI: ANEXOS (Opcional)

6.1 Instrumento de recolección de datos

ENCUESTA				
Proyecto: CONSTRUCCIÓN DE UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO Y SU FUNCIONALIDAD EN PUCAURQUILLO DISTRITO DE PEBAS PROVINCIA RAMÓN CASTILLA - LORETO 2019				
Señor beneficiario del proyecto, solicitamos responder a las siguientes preguntas:				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	SI	NO	NS/NO
1	Está informado sobre el proyecto de saneamiento en su comunidad			
2	Conoce cómo funciona una unidad básica de saneamiento (UBS)			
3	Si el uso de una UBS es diferente al conocido, estaría dispuesto a adaptarse			

62 Datos recogidos de campo mediante la encuesta

N°	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3
1	1	2	2
2	1	1	2
3	1	2	1
4	1	2	2
5	1	1	2
6	1	1	2
7	0	0	1
8	1	1	0
9	1	1	2

N°	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3
10	1	1	2
11	1	1	1
12	1	1	2
13	1	1	1
14	0	2	1
15	2	1	1
16	1	1	2
17	1	1	2
18	1	1	2
19	0	1	2
20	2	2	2
21	1	1	2
22	0	1	2
23	1	0	0
24	1	1	2
25	1	2	2
26	1	1	2
27	1	1	2
28	1	1	1
29	2	2	1
30	1	1	2
31	0	0	0
32	1	0	1
33	1	2	2
34	2	2	2
35	1	1	0
36	1	1	2
37	1	1	2
38	1	2	2
39	0	2	2
40	0	1	1
41	1	2	2
42	1	1	2
43	2	2	2
44	1	1	2
45	1	1	2
46	2	1	2
47	1	1	1
48	1	2	2
49	2	2	2
50	1	1	2
51	1	1	2

N°	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3
52	1	2	2
53	1	1	0
54	1	2	2
55	1	1	2
56	1	2	0
57	1	2	2
58	1	2	2
59	1	2	2
60	2	1	2
61	1	2	1
62	1	1	2
63	1	0	2
64	1	1	2
65	0	1	2
66	2	2	2
67	1	1	1
68	0	1	2
69	1	1	2
70	1	2	2
71	1	1	0
72	1	2	0
73	1	2	1
74	0	1	2
75	1	1	2
76	1	0	2
77	1	2	2
78	1	1	2
79	2	2	2
80	1	0	2
81	2	1	1
82	1	2	2
83	2	2	2
84	1	2	2
85	1	2	2
86	1	1	2
87	1	2	2
88	1	1	2
89	2	1	2
90	1	1	2
91	1	1	2
92	1	1	2
93	2	2	2

N°	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3
94	1	1	2
95	1	1	0
96	0	2	2
97	1	1	2
98	1	2	2
99	0	2	2
100	1	1	1
101	1	1	1
102	2	1	0
103	1	1	1
104	1	2	2
105	1	1	2
106	2	1	0
107	0	2	2
108	1	2	2
109	1	2	2
110	1	2	2
111	1	2	2
112	1	1	2
113	1	1	1
114	1	2	2
115	1	1	2
116	1	1	0
117	1	1	2
118	1	2	2
119	1	1	2

6.2 Matriz de consistencia

CONSTRUCCIÓN DE UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO Y SU FUNCIONALIDAD EN PUCAURQUILLO DISTRITO DE PEBAS PROVINCIA RAMÓN CASTILLA - LORETO 2019

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Métodos /Técnicas
<p><u>Problema general.</u> ¿Cómo se relaciona la construcción de unidades básicas de saneamiento con la funcionalidad, en Pucaurquillo, distrito de Pebas, provincia de Ramón Castilla, Loreto 2019?</p>	<p><u>Objetivo general.</u> Determinar la relación entre la construcción de unidades básicas de saneamiento con la funcionalidad en Pucaurquillo, distrito de Pebas, provincia de Ramón Castilla, Loreto 2019</p>	<p>Hi: La construcción de unidades básicas de saneamiento, tiene baja funcionalidad en Pucaurquillo, distrito de Pebas, provincia de Ramón Castilla, Loreto 2019.</p>	<p>Variable Independiente (X): Construcción de unidades básicas de saneamiento</p>	<p>Diseño Construcción Operatividad</p>	<p>Tipo de investigación: No experimental Nivel de investigación: Aplicada Enfoque de la investigación: Cualitativa</p>
<p><u>Problemas específicos.</u> ¿Cómo se diseña las unidades básicas de saneamiento en la localidad de Pucaurquillo, distrito de</p>	<p><u>Objetivos específicos.</u> Presentar el diseño de las unidades básicas de saneamiento en la localidad de Pucaurquillo, distrito de</p>	<p>Ho: La construcción de</p>	<p>Variable Dependiente (Y): Funcionalidad de las UBS</p>	<p>Facilidad Utilidad Comodidad (en niveles: Alto, Mediano, Bajo)</p>	<p>Diagrama:</p>

<p>Pebas, provincia de Ramón Castilla, Loreto 2019?</p> <p>¿Cómo se construye las unidades básicas de saneamiento en Pucaurquillo, distrito de Pebas, provincia de Ramón Castilla, Loreto 2019?</p> <p>¿Cómo opera las unidades básicas de saneamiento en Pucaurquillo, distrito de Pebas, provincia de Ramón Castilla, Loreto 2019?</p> <p>¿Cómo es la funcionalidad de la construcción de unidades básicas de saneamiento en los aspectos de facilidad utilidad y comodidad en Pucaurquillo, distrito de Pebas, provincia Ramón Castilla, Loreto 2019?</p>	<p>Pebas, provincia de Ramón Castilla, Loreto 2019</p> <p>Describir la construcción de las unidades básicas de saneamiento en Pucaurquillo, distrito de Pebas, provincia de Ramón Castilla, Loreto 2019</p> <p>Desarrollar la operación de las unidades básicas de saneamiento en Pucaurquillo, distrito de Pebas, provincia de Ramón Castilla, Loreto 2019.</p> <p>Identificar la funcionalidad de la construcción de unidades básicas de saneamiento en los aspectos de facilidad utilidad y comodidad en Pucaurquillo, distrito de Pebas, provincia Ramón Castilla, Loreto 2019</p>	<p>unidades básicas de saneamiento, no tiene baja funcionalidad en Pucaurquillo, distrito de Pebas, provincia de Ramón Castilla Loreto 2019.</p>			<div data-bbox="1883 233 2069 384" data-label="Diagram"> <pre> graph TD M --- O1 M --- r M --- O2 </pre> </div> <p>TÉCNICAS: La observación</p> <p>INSTRUMENTOS La ficha de observación</p>
--	--	--	--	--	---