

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL



TRABAJO DE SUFICIECIA PROFESIONAL

“Sistema de alcantarillado sanitario para mejorar la calidad del servicio educativo de la institución educativa N° 32167 de la localidad de Huandobamba, distrito de Ambo, provincia de Ambo-Huánuco”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

AUTORA: Cayco Lugo, Xiomara Viviana

ASESORA: Garcia Echevarria, Ericka Selene

HUÁNUCO – PERÚ

2024

U

D

H



UDH
UNIVERSIDAD DE HUANCAYO
<http://www.udh.edu.pe>

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis ()
- Trabajo de Suficiencia Profesional(X)
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Gestión en la construcción

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería civil

Disciplina: Ingeniería civil

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título

Profesional de Ingeniera Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 73895767

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 23164212

Grado/Título: Maestro en diseño y construcción de obras viales

Código ORCID: 0000-0002-6375-6855

DATOS DE LOS JURADOS:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Jara Trujillo, Alberto Carlos	Maestro en ingeniería, con mención en gestión ambiental y desarrollo sostenible	41891649	0000-0001-8392-1769
2	Trujillo Ariza, Yelen Lisseth	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	70502371	0000-0002-5650-3745
3	Valdivieso Echevarria, Martin Cesar	Maestro en gestión pública	22416570	0000-0002-0579-5135

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A) CIVIL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 10:30 horas del día **jueves 15 de febrero de 2024**, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los **Jurados Calificadores** integrado por los docentes:

- | | |
|--|------------|
| ❖ MG. ALBERTO CARLOS JARA TRUJILLO | PRESIDENTE |
| ❖ MG. YELEN LISSETH TRUJILLO ARIZA | SECRETARIA |
| ❖ MG. MARTIN CÉSAR VALDIVIESO ECHEVARRÍA | VOCAL |

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 0191-2024-D-FI-UDH, para evaluar el trabajo de suficiencia profesional intitulada: **"SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO, PROVINCIA DE AMBO HUÁNUCO"**, presentado por el (la) Bachiller. Xiomara Viviana CAYCO LUGO, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) Aprobado por Unanimidad con el calificativo cuantitativo de 14 y cualitativo de Suficiente (Art. 47).

Siendo las 11:30 horas del día 15 del mes de febrero del año 2024, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



MG. ALBERTO CARLOS JARA TRUJILLO
ORCID: 0000-0001-8392-1769

Presidente



MG. YELEN LISSETH TRUJILLO ARIZA
ORCID: 0000-0002-5650-3745

Secretario



MG. MARTIN CÉSAR VALDIVIESO ECHEVARRÍA
ORCID: 0000-0002-0579-5135

Vocal



Mg. ERICKA S. GARCÍA ECHEVARRÍA
ASESOR
DNI. 23164212
CODIGO DE ORCID : 0000-0002-6375-6855

INFORME FINAL DE SUFICIENCIA

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%	14%	5%	6%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
2	repositorio.upeu.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	distancia.udh.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad de Huanuco Trabajo del estudiante	1%
7	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1%
9	gpss.worldbank.org Fuente de Internet	<1%



M^g. ERICKA S. GARCÍA ECHEVARRÍA

ASESOR

DNI. 23164212

CODIGO DE ORCID : 0000-0002-6375-6855

DEDICATORIA

A Nuestro creador, por enseñarme y mostrarme el camino que debo de seguir, por no abandonarme en ningún momento y ver su favor en mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Nuestro Creador por permitirme lograr mis metas, a mi Papá ya que me brindó fortaleza, ejemplo de perseverancia, dedicación, progreso y por siempre ser el impulsor de que yo y mi hermano seamos los mejores, a mi mamá, por ser el apoyo incondicional en mi vida y por último a mi hermano y cuñada por motivarme constantemente.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
INTRODUCCIÓN	XI
CAPITULO I.....	12
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	12
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	13
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	13
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	13
1.3. OBJETIVOS.....	14
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	14
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	14
1.5. LÍMITE DE INVESTIGACIÓN	14
1.6. VIABILIDAD DE INVESTIGACIÓN	14
1.7. DOCUMENTOS QUE ACREDITEN EXPERIENCIA	
PROFESIONAL	15
CAPITULO II.....	25
MARCO TEÓRICO	25
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	25
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	25
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	26
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	27
2.2. BASES TEÓRICAS	28
2.2.1. SISTEMA DE ALCANTARILLADO.....	28
2.2.2. CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	29
2.2.3. ALCANTARILLADO SANITARIO	29

2.2.4.	COMPONENTES DE ALCANTARILLADO SANITARIO	30
2.2.5.	SISTEMAS DE TRATAMIENTO.....	30
2.2.6.	TANQUE SÉPTICO.....	31
2.2.7.	TANQUE IMHOFF Y LECHO DE SECADO.....	31
2.2.8.	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN	32
2.2.9.	DISPOSICIÓN FINAL O SISTEMA DE DESCARGA	32
2.3.	DEFINICIONES CONCEPTUALES	34
2.4.	VARIABLES.....	35
2.4.1.	VARIABLE INDEPENDIENTE.....	35
2.4.2.	VARIABLE DEPENDIENTE	35
2.5.	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	36
2.6.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	37
2.6.1.	ENFOQUE	37
2.6.2.	ALCANCE O NIVEL	37
2.6.3.	DISEÑO	38
2.7.	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	38
2.8.	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	38
CAPITULO III.....		39
MARCO DESCRIPTIVO REFERENCIAL		39
3.1.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN.....	39
3.1.1.	NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	39
3.1.2.	RUBRO	39
3.1.3.	UBICACIÓN Y DIRECCIÓN	39
3.1.4.	RESEÑA	39
3.1.5.	MISIÓN	40
3.1.6.	VISIÓN	40
CAPITULO IV.....		41
DESARROLLO DE EXPERIENCIA LABORAL		41
4.1.	IDENTIFICACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	41
4.2.	ACTIVIDADES REALIZADAS.....	41
CAPITULO V.....		46
SOLUCIÓN DEL PROBLEMA		46
5.1.	RESULTADOS	46
5.2.	ANTECEDENTES.....	46

5.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO	47
5.3.1. INFORMACIÓN DEL TERRENO	47
5.3.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	48
5.3.3. UBICACIÓN DEL TERRENO Y CONTEXTO.....	48
5.3.4. VÍAS DE ACCESO	49
5.3.5. CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	49
5.3.6. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS BÁSICOS	49
5.3.7. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	89
CONCLUSIONES	90
RECOMENDACIONES.....	91
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	92
ANEXOS.....	94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz Operacional de las variables	36
Tabla 2 Unidades de descarga	56
Tabla 3 Número Máximo de Unidades de Descarga que puede ser conectado a los conductos Horizontales de Desagüe y a las Montantes	57
Tabla 4 Cálculo de distribución de Descargas en el nivel Inicial.....	59
Tabla 5 Cálculo de distribución de Descargas en el nivel Primaria.....	62
Tabla 6 Cálculo de distribución de Descargas en el nivel Secundaria.....	64
Tabla 7 Cálculo de distribución de Descargas en Guardianía	64
Tabla 8 Unidades de descarga para aparatos no Especificados	65
Tabla 9 Gastos Probables para Aplicación del Método de Hunter	66
Tabla 10 Colector según Máxima descarga.....	73
Tabla 11 Dimensiones de Cajas de Registro	73
Tabla 12 Cálculo de Redes Colectoras Nivel Inicial.....	75
Tabla 13 Cálculo de Redes Colectoras Nivel Primaria y Secundaria.....	77
Tabla 14 Dotación de agua para locales educacionales y residencias estudiantiles.....	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación Geográfica del proyecto	48
Figura 2 Ubicación del terreno	49
Figura 3 Vista General del Tanque séptico, sistema de desagüe	50
Figura 4 Planteamiento Arquitectónico Nivel Inicial	52
Figura 5 Planteamiento Arquitectónico Nivel primaria y Secundaria.....	53
Figura 6 Planteamiento General	54
Figura 7 Identificación en Planteamiento General	55
Figura 8 Identificación de Ambientes en el nivel Inicial	57
Figura 9 Distribución de descargas Bloque A – Nivel Inicial	58
Figura 10 Distribución de descargas Bloque B – Nivel Inicial	58
Figura 11 Distribución de descargas Bloque C – Nivel Inicial	59
Figura 12 Identificación de Ambientes en el nivel Primaria.....	60
Figura 13 Distribución de descargas Bloque D – Nivel Primaria.....	60
Figura 14 Distribución de descargas Bloque E – Nivel Primaria.....	61
Figura 15 Distribución de descargas Bloque F – Nivel Primaria	61
Figura 16 Distribución de descargas Bloque H – Nivel Primaria.....	61
Figura 17 Identificación de Ambientes en el Nivel Secundaria.	62
Figura 18 Distribución de descargas Bloque J – Nivel Secundaria.....	63
Figura 19 Distribución de descargas Bloque L – Nivel Secundaria.....	63
Figura 20 Distribución de descargas de Guardianía	64
Figura 21 Trampa de grasa de Nivel Inicial	69
Figura 22 Trampa de grasa del Nivel Primaria.....	72
Figura 23 Detalles típicos de cajas de registro.	74
Figura 24 Redes Colectoras Nivel Inicial	75
Figura 25 Redes Colectoras Nivel primaria y Secundaria.....	76
Figura 26 Tasa de acumulación de lodos.	79

RESUMEN

El presente Informe de Suficiencia Profesional se centra en describir el diseño de una alternativa de solución ante la carencia del Sistema de Saneamiento en la Localidad de Huandobamba, carencia que no permite una adecuada evacuación de las aguas residuales de la Institución Educativa N°32167 impactando en la calidad de los Servicios Educativos y la salud de la Comunidad Educativa reduciendo el desempeño y la asistencia Escolar.

La metodología de trabajo es del tipo descriptiva porque se detalla la situación actual del problema y una vez descrita esta se plantea una propuesta de solución.

La alternativa de Solución para este proyecto fue el diseño de un Sistema de Alcantarillado Sanitario, para la recolección de las aguas servidas hacia un Sistema de tratamiento (Pozo Séptico) y como disposición final a Pozos de Absorción. Se consideró una red independiente para el Nivel Inicial y otro para el Nivel Primaria y Secundaria. Este sistema tratará las aguas residuales provenientes de la Institución Educativa por medio del tratamiento primario, previniendo riesgos en la salud estudiantil.

Palabras claves: sistema de alcantarillado sanitario, tanque séptico, pozo de absorción, calidad de los servicios educativos, calidad de vida.

ABSTRACT

This Professional Sufficiency Report focuses on describing the design of a solution alternative for the lack of the Sanitation System in the Locality of Huandobamba, lack that does not allow an adequate evacuation of wastewater from Educational Institution No. 32167 impacting on the quality of Educational Services and the health of the Educational Community by reducing school performance and attendance.

The work methodology is descriptive because the current situation of the problem is detailed and once this has been described, a proposed solution is proposed.

The alternative solution for this project will be the design of a Sanitary Sewerage System, the wastewater will be collected to a treatment system (septic tank) and as final disposal to absorption wells. An independent network will be considered for the Initial Level and another for the Primary and Secondary Level. This system will treat wastewater from the Educational Institution through primary treatment, preventing risks in student health.

Keywords: sistema de alcantarillado sanitario, tanque séptico, pozo de absorción, calidad de los servicios educativos, calidad de vida.

INTRODUCCIÓN

El problema de infraestructura Educativa y de acceso de servicios de agua y desagüe es algo con lo que el Perú viene lidiando durante décadas y que se agudizó en los dos últimos años debido a la pandemia.

La carencia y mal estado de las infraestructuras educativas y de Saneamiento básico generan un impacto negativo en la salud, desempeño académico y asistencia escolar ya que se entiende que la función de una Institución Educativa es proporcionar un espacio de calidad para prestar servicios en educación y conexos a desarrollar el mecanismo para aprender.

El ministerio de educación con fin de tener una comunicación con los distintos niveles de gobierno y concertar en la formulación de proyectos de infraestructura en educación en beneficio de la población ha creado un programa, PRONEID, este programa permite interactuar con la entidad en la planificación de proyectos educativos para el cierre de brechas, y a través de su herramienta ASITEC las unidades ejecutoras ratifican la formulación de los expedientes técnicos. Estas tecnologías de información y comunicación garantizar la calidad de los proyectos desde su planteamiento.

Cabe resaltar que el Proyecto: “INSTALACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN INICIAL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E. N° 32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO, PROVINCIA DE AMBO – HUANUCO” con Código Único de Inversiones N° 2313903 solicito Asistencia Técnica y Culminó esta para su financiamiento.

La Institución Educativa N° 32167 se encuentra en la Localidad de Huandobamba, la localidad no cuenta con acceso a servicio de Saneamiento, teniendo en cuenta esto el presente Trabajo de Suficiencia presenta el Diseño y ejecución del Sistema de Alcantarillado para la mejora de la calidad de servicio educativo. Con este proyecto se garantizó un sistema sanitario con componentes en total funcionamiento para una correcta disposición de excretas para el bienestar estudiantil.

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El acceso a los servicios de agua potable, saneamiento e infraestructura educativa viene siendo una problemática que se sigue enfrentando en muchos países.

Según INEI (2020), en el Perú, el 94,8% de la población del área urbana y el 76.3% de la población en área Rural consume agua proveniente de red pública, el 9.2% de la población total del país se abastece de fuentes como; camión-cisterna, pozo, río, acequia, manantial y otros. El 71.0 % de los habitantes del estado tiene acceso a los sistemas de alcantarillados a causa de la red pública que se encuentren en las casas. En la zona de la ciudad el 85% de los habitantes posee el servicio de alcantarillado y en el área rural el 18.9%.

Por otro lado, con respecto a Infraestructura Educativa en el año 2014, gracias a la información que ha sido proporcionada por el Censo de Infraestructura Educativa. Según MINEDU (2016), en el Perú 48% de las instituciones educativas necesita ser demolidas, el 18% necesita reforzamiento y el 10% intervención contingente. Estas brechas impiden otorgar una educación de calidad. Las condiciones inadecuadas de infraestructura afectan al rendimiento porque no facilita el proceso de enseñanza – aprendizaje y la falta de acceso a servicios básicos como agua y saneamiento generan un impacto negativo en la salud (anemia, enfermedades diarreicas y desnutrición) afectando directamente al desempeño académico y la asistencia escolar.

Es necesario ver estas problemáticas de una manera integral para poder identificar las intervenciones necesarias que se tiene que realizar , por ello en el 2016 se realizó La Nota técnica : Identificación de las necesidades de inversión en infraestructura en agua y saneamiento escolar en Perú y La Nota técnica 2: Evaluación del sistema de agua y saneamiento en las escuelas:

Sistema integral de agua y saneamiento escolar (SIASE), ambas notas relacionadas entre sí, donde se describió la metodología del SIASE como un sistema integrado de indicadores de agua y saneamiento escolar que abarcaba el espacio exterior (Conexión con las redes de la comunidad) e interior de local cuyo análisis permitiría identificar las intervenciones necesarias y así estimar la brecha en agua y saneamiento escolar. Tomando en cuenta estos indicadores podemos describir desde el espacio exterior que la Institución Educativa N° 32167 se encuentra ubicada en el departamento de Huánuco, provincia y distrito de Ambo en la localidad de Huandobamba, la localidad cuenta con acceso al servicio de Agua pero es precaria e insuficiente ya que no cubre la demanda actual , pero no se cuenta con servicio de Alcantarillado por lo que los pobladores de la zona eliminan las aguas servidas a través de tanques sépticos , estos tanques se encuentran en mal estado debido a la falta de mantenimiento, generando olores fétidos y propagación de moscas siendo puntos de contaminación. Tal es el caso de la I.E. N° 32167 que cuenta con módulos inhabitables debido a los años de antigüedad, en cuanto a los servicios higiénicos son no diferenciados y en pésimas condiciones con lavaderos externos, evacuando las excretas a un tanque séptico que ya viene colapsando.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿En qué medida el diseño de un Sistema de Alcantarillado Sanitario mejora la calidad del servicio educativo de la Institución Educativa N° 32167?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

¿Cuál será el diseño del Sistema de alcantarillado según los criterios técnicos de las normativas vigentes del país para la Institución Educativa N° 32167?

¿Cuáles serán los componentes del Sistema de Alcantarillado de la Institución Educativa N° 32167?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar el Sistema de Alcantarillado Sanitario para mejorar la calidad de servicio educativo en I.E N° 32167

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar el diseño del Sistema de Alcantarillado aplicando los criterios técnicos de las normativas vigente del país.

Determinar los componentes del Sistema de Alcantarillado Sanitario de la Institución Educativa N° 32167.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La ejecución de la obra de alcantarillado en esta institución educativa, que carece es este servicio básico y que compromete su salud, permitirá mejora la calidad de vida de los beneficiarios directos y reducir la contaminación ambiental en la localidad. Con este proyecto se impulsa las políticas nacionales que promueven el desarrollo educativo proveyendo de infraestructura y equipamientos y saneamientos básicos.

1.5. LÍMITE DE INVESTIGACIÓN

No se cuenta con limitaciones para el Trabajo de Suficiencia, por contar con la información necesaria para el diseño.

1.6. VIABILIDAD DE INVESTIGACIÓN

Desde el punto de vista sanitario el proyecto es viable ya que la adecuada disposición final de las aguas servidas permitirá reducir la generación de posibles focos infecciosos que puedan comprometer la salud de los estudiantes. Asimismo, desde punto de vista social será una contribución a la reducción de posibles enfermedades de infección generado por el contacto de bacterias. Esto mejorara la calidad de vida de los beneficiarios de forma más sostenible.

1.7. DOCUMENTOS QUE ACREDITEN EXPERIENCIA PROFESIONAL



HUALLAGA
CONSTRUCTORA E INVERSIONES

"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"

CERTIFICADO DE TRABAJO

Yo **Sandro Garay Lara**, identificado con DNI Nº 22673246, en mi calidad de **REPRESENTANTE LEGAL** de
CONSTRUCTORA E INVERSIONES HUALLAGA.

CERTIFICA:

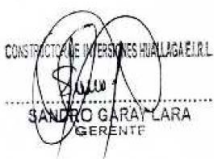
Que, la Sra. **Bach. Ing. XIMARA VIVIANA CAYCO LUGO**, identificado con DNI Nº 73895767, ha
laborado en nuestra empresa desde el 07 de enero del 2019 hasta el 10 de octubre del 2019, como **asistente de
residente: "AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA
LOCALIDAD DE MIRAFLORES, DISTRITO DE MIRAFLORES - HUAMALIES - HUÁNUCO"**.

Durante su permanencia, el citado trabajador se ha desempeñado de manera eficiente y productiva en los
servicios prestados.

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

Huánuco, 20 de noviembre del 2019

Atentamente;



CONSTRUCTORA E INVERSIONES HUALLAGA E.I.R.L.
SANDRO GARAY LARA
GERENTE



MIGUEL ÁNGEL ESPINOZA FIGUEROA
ABOGADO NOTARIO
DNI 15 DE 14 AUTENTICIDAD DE ESTE
DOCUMENTO QUE ES COPIA FIEL DE SU
ORIGINAL QUE HE VISADO A LA VISTA.
HUÁNUCO
02 JUN 2022
Miguel Ángel Espinoza Figueroa
Abogado, Notario de Huánuco

R.U.C 20600035704 &
proyectoshuano40@gmail.com &



"Año de la Universalización de la Salud"

CONSTANCIA DE TRABAJO



El que suscribe, Ing. Marco Antonio Gerónimo de la Cruz Gerente Municipal de la Municipalidad Distrital de Churubamba:

Hace Constar, que la Srta. XIOMARA VIVIANA, CAYCO LUGO identificada con D.N.I N° 73895767, laboró en la Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural de la Municipalidad Distrital de Churubamba. Desde el 12/11/2019 al 31/12/2019 desempeñando el cargo de "DIBUJANTE I", con eficiencia y responsabilidad.

Se le expide el presente a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Churubamba, 07 de febrero del 2020

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHURUBAMBA
Ing. Marco Antonio Gerónimo de la Cruz
Gerente Municipal

MIGUEL ANGEL ESPINOZA FIGUEROA
ABOGADO NOTARIO
Doy fe de la autenticidad de este
documento que es copia fiel de su
original que he tenido a la vista.
HUANUCO
02 JUN 2022
Miguel Angel Espinoza Figueroa
Abogado Notario de Huanuco

"AÑO DEL LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD"

CARTA DE AGRADECIMIENTO



SEÑOR:
CAYCO LUGO XIOMARA VIVIANA

ASUNTO:

AGRADECIMIENTO POR SERVICIOS PRESTADOS

FECHA: 23/12/2019

REFERENCIA: CAS N° 003-2019-MDCH

Por medio de la presente me dirijo a usted haciendo llegar el saludo cordial y a la vez manifestar los sinceros agradecimientos por los servicios prestados a la **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHURUBAMBA**, bajo la modalidad del CAS N° 003-2019 -MDCH comunicándole que todo vínculo laboral en la entidad culmina indefectiblemente al vencimiento del plazo del contrato el día **31 DE DICIEMBRE DEL 2019.**

Sin otro en particular, me suscribo a usted.

Atentamente,

MIQUEL ANGEL ESPINOZA FIGUEROA
ABOGADO NOTARIO
Doy fe de la autenticidad de este
documento que es copia fiel de su
original que he tenido a la vista.
HUANCAYO

02 JUN 2022

Miguel Ángel Espinoza Figueroa
Notario Público de Huancayo

CONSTRUCTORA PILLCO MOZO S.A.C.

R.U.C 20604277648

El que suscribe: Jaime Humberto Aguirre Tucto identificado con DNI N° 22519115, Gerente general de la Empresa Constructora PILLCO MOZO S.A.C con RUC 20604277648, con domicilio legal CAL. LOS GLADIOLOS MZA. B LOTE 11 URB CAYHUAYNA BAJA

CERTIFICADO DE TRABAJO

Que, la Bach. en Ing. Civil Xiomara Viviana CAYCO LUGO, identificada con DNI N° 73895767, ha laborado en esta empresa como parte del equipo técnico para la elaboración de los siguientes proyectos de Infraestructura Educativa en Asistencia Técnica:

- "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL Y PRIMARIA EN LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 32644 DE LA LOCALIDAD DE ICHOCAN, DISTRITO DE AMBO, PROVINCIA DE AMBO – HUANOUCO". (**Participación en la 1 fase – Estudios básicos**)
- "INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E N 32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANOBAMBA, DISTRITO DE AMBO, PROVINCIA DE AMBO – HUANOUCO". (**Proyecto Culminado en Asistencia Técnica – Participación en la fase de Especialidades**)

Desempeñándose como Asistente Projectista en los estudios de Topografía y en las especialidades de Instalaciones Sanitarias y Eléctricas, desde el 01 de junio del 2020 hasta el 20 de enero del 2021, demostrando durante el desarrollo puntualidad y eficiencia. Se expide la presente a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 22 de Enero del 2021

CONSTRUCTORA PILLCO
MOZO S.A.C.
JAIME HUMBERTO AGUIRRE TUCTO
GERENTE GENERAL
DNI. N° 22519115

MIGUEL ANGEL ESPINOSA FIGUEROA
ABOGADO NOTARIO
Doy fe de la autenticidad de este
documento que es copia fiel de su
original, habiéndolo visto a la vista.
HUANOUCO

02 JUN 2022



Miguel Angel Espinosa Figueroa
Abogado, Notario de Huánuco

CALL. LOS GLADIOLOS MZA. B LOTE 11 URB CAYHUAYNA BAJA



Firmado digitalmente por:
ESCOBAR CAMPOS Jonathan
Alexis FAU 20514347221 soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 14/01/2021 17:47:03-0500

NOTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DE ASISTENCIA TÉCNICA

Lima, 14 de Enero del 2021

Señor (a)
DAVID ANTONIO HERRERA YUMPE
Unidad Ejecutora de Inversiones "MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO"
Región HUANUCO

Asunto	:	Culminación de Asistencia Técnica Periodo de Atención 2020-1
Referencia	:	INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E N 32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO, PROVINCIA DE AMBO - HUANUCO Código SNIP 351518 Código Único de Inversiones 2313903

Tengo el agrado de dirigirme a Usted, para darle a conocer que, tras la correcta actualización de los documentos requeridos, se ha **CULMINADO** el Proceso de Asistencia Técnica del periodo de atención 2020-1, del Proyecto "INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E N 32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO, PROVINCIA DE AMBO - HUANUCO" con Código SNIP 351518 y Código Único de Inversiones 2313903, ubicado en el distrito de AMBO, de la provincia de AMBO, de la región HUANUCO, por lo que la U.E.I podrá continuar con la gestión para acceder a posibles financiamientos para el proyecto, en coordinación con las entidades correspondientes.

Podrá acceder a la Ficha de Revisión Final a través de la plataforma ASITEC, asimismo, tendrá acceso a la Notificación de Culminación de Asistencia Técnica al ingresar al buzón de notificaciones.

Atentamente,

Jonathan Alexis Escobar Campos
Dirección de la Unidad Gerencial de Supervisión de Convenios
Programa Nacional de Infraestructura Educativa



INGENIERIA Y CONSULTORIA CALIXTO E.I.R.L.

RUC N° 20606974877
"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

CERTIFICADO DE TRABAJO

El que suscribe: Jhim Bequer Calixto Iglesias identificado con DNI N° 72083135, Gerente general de la empresa INGENIERIA Y CONSULTORIA CALIXTO con RUC 20606974877 con domicilio legal AV. TUPAC AMARU 1400 - PAUCARBAMBA- AMARILIS - HUÁNUCO.

CERTIFICA:

Que la Srta. **XIOMARA VIVIANA CAYCO LUGO**, identificado con DNI N° 73895767 ha laborado a tiempo completo a partir del 3 de febrero del 2021 hasta el 30 de abril de 2022 en la elaboración de los siguientes proyectos de Infraestructura Educativa en Asistencia Técnica (ASITEC - PRONIED) en sus 3 fases:

PROYECTO	1 FASE	2 FASE	3 FASE
"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL I.E.I. N° 330 - DEL CENTRO POBLADO DE ANGASMARCA, DISTRITO DE HUACAR - AMBO - HUÁNUCO" CUI: 2333440.	X	X	X
	PROYECTO CULMINADO EN ASISTENCIA TECNICA		
"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL N°208 SAN CRISTOBAL DE JACAS CHICO, DISTRITO DE JACAS CHICO - PROVINCIA DE YAROWILCA - DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO" CUI: 2487924.	X	X	X
	PROYECTO CULMINADO EN ASISTENCIA TECNICA		
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E. N°32177 DEL CENTRO POBLADO DE SAN ANTONIO DE CHUCCHUC DEL DISTRITO DE COLPAS - PROVINCIA DE AMBO - DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO".	X		

En el cargo de Asistente Projectista en los estudios de Topografía y en las especialidades de Instalaciones Sanitarias y Eléctricas demostrando durante el desarrollo puntualidad y eficiencia. Se expide la presente a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Amarilis - Huánuco, 1 de mayo del 2022



Jhim Bequer Calixto Iglesias
Gerente general

AV. TUPAC AMARU 1400 - PAUCARBAMBA
Ing.consultoriacalixto2021@gmail.com
930798786

INGENIERIA Y CONSULTORIA CALIXTO
ACOGIDO NOTARIO
Doy fe de la autenticidad de este documento que es copia fiel de su original que he tenido a la vista.
HUÁNUCO

02 JUN 2022

Angel S. Espinoza Espinoza
Notario Público - Huánuco



Firmado digitalmente por:
MUÑOZ PIMENTEL Alex Dante
FAU 20514347221 soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 19/04/2022 20:20:29-0500

NOTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DE ASISTENCIA TÉCNICA

Lima, 19 de Abril del 2022

Señor (a)

JAIME HUMBERTO AGUIRRE TUOTO

Unidad Ejecutora de Inversiones "MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JACAS CHICO"

Región HUANUCO

Asunto	:	Culminación de Asistencia Técnica Periodo de Atención 2022-1
Referencia	:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL N°208 SAN CRISTOBAL DE JACAS CHICO, DISTRITO DE JACAS CHICO - PROVINCIA DE YAROWILCA - DEPARTAMENTO DE HUANUCO Código SNIP 2487924 Código Único de Inversiones 2487924

Tengo el agrado de dirigirme a Usted, para darle a conocer que, tras la correcta actualización de los documentos requeridos, se ha **CULMINADO** el Proceso de Asistencia Técnica del periodo de atención 2022-1, del Proyecto "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL N°208 SAN CRISTOBAL DE JACAS CHICO, DISTRITO DE JACAS CHICO - PROVINCIA DE YAROWILCA - DEPARTAMENTO DE HUANUCO" con Código SNIP 2487924 y Código Único de Inversiones 2487924, ubicado en el distrito de JACAS CHICO, de la provincia de YAROWILCA, de la región HUANUCO, por lo que la U.E.I podrá continuar con la gestión para acceder a posibles financiamientos para el proyecto, en coordinación con las entidades correspondientes.

Podrá acceder a la Ficha de Revisión Final a través de la plataforma ASITEC, asimismo, tendrá acceso a la Notificación de Culminación de Asistencia Técnica al ingresar al buzón de notificaciones.

Atentamente,

Alex Dante Muñoz Pimentel
Dirección de la Unidad Gerencial de Supervisión de Convenios
Programa Nacional de Infraestructura Educativa



Firmado digitalmente por:
MUÑOZ PIMENTEL Alex Dante
FAU 20514347221 soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 11/04/2022 14:24:13-0500

NOTIFICACIÓN DE REVISIÓN DE ETAPA – APTO

Lima, 11 de Abril del 2022

Señor (a)

ROSSI RODRICH MARTEL CONDEZO

Unidad Ejecutora de Inversiones "MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUACAR"

Región HUANUCO

Asunto : **Revisión de Etapa** Especialidades
Periodo de Atención 2021 - 2

Referencia : MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA
INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL I.E.I. N 330 - DEL CENTRO
POBLADO DE ANGASMARCA, DISTRITO DE HUACAR - AMBO -
HUANUCO
Código SNIP 372709
Código Único de Inversiones 2333440

Tengo el agrado de dirigirme a Usted, para darle a conocer que, tras la revisión del(los) Expediente(s) Técnico(s) correspondiente(s), se ha declarado **APTO** en la Etapa Especialidades en la Fase 2: Revisión de Expedientes Técnicos del periodo de atención 2021 - 2, al Proyecto "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL I.E.I. N 330 - DEL CENTRO POBLADO DE ANGASMARCA, DISTRITO DE HUACAR - AMBO - HUANUCO" con Código SNIP 372709 y Código Único de Inversiones 2333440, ubicado en el distrito de HUACAR, de la provincia de AMBO, de la región HUANUCO, el cual pasará a la revisión de la Etapa Costos, Presupuesto y Programación, correspondiente a la Fase 2: Revisión de Expedientes Técnicos del periodo de atención 2021 - 2.

Podrá acceder a la Ficha de Revisión General de la Etapa Especialidades ingresando a la plataforma ASITEC, asimismo, tendrá acceso a la Notificación de Revisión de Etapa al ingresar al buzón de notificaciones.

Atentamente,

Alex Dante Muñoz Pimentel
Dirección de la Unidad Gerencial de Supervisión de Convenios
Programa Nacional de Infraestructura Educativa

CUADRO DE EXPERIENCIA LABORAL					
NOMBRES Y APELLIDOS: XIOMARA VIVIANA CAYCO LUGO			D.N.I: 73895767		
ENTIDAD	CARGO	DOCUMENTO QUE ACREDITA	PERIODO		TOTAL
FECHA DE EMISION DE BACHILLER : 14/09/2018					
Gobierno Regional de Huánuco- Obra: "CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO LA ESPERANZA Y ANEXOS – AMARILIS – HUANOUCO, PROVINCIA DE HUANOUCO - HUANOUCO"	Asistente del Área de Topografía	Certificado de trabajo	2/05/2018	5/11/2018	52 días
Huallaga Constructora e Inversiones	Asistente de Residente	Certificado de trabajo	7/01/2019	10/10/2019	276 días
Municipalidad Distrital de Churubamba	Dibujante en el Área de Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural	Constancia de trabajo + Carta de Agradecimiento	12/11/2019	31/12/2019	49 días
CONSTRUCTORA PILCO MOZO S.A.C	Asistente del PROYECTISTA DE LA ESPECIALIDAD DE INSTALACIONES ELECTRICAS Y SANITARIAS	Certificado de trabajo +	1/06/2020	20/01/2021	238 días
INGENIERIA Y CONSULTORIA CALIXTO E.I.R.L	Asistente del PROYECTISTA DE LA ESPECIALIDAD DE INSTALACIONES ELECTRICAS Y SANITARIAS	Certificado de trabajo	3/02/2021	30/04/2022	451 días
					1061 días
En total se tiene 1061 días de trabajo laboral que equivale a 2 años 11 meses aproximadamente.					



"AÑO DEL DIALOGO Y LA RECONCILIACION NACIONAL"

EL RESIDENTE DEL PROYECTO "AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO LA ESPERANZA Y ANEXOS"



CERTIFICA

QUE, EL BACHILLER EN ING. CIVIL XIOMARA VIVIANA CAYCO LUGO IDENTIFICADO CON DNI N°73895767 SE HA DESEMPEÑADO COMO PRACTICANTE EN EL AREA DE TOPOGRAFIA, DEL 11-08-2017 AL 30-04-2018 Y COMO ASISTENTE DE TOPOGRAFIA DURANTE LOS PERIODOS DE 02- 05-2018 AL 05-11-2018 .DEMOSTRANDO EFICIENCIA Y MISTICA EN EL TRABAJO.

SE EXPIDE EL PRESENTE DOCUMENTO PARA LOS FINES CONSIGUIENTES, QUE ESTIME EL INTERESADO.

GOBIERNO REGIONAL HUANCAYO
GRI - SGDS

DANIEL MALLQUI ESTACIO

RESIDENTE

MIGUEL ANGEL ESPINOZA FIGUEROA
ABOGADO NOTARIO

DON FE DE LA AUTENTICIDAD DE ESTE
DOCUMENTO QUE ES COPIA DEL DE SU
ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA.

HUANCAYO

02 JUN 2022


Miguel Angel Espinoza Figueroa
Abogado - Colegiado de Huancayo

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Moreno y Hernández (2021), realizó una investigación titulada *“Diseño de un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales en la I.E Rural Luis Antonio Duque Peña; en la Vereda, Guabinal Plan, Corregimiento de Barzalosa, Girardot, Cundimarca”*. Universidad Piloto de Colombia. Tuvo como objetivo hacer la investigación y diseñar el sistema de tratamiento de aguas residuales con el fin de optimizar la calidad de vida de la comunidad educativa de la institución educativa rural Luis Antonio Duque Peña para su desarrollo integral. El Diseño planteado posee con un conjunto de actividades previas, primarias, secundarias y terciarias en el que se le da una disposición final, del mismo modo, posee filtros anaeróbicos (FAFA) con flujos ascendentes con un periodo de diseño basada cuanto va demandando individualmente el poblador, a causa de esto luego de 2049, es necesario que se realice una revalorización del proyecto.

Aguaguiña (2022), realizó una investigación titulada *“Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario para Mejorar la Calidad de Vida de los Caseríos Chuaqui, Sigualo, Pamatug y Chambiato de la Parroquia García Moreno, Cantón Pelileo, Provincia de Tungurahua”*. Universidad Técnica Ambato. Tuvo como objetivo Diseñar el sistema de alcantarillado sanitario con el fin de optimizar la calidad de vida de los caseríos y mostrar un proyecto amigable y que sea viable para que se lleve a cabo, por lo que se evaluó y rediseño la planta de depuración existente por motivos del aumento de caudales sanitarios. Se diseño el sistema de alcantarillado orientado a la localidad que un futuro será de 1080 personas aproximadamente en total , con caudales de diseño entre 0.05 lt/sg y 0.92 lt/sg , obteniéndose 2555.60 m de redes colectoras de

alcantarillado con diámetro de 250 mm a 400 m , que serán descargadas a las plantas de tratamiento existentes. Se recomendó que para la ejecución se siga el diseño de las tuberías debido a que se halla paramétricamente hallado y diseñado con el fin de que el conjunto sistematizado resulte eficientemente, sino se hace caso a lo mencionado puede ocasionar problemas a corto plazo, a la vez se plantea el mantenimiento adecuado de las infraestructuras existentes de tratamiento de aguas residuales y contemplar la posibilidad de duplicar ciertas unidades e incluir pretratamientos de separación de natas y grasas. El presupuesto del diseño estuvo valorizado en USD 337,907.47 centavos.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Platón (2019), realizó una investigación titulada *“Implementación del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la I.E N° 56215 Apachaco de la Comunidad Campesina de Apachaco distrito de Coporaque de la Provincia de Espinar - Cusco”*. Universidad Peruana Unión. Tuvo como objetivo diseñar el Sistema de Alcantarillado Sanitario, hallar la cantidad de DBO, DQO y los costos que se asumirán por elaborar el sistema de alcantarillado Sanitario. El proyecto fue diseñado orientado a una ciudad proyectada de 119 habitantes entre docentes y alumnos, el sistema quiso hacer el tratamiento de aguas residuales que provengan de la institución educativa a través del tratamiento primaria , por lo que se consideró aquellas medidas que están dadas por el D.S-004-2017-MINAM-ECA y se determinó que el agua afluente de la institución educativa no representa un daño para la liberación al medio ambiente, sin embargo se propuso un tratamiento por tanque séptico y pozo percolador. Del estudio se concluye que poseer con los sistemas de alcantarillados sanitarios en el organismo, se trata de algo provechoso para la salubridad y bienestar de la comunidad educativa debido a que las aguas residuales se evacuaran al ambiente ya tratadas y sin riesgo de ocasionar enfermedades. El presupuesto para la implementación estuvo valorizado en S/. 21,642.58.

Felix y Chavez (2022), realizó una investigación titulada *“Diseño del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para mejorar la Calidad Sanitaria en la localidad de Uramasa, Cajatambo, Lima, 2021”*. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Donde la investigación tuvo como objetivo hallar como se relaciona el diseño del alcantarillado y el sistema del agua potable que tengan calidad sanitaria en esta localidad concluyendo que contar con este tipo de sistemas de alcantarillados optimiza la calidad sanitaria. La población cuenta con 104 hogares y el precio de la materia prima y de los trabajadores es igual a S/ 58'361.49.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Ramos (2022), realizo el proyecto titulado *“Construcción del Sistema de agua potable y alcantarillado con la finalidad de optimizar la calidad de vida en el Centro Poblado La Esperanza y Anexos, Provincia De Huánuco - 2021”*. Universidad de Huánuco. La investigación tuvo como objetivo crear un Mecanismo de Agua que sea consumible para los habitantes y un sistema de alcantarillas, con la finalidad de optimizar como viven en esta comunidad La Esperanza. Por lo que para abastecer de aguas se utilizó como métodos para captar la construcción de dos pozos tubulares, ubicados en Jancao Bajo con 4 estaciones de bombeo para la impulsión del agua hacia 3 reservorios. Orientado al mecanismo para recoger de aguas servidas se diseñó un mecanismo donde se optimiza la gravedad para guiar todas las aguas a tratar.

Tal como la investigación nos indica que el sistema de agua potable y alcantarillado en el Centro poblado la Esperanza se halla ejecutándose poseendo un progreso del 98.12% y en el momento que termine este proyecto favorecerá claramente al centro poblado optimizando la calidad de vida y percibiéndose los impactos positivos en la comunidad en salud y economía.

San Martin (2022), realizo el proyecto titulado *“Ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico para mejorar la calidad*

de vida en el Centro Poblado de Pumahuasi y anexos del Distrito de Daniel Alomía Robles, Provincia de Leoncio Prado, Huánuco-2022”. Universidad de Huánuco. El proyecto tuvo como objetivo desarrollar un proyecto de saneamiento teniendo la finalidad de optimizar la calidad de vida en el Centro Poblado de Pumahuasi, para lograr este objetivo se construyó adecuada infraestructura para el servicio de agua potable: 01 planta de tratamiento de agua potable que constó de 02 sedimentadores y 02 filtros lentos y una correcta estructura orientada al servicio de alcantarillas: 7483.2 m de redes colectoras y 03 plantas de tratamiento de alcantarillado, como resultado se logró optimizar las conexiones de estos hogares con esta red pública de desagüe, debido a que se disminuyó el número de casas que tienen pozos sépticos y retretes, optimizando como se vive en esta comunidad.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Se puede conceptualizar como un conjunto de sistemas conformado por tubos y proyectos que se complementan que son importantes con la finalidad de recoger, transportar y soltar esas aguas con residuos y los escurrimientos que son de la superficie ocasionados por precipitaciones.

Siguiendo con los requerimientos de la actualidad de las ciudades y de la normativa que existen en cuanto se refiere a inspeccionar ambientalmente, que se dirigió a apartar esos mecanismos de las alcantarillas que a través del tiempo posee tendencias en donde estuvieron siendo construidas mezclados por conciencias contables y sistemáticas que de acuerdo a esos periodos eran justificables.

Se puede evidenciar que de todas las diversas clasificaciones pertenecientes al alcantarillado existen contextos técnicos que comúnmente, se dice de la forma de diseñar hidráulico, cuencas, normativas específicas de construcción, etc. (SIAPA et al.,2014).

2.2.2. CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

➤ Alcantarillado Sanitario

Se trata del conjunto de redes que en su mayoría están constituidas por conductos, mediante estos se logren vaciar rápidamente y con seguridad las aguas de los residuos que pertenecen a la municipalidad (familiares o de lugares que se dediquen al comercio) hacia un lugar donde pueda tratarse y concluyendo sea un lugar en donde se vierta ya que no ocasionen peligros ni incomodidades (SIAPA et al.,2014).

➤ Alcantarillado Pluvial

Es un mecanismo que atrae y transporta el agua de las precipitaciones con la finalidad que llegue a su destino, se puede dar a causa de la filtración, almacenar o depositar y los conductos que se hicieron por la naturaleza (SIAPA et al., 2014).

➤ Alcantarillado Combinado

Se trata del mecanismo que atrae y transporta al mismo tiempo la totalidad del agua de esos mecanismos ya dichos en lugares anteriores, ya que debido a su gran obstaculización y como dispone hace dificultoso el tratar antes y ocasiona grandes dificultades de corrupción al meterse a ríos naturales y debido a las prohibiciones del ambiente se dificulta que se infiltre (SIAPA et al., 2014).

2.2.3. ALCANTARILLADO SANITARIO

Este tipo de mecanismo se encuentra compuesto en su mayoría o en diversos por los sucesivos componentes: atarjea, subcolector, colector, interceptor, emisor, planta de tratamiento, estación de bombeo, descargas finales y proyectos para acceder. En donde terminan el agua servida puede decirse de un organismo que recibe que incluye volver a usarse de acuerdo al trato que se haga y de las situaciones particularmente de las áreas en donde se está estudiando (SIAPA et al., 2014).

2.2.4. COMPONENTES DE ALCANTARILLADO SANITARIO

➤ Colectores Terciarios

Se trata de tubos en tamaño diminuto con un diámetro (150 a 250mm de diámetro internamente), deben situarse por abajo de los senderos, estos son los que se unen con las viviendas de las personas (CEPIS et al., 2005).

➤ Colectores Secundarios

Se trata de conductos que transportan el agua de los residuos de los colectores terciarios y son transportados a los colectores fundamentales. Se hallan escondidos, en las sendas de la sociedad (CEPIS et al.,2005).

➤ Colectores Primarios

Se trata de componentes grandes, ubicados en su mayoría en lugares mucho más bajos de las localidades y trasladan el agua servida para que llegue a su última ubicación (CEPIS et al.,2005).

➤ Cámaras de Inspección

Se puede decir que son cubículos en donde se inspecciona, buzonetos y/o buzones donde se inspecciona (RNE-Norma OS.070, 2009).

2.2.5. SISTEMAS DE TRATAMIENTO

El agua servida que provengan de la municipalidad es necesario que tengan procedimientos adecuados, anteriores a rehusarse o a sus lugares finales, con el objetivo de cuidar el contexto ambiental y la fortaleza de la propia sociedad.

Los componentes que se usan con la finalidad de usar las aguas servidas existen en variedad, existen de muchas maneras, de todo tipo y de variedad de precios. Cabe recalcar, en los lugares rústicos, el usar

los medios tecnológicos con mayor progreso no son factibles ya sea por diversas causas.

Seguidamente, se describen los mecanismos de tratamiento de aguas servidas orientadas a los lugares rústicos que contienen en la Guía para el Diseño de Tanques Sépticos, Tanques Imhoff y Lagunas de Estabilización (OPS/CEPIS/05.163/UNATSABAR, 2005) y la (Norma OS.090 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, 2006).

2.2.6. TANQUE SÉPTICO

Su utilización comúnmente es con el fin de tratar las aguas servidas de las personas en entorno familiar que viven en lugares que no poseen el servicio de las alcantarillas del mismo modo la interrelación al sistema de alcantarillas suele ser demasiado caros ya que las zonas son lejanas. Hacer uso de tanques sépticos nos brindará en zonas rústicas, de la ciudad y urbano-marginales.

El agua servida logra provenir netamente de la letrina con arrastre hidráulico o poseer las aguas servidas de la casa (creadas en duchas, lavaderos, etc.). Este elemento posee un mecanismo de liquidación de efluentes (sistema de infiltración), exhibe diversos beneficios de las alcantarillas tradicionales. Sin embargo, se trata de un sistema con mayores precios que mayormente tienen mecanismos para sanear in situ. Es necesario que tenga las aguas corrientes en cantidades suficientes con la finalidad de arrastrar la mayoría de la basura mediante los conductos de los desagües para que llegue a los tanques.

2.2.7. TANQUE IMHOFF Y LECHO DE SECADO

Se trata de un componente que trata primariamente y cuyas conclusiones es la separación de elementos sólidos en suspensión.

Pertenecientes a las poblaciones de cinco mil personas o en menor cantidad, estos componentes tienen los beneficios con el fin de tratar el agua servida de la casa, debido a que se confluente la precipitación de las

aguas y digerir los terrenos lodosos precipitados del mismo lugar, ya que esto causa llamarlos a los tanques de doble cámara.

Este tipo de componente típicamente se trata de manera cuadrada y se fracciona en 3 sectores:

- Cámaras de sedimentaciones.
- Cámaras de digestión de lodos.
- Áreas de ventilaciones y acumulaciones de natas.

2.2.8. LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN

Se trata de una infraestructura ordinaria con la finalidad de recoger aguas servidas con la finalidad de optimizar sus particularidades de sanidad. Estos componentes son construidos siendo pocos profundos (dos a cuatro metros) y poseen tiempos que retienen se podría decir en gran magnitud (mayormente de muchos días).

Al momento que las aguas servidas se encuentran siendo vertidas en lagunas de estabilización van a realizarse lo mismo, de manera natural, se trata de un conjunto de actividades llamadas autodepuración o estabilización natural, en donde pasan hechos de modos físicos, químicos, bioquímicos y biológicos. Estos procesos son llevados a cabo en la mayoría de las aguas estancadas con gran nivel de materias orgánicas putrescibles o biodegradables.

2.2.9. DISPOSICIÓN FINAL O SISTEMA DE DESCARGA

➤ Zanja de Infiltración

También llamados las zanjas de infiltración se trata de una opción de tratamientos complementarios al efluente ocasionados por el tanque séptico y/o una versión mejor.

Para calcular las medidas de estos componentes es necesario realizarse siempre tomando en lo que se obtuvo de un “test de percolación” hechos en la normativa IS. 020 de Tanques Sépticos (Apartado 7.1. de tratamientos complementarios del efluente) de

acuerdo a como se determina las zonas de absorción, factor de infiltración, manifestaciones constructivas y todas estarán siendo elaboradas de acuerdo a la normativa dicha con anterioridad.

➤ **Pozo de Absorción**

Se trata de una opción de infiltración en el momento que no se tenga las zonas necesarias con la finalidad de instalar las zanjas de percolación o en el momento que el piso este siendo impermeable internamente del primer metro desde que es profundo, aun habiendo estratos inferiores propicios a la infiltración. Para poder hallar estas medidas del pozo de absorción, del mismo modo como las características constructivas estarán siendo guiadas de acuerdo a las reglas de la norma IS.020 De Tanques Sépticos.

Poseerán una forma cilíndrica con la finalidad de brindar al pozo la forma arqueada que optimiza la persistencia propia y evitando en su mayoría que colapse.

➤ **Calidad de Servicios Educativos**

Se puede conceptualizar acerca de una medida de acuerdo al trabajo que ofrece un establecimiento educativo, sin embargo, es difícil conceptualizarlo. El modelo SERVQUAL (Parasuraman et al. 1985) es ampliamente utilizado para la evaluación de la calidad de los servicios en muchos campos, este modelo nos indica que existe cinco dimensiones: (1) Capacidad de respuesta: disposición de personal. (2) Fiabilidad. (3) Empatía. (4) Seguridad. (5) Elementos tangibles: representa la apariencia de las instalaciones físicas, equipos, personal y materiales. En esta quinta dimensión nos ubicaremos, ya que el Estado debe garantizar infraestructura adecuada como medida para garantizar la equidad en la educación y le corresponde asegurar como se brindan los servicios primarios (agua, luz telefonía, desagüe).

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

➤ **Afluentes**

Agua Residual que no se ha tratado o en partes fue tratada, que ingresa a un almacén o reservorio (Norma IS.020 et. al, 2006).

➤ **Agua Servida o desagüe**

Aguas que carecen de ser potables, son de origen del hogar, industriales o similares (Norma IS.020, 2006).

➤ **Aguas Residuales Domesticas**

Aguas residuales que provienen fundamentalmente de los hogares, construcciones de comercio y organismos parecidos, que no se hallen combinadas con agua de las precipitaciones o aguas de la superficie (Norma IS.020, 2006).

➤ **Colector**

Tuberías Horizontales que pertenecen a un mecanismo de desaguadero en el lugar inicial de las descargas de los montantes o ramales (Norma IS.020, 2006).

➤ **Grasa**

Se trata de las aguas servidas, este concepto graso contiene a la grasa debidamente mencionadas, cera, ácido grado libre, jabón de Ca y de Mg, aceite mineral y diferentes componentes que no tengan grasa (Norma IS.020, 2006).

➤ **Percolación**

La creciente o dejar gotear el líquido que baja mediante del medio filtrante. El líquido consigue o no consigue inundar las fosas del contexto filtrante (Norma IS.020, 2006).

➤ **Periodo de Retención**

El periodo en teoría requiere con la finalidad de botar lo que contiene los tanques o unidades, teniendo una rapidez o márgenes para descargar ciertos (volumen dividido por el gasto) (Norma IS.020, 2006).

➤ **Tanque Séptico**

Se trata de un recipiente de Sedimentación de acción simple, de donde aquellos lodos sedimentados se encuentran estando en contacto limítrofe con las aguas servidas de los hogares que ingresan al envase, del mismo modo que los sólidos orgánicos se desintegran por acción bacteriana anaerobia (Norma IS.020, 2006).

➤ **Trampas de Grasa**

Mediante este elemento, se aparta las grasas flotantes o espumas de las superficies de un estanque séptico (Norma IS.020, 2006).

2.4. VARIABLES

2.4.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Sistema de Alcantarillado Sanitario

2.4.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Calidad de los Servicios Educativos

2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 1

Matriz Operacional de las variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador
Variable Independiente	Es una red de tuberías, a través de la cual las aguas residuales se deben ser transportadas de forma rápida y segura para su correcto tratamiento.	Diseñar un sistema de red alcantarillado hasta su disposición final, bajo los criterios del Reglamento Nacional de Edificaciones y representarlos en planos.	Alcantarillado sanitario	Redes colectoras
Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario				Cajas de registro
				Buzones
			Disposición final	Tanque séptico
				pozo de absorción
Variable dependiente	Calidad de Servicios educativos se puede definir como la satisfacción que se tiene ante un bien o servicio.	Brindar a los estudiantes una adecuada infraestructura con acceso a los servicios básicos.	Acceso a servicios de saneamiento	Cobertura de servicios
Calidad de Servicios Educativos				

2.6. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente informe tiene como nivel de investigación, la descriptiva, como instancia principal es la caracterización de las variables de estudio mencionados en el cuadro operacional, con sus respectivas dimensiones e indicadores.

La información que se obtenga no sufrirá de ninguna alteración, dicho de otra manera, no se lograrán modificarse, asimismo se usará el método de la observación, brindándose de ese modo los detalles descriptivos de fenómenos y analizándolos, teniendo que interpretarse (Hernández et al., 2014).

2.6.1. ENFOQUE

Los indicadores tienen una escala cuantitativa, es decir numérica, por lo que las variables se medirán de la misma manera, donde se mostrara la capacidad, o aforo, y la cantidad de beneficiarios; ante ello se puede decir que el enfoque es cuantitativo, dado que el diseño de alcantarillado es en base a una demanda cuantificable y sigue a los parámetros de las normas vigentes, y cerrara ciertas brechas de necesidad.

Hernández et al. (2014), describe que el enfoque cuantitativo hace uso de la recolección de información y es un grupo de procesos que siguen una secuencia y que puedan probarse donde se calculan las variables en un contexto específico.

2.6.2. ALCANCE O NIVEL

El diseño del alcantarillado tiene un alcance solo descriptivo, debido a que se hará la descripción de las capacidades y características físicas, que pueda cumplir con los requerimientos de la institución educativa, asimismo, se dará a conocer todos los procedimientos constructivos y especificaciones de la calidad de los materiales.

Hernández et al. (2014), nos señala que las investigaciones descriptivas hallan dar especificaciones a las particularidades, propiedades y el perfil del ámbito en investigación, entonces quiere decir que se mide y recoge información de las variables de manera independiente.

2.6.3. DISEÑO

El diseño es no experimental - transeccional.

Hernández et al. (2014) indica que el estudio es no experimental, debido a que no hay una alteración de la naturalidad de las variables, se trata de observar los fenómenos mediante la aplicación de técnicas de levantamiento de información, y realizar una propuesta para beneficiar el ámbito de estudio. La información de levanta en un solo momento, en sus condiciones de tiempo y lugar, frente a los factores en la que esta expuesto, pero que no se tomara como parte de la investigación.

2.7. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Este término se trata de un grupo de instrucciones, leyes, normas o instructivos, que poseen la finalidad de lograr conclusiones determinados, pudiendo ser en el ámbito de las ciencias, tecnologías, artes, enseñanza o diversas actividades. (Muñoz et al., 2011).

La técnica utilizada será la de la Recopilación de Datos y la Documentación Bibliográfica.

Se analizarán todas las teorías, que utilizarán en fundamento orientado a interpretar los resultados.

2.8. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los instrumentos considerados fueron: Planos topográficos, planos Arquitectónicos, Estudios de Suelos, test de percolación, reglamentos, libros y artículos científicos.

CAPITULO III

MARCO DESCRIPTIVO REFERENCIAL

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN

3.1.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

CONSTRUCTORA PILLCO MOZO S.A.C

3.1.2. RUBRO

La empresa tiene como objeto social brindar servicios de consultoría y ejecución de obras civiles en viales, saneamientos, edificaciones, entre otros proyectos.

3.1.3. UBICACIÓN Y DIRECCIÓN

La Constructora PILLCO MOZO S.A.C está ubicada en CALLE LOS GLADIOLOS MZA. B LOTE 11 URB CAYHUAYNA BAJA – PILLCO MARCA – HUANUCO – HUANUCO.

3.1.4. RESEÑA

La empresa CONSTRUCTORA PILLCO MOZO S.A.C inició sus actividades económicas el 01/03/2019 teniendo como gerente al Ingeniero Jaime Humberto Aguirre Tucto, dedicándose a la industria de la construcción.

La empresa se dedica a la industria de la construcción, tanto en diseño como ejecución de todo tipo de obras civiles, como:

- ✓ Carreteras
- ✓ Saneamiento
- ✓ Edificaciones
- ✓ Canales

3.1.5. MISIÓN

Ofrecer el mejor servicio de construcción e ingeniería, que supere lo que nuestros clientes esperan de nosotros. Brindando que se genere trabajo y promoviendo el progreso académico y humanístico de las personas que laboran con nosotros, teniendo ambientes salubres, seguros y con mucha motivación, que los forme competitivamente y con progreso. Incentivando a mejorar constantemente a las personas que trabajan, mejorando procedimientos y dándoles valores agregados a los servicios que ofrecemos.

3.1.6. VISIÓN

Formar parte del conjunto de organizaciones de constructoras que lideran el mercado peruano que ayudan a que el país crezca, desarrollando proyectos trascendentes y que se reconozcan debido a la seguridad, calidad y protegiendo el medio ambiente cuando van ejecutándose.

CAPITULO IV

DESARROLLO DE EXPERIENCIA LABORAL

4.1. IDENTIFICACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La empresa está conformada de la siguiente manera:

Gerente General

Área Administrativa

Área de proyectos

Área de Ejecución



4.2. ACTIVIDADES REALIZADAS

Para la obtención del financiamiento del proyecto mencionado y para la ejecución de cualquier otro proyecto de infraestructura Educativa es necesario su registro al Sistema Descentralizado de Asistencia Técnica (ASITEC) del Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED), por lo cual las condiciones para el servicio prestado era que el desarrollo del Expediente debía de presentarse con el contenido mínimo requerido por

ASITEC – PRONIED y también se debía realizar el levantamiento de observaciones hasta la culminación de la Asistencia Técnica.

Por ende, la organización de las actividades en la etapa de diseño se estructuró con respecto a las fases y etapas en evaluación.

Las actividades que se realizó en campo corresponden a la Fase 2 – Etapa 1: Revisión de Estudios Básicos.

Las actividades que se realizó en gabinete corresponden a la Fase 2 – Etapa 2: Revisión de Especialidades.

Una vez culminada la asistencia técnica y habiendo obtenido el financiamiento, la siguiente etapa fue la ejecución de la obra, en donde mis actividades se desarrollaron como asistente técnico del Ingeniero Sanitario.

Trabajo en Campo

Cargo: Asistente Proyectista.

Actividades Realizadas en la Fase 2 – Etapa 1

Revisión de Estudios Básicos– Estudio Topográfico:

a) Visita en campo para verificación de Incompatibilidades de ubicación: Para la elaboración del informe topográfico se realizó la visita a campo para verificar las Incompatibilidades de ubicación según los criterios técnicos de la norma en lo que respecta el diseño de la infraestructura educativa, se ello se constató.

- Se verificó la ubicación de incompatibilidad por cercanía en relación a velatorios y cementerios, a los establecimientos de salud, a las plantas envasadoras de gas, a las fajas marginales de las fuentes de agua, a las plantas de tratamiento de aguas residuales, a hostales, peñas, discotecas, video-pubs, bingos y salas de billar.

b) Evidencia Fotográfica: Como parte de la visita se ha levantado información fotográfica para demostrar la evaluación realizada en campo

respecto a las incompatibilidades, se caracterizó el entorno y su colindancia con otras obras civiles y equipamientos. Estas imágenes fueron colocadas en los informes realizados según correspondía.

Trabajo en Gabinete

Cargo: Asistente Proyectista.

Actividades Realizadas en la Fase 2 – Etapa 2

Revisión de Estudios Especialidades– Especialidad de Instalaciones Sanitarias:

Las funciones asignadas para mi cargo fueron:

- Cálculos del Sistema de Agua Potable: Cálculo de dotación de agua, Cálculo de Redes de alimentación e impulsión, cálculo de Sistemas de Almacenamiento, cálculos Hidráulicos de las Redes de Distribución.
- Cálculos del Sistema de Desagüe: cálculo de las unidades de descarga.
- Cálculos del sistema de drenaje.
- Elaboración de Planos del Sistema de Agua potable: Redes Interiores, exteriores, Sistema de Almacenamiento - Cisterna y tanque Elevado.
- Elaboración de Planos del Sistema de Desagüe: Redes Interiores, exteriores, Sistema de Tratamiento.
- Elaboración de Planos del Sistema de Drenaje: Planta General, Planta de Techos.
- Elaboración de Plano de Detalles.
- Elaboración de la Memoria Descriptiva.
- Elaboración de la Memoria de Cálculo.
- Elaboración de los Metrados.
- Elaboración de las Especificaciones Técnicas.
- Todos los trabajos realizados eran revisados y sustentados semanalmente por los evaluadores designados por el ASITEC, Las reuniones se realizaban de manera virtual.

Trabajo en ejecución de obra

Las actividades desarrolladas como asistente técnico del especialista Sanitario, durante la ejecución del sistema sanitario fueron las siguientes:

- Verificar el abastecimiento de los requerimientos solicitados para garantizar que la obra cumpla con la calidad, especificaciones técnicas.
- Verificar la cantidad y calidad de los materiales e insumos requeridos que ingresaban a obra.
- Verificar los trabajos de trazo y replanteo de cada uno de los componentes del sistema.
- Se realizó un reporte de las actividades realizadas en obra para el llenado de cuaderno de obra.
- Se realizó la elaboración de los planos con las modificaciones que se tuvo en obra.

a) Redes colectoras de desagüe

Se verificó:

- Trazo y replanteo.
- Trabajos de movimiento de tierras: excavación, nivelación, relleno y compactación.
- Trabajos de tendido y conexión de las redes colectoras de desagüe.
- Pruebas Hidráulicas.

b) Cámaras de Inspección

Se verificó:

- Trazo y replanteo.
- Trabajos de movimiento de tierras: excavación, nivelación, relleno y compactación.
- Colocación de las cajas de registro.
- Nivel de vaciado del solado.
- Trabajos de habilitación de acero (Diámetros de dobles, longitudes de anclaje, separación de varillas)
- Encofrado.

- Trabajos en concreto armado $F'c=175 \text{ kg/cm}^2$ de los buzones de inspección: verificación de mezcla de concreto en la estructura.
- Pruebas Hidráulicas.

c) Tanque séptico

Se verificó:

- Trazo y replanteo.
- Trabajos de movimiento de tierras: excavación, nivelación, relleno y compactación.
- Nivel de vaciado de solado.
- Trabajos de habilitación de acero (Diámetros de dobles, longitudes de anclaje, separación de varillas)
- Encofrado.
- Trabajos en concreto armado $F'c=175 \text{ kg/cm}^2$ de los Buzones de inspección: verificación de mezcla de concreto en la estructura.

d) Pozos de Absorción

Se verificó:

- Trazo y replanteo.
- Trabajos de movimiento de tierras: excavación, nivelación, relleno y compactación.
- Trabajos de mampostería: paredes circulares de ladrillo de cabeza y junta abierta.
- Trabajos de concreto simple: Tapa de concreto del pozo de absorción de $0.60 \times 0.60 \text{ m}$.
- Rellenos de grava.
- Trabajos en concreto armado $F'c=175 \text{ kg/cm}^2$ de los Buzones de inspección: verificación de mezcla de concreto en la estructura.

CAPITULO V

SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

5.1. RESULTADOS

En la etapa de diseño mi persona se desempeñó como Asistente proyectista de la especialidad de Instalaciones Sanitarias bajo el mando y supervisión del Ingeniero Wilmer Armando Pérez Flores, realizando, mis labores con el compromiso y el liderazgo de culminar el diseño de las Instalaciones Sanitarias del Proyecto mencionado hasta su aprobación en la plataforma de Asistencia Técnica, requisito que se tenía que cumplir para obtener el financiamiento para la ejecución.

Para lograr el objetivo se evaluó los planteamientos Arquitectónicos y los documentos de factibilidad, donde se verificó que la localidad no contaba con Saneamiento Básico por lo que era necesario el planteamiento de un sistema de tratamiento para las aguas residuales como alternativa de Solución.

La trascendencia de este informe radica en el adecuado diseño y lo beneficioso que es la aplicación de este sistema mejorando la calidad de los servicios educativos y la calidad de vida, salud e higiene de la población estudiantil.

El proyecto fue culminado satisfactoriamente por lo que se anexo la Notificación de Culminación de Asistencia Técnica al final del informe, la información fue entregada a la Municipalidad Provincial de ambo donde se culminó el registro de los formatos correspondientes que demanda el Sistema de Inversión pública para el acceso al financiamiento y encontrándose en etapa de ejecución.

5.2. ANTECEDENTES

El terreno fue donado por el señor José Olaya, el día 12 de diciembre de 1982, al ministerio de educación. La institución educativa N°32167 se encuentra ubicada en la localidad de Huandobamba en el distrito de Ambo perteneciente a la provincia de Ambo. Esta institución educativa viene

brindando en la actualidad servicios educativos del nivel inicial, primaria y secundaria; desde 3, 4 y 5 años de inicial, desde el 1er grado al 6to grado primaria, desde 1° grado al 5° grado secundaria; por más de 20 años de forma continua desde su creación, época en que se construyen módulos de adobe y tapial que actualmente se siguen utilizando, dichos módulos fueron contruidos en base al esfuerzo de la población de la Localidad de Huandobamba mediante las diversas faenas comunales, sin asesoramiento técnico por lo cual existe un serio riesgo para la integridad física de los alumnos.

El presente estudio nace como una necesidad sentida por parte de la APAFA, el director de la Institución Educativa, docentes y alumnos del nivel inicial, primaria y secundaria; actualmente esta infraestructura educativa se encuentra en condiciones inadecuadas para desarrollar sus actividades académicas normalmente, motivo por el cual pone en riesgo la integridad de sus alumnos, docentes, y población en general.

Frente a esta necesidad la Municipalidad Distrital de Ambo, hace suya las demandas sentidas de esta población, motivo por el cual prioriza la reformulación del expediente técnico denominado: "INSTALACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCACIÓN INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E. N°32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO – PROVINCIA DE AMBO - HUÁNUCO".

Como primera instancia se realizó un inspección ocular de las instalaciones de la institución educativa llegándose a determinar que existe una necesidad de contar con una infraestructura educativa adecuada, diseñada bajo las normativas vigentes.

5.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO

5.3.1. INFORMACIÓN DEL TERRENO

Partida N° 11016799, mediante Título N° 2018-01013483, Asiento G00001 de fecha 07 de mayo del 2018 de la SUNARP, se informa que el Ministerio de Educación ha sido incorporado como propietario.

5.3.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Localidad: Huandobamba

Distrito: Ambo

Provincia: Ambo

Región: Huánuco

Figura 1

Ubicación Geográfica del proyecto



Nota: La imagen muestra la ubicación del proyecto a nivel Nacional, departamental y local.

El proyecto se realizó en una zona que como colindancia

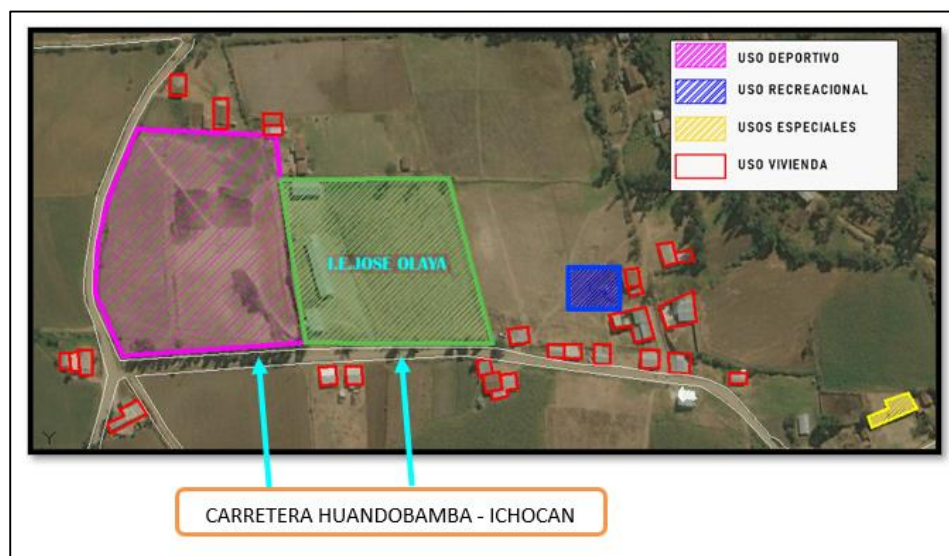
- En el Norte está la Parcela del Señor Marino Huerta, con un tramo de 112.70 ml.
- En el Sur con la Carretera Huandobamba a Ichocan, con un tramo de 124.76 ml.
- En el Este con la calle proyectada N° 1 con un tramo de 109.32 ml.
- En el Oeste con la calle Proyectada N°02 con un tramo de 115.81 ml.

5.3.3. UBICACIÓN DEL TERRENO Y CONTEXTO

El Local del plantel se encuentra ubicado al margen de la vía Huandobamba – Ichocan, centro poblado de Huandobamba.

Figura 2

Ubicación del terreno



Nota: Se observa la ubicación del terreno y sus linderos.

5.3.4. VÍAS DE ACCESO

Desde el centro de la ciudad de Ambo se encuentra a 30 minutos aprox. Se sigue por la carretera central Huánuco - Lima hasta llegar al EMP. PE - 3N (Huaracarla), se dobla hacia la izquierda donde se encuentra el centro poblado de Chacapampa, de aquí se sigue por la carretera afirmada HU-1047 (Chacapampa – Ichocan), hasta el centro poblado de Huandobamba, lugar donde se ubica la Institución Educativa.

5.3.5. CARACTERÍSTICAS GENERALES

- **Altitud:** 2418 m.s.n.m.
- **Temperatura:** 23°C
- **Humedad:** 77%
- **Precipitación:** 16mm
- **Velocidad del Viento:** 4 – 7 Km/H
- **Dirección del viento:** Este.

5.3.6. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS BÁSICOS

Agua

El sistema de agua ingresa por la calle Huandobamba - Ichocan con una tubería de 3/4" de diámetro. Y la supervisión del mantenimiento y el buen funcionamiento está a cargo de la junta de aguas (JAS) de la misma localidad de Huandobamba.

Su sistema de agua presenta limitaciones, puesto que, en épocas de estiaje, en periodos de entre 2 a 3 días se queda sin este recurso. Por lo que se recomienda el uso de una cisterna para mitigar esta falta.

Desagüe

En caso del sistema de desagüe las aguas servidas son vertidas hacia un tanque séptico, con profundidad aproximadamente de 2m, ubicadas al interior de la institución educativa con cercanía a los SS.HH.

Figura 3

Vista General del Tanque séptico, sistema de desagüe



Nota: Se observa el tanque séptico que venía funcionando antes del proyecto.

Trabajo e Gabinete – Procesamiento de Datos

Se realizó el Diseño del sistema de alcantarillado con los planos y datos proporcionados por el coordinador de proyecto y del resto de los especialistas para su compatibilización.

Los planos fueron elaborados utilizando el Software AutoCAD 2019.

Las hojas de cálculo fueron realizadas con el programa de Microsoft Excel.

Las memorias Descriptivas se realizaron utilizando el programa Microsoft Word.

El presupuesto del Sistema de Alcantarillado se realizó con el programa s10.

Seguidamente, se describirá el desarrollo del Diseño del Sistema de Alcantarillado

Propuesta Arquitectónica

Como primer paso el Arquitecto Responsable nos proporcionara los planos correspondientes aprobados para poder verificar cuales son los ambientes que aportan aguas residuales y si se tiene el área requerida para el planteamiento del Sistema de Tratamiento.

Nivel Inicial

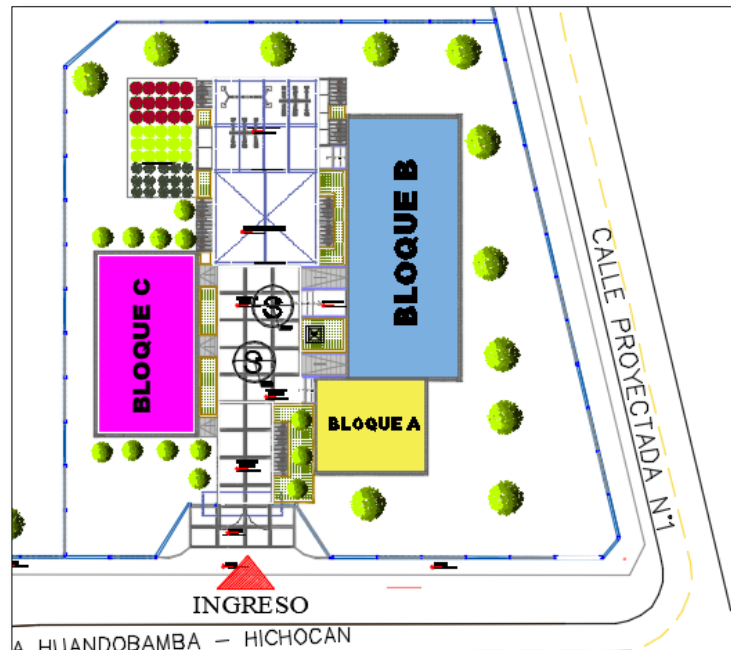
Bloque A: Contempla los ambientes de la zona administrativa (dirección, almacén general y residuos sólidos)

Bloque B: Contempla los ambientes de aulas de nivel inicial y servicios higiénicos.

Bloque C: Contempla ambientes de cocina y Sala de Psicomotricidad.

Figura 4

Planteamiento Arquitectónico Nivel Inicial



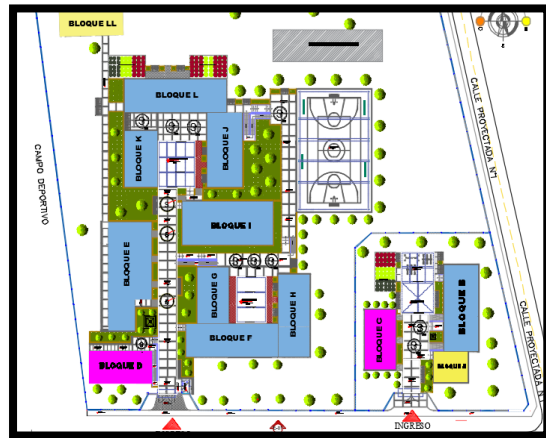
Nota: La figura muestra el planteamiento y la distribución arquitectónica del Nivel Inicial.

Nivel Primaria y Secundaria

- **Bloque D:** Contempla los ambientes de la zona administrativa.
- **Bloque E:** Contempla los ambientes de cocina y sala de usos múltiples.
- **Bloque F:** Contempla ambientes de Taller creativo y aulas.
- **Bloque G:** Contempla los ambientes Aulas de primaria.
- **Bloque H:** Contempla los ambientes de aulas de primaria y SS.HH.
- **Bloque I:** Contempla ambientes de Biblioteca, Aula de Innovación Pedagógica y Modulo de conectividad.
- **Bloque J:** Contempla los ambientes Laboratorio y Taller de Arte.
- **Bloque K:** Contempla ambientes de Aulas de Nivel secundario
- **Bloque L:** Contempla ambientes de Aulas de Nivel secundario y SS.HH.
- **Bloque LL:** Contempla ambientes de Maestranza, Almacén general y depósito de productos agrícolas y herramientas.

Figura 5

Planteamiento Arquitectónico Nivel primaria y Secundaria



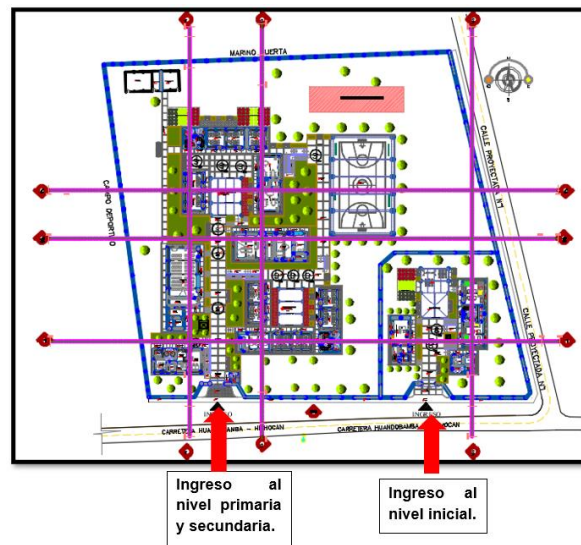
Nota: La figura muestra el planteamiento y la distribución arquitectónica del Nivel Primaria y Secundaria.

Planteamiento General

Accesos: el acceso al terreno de la I.E. de nivel primaria y secundaria es por la calle proyectada N°1; el acceso al nivel inicial es por la carretera Huandobamba.

Figura 6

Planteamiento General



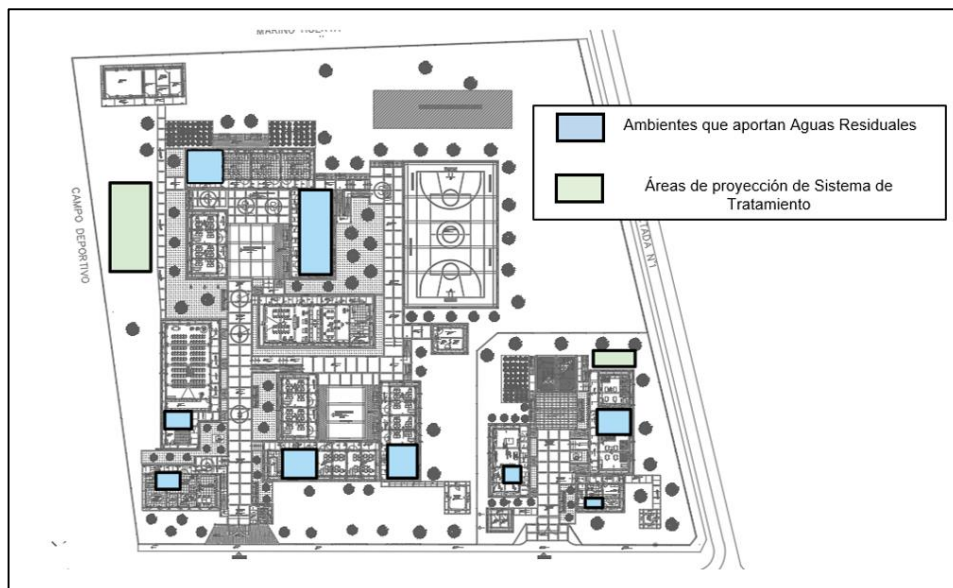
Nota: La figura muestra el planteamiento General y se indica los ingresos al nivel inicial, primaria y secundaria.

Verificación de Ambientes y proyección de área para el Tanque Séptico y Pozos de Absorción

- Entre los ambientes que aportan aguas residuales tenemos evidentemente a los Servicios Higiénicos que se encuentran diferenciados para hombres, mujeres y un baño para discapacitados.
- Otros aparatos que nos aportan aguas residuales son los lavaderos ubicados en los ambientes de cocina, talleres y laboratorios.

Figura 7

Identificación en Planteamiento General



Nota: La figura muestra los ambientes que general aguas residuales, entre ellas se encuentran módulos que cuentan con servicios higiénicos, cocina y lavaderos.

Diseño de Sistema de Alcantarillado Sanitario

Normas Aplicables

- Decreto Supremo N.º 011-2006-VIVIENDA, Reglamento Nacional de Edificaciones – Normas IS.010.
- Modificación del Decreto Supremo N.º 017-2012-VIVIENDA, Reglamento Nacional de Edificaciones – Normas IS.010.
- Fe de Erratas del DS N.º 017-2012-VIVIENDA, Reglamento Nacional de Edificaciones – Normas IS.010.

Identificación de Ambientes y Distribución de Descargas

Según la propuesta Arquitectónica se identificó los bloques que cuentan con ambientes que descargan aguas residuales, ambientes que contemplen Servicios Higiénicos y lavaderos.

Se realizó la distribución de descargas de dichos ambientes teniendo en cuenta el anexo N°6 y el Anexo N°08 de la Norma IS.010

del Reglamento Nacional de Edificaciones para determinar los colectores que descargan en las cajas de registro.

Tabla 2

Unidades de descarga

Tipos de Aparatos	Diámetro mínimo de la trampa (mm)	Unidades de Descarga
Inodoro (con tanque).	75 (3")	4
Inodoro (con tanque descarga reducida).	75 (3")	2
Inodoro (con válvula automática y semiautomática).	75 (3")	8
Inodoro (con válvula automática y semiautomática de descarga reducida).	75 (3")	4
Bidé.	40 (1 ½")	3
Lavatorio.	32 – 40 (1 ¼" – 1½")	1 – 2
Lavadero de cocina.	50 (2")	2
Lavadero con trituradora de desperdicios.	50 (2")	3
Lavadero de Ropa.	40 (1 ½")	2
Ducha privada.	50 (2")	2
Ducha pública.	50 (2")	3
Tina.	40 – 50 (1 1/2" – 2")	2 – 3
Urinario de pared.	40 (1 ½")	4
Urinario de válvula automática y semiautomática.	75 (3")	8
Urinario de válvula automática y semiautomática de descarga reducida.	75 (3")	4
Urinario corrido.	75 (3")	4
Bebedero.	25 (1")	1 – 2
Sumidero	50 (2")	2

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones IS.010

Tabla 3

Número Máximo de Unidades de Descarga que puede ser conectado a los conductos Horizontales de Desagüe y a las Montantes

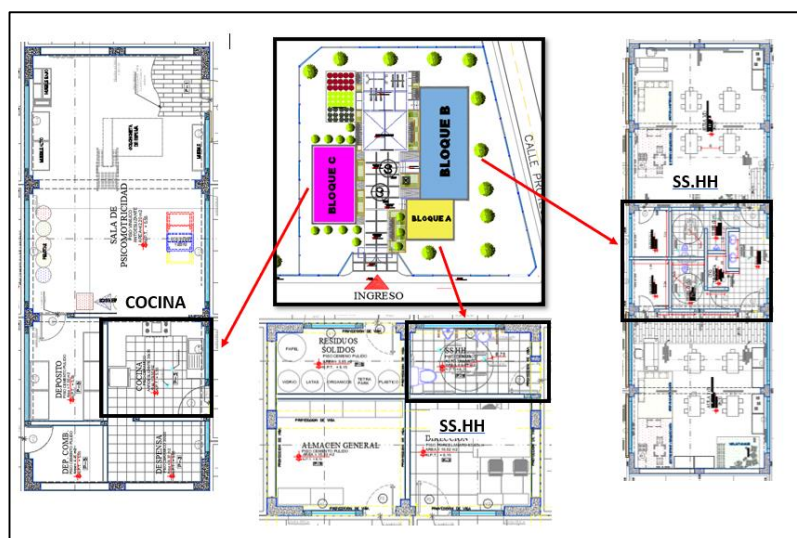
Diámetro del tubo (mm)	Cualquier Horizontal de desagüe (*)	Montantes de 3 pisos de altura	Montantes de más de 3 pisos	
			Total en el montante	Total por Piso
30 (1 ¼")	1	2	2	1
40 (1 ½")	3	4	8	2
50 (2")	6	10	24	6
65 (2 ½")	12	20	42	9
75 (3")	20	30	60	16
100 (4")	160	240	500	90
125 (5")	360	540	1100	200
150 (6")	620	960	1900	350
200 (8")	1400	2200	3600	600
250 (10")	2500	3800	5660	1000
300 (12")	3900	6000	8400	1500
375 (15")	7000	-	-	-

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones IS.010

En el Nivel Inicial se identificó en el Bloque A, el ambiente de Servicios higiénicos de uso directo para la parte administrativa y docente, en el Bloque B se identificó los Servicios Higiénicos para el alumnado y en el Bloque C el área de Cocina.

Figura 8

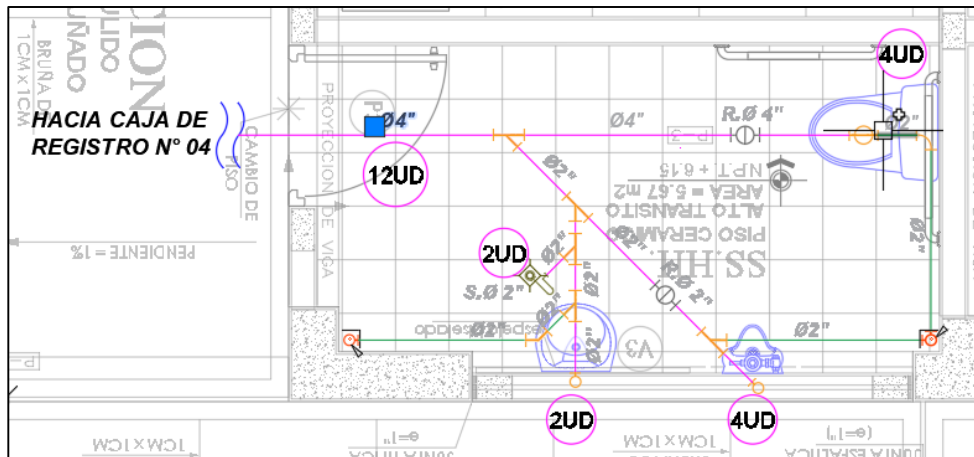
Identificación de Ambientes en el nivel Inicial



Nota: Se observa los Módulos que componen el nivel inicial.

Figura 9

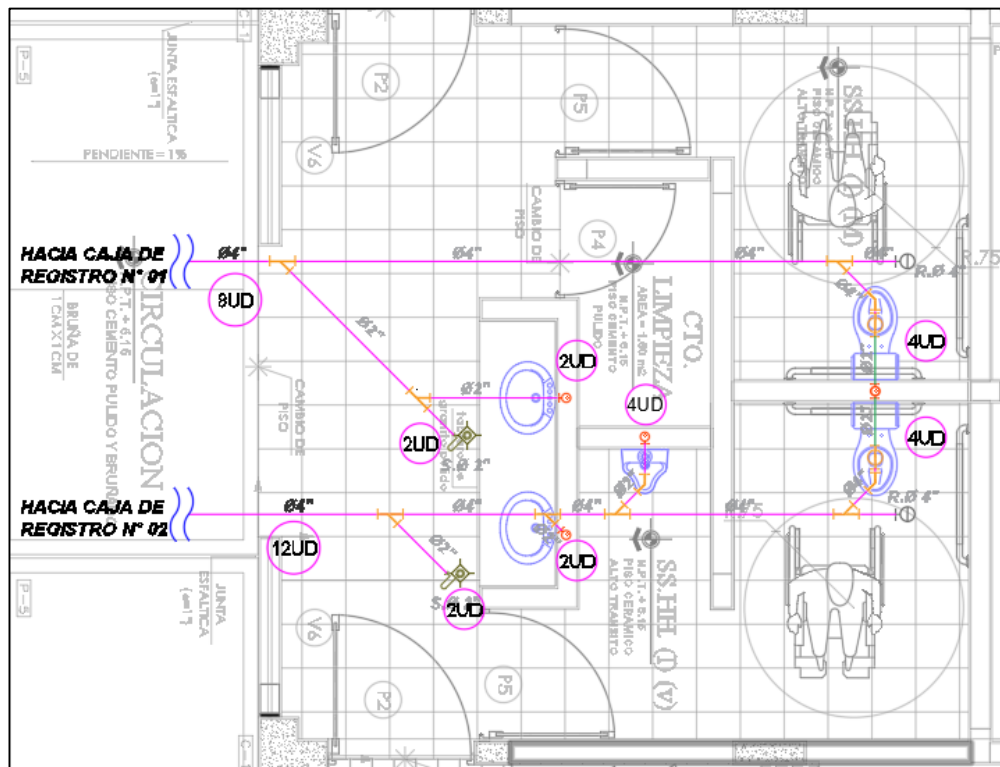
Distribución de descargas Bloque A – Nivel Inicial



Nota: Se observa las Unidades de descarga del SS.HH del área administrativa y hacia que caja se realizará la descarga.

Figura 10

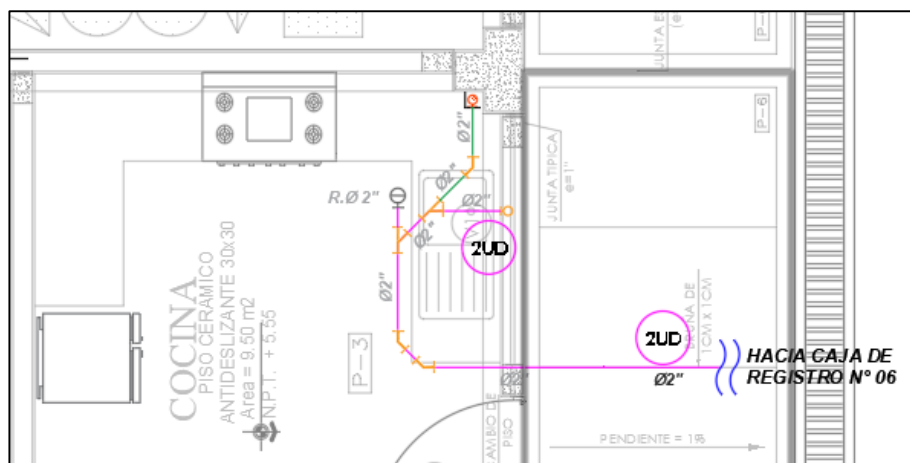
Distribución de descargas Bloque B – Nivel Inicial



Nota: Se observa las Unidades de descarga de los SS. HH para alumnos y hacia que cajas se realizará la descarga.

Figura 11

Distribución de descargas Bloque C – Nivel Inicial



Nota: Se observa las Unidades de descarga de la cocina y hacia que caja se realizará la descarga.

Tabla 4

Cálculo de distribución de Descargas en el nivel Inicial

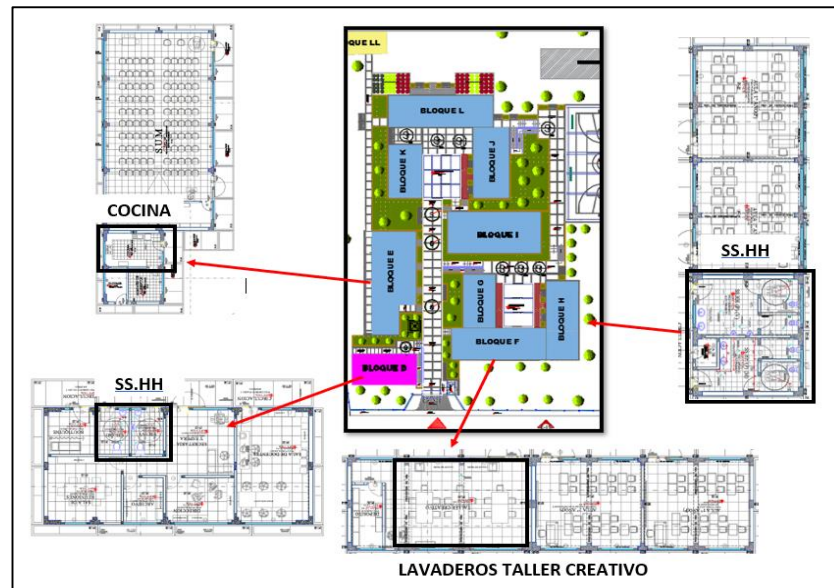
BLOQUE	DESCRIPCION	SUMATORIA DE GASTOS POR ACCESORIOS						UD
		Inodoro	Urinario	Lavatorio	Ducha	Lavadero	Sumidero	
BLOQUE A		4 U.D.	4 U.D.	2 U.D.	3 U.D.	2 U.D.	2 U.D.	
PRIMERNIVEL	SS.HH.	1	1	1			1	12
BLOQUE B								
PRIMERNIVEL	SS.HH. NIÑOS	1	1					8
PRIMERNIVEL	SS.HH. NIÑAS	1						4
PRIMERNIVEL	HALL					2	2	8
MODULO C								
PRIMERNIVEL	COCINA					1		2
TOTAL	TOTAL	2	1	0	0	3	2	34

UNIDADES DE DESCARGA TOTAL = 34

En el Nivel Primaria se identificó en el Bloque D, el ambiente de Servicios higiénicos de uso directo para la parte administrativa y docente, en el Bloque E se identificó el área de Cocina, en el Bloque F en el ambiente de taller creativo se cuenta con lavaderos, en el bloque H se cuenta con Servicios Higiénicos para el alumnado.

Figura 12

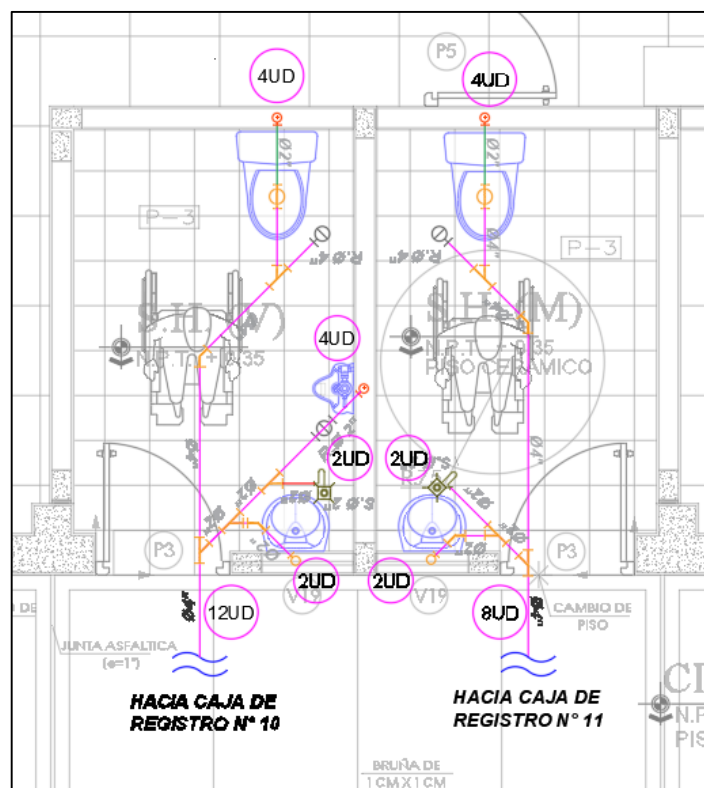
Identificación de Ambientes en el nivel Primaria



Nota: En esta figura se identificó los módulos del nivel primaria y los ambientes que aportaran aguas residuales.

Figura 13

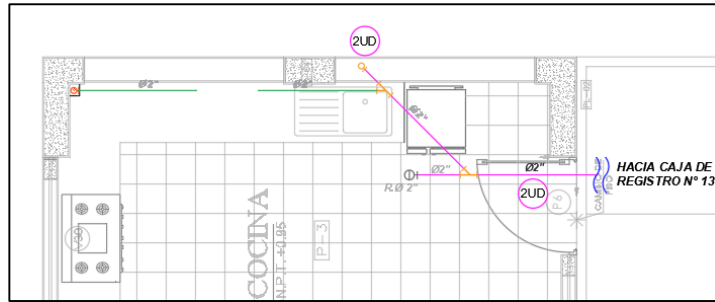
Distribución de descargas Bloque D – Nivel Primaria



Nota: Se identifica las unidades de descarga de los SS.HH del área administrativa y se indica hacia que cajas se realizará la descarga.

Figura 14

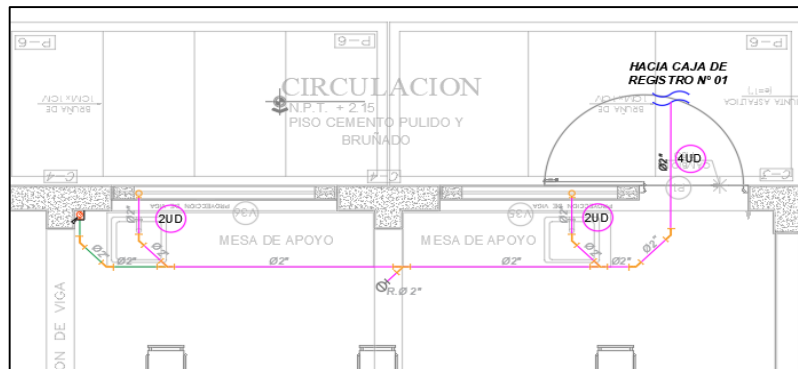
Distribución de descargas Bloque E – Nivel Primaria



Nota: Se identifica las unidades de descarga de la cocina del nivel primario y se indica hacia que caja se realizará la descarga.

Figura 15

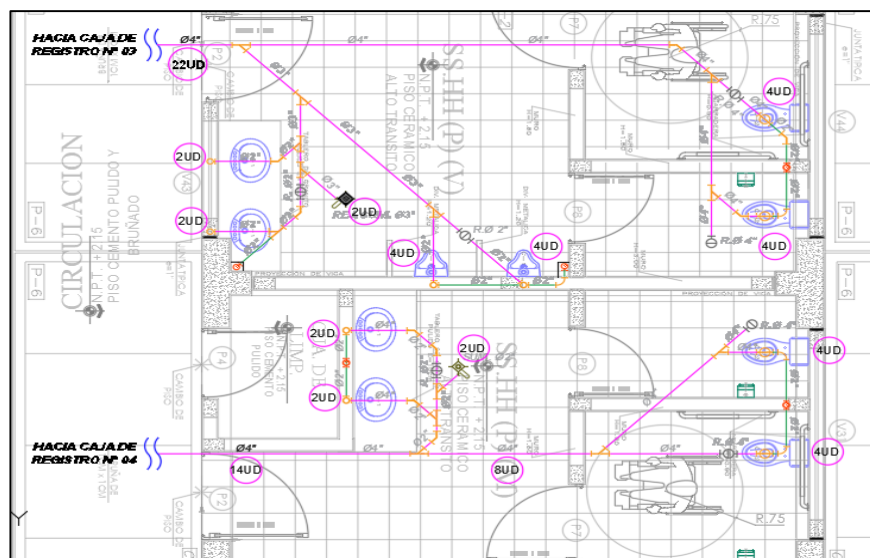
Distribución de descargas Bloque F – Nivel Primaria



Nota: Se identifica las unidades de descarga de los lavaderos y se indica hacia que caja se realizará la descarga

Figura 16

Distribución de descargas Bloque H – Nivel Primaria



Nota: Se identifica las unidades de descarga de los SS. HH y se indica hacia que cajas se realizará la descarga

Tabla 5

Cálculo de distribución de Descargas en el nivel Primaria

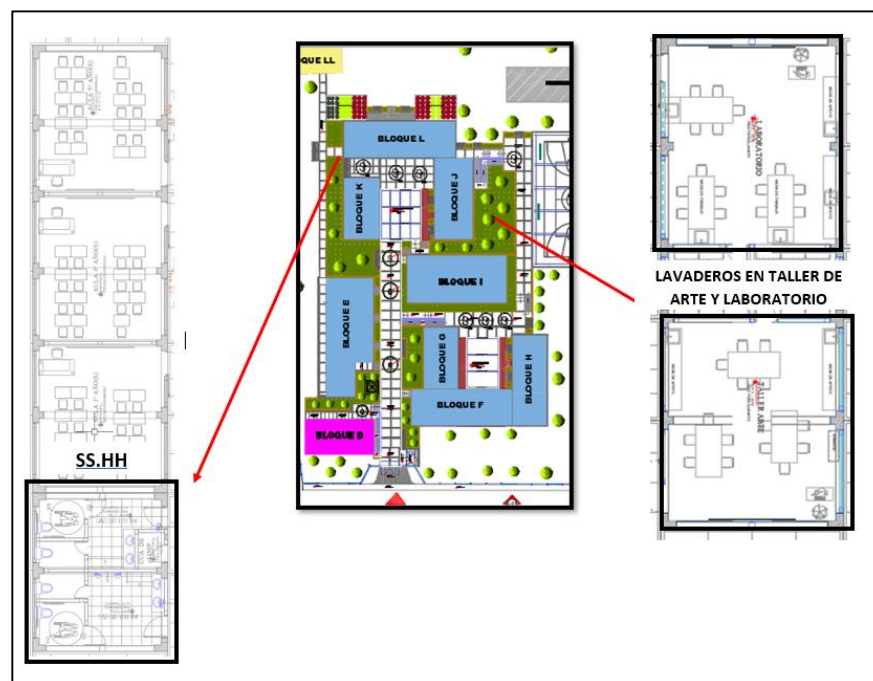
BLOQUE	DESCRIPCION	SUMATORIA DE GASTOS POR ACCESORIOS						U.D
		Inodoro 4 U.D.	Urinario 4 U.D.	Lavatorio 2 U.D.	Ducha 3 U.D.	Lavadero 2 U.D.	Sumidero 2 U.D.	
BLOQUE D								
PRIMER NIVEL	SS.HH. VARONES	1	1	1			1	12
PRIMER NIVEL	SS.HH. MUJERES	1		1			1	8
BLOQUE E								
PRIMER NIVEL	COCINA			1				2
MODULO F								
PRIMER NIVEL	LAVADEROS			2				4
MODULO H								
PRIMER NIVEL	SS.HH. MUJERES	2		2			1	14
PRIMER NIVEL	SS.HH. VARONES	2	2	2			1	22
TOTAL	TOTAL	0	0	3	0	0	0	62

UNIDADES DE DESCARGA TOTAL = 62

En el Nivel Secundaria se identificó en el Bloque J, en el ambiente de taller de arte y Laboratorio se cuenta con lavaderos, en el Bloque L se cuenta con Servicios Higiénicos para el alumnado.

Figura 17

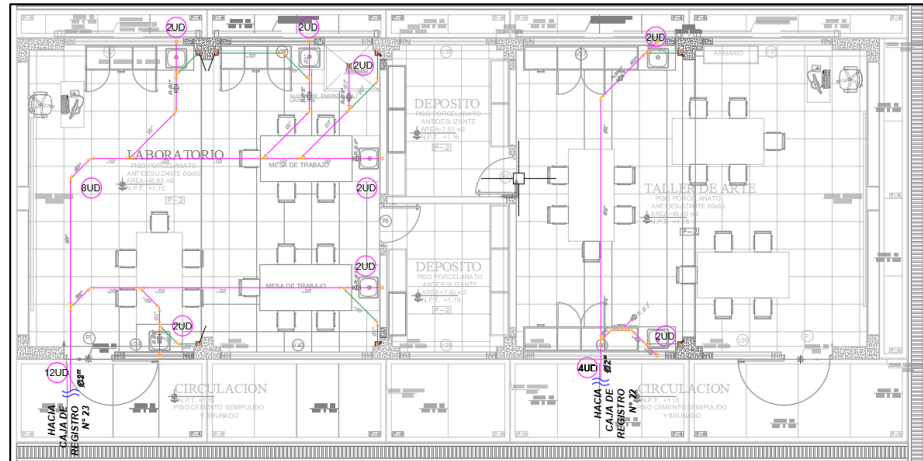
Identificación de Ambientes en el Nivel Secundaria



Nota: Se identifica los módulos del nivel secundario y que ambientes aportarán aguas residuales.

Figura 18

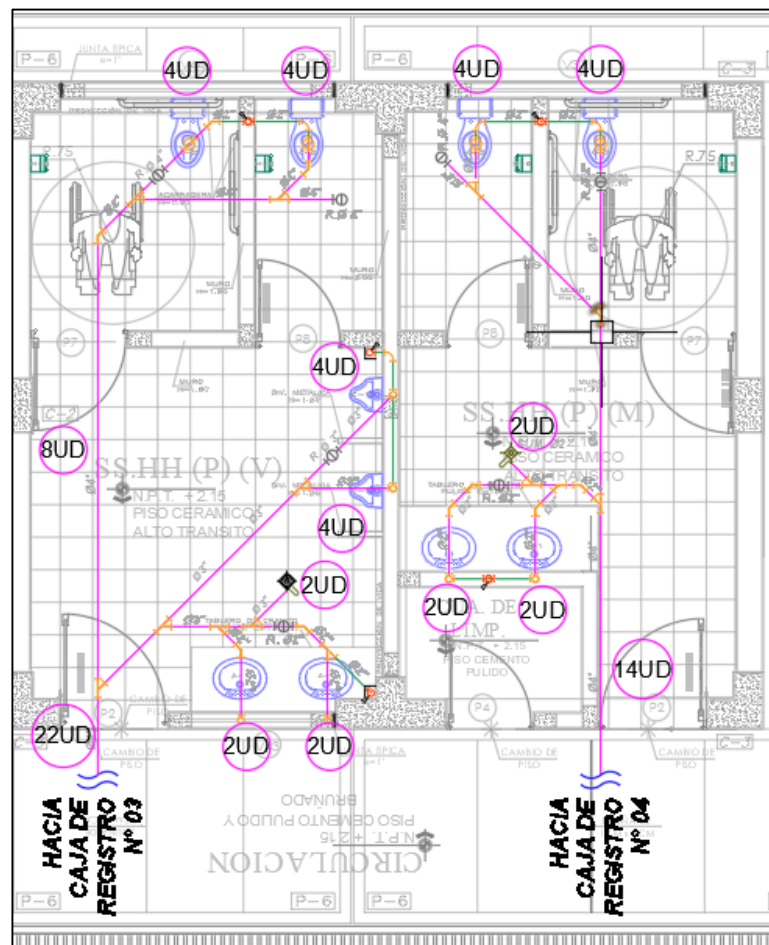
Distribución de descargas Bloque J – Nivel Secundaria



Nota: Se muestra en la figura las unidades de descargas del Módulo j y hacia que cajas se realizara las descargas.

Figura 19

Distribución de descargas Bloque L – Nivel Secundaria



Nota: Se muestra en la figura las unidades de descargas del Módulo L y hacia que cajas se realizara las descargas.

Tabla 6

Cálculo de distribución de Descargas en el nivel Secundaria

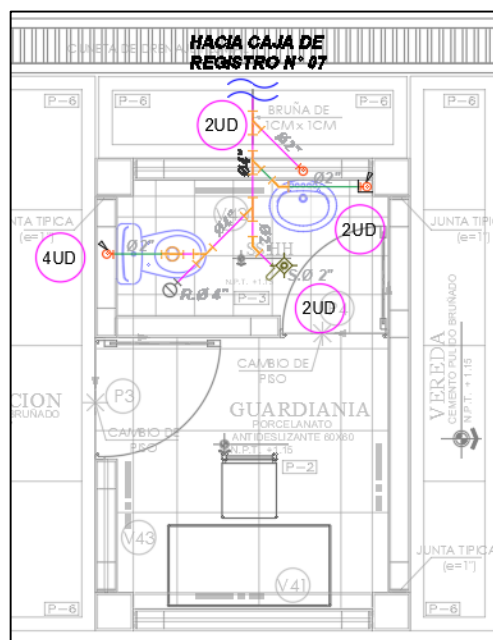
BLOQUE	DESCRIPCION	SUMATORIA DE GASTOS POR ACCESORIOS						U.D
		Inodoro 4 U.D.	Urinario 4 U.D.	Lavatorio 2 U.D.	Ducha 3 U.D.	Lavadero 2 U.D.	Sumidero 2 U.D.	
BLOQUE J								
PRIMER NIVEL	TALLER DE ARTE			2				4
PRIMER NIVEL	LABORATORIO			5			1	12
BLOQUE L								
PRIMER NIVEL	SS.HH. MUJERES	2		2			1	14
PRIMER NIVEL	SS.HH. VARONES	2	2	2			1	22
TOTAL	TOTAL	2	0	2	0	0	1	52

UNIDADES DE DESCARGA TOTAL = 52
--

También se cuenta con un Servicio Higiénico en la Guardianía.

Figura 20

Distribución de descargas de Guardianía



Nota: Se muestra en la figura las unidades de descargas del Módulo de guardianía y hacía que caja se realizara las descargas.

Tabla 7

Cálculo de distribución de Descargas en Guardianía

BLOQUE	DESCRIPCION	SUMATORIA DE GASTOS POR ACCESORIOS						U.D
		Inodoro 4 U.D.	Urinario 4 U.D.	Lavatorio 2 U.D.	Ducha 3 U.D.	Lavadero 2 U.D.	Sumidero 2 U.D.	
PRIMER NIVEL	GUARDIANIA	1		1			1	8
TOTAL	TOTAL	1	0	1	0	0	1	8

UNIDADES DE DESCARGA TOTAL = 8

Diseño de trampas de grasa

Teniendo como referencia los parámetros de la Norma Técnica IS.010:

- Se instalarán separadores en todos los desagües de los elementos sanitarios, como lavaderos, lavavajillas, entre otros, donde haya vertimiento de grasas en gran cantidad.

Cálculo de las Dimensiones de las Trampas de Grasas

Los desagües grasos provenientes del área de la Cafetería son conducidos por gravedad.

Se realizarán los cálculos de Caudal considerando el anexo N°3 y N° 07 de la Norma IS.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Tabla 8

Unidades de descarga para aparatos no Especificados

Diámetro de la tubería de descarga del aparato (mm)	Unidades de descarga correspondientes
32 o menor (1 ¼" o menor)	1
40 (1 ½")	2
50 (2")	3
65 (2 ½")	4
75 (3")	5
100 (4")	5

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones IS.010

Tabla 9

Gastos Probables para Aplicación del Método de Hunter

N° de unidades	Gasto Probable Tanque Válvula		N° de unidades	Gasto Probable Tanque Válvula		N° de unidades	Gasto Probable
3	0,12	-	120	1,83	2,72	1100	8,27
4	0,16	-	130	1,91	2,80	1200	8,70
5	0,23	0,91	140	1,98	2,85	1300	9,15
6	0,25	0,94	150	2,06	2,95	1400	9,56
7	0,28	0,97	160	2,14	3,04	1500	9,90
8	0,29	1,00	170	2,22	3,12	1600	10,42
9	0,32	1,03	180	2,29	3,20	1700	10,85
10	0,43	1,06	190	2,37	3,25	1800	11,25
12	0,38	1,12	200	2,45	3,36	1900	11,71
14	0,42	1,17	210	2,53	3,44	2000	12,14
16	0,46	1,22	220	2,60	3,51	2100	12,57
18	0,50	1,27	230	2,65	3,58	2200	13,00
20	0,54	1,33	240	2,75	3,65	2300	13,42
22	0,58	1,37	250	2,84	3,71	2400	13,86
24	0,61	1,42	260	2,91	3,79	2500	14,29
26	0,67	1,45	270	2,99	3,87	2600	14,71
28	0,71	1,51	280	3,07	3,94	2700	15,12
30	0,75	1,55	290	3,15	4,04	2800	15,53
32	0,79	1,59	300	3,32	4,12	2900	15,97
34	0,82	1,63	320	3,37	4,24	3000	16,20
36	0,85	1,67	340	3,52	4,35	3100	16,51
38	0,88	1,70	380	3,67	4,46	3200	17,23
40	0,91	1,74	390	3,83	4,60	3300	17,85
42	0,95	1,78	400	3,97	4,72	3400	18,07
44	1,00	1,82	420	4,12	4,84	3500	18,40
46	1,03	1,84	440	4,27	4,96	3600	18,91

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones IS.010

Trampa de Grasa del Nivel Inicial

Cálculo del Caudal

1 lavadero de cocina = 3 UH

Caudal (Q)= 0.12 L/s (Anexo N°03 de la Norma IS.010)

Q lavaderos =	0.120 L/s
Aporte de Desague =	80.00%

Q desag =	0.096 L/s
------------------	------------------

Cálculo de Volumen de la Trampa de Grasas - Inicial

Volumen de Trampa de Grasas = Vtg

Volumen de Agua = Va

Volumen de Grasas = Vg

Volumen de Sólidos Sedimentables = Vss

Tiempo de Limpieza = 20 Días

Cálculo de Volumen de Agua

Tiempo de Retención = 20.00 min

Q desag = 0.096 L/s

$$V_a = 20.00 \text{ min} * 0.096 \text{ L/s} = 0.12 \text{ m}^3$$

Cálculo de Volumen de Grasas retenidas

Concentración de Grasas del Efluente (mg/L) = 300 mg/L

Demanda Diaria de Agua (L) = 2580.00 L/día

Contribución Diaria de Desagüe (L)=

2580.00 L/día * 0.8 = 2064.00 L/día.

Días de operación = 20 días.

$$\begin{aligned} \text{Cantidad de Grasas} &= 300 \text{ mg/L} * 2064 \text{ L/día} * 20 \\ &= 12384.00 \text{ gramos} \end{aligned}$$

d : Densidad de Grasas (g/l) = 800 g/L

C.G.: Cantidad de grasas Generadas (gramos) = 12394 gr

$$V_g (\text{semanal}) = 0.015 \text{ m}^3$$

Cálculo de Volumen de Sólidos Sedimentables

Concentración de Sedimentables (ml/L) = 5.00 mL/L

Demanda Diaria de Agua (L) = 2580.00 L/día

Contribución Diaria de Desagüe (L) = 2580*0.8= 2064 L/día.

Días de Operación = 20.00 días.

$$\begin{aligned} V_{ss} (\text{semanal}) &= 5.00 \text{ mL/L} * 2064 \text{ L/día} * 20 \text{ días} = 0.206 \\ &\text{m}^3. \end{aligned}$$

Dimensión Final

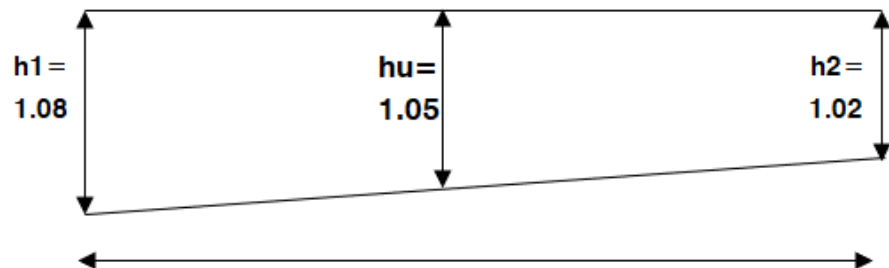
$$V.T.G = V_a + V_g + V_{ss}$$

$$V.T.G = 0.206 + 0.015 + 0.12 = 0.337 \text{ m}^3$$

$$V.T.G = 0.350 \text{ m}^3.$$

Ancho = 0.50 m

Largo = 1.20 m



L = 1.20

Pendiente (S) = 5.00%

Altura de Grasas = $V_g \text{ semanal} / (\text{ancho} \cdot \text{largo})$

Altura de Grasas = 0.03 m

Altura de Sedimentos = $V_{ss} \text{ semanal} / (\text{ancho} \cdot \text{largo})$

Altura de Sedimentos = 0.34 m

Borde Libre = 0.40 m

Altura Inicial = $h_u - \text{Borde libre} = 1.05 - 0.40 = 0.65 \text{ m}$

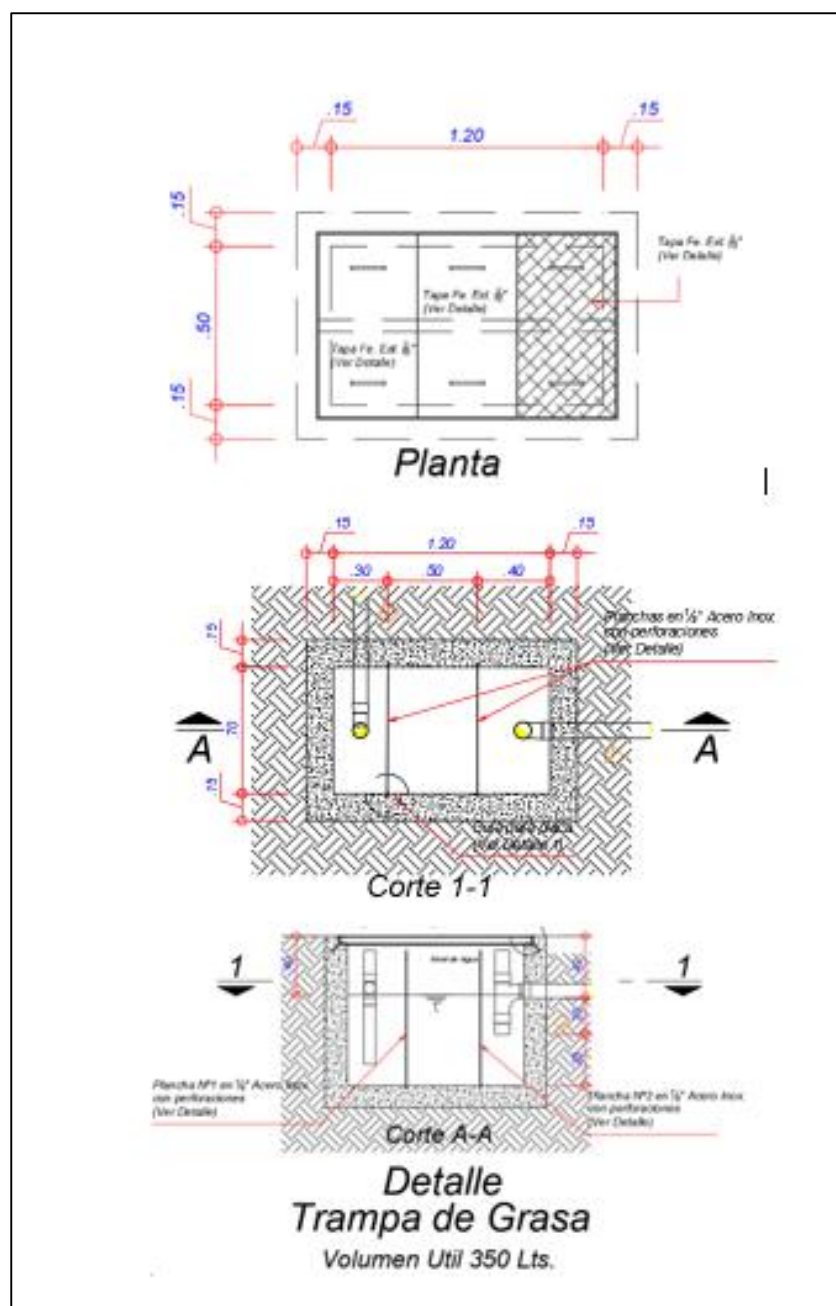
Altura Útil Final = $h_u - \text{Borde libre} - h_{\text{grasas}} - h_{\text{sedimentos}} = 1.05 - 0.40 - 0.03 - 0.34 = 0.28 \text{ m}$

% de pérdida de Vol T.G. = $(h \text{ útil final} / \text{inicial}) = (0.28 / 0.65) = 43.11\%$

Por un periodo de 20 días se pierde un 43.11% del volumen o altura por lo que la capacidad de la trampa de grasa es más que suficiente (espesor de la grasa y sólidos equivalente o menos al 50% de la altura del líquido según el ítem 8.2.7 de la Norma IS.020 del Reglamento Nacional de Edificaciones).

Figura 21

Trampa de grasa de Nivel Inicial



Nota: Se evidencia el detalle de la trampa de grasa del Nivel Inicial.

Trampa de Grasa del Nivel Primaria

Cálculo del Caudal

1 lavadero de cocina = 3 UH

Caudal (Q)= 0.12 L/s (Anexo N°03 de la Norma IS.010)

Q lavaderos =	0.120 L/s
Aporte de Desague =	80.00%

Q desag =	0.096 L/s
-----------	-----------

Cálculo de Volumen de la Trampa de Grasas - Inicial

Volumen de Trampa de Grasas = Vtg

Volumen de Agua = Va

Volumen de Grasas = Vg

Volumen de Sólidos Sedimentables = Vss

Tiempo de Limpieza = 20 Días

Cálculo de Volumen de Agua

Tiempo de Retención = 20.00 min

Q desag = 0.096 L/s

$Va = 20.00 \text{ min} * 0.096 \text{ L/s} = 0.12 \text{ m}^3$

Cálculo de Volumen de Grasas retenidas

Concentración de Grasas del Efluente (mg/L) = 300 mg/L

Demanda Diaria de Agua (L) = 4000 L/día

Contribución Diaria de Desagüe (L)=

4000 L/día * 0.8 = 3200.00 L/día.

Días de operación = 20 días.

$\begin{aligned} \text{Cantidad de Grasas} &= 300 \text{ mg/L} * 3200 \text{ L/día} * 20 \\ &= 19200.00 \text{ gramos} \end{aligned}$

d: Densidad de Grasas (g/l) = 800 g/L

C.G.: Cantidad de grasas Generadas (gramos) = 19200 gr

$$V_g (\text{semanal}) = 0.024 \text{ m}^3$$

Cálculo de Volumen de Sólidos Sedimentables

Concentración de Sedimentables (ml/L) = 5.00 ml/L

Demanda Diaria de Agua (L) = 4000.00 L/día

Contribución Diaria de Desagüe (L) = $4000 \times 0.8 = 3200$ L/día.

Días de Operación = 20.00 días.

$$V_{ss} (\text{semanal}) = 5.00 \text{ mL/L} \times 3200 \text{ L/día} \times 20 \text{ días} = 0.32 \text{ m}^3$$

Dimensión Final

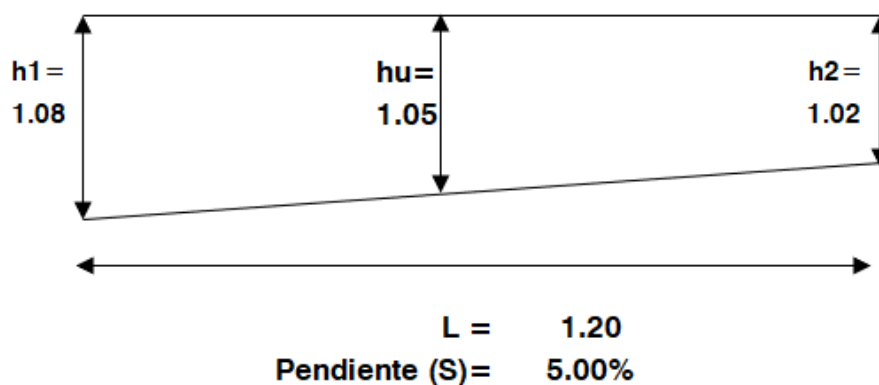
$$V.T.G = V_a + V_g + V_{ss}$$

$$V.T.G = 0.206 + 0.015 + 0.12 = 0.337 \text{ m}^3$$

$$V.T.G = 0.350 \text{ m}^3.$$

Ancho = 0.70 m

Largo = 1.20 m



Altura de Grasas = V_g semanal / (ancho * largo)

Altura de Grasas = 0.03 m

Altura de Sedimentos = V_{ss} semanal / (ancho * largo)

Altura de Sedimentos = 0.38 m

Borde Libre = 0.40 m

Altura Inicial = h_u - Borde libre = $1.05 - 0.40 = 0.65$ m

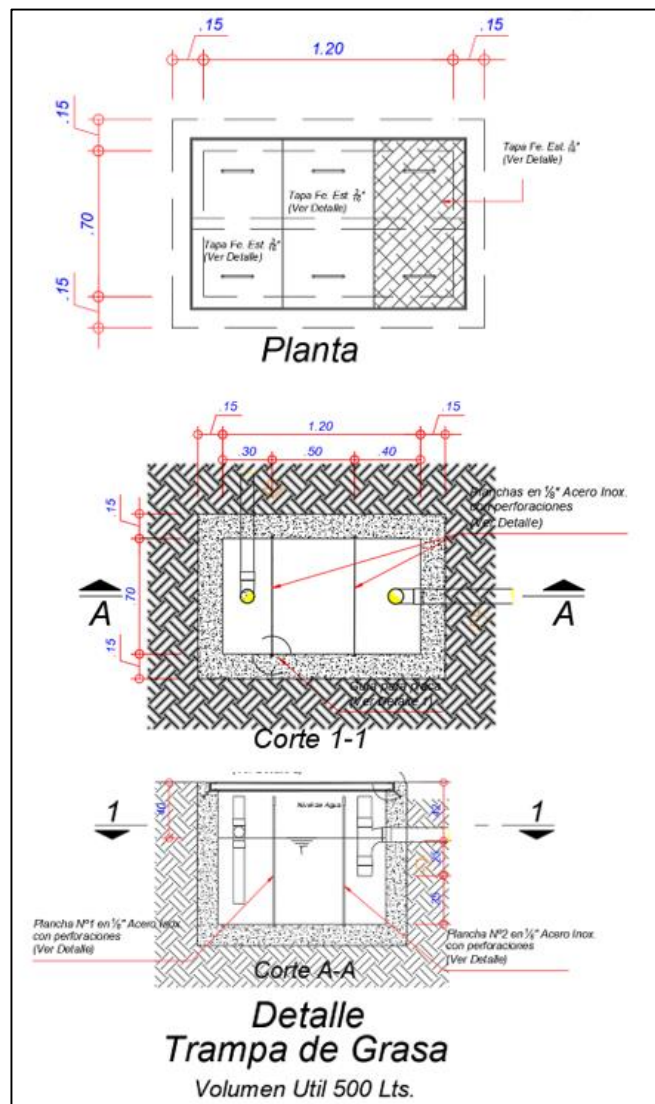
Altura Útil Final = h_u - Borde libre - h_{grasas} - $h_{\text{sedimentos}}$ = $1.05 - 0.40 - 0.03 - 0.38 = 0.24$ m

$$\% \text{ DE PERDIDA DE VOL T.G.} = (\text{hútil final/ inicial}) = (0.28/0.65) = 37 \%$$

Por un periodo de 20 días se pierde un 37 % del volumen o altura por lo que la capacidad de la trampa de grasa es más que suficiente (espesor de la grasa y sólidos equivalente o menos al 50% de la altura del líquido según el ítem 8.2.7 de la Norma IS.020 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Figura 22

Trampa de grasa del Nivel Primaria



Nota: Se evidencia el detalle de la trampa de grasa de Nivel Primaria.

Diseño de las redes Colectoras

Teniendo en consideración los parámetros de la Norma Técnica IS.010:

- Los colectores se pondrán en tramos rectos.
- Los pendientes de los colectores y ramales de desagüe interiores serán uniforme no menor de 1% para diámetros de 100 mm (4") y mayores; y no menor de 1.5% para diámetros de 75 mm (3") o inferiores.
- El colector principal de desagüe tendrá un diámetro que se va a calcular para máxima descarga.

Tabla 10

Colector según Máxima descarga

MAXIMA DESCARGAS		
NIVEL	U.D (TOTAL)	COLECTOR PRINCIPAL
Inicial	34	4"
Primaria y Secundaria	122	4"

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones IS.010

- Las cajas de registro en la red exterior se colocarán en los cambios de dirección, pendiente, material o diámetro, hasta cada 15m, en tramos rectos.
- Las cajas de Registro que se ubiquen en veredas de circulación serán cajas de registro con Tapa ciega.

Tabla 11

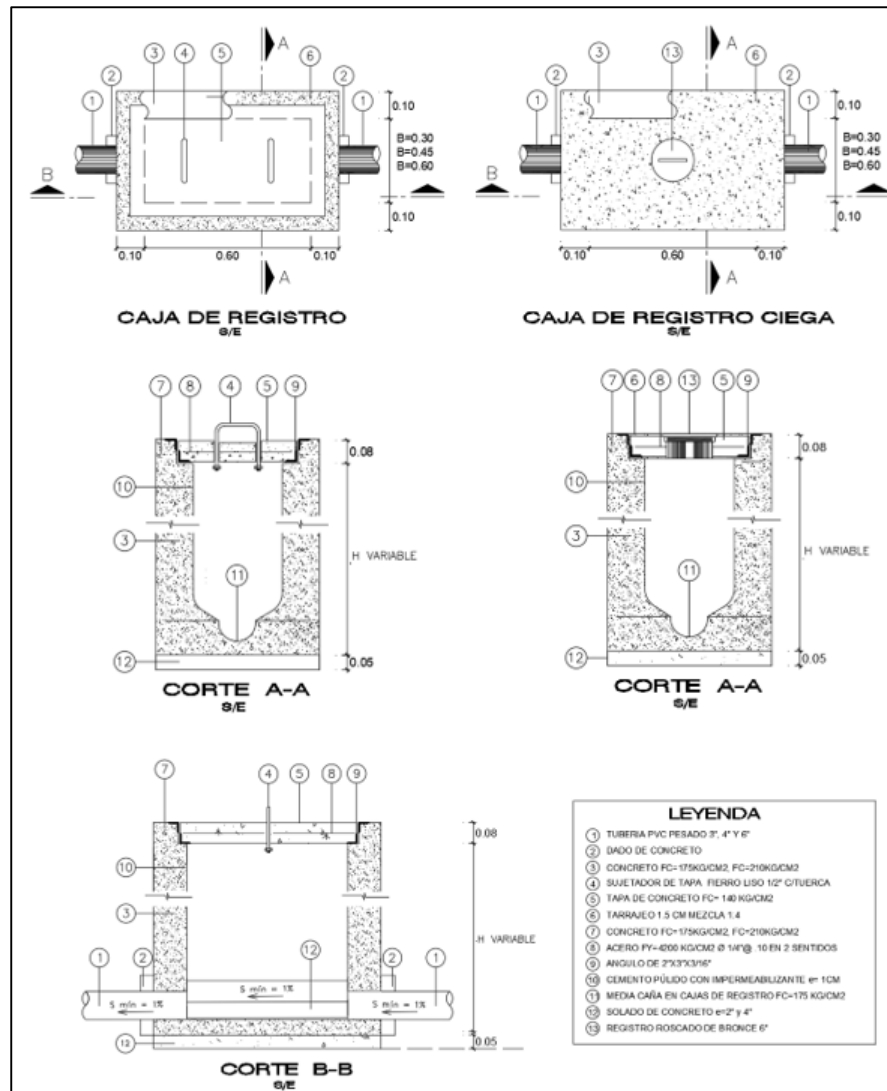
Dimensiones de Cajas de Registro

Dimensiones interiores (m)	Diámetro Máximo (mm)	Profundidad Máxima (m)
0.25 x 0.50 (10"x20")	100 (4")	0.60
0.30 x 0.60 (12"x24")	150 (6")	0.80
0.45 x 0.60 (18"x24")	150 (6")	1.00
0.60 x 0.60 (24"x24")	200 (8")	1.20

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones IS.010

Figura 23

Detalles típicos de cajas de registro

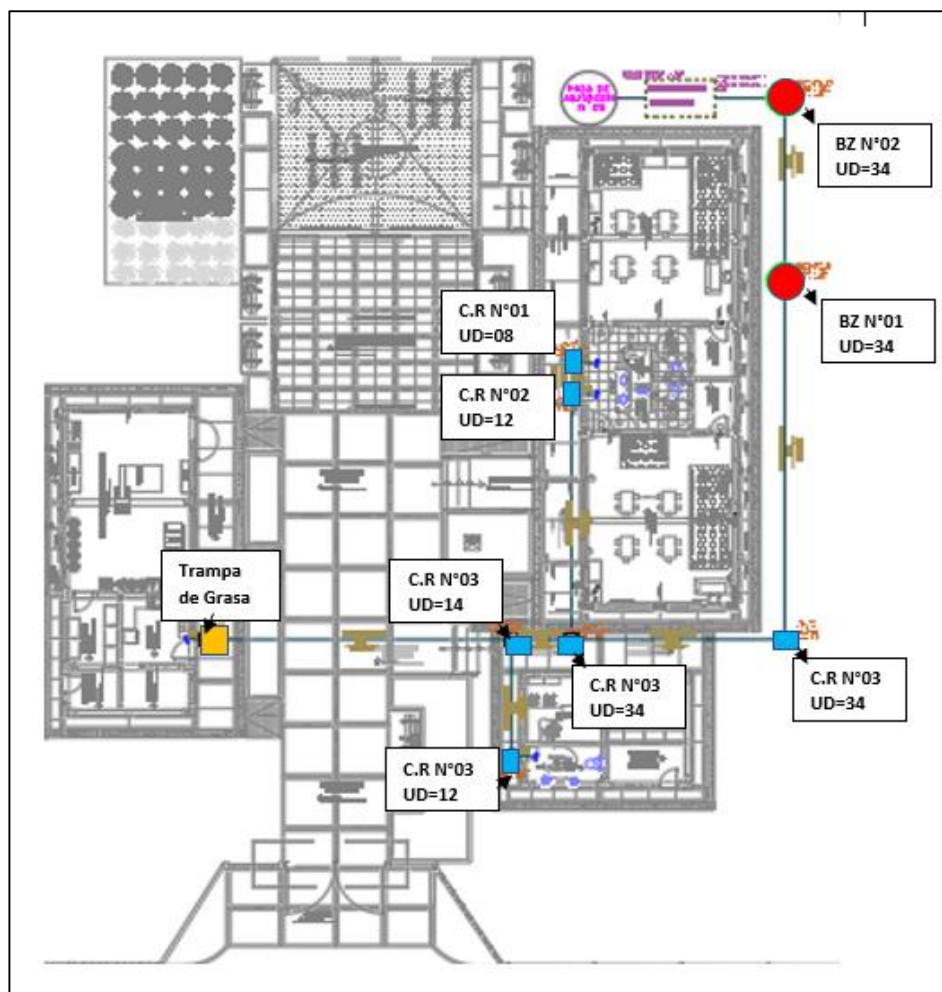


Nota: Se muestra el detalle típico de las cajas colectoras (cajas de registro)

- Para profundidades mayores a 1.20 se utilizarán buzones según NTE S0.70 Redes de aguas Residuales, los buzones tendrán forma circular de 1.20 m de diámetro, el espesor de muro, solados y el techo será de 0.20 m, serán de concreto armado.

Figura 24

Redes Colectoras Nivel Inicial



Nota: Se muestra el planteamiento de desagüe del nivel Inicial, donde se observa las cajas y redes colectoras.

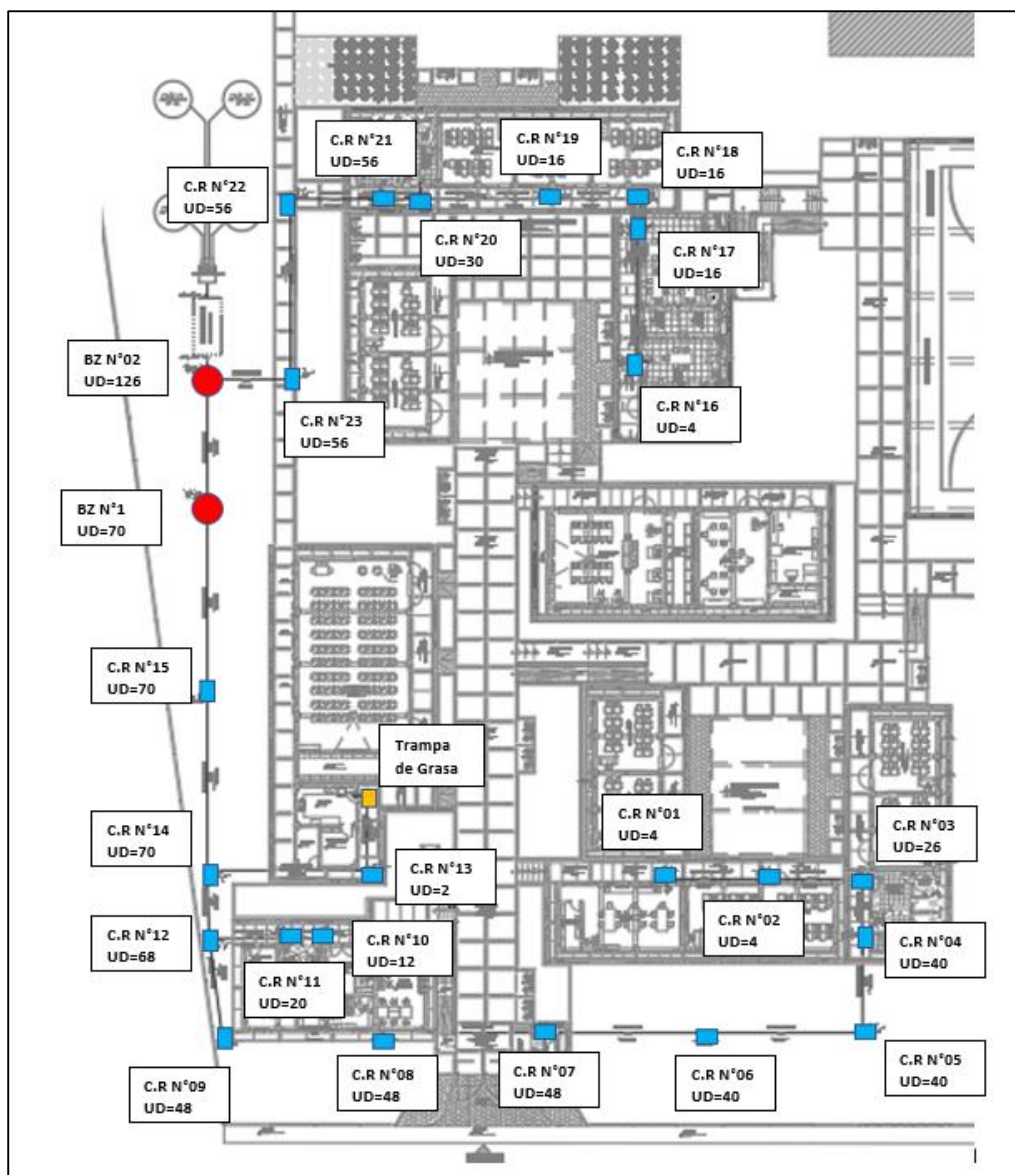
Tabla 12

Cálculo de Redes Colectoras Nivel Inicial

TRAMO	L	UD	D	m	CAJA REGISTRO (INICIAL)					CAJA REGISTRO (FINAL)				
					Nº	CT	CF	H	DIMENSIONES	Nº	CT	CF	H	DIMENSIONES
CR1 - CR2	0.85	8	Ø4	1%	CR 1	+ 6.15 m	+ 5.75 m	0.40	0.30m x 0.60m (12" x 24")	CR 2	+ 6.15 m	+ 5.74 m	0.41	0.30m x 0.60m (12" x 24")
CR2 - CR5	10.78	20	Ø4	1%	CR 2	+ 6.15 m	+ 5.74 m	0.41	0.30m x 0.60m (12" x 24")	CR 5	+ 6.15 m	+ 5.63 m	0.52	0.30m x 0.60m (12" x 24")
CR3 - CR4	4.84	12	Ø4	1%	CR 3	+ 6.15 m	+ 5.75 m	0.40	0.30m x 0.60m (12" x 24")	CR 4	+ 6.15 m	+ 5.70 m	0.45	0.30m x 0.60m (12" x 24")
TG1 - CR4	12.77	2	Ø4	1%	TG1	+ 5.55 m	+ 5.13 m	0.42	0.30m x 0.60m (12" x 24")	CR 4	+ 6.15 m	+ 5.00 m	1.15	0.60m x 0.60m (24" x 24")
CR4 - CR5	2.12	14	Ø4	1%	CR 4	+ 6.15 m	+ 5.00 m	1.15	0.60m x 0.60m (24" x 24")	CR 5	+ 6.15 m	+ 4.98 m	1.17	0.60m x 0.60m (24" x 24")
CR5 - CR6	8.50	34	Ø4	1%	CR 5	+ 6.15 m	+ 4.98 m	1.17	0.60m x 0.60m (24" x 24")	CR 6	+ 6.05 m	+ 4.89 m	1.16	0.60m x 0.60m (24" x 24")
CR6 - Bz1	15.00	34	Ø4	1%	CR 6	+ 6.05 m	+ 4.89 m	1.16	0.60m x 0.60m (24" x 24")	Bz 1	+ 6.05 m	+ 4.74 m	1.31	Diametro D= 1.20m
Bz1 - Bz2	7.45	34	Ø4	1%	Bz 1	+ 6.05 m	+ 4.74 m	1.31	Diametro D= 1.20m	Bz 2	+ 6.05 m	+ 4.67 m	1.38	Diametro D= 1.20m

Figura 25

Redes Colectoras Nivel primaria y Secundaria



Nota: Se muestra el planteamiento de desagüe del nivel Primaria y Secundaria, donde se observa las cajas y redes colectoras.

Tabla 13

Cálculo de Redes Colectoras Nivel Primaria y Secundaria

TRAMO	L	UD	D	m	CAJA REGISTRO (INICIAL)					CAJA REGISTRO (FINAL)				
					Nº	CT	CF	H	DIMENSIONES	Nº	CT	CF	H	DIMENSIONES
CR1- CR2	7.89	4	04	1%	CR 1	+ 2.15 m	+ 1.75 m	0.40	0.30mx 0.60m (12'x 24')	CR 2	+ 2.15 m	+ 1.67 m	0.48	0.30mx 0.60m (12'x 24')
CR2- CR3	7.89	4	04	1%	CR 2	+ 2.15 m	+ 1.67 m	0.48	0.30mx 0.60m (12'x 24')	CR 3	+ 2.15 m	+ 1.59 m	0.56	0.30mx 0.60m (12'x 24')
CR3- CR4	4.81	28	04	1%	CR 3	+ 2.15 m	+ 1.59 m	0.56	0.30mx 0.60m (12'x 24')	CR 4	+ 2.15 m	+ 1.54 m	0.61	0.30mx 0.60m (12'x 24')
CR4- CR5	7.85	40	04	1%	CR 4	+ 2.15 m	+ 1.54 m	0.61	0.30mx 0.60m (12'x 24')	CR 5	+ 2.25 m	+ 1.46 m	0.79	0.30mx 0.60m (12'x 24')
CR5- CR6	13.00	40	04	1%	CR 5	+ 2.25 m	+ 1.46 m	0.79	0.30mx 0.60m (12'x 24')	CR 6	+ 2.25 m	+ 1.33 m	0.92	0.45mx 0.60m (18'x 24')
CR6- CR7	13.40	40	04	4%	CR 6	+ 2.25 m	+ 1.33 m	0.92	0.45mx 0.60m (18'x 24')	CR 7	+ 1.15 m	+ 0.79 m	0.36	0.30mx 0.60m (12'x 24')
CR7- CR8	13.00	48	04	4%	CR 7	+ 1.15 m	+ 0.75 m	0.40	0.30mx 0.60m (12'x 24')	CR 8	+ 0.35 m	+ 0.23 m	0.12	0.30mx 0.60m (12'x 24')
CR8- CR9	13.74	48	04	1%	CR 8	+ 0.35 m	- 0.05 m	0.40	0.30mx 0.60m (12'x 24')	CR 9	+ 0.25 m	- 0.19 m	0.44	0.30mx 0.60m (12'x 24')
CR9- CR10	7.68	48	04	1%	CR 9	+ 0.25 m	- 0.19 m	0.44	0.30mx 0.60m (12'x 24')	CR 10	+ 0.25 m	- 0.27 m	0.52	0.30mx 0.60m (12'x 24')
CR10- CR11	2.11	8	04	1%	CR 10	+ 0.35 m	- 0.05 m	0.40	0.30mx 0.60m (12'x 24')	CR 11	+ 0.35 m	- 0.07 m	0.42	0.30mx 0.60m (12'x 24')
CR11- CR12	6.23	20	04	3%	CR 11	+ 0.35 m	- 0.07 m	0.42	0.30mx 0.60m (12'x 24')	CR 12	+ 0.25 m	- 0.26 m	0.51	0.30mx 0.60m (12'x 24')
CR12- CR13	5.28	20	04	1%	CR 12	+ 0.25 m	- 0.26 m	0.51	0.30mx 0.60m (12'x 24')	CR 13	+ 0.25 m	- 0.31 m	0.56	0.30mx 0.60m (12'x 24')
TG2- CR13	8.00	2	04	3%	TG2	+ 0.95 m	+ 0.53 m	0.42	0.30mx 0.60m (12'x 24')	CR 13	+ 0.95 m	+ 0.36 m	0.60	0.30mx 0.60m (12'x 24')
CR13- CR14	13.63	2	04	3%	CR 13	+ 0.95 m	+ 0.36 m	0.60	0.30mx 0.60m (12'x 24')	CR 14	+ 0.25 m	- 0.06 m	0.31	0.30mx 0.60m (12'x 24')
CR14- CR15	15.00	70	04	1%	CR 14	+ 0.25 m	- 0.31 m	0.56	0.30mx 0.60m (12'x 24')	CR 15	+ 0.55 m	- 0.46 m	1.01	0.60mx 0.60m (24'x 24')
CR15- Bz1	15.00	70	04	1%	CR 15	+ 0.55 m	- 0.46 m	1.01	0.60mx 0.60m (24'x 24')	Bz 1	+ 0.60 m	- 0.61 m	1.21	Diametro D= 120m
Bz1- Bz2	9.22	70	04	1%	Bz 1	+ 0.60 m	- 0.61 m	1.21	Diametro D= 120m	Bz 2	+ 0.60 m	- 0.70 m	1.30	Diametro D= 120m
CR16- CR17	11.00	4	04	1%	CR 16	+ 1.15 m	+ 0.75 m	0.40	0.30mx 0.60m (12'x 24')	CR 17	+ 1.15 m	+ 0.64 m	0.51	0.30mx 0.60m (12'x 24')
CR17- CR18	1.96	16	04	1%	CR 17	+ 1.15 m	+ 0.64 m	0.51	0.30mx 0.60m (12'x 24')	CR 18	+ 1.15 m	+ 0.62 m	0.53	0.30mx 0.60m (12'x 24')
CR18- CR19	7.25	20	04	1%	CR 18	+ 1.15 m	+ 0.62 m	0.53	0.30mx 0.60m (12'x 24')	CR 19	+ 1.15 m	+ 0.55 m	0.60	0.30mx 0.60m (12'x 24')
CR19- CR20	10.25	20	04	1%	CR 19	+ 1.15 m	+ 0.55 m	0.60	0.30mx 0.60m (12'x 24')	CR 20	+ 1.15 m	+ 0.45 m	0.70	0.30mx 0.60m (12'x 24')
CR20- CR21	2.80	34	04	4%	CR 20	+ 1.15 m	+ 0.45 m	0.70	0.30mx 0.60m (12'x 24')	CR 21	+ 1.15 m	+ 0.34 m	0.81	0.45mx 0.60m (18'x 24')
CR21- CR22	7.29	58	04	1%	CR 21	+ 1.15 m	+ 0.34 m	0.81	0.45mx 0.60m (18'x 24')	CR 22	+ 1.15 m	+ 0.27 m	0.88	0.45mx 0.60m (18'x 24')
CR22- CR23	15.00	58	04	1%	CR 22	+ 1.15 m	+ 0.27 m	0.88	0.45mx 0.60m (18'x 24')	CR 23	+ 1.15 m	+ 0.12 m	1.03	0.60mx 0.60m (24'x 24')
CR23- EZ1	6.17	58	04	4%	CR 23	+ 1.15 m	+ 0.12 m	1.03	0.60mx 0.60m (24'x 24')	EZ1	+ 0.60 m	- 0.13 m	0.73	0.30mx 0.60m (12'x 24')

Diseño de Sistema de Tratamiento – Tanque Séptico

El diseño del tanque séptico se hará conforme a los criterios técnicos de la norma IS. 020 del RNE.

Asimismo, como referencia de la dotación de agua se tomará los datos de la norma técnica IS. 010 del RNE, donde evidencia la capacidad por persona según la tipología del local.

Tabla 14

Dotación de agua para locales educacionales y residencias estudiantiles.

Tipo de local educacional	Dotación diaria
Alumnado y personal no residente.	50 L por persona
Alumnado y personal residente.	200 L por persona

Diseño de Tanque Séptico – Inicial

a) Datos generales

p: N° de personas, Comidas, estudiantes, Huéspedes, carros, asientos = 42 Personas

q: Consumo de agua = 50lt/persona/día

b) Periodo de retención hidráulica

Para determinar el tiempo de retención del fluido de la estructura se utilizará la siguiente formula.

$$PR = 1.5 - 0.3 * \log (P*q)$$

Donde:

PR: Tiempo de promedio de retención hidráulica, en días.

P: Población Servida.

Q: Caudal de aporte unitario de aguas residuales, Lt/alum.día

El tiempo mínimo de retención hidráulico será de 6 horas.

$$PR = 1.5 - 0.3 * \log (42*50)$$

$$PR = 0.50 \text{ días} = 12 \text{ horas.}$$

c) Volumen útil del tanque séptico

$$V_g = V_s + V_d + V_n$$

Donde:

V_g: Volumen General = Volumen de Tanque Séptico.

V_s: Volumen para la Sedimentación.

V_d: Volumen de alimentación de lodos.

V_n: Volumen de natas.

- Volumen para la sedimentación VS, se calculará con la fórmula:

$$V_s = 10^{-3}(p \cdot q) \cdot PR$$

$$V_s = 10^{-3}(42 \cdot 50 \text{lt / pers} \cdot \text{día}) \cdot 0.50$$

$$V_s = 1.06 \text{ m}^3$$

- Volumen de almacenamiento de lodos Vd, se calculará con la fórmula:

$$V_d = T_a \cdot 10^{-3}(P) \cdot N$$

Donde:

N: Es el intervalo deseado entre operaciones sucesivas de remoción de lodos, expresados en años.

El tiempo mínimo de remoción de lodos es de 1 año.

ta: Tasa de acumulación de lodos expresada en l/hab*año. Su valor se ajusta a la siguiente tabla.

Figura 26

Tasa de acumulación de lodos

Intervalo entre Limpieza del tanque séptico (años)	ta (L/h.año)		
	T ≤ 10 °C	10 < T ≤ 20	T > 20 °C
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137

Fuente: Norma técnica IS.010 del RNE

Se considerará como mínimo un intervalo de limpieza de 1 año y una temperatura de 12°C.

$$V_d = 65 \cdot 10^{-3}(42) \cdot 1$$

$$V_d = 2.73 \text{ m}^3$$

- Volumen de natas V_n

$$V_n = 0.7 \text{ m}^3 \dots \text{Según RNE}$$

$$V_g = V_s + V_d + V_n$$

$$V_g = 2.73 + 1.06 + 0.7 = 4.49 \text{ m}^3$$

d) Cálculo de dimensiones

- **Profundidad de Tanque Séptico**

Profundidad Libre (HL) = 0.3 m

Espacio de seguridad = 0.15 m

Considerando el siguiente dimensionamiento

Rectangular:

Largo : 2.85 m

Ancho : 1.40 m

Área (A) : 3.92 m²

- **Profundidad máxima de espuma sumergida.**

Es necesario considerar un volumen de almacenamiento de natas y espumas, la cual se obtendrá de la ecuación:

$$H_e = \frac{0.7}{A}$$

Donde:

A: Área superficial del tanque séptico, en m².

$$H_e = \frac{0.7}{3.92}$$

$$H_e = 0.20$$

- **Profundidad mínima para la sedimentación**

Deberá existir una profundidad mínima de la zona de sedimentación, la cual comprenderá la superficie libre de espuma sumergida y la profundidad libre de lodos.

$$H_s = \frac{V_s}{A}$$

Donde:

A: Área superficial del tanque séptico.

V_s: Volumen de sedimentación

Tomamos los datos calculados anteriormente:

$$V_s = 1.06 \text{ m}^3$$

$$A = 3.92 \text{ m}^2$$

Entonces se procede con reemplazar en la fórmula.

$$H_s = \frac{1.06}{3.92}$$

$$H_s = 0.27$$

Redondeando obtenemos = 0.30 m

- **Profundidad libre de espuma sumergida.**

Es decir, la distancia entre la superficie interior de la capa de espuma y el nivel interior de la cortina del bloque de salida del tanque séptico o tanque séptico debe ser de al menos 0.10.

- **Profundidad libre de lodo.**

Es la distancia entre la parte superior de la capa de lodo y el nivel interior de la Tee o cortina del dispositivo de salida, su valor (H_o en m) se relaciona al área superficial del tanque séptico y se calcula mediante la fórmula:

$$H_o = 0.82 - 0.26 * A$$

Donde:

H_o , está sujeto a un valor mínimo de 0.30 m.

- **Profundidad de espacio libre.**

Debe de seleccionarse comparando la profundidad del espacio libre mínimo total calculado como ($0.10 + H_o$) con la profundidad mínima requerida para la sedimentación (H_s), se elige la mayor profundidad.

Debe seleccionarse comparando la profundidad del espacio libre mínimo total calculado como ($0.10 + H_o$) con la profundidad mínima requerida para la sedimentación (H_s), se elige la mayor profundidad.

$$(0.10 + H_o) = 0.40 \text{ m}$$

$$H_s = 0.27$$

Tomamos como dato la mayor profundidad
HL = 0.40

- **Profundidad Requerida para la Digestión y Almacenamiento de Lodos**

$$H_d = V_d / A$$

$$H_d = 2.73 / 3.92$$

$$H_d = 0.70$$

- **Altura Total**

$$H_t = H_d + H_l + H_e$$

$$H_t = 0.70 + 0.40 + 0.20$$

$$H_t = 1.30$$

Se trabajará con una profundidad de HT=1.20m

Volumen Total del Tanque será: 4.70 m³

Como el Tanque no supera los 5 m³ se trabajará con una sola cámara.

Diseño de Tanque Séptico – Primaria y Secundaria

a) Datos generales

p: Número de Habitantes, Comidas, alumnos, Huéspedes, carros, asientos = 182 Personas

q= Consumo de agua = 50lt/persona/día

b) Periodo de retención hidráulica

Para determinar el tiempo de retención del fluido de la estructura se utilizará la siguiente formula.

$$PR=1.5 - 0.3 * \log (P*q)$$

Donde:

PR: Tiempo de promedio de retención hidráulica, en días.

P: Población Servida.

Q: Caudal de aporte unitario de aguas residuales, Lt/
alum.día

El tiempo mínimo de retención hidráulico será de 6 horas.

$$PR=1.5 - 0.3 * \log (182*50)$$

$$PR= 0.31 \text{ días} = 7.44 \text{ horas.}$$

c) Volumen útil del tanque séptico

$$V_g = V_s + V_d + V_n$$

Donde:

V_g = Volumen General = Volumen de Tanque Séptico.

V_s = Volumen para la Sedimentación.

V_d = Volumen de alimentación de lodos.

V_n = Volumen de natas.

- Volumen para la Sedimentación V_s, se calculará con la fórmula:

$$V_s = 10^{-3}(p*q)*PR$$

$$V_s = 10^{-3}(182*50\text{lt/pers*día}) *0.50$$

$$V_s=2.84 \text{ m}^3$$

- Volumen de almacenamiento de lodos V_d., se calculará con la fórmula:

$$V_d = T_a * 10^{-3}(P)*N$$

Donde:

N: es el intervalo deseado entre operaciones sucesivas de remoción de lodos, expresados en años.

El tiempo mínimo de remoción de lodos es de 1 año.

ta: Tasa de acumulación de lodos expresada en l/hab*año. Su valor se ajusta a la siguiente tabla.

Se considerará como mínimo un intervalo de limpieza de 1 año y una temperatura de 12°C.

$$Vd = 65 * 10^{-3} (182) * 1$$

$$Vd = 11.83 \text{ m}^3$$

- Volumen de natas Vn

$$Vn = 0.7 \text{ m}^3 \dots \text{Según RNE}$$

$$Vg = Vs + Vd + Vn$$

$$Vg = 2.84 + 11.83 + 0.7 = 15.37 \text{ m}^3$$

d) Cálculo de dimensiones

- **Profundidad de Tanque Séptico**

Profundidad Libre (HL) = 0.3 m

Espacio de seguridad = 0.15 m

Considerando el siguiente dimensionamiento

Rectangular:

Largo : 4.50 m

Ancho : 2.1 m

Área (A) : 9.45 m²

- **Profundidad máxima de espuma sumergida.**

Es necesario considerar un volumen de almacenamiento de natas y espumas, la cual se obtendrá de la ecuación:

$$He = \frac{0.7}{A}$$

Donde A: Área superficial del tanque séptico, en m².

$$He = \frac{0.7}{9.45}$$

$$He=0.10$$

- **Profundidad mínima para la sedimentación.**

Deberá existir una profundidad mínima de la zona de sedimentación, la cual comprenderá la superficie libre de espuma sumergida y la profundidad libre de lodos.

$$Hs = \frac{Vs}{A}$$

Donde:

A: Área superficial del tanque séptico.

Vs: Volumen de sedimentación

Tomamos los datos calculados anteriormente:

Vs = 2.84 m³

A = 9.45 m²

Entonces se procede con reemplazar en la fórmula.

$$Hs = \frac{2.84}{9.45}$$

$$Hs = 0.30$$

Redondeando obtenemos = 0.40 m

- **Profundidad libre de espuma sumergida.**

La cual es la distancia entre la superficie interior de la capa de espuma y el nivel interior de la Tee o cortina del dispositivo de salida del tanque séptico y debe tener un valor mínimo de 0.10 m.

- **Profundidad libre de lodo.**

Es la distancia entre la parte superior de la capa de lodo y el nivel interior de la Tee o cortina del dispositivo de salida, su valor (H_o en m) se relaciona al área superficial del tanque séptico y se calcula mediante la fórmula:

$$H_o = 0.82 - 0.26 * A$$

Donde:

H_o , está sujeto a un valor mínimo de 0.30 m.

- **Profundidad de espacio libre.**

Debe de seleccionarse comparando la profundidad del espacio libre mínimo total calculado como ($0.10 + H_o$) con la profundidad mínima requerida para la sedimentación (H_s), se elige la mayor profundidad.

Debe seleccionarse comparando la profundidad del espacio libre mínimo total calculado como ($0.10 + H_o$) con la profundidad mínima requerida para la sedimentación (H_s), se elige la mayor profundidad.

$$(0.10 + H_o) = 0.40 \text{ m}$$

$$H_s = 0.40$$

Tomamos como dato la mayor profundidad
HL = 0.40

- **Profundidad Requerida para la Digestión y Almacenamiento de Lodos**

$$H_d = V_d / A$$

$$H_d = 11.83 / 9.45$$

$$H_d = 1.30$$

- **Altura Total**

$$H_t = H_d + H_l + H_e$$

$$H_t = 1.30 + 0.40 + 0.10$$

$$H_t = 1.80$$

Se trabajará con una profundidad de HT=1.70m

Volumen Total del Tanque será: 16.07 m³

Como el Tanque supera los 5 m³ se trabajará con dos cámaras. Por lo que se preverá de aberturas o pases cortos sobre el nivel del lodo o por debajo de la espuma para garantizar la distribución uniforme de la corriente.

Diseño de Pozo de Absorción

Optaremos por Pozos de Absorción ya que se dispone de poca superficie para la evacuación, su capacidad de calculará en base al resultado de la prueba de infiltración.

Cálculo de Pozo de Absorción – Inicial

- **Calculamos el Caudal Promedio:**

$q = 50$ litros/hab. día

$P = 42$ Personas

Aporte=80%

$Q(\text{l/día}) = 1680$

- **Del Test de percolación tenemos:**

Para 7.89 min/cm

$R = 46.56$ l/m². d

- **Área de absorción requerida sería:**

$$A = Q/R$$

$$A = 36.08 \text{ m}^2$$

Teniendo en cuenta estos datos Obtendremos un pozo de 3.6 de altura y 2.75 de Diámetro.

Cálculo de Pozos de Absorción – Primaria y Secundaria

- **Calculamos el Caudal Promedio:**

$q = 50$ litros/hab. día

$P = 182$ Personas

Aporte=80%

$Q(\text{l/día}) = 7280$

- **Del Test de percolación tenemos:**

Para 7.89 min/cm

$R = 46.56$ l/m². d

- **Área de absorción requerida sería:**

$$A = Q/R$$

$$A = 156.36 \text{ m}^2$$

Teniendo en cuenta estos datos Obtendremos cuatro pozos de 3.5 de altura y 2.70 de Diámetro.

5.3.7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El Sistema de Alcantarillado Sanitario de la Institución educativa contará según el diseño con los siguientes componentes:

- Cajas de Registro 12"x24" (21 unidades)
- Cajas de Registro 18"x24" (05 unidades)
- Cajas de Registro 24"x24" (02 unidades)
- Buzones D=1.20 m (05 unidades)
- Trampa de grasa (02 unidades)
- Red De Colectora De Tubería De PVC - SAP De 4" (331.71 m)
- Pozos de Absorción Nivel Inicial (1 pozo de 3.6m de altura y 2.75 de Diámetro)
- Pozos de Absorción Nivel Primaria y Secundaria (4 pozos de 3.5m de altura y 2.70 de Diámetro)
- 1 tanque séptico para el nivel Inicial
- 1 tanque séptico para el nivel Secundaria

Respetar el diseño propuesto asegurará el correcto funcionamiento, por ende, se cumplirá el objetivo de mejorar la calidad de servicio educativo para el beneficio de la población estudiantil.

CONCLUSIONES

- El diseño y ejecución del sistema de alcantarillado Sanitario efectivamente mejoró la calidad de servicio educativo en la I.E N° 32167, ya que se cuenta con estructuras adecuadas para el tratamiento de aguas residuales.
- Todos los cálculos fueron trabajados con la proyección estudiantil demandante de 10 años, datos que obtuvimos del estudio de demanda y con el cual fue diseñado el planteamiento Arquitectónico.
- Se diseñó el Sistema de Alcantarillado Sanitario de la I.E. N° 32167 respetando los planos Arquitectónicos. La recolección, transporte y tratamiento de las aguas servidas fueron desarrolladas en base a las normas técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- El tratamiento que se decidió implementar fue un tratamiento primario que consta de un Tanque séptico y pozos de absorción.
- En la etapa de construcción del Sistema de Alcantarillado sanitario de la I.E. N° 32167, se respetó el diseño propuesto por lo que en el nivel inicial se ejecutó: 1 trampa de grasa de 350 litros, 3 cajas de Registro de 12x24", 3 de 24"x24" y 2 Buzones de H= 1.20 m, 1 tanque séptico de 4.70m³ y como disposición final a un pozo de absorción de 3.60 m de altura y 2.75 m de Diámetro y en el nivel Primaria - Secundaria se ejecutó: 1 trampa de grasa de 500 litros, 19 cajas de Registro de 12x24", 3 de 18"x24", 3 de 24"x24" y 2 Buzones de H=1.20 m, 1 tanque séptico de 16.70 m³ y para la disposición final se recaudó las aguas tratadas en una caja de derivación hacia cuatro pozos de absorción de 3.50 m de altura y 2.70 m de Diámetro.
- Según la experiencia obtenida podemos decir que para contar con un sistema eficaz se debe de realizar un correcto diseño y procedimiento constructivo, porque de ello dependerá la durabilidad de cada uno de los componentes del sistema.

RECOMENDACIONES

- En caso se realice un proyecto de Infraestructura Educativa que requerirá asistencia técnica y esta se encuentre en una localidad donde no se cuenta con Saneamiento básico, se recomienda a las unidades ejecutoras de proveer terrenos con el área suficiente para poder plantear un sistema de tratamiento.
- Es necesario que los proyectos respeten el diseño propuesto y una vez ejecutado se realice el mantenimiento correcto.
- Debido que el sistema se diseñó con base a la demanda estudiantil proyectada se recomienda realizar una valoración del diseño después del año 2031 para comprobar si aún se cumple con los parámetros que se diseñó.
- Es necesario recalcar que el diseño de este sistema solo se limita para el desalojo de las aguas residuales que provienen de la Institución Educativa.
- Se recomienda a las Unidades Ejecutoras en los distintos Niveles de Gestión deben de impulsar la culminación de los proyectos de servicios básicos ya que es importante para la salud, bienestar y desarrollo de la población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Torvisco Cahuana, M. (2021). *Diseño, Dimensionamiento y Ejecución del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales para SAASA, Callao, 2021*. Universidad Privada del Norte.
- Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/Banco Mundial 1818 H. St. Nw. (2016). *Nota técnica: Identificación de las necesidades de inversión en infraestructura en agua y saneamiento escolar en Perú*. https://qpss.worldbank.org/sites/qpss/files/knowledge_products/2019/4.%20Nota%20T%C3%A9cnica%201%20WASH%20identificar%20necesidades%20escuelas_0.pdf
- Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/Banco Mundial 1818 H. St. Nw. (2016). *Nota técnica 2: Evaluación del sistema de agua y saneamiento en las escuelas: Sistema integral de agua y saneamiento escolar (SIASE)*. https://qpss.worldbank.org/sites/qpss/files/knowledge_products/2019/6.%20Nota%20Técnica%202%20WASH%20Evaluacion%20SIASE%20escuelas_0.pdf
- Pacheco Huamani K. E. (2019). *Modelamiento y Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario, Utilizando la Metodología de Cepis en el Centro Poblado Compañía Baja, Distrito Sivia, Provincia Huanta, Región Ayacucho*. Universidad San Ignacio de Loyola.
- RNE. (s.f.). Norma técnica IS.010. Instalaciones Sanitarias para Edificaciones. Lima
- RNE. (s.f.). Norma técnica IS.020. Tanques Sépticos. Lima
- INEI (2020). Perú: Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico.
- MINEDU (2016). Por una educación con dignidad. Inversión en infraestructura educativa 2011-2016.
- SIAPA (2014). Alcantarillado Sanitario. Obtenido de http://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_3_alcantarillado_sanitario.pdf

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Cayco Lugo, X. (2024). *Sistema de alcantarillado sanitario para mejorar la calidad del servicio educativo de la institución educativa N° 32167 de la localidad de Huandobamba, distrito de Ambo, provincia de Ambo-Huánuco* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1
RESOLUCION DEL TRABAJO
DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 2285-2023-D-FI-UDH

Huánuco, 02 de octubre de 2023

Visto, el Oficio N° 1548-2022-C-PAIC-FI-UDH, presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Civil, quien solicita sustitución de uno de los Jurados Revisores (Vocal) del Trabajo de Suficiencia Profesional intitulada: **"SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO, PROVINCIA DE AMBO-HUÁNUCO"**, presentado por el (la) Bach.: **Xiomara Viviana CAYCO LUGO**.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo al Art. N° 64 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, es necesaria la revisión del Trabajo de Suficiencia Profesional por la Comisión de Grados y Títulos del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, de la Universidad de Huánuco; y,

Que, con Resolución N° 2107-2022-D-FI-UDH se nombró a los Miembros de Jurados Revisores que evaluarán el Trabajo de Suficiencia Profesional antes mencionado, conformado por el siguiente docente: Mg. Rissel Machuca Guardia (Vocal), quien no tiene vínculo laboral con esta universidad; y,

Que, para tal efecto es necesario nombrar al jurado Revisor y/o evaluador, compuesta por tres miembros docentes de la Especialidad, por lo que en reemplazo del Mg. Rissel Machuca Guardia, se designa al Mg. Martín César Valdivieso Echevarría, y;

Estando a las atribuciones conferidas a la Decana (e) de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - DEJAR SIN EFECTO, la Resolución N° 2107-2022-D-FI-UDH de fecha 29 de noviembre de 2022, en todas sus partes.

Artículo Segundo. - NOMBRAR, al Jurado Revisor que evaluará el Trabajo de Suficiencia Profesional intitulada: **"SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO, PROVINCIA DE AMBO-HUÁNUCO"**, presentado por el (la) Bach.: **Xiomara Viviana CAYCO LUGO**, del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, conformado por los siguientes docentes:

- | | |
|--|------------|
| ➤ Mg. Johnny Prudencio Jacha Rojas | PRESIDENTE |
| ➤ Mg. Yelen Lisseth Trujillo Ariza | SECRETARIO |
| ➤ Mg. Martín César Valdivieso Echevarría | VOCAL |

Artículo Tercero. - Los miembros del Jurado Revisor tienen un plazo de siete (07) días hábiles como máximo, para emitir el informe y opinión acerca del Trabajo de Suficiencia Profesional.

REGISTRESE, COMUNIQUESE Y ARCHIVESE,



Distribución:

C-PAIC - Interconado - Jurado (03) - Mat. y Reg. Acad. - Archivo
BCR/EJMI/mto.

ANEXO 2
MEMORIA DESCRIPTIVA



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

MEMORIA DESCRIPTIVA INSTALACIONES SANITARIAS

CUI: 2313903
CÓDIGO LOCAL: 194649
CÓDIGO MODULAR:
INICIAL: 1177849
PRIMARIA: 0294058
SECUNDARIA: 1723311

MEMORIA DESCRIPTIVA INSTALACIONES SANITARIAS

1. GENERALIDADES:

1.1. ANTECEDENTES

La presente Memoria comprende y describe los conceptos utilizados en el desarrollo de las instalaciones Sanitarias del proyecto: **"INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E N 32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO, PROVINCIA DE AMBO – HUANUCO"**, se ha desarrollado sobre la base del proyecto de Arquitectura, compatibilizado con el levantamiento topográfico, además de la instalación de Tanques Sépticos para el Tratamiento de las Aguas Servidas tanto para el Nivel Inicial, como para el Nivel Primario y Secundario.

El Reglamento Nacional de Edificaciones rige las especificaciones técnicas de los materiales que serán utilizados en la construcción. En los diseños, los cálculos de carga se han realizado teniendo en cuenta la posibilidad de incremento de las cargas de servicio por encima de los requerimientos actuales.

1.2. OBJETO

La presente Memoria Descriptiva tiene como objetivo el desarrollo del proyecto de Instalaciones Sanitarias del Proyecto **"INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E N 32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO, PROVINCIA DE AMBO – HUANUCO"**

2. DEL TERRENO PARA EL PROYECTO:

2.1 INFORMACIÓN DEL TERRENO

Partida N° 11016799, mediante Título N° 2018-01013483, Asiento G00001 de fecha 07 de mayo del 2018 de la SUNARP, se informa que el Ministerio de Educación ha sido incorporado como propietario.

El terreno del proyecto presenta las siguientes características:

- ✓ ALTITUD: 2418 m.s.n.m.
- ✓ TEMPERATURA: 23°C
- ✓ HUMEDAD: 77%
- ✓ PRECIPITACIÓN: 16mm
- ✓ VELOCIDAD DEL VIENTO: 4 – 7 Km/H
- ✓ DIRECCIÓN DEL VIENTO: este

2.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Localidad: Huandobamba

Distrito: Ambo

Provincia: Ambo

Región: Huánuco


 **HELIA J. LOPEZ MALPARTIDA**
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 184256

SNIP: 351518
CUI: 2313903

"INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E. N°32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO – PROVINCIA DE AMBO – HUANUCO"



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

MEMORIA DESCRIPTIVA INSTALACIONES SANITARIAS

CUI: 2313903
CÓDIGO LOCAL: 194649
CÓDIGO MODULAR:
INICIAL: 1177849
PRIMARIA: 0294058
SECUNDARIA: 1723311



DEPARTAMENTO HUANUCO - PROVINCIA DE AMBO - DISTRITO DE AMBO

LINDEROS:

El Área Total donde se realizará la demolición de la I.E Integrada N° 32167 de Huandobamba del nivel Inicial, Primaria y Secundaria tiene 13200.00m², según la ficha registral inscrito en SUNARP con número de partida 11016799.

Según el registro obtenida de la SUNARP, el terreno presenta los siguientes colindantes:

- ✓ NORTE: Con la parcela N° 21147, con una línea recta de 107.80 ml.
- ✓ SUR: Con la carretera de Huandobamba a Ichocan, con una línea quebrada de dos tramos de 46.60 ml y 74.20 ml haciendo un total de 120.80 ml.
- ✓ ESTE: Con la plaza, con una línea recta de 116.60 ml.
- ✓ OESTE: Con el campo deportivo, con una línea quebrada de dos tramos de 45.60 ml y 74.30 ml. Haciendo un total de 119.90 ml.

Según el levantamiento topográfico son los siguientes:

- ✓ NORTE: Con la parcela del señor Marino Huerta, con una línea recta de 112.70 ml.
- ✓ SUR: Con la carretera de Huandobamba a Ichocan, con una línea recta de 124.76 ml.
- ✓ ESTE: Con la calle proyectada N°1 con una línea recta de 109.32 ml.
- ✓ OESTE: Con la calle proyectada N°2 con una línea recta de 115.81 ml.



HELIA J. LOPEZ MALPARTIDA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 184256

SNIP: 351518
CUI: 2313903

"INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E. N°32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO - PROVINCIA DE AMBO - HUANUCO"



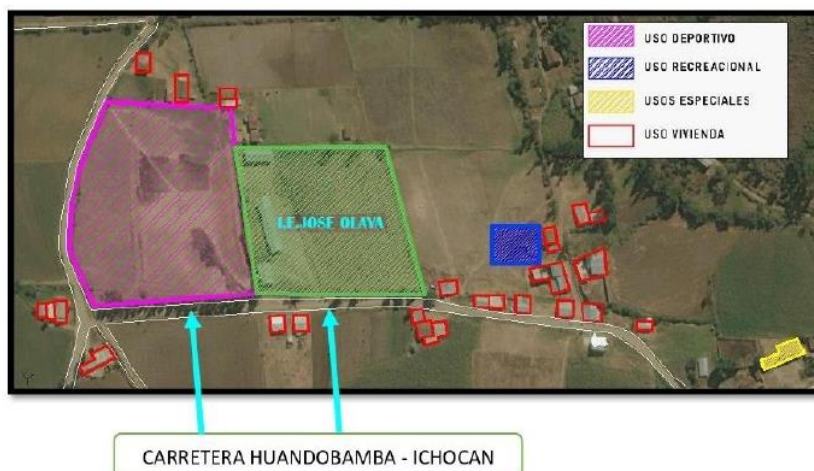
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

MEMORIA DESCRIPTIVA INSTALACIONES SANITARIAS

CUI: 2313903
CÓDIGO LOCAL: 194649
CÓDIGO MODULAR:
INICIAL: 1177849
PRIMARIA: 0294058
SECUNDARIA: 1723311

Actualmente el perímetro de la institución se encuentra delimitado mediante un cerco hecho con tapial de 2m de altura. Con lo que para el levantamiento topográfico ya se encontraba bien definido el terreno, materia de edificación de la institución.

2.3 UBICACIÓN DEL TERRENO Y CONTEXTO



2.4 ÁREA Y TOPOGRAFÍA DEL TERRENO

El proyecto contempla la construcción de la infraestructura en el terreno asignado para la Institución Educativa, siendo todos los módulos de un solo nivel, el mismo que se construirá en un terreno cuya área es de 13,155.11 m².

La topografía del terreno tiene una pendiente moderada que se disipa por la amplitud del terreno y de su forma irregular.

2.5 ZONA DE INTERVENCIÓN

El proyecto contempla la construcción de una nueva Infraestructura Educativa, siendo todos los módulos de un solo nivel, por lo tanto, todas las instalaciones sanitarias son nuevas.

3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los objetivos del presente Proyecto de las Instalaciones Sanitarias son:

- 3.1. Proyectar sistemas de agua potable y de desagües técnicamente eficientes y económicamente razonables. Los sistemas de agua potable y desagüe han sido desarrollados teniendo en cuenta la distribución arquitectónica.
- 3.2. Que los alumnos y docentes de la institución educativa tengan una infraestructura segura y servicios sanitarios funcionales.



HELIA J. LOPEZ MALPARTIDA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 184256

SNIP: 351518
CUI: 2313903

"INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E. N°32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO – PROVINCIA DE AMBO – HUANUCO"



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES SANITARIAS

CUI: 2313903
CÓDIGO LOCAL: 194649
CÓDIGO MODULAR:
INICIAL: 1177849
PRIMARIA: 0294058
SECUNDARIA: 1723311

4. SITUACIÓN ACTUAL

La I.E Integrada N° 32167 – Huandobamba

4.1. SERVICIO DE AGUA POTABLE

La red de distribución que recorre a lo largo y paralelo al frente de la I.E. N° 32167, es de un diámetro de 20 mm (3/4"), se ubica a 1.50 m de la propiedad aproximadamente, ingresa mediante una conexión domiciliar de 12.5 mm (1/2"). La presión en la red en este punto es de 8 m.c.a. en promedio. En las Instalaciones interiores se deberán considerar los elementos de presurización necesarios para que la edificación cuente con un adecuado abastecimiento de agua potable.

4.2. SERVICIO DE ALCANTARILLADO

La localidad de Huandobamba no cuenta con un servicio de alcantarillado.

5. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

El proyecto del nuevo servicio de atención, se compone de los siguientes módulos:

NIVEL INICIAL

BLOQUE A: Contempla los ambientes de la zona administrativa (dirección, almacén general y residuos sólidos)

BLOQUE B: Contempla los ambientes de aulas de nivel inicial y servicios higiénicos.

BLOQUE C: Contempla ambientes de cocina y Sala de Psicomotricidad.

NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA

BLOQUE D: Contempla los ambientes de la zona administrativa

BLOQUE E: Contempla los ambientes de cocina y sala de usos múltiples.

BLOQUE F: Contempla ambientes de Taller creativo y aulas

BLOQUE G: Contempla los ambientes Aulas de primaria

BLOQUE H: Contempla los ambientes de aulas de primaria y SS.HH.

BLOQUE I: Contempla ambientes de Biblioteca, Aula de Innovación Pedagógica y Modulo de conectividad

BLOQUE J: Contempla los ambientes Laboratorio y Taller de Arte.

BLOQUE K: Contempla ambientes de Aulas de Nivel secundario

BLOQUE L: Contempla ambientes de Aulas de Nivel secundario y SS.HH.

BLOQUE LL: Contempla ambientes de Maestría, Almacén general y depósito de productos agrícolas y herramientas.



HELIA J. LOPEZ MALPARTIDA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 184256

SNIP: 351518
CUI: 2313903

"INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E. N°32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO – PROVINCIA DE AMBO – HUANUCO"



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES SANITARIAS

CUI: 2313903
CÓDIGO LOCAL: 194649
CÓDIGO MODULAR:
INICIAL: 1177849
PRIMARIA: 0294058
SECUNDARIA: 1723311

6. ALCANCES DEL PROYECTO

El proyecto de instalaciones sanitarias contempla los siguientes alcances:

- ✓ Volumen de Almacenamiento
- ✓ Sistema de Alimentación y Medidor
- ✓ Sistema de Agua Fría
- ✓ Sistema de Desagüe y Ventilación
- ✓ Sistema de Evacuación de Aguas Pluviales
- ✓ Sistema de Eliminación y Tratamiento de Aguas Servidas
- ✓ Gestión de Manejo de Residuos Sólidos

7. REFERENCIA NORMATIVA

- ✓ Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, Reglamento Nacional de Edificaciones – Normas IS.010.
- ✓ Modificación del Decreto Supremo N° 017-2012-VIVIENDA, Reglamento Nacional de Edificaciones – Normas IS.010.
- ✓ Fe de Erratas del DS N° 017-2012-VIVIENDA, Reglamento Nacional de Edificaciones – Normas IS.010.
- ✓ Resolución Ministerial N° 068-2020-VIVIENDA, Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma A.040.
- ✓ Resolución Directoral N° 073-2010/VIVIENDA/VMCS-DNC, que aprueba la "Norma Técnica, Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas".

8. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO – NIVEL INICIAL

8.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA FRÍA

Para el presente proyecto se ha considerado que los inodoros y urinarios serán del modelo con tanque bajo de descarga reducida que necesita una mínima de trabajo de 7kpa (1.01526 lb/pulg²).

De acuerdo a los cálculos hidráulicos de las Instalaciones Sanitarias se ha determinado que el suministro de agua fría en la edificación se realice como se detalla a continuación:

- ✓ La conexión domiciliar de agua para la I.E Integrada N° 32167 – Huandobamba se realizará por la parte Sur, mediante un medidor de 3/4", de acuerdo a los cálculos hidráulicos realizados.
- ✓ Del medidor de agua a la cisterna de 6.25 m³, el abastecimiento se realizará por la parte sur de la I.E Integrada N° 32167 – Huandobamba con una tubería de PVC de 3/4". Y la impulsión de la cisterna al tanque elevado de 2.80 m³ se realizará mediante una tubería de Fierro Galvanizado de 1", para luego alimentar al sistema y puntos de salida mediante tubería de Fierro Galvanizado de 1 1/2".

[Firma manuscrita]



HELIA J. LOPEZ MALPARTIDA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 184286

SNIP: 351518
CUI: 2313903

"INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E. N°32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO – PROVINCIA DE AMBO – HUANUCO"



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS

CUI: 2313903
CÓDIGO LOCAL: 194649
CÓDIGO MODULAR:
INICIAL: 1177849
PRIMARIA: 0294058
SECUNDARIA: 1723311

- ✓ El sistema funciona con dos bombas alternadas de impulsión de 0.50 HP hacia el tanque elevado de 2.80 m³, la tubería de succión es de 1 1/4" y la tubería de impulsión es de 1" de F°G°, de esta baja la tubería de distribución de 1 1/2" en F°G°
- ✓ En cada uno de los ambientes se ha proyectado una válvula de control que permite la operación y mantenimiento de las redes de distribución que abastecen a cada uno de los aparatos sanitarios, así como en las salidas para riego.

8.1.1. Factibilidad de servicio

8.1.2. Tipo de sistema de abastecimiento de agua

El sistema que se propone para la nueva infraestructura de la institución educativa, será del tipo "indirecto", es decir, contará con cisterna y tanque elevado con dos bombas tipo horizontal de operación simultánea.

8.1.3. Demanda y volúmenes de almacenamiento de agua fría

Los criterios tomados en cuenta para el cálculo de la Demanda y Volúmenes de Almacenamiento de agua están comprendidos en el numeral 2.2 Dotaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma IS.010., presentado en resumen lo siguiente:

- ✓ La dotación diaria de agua fría por alumno es de 50 Lt/día por persona.
- ✓ La dotación diaria de agua para depósitos es de 0.5 Lt/día/m².
- ✓ La dotación diaria de agua para auditoriums es de 3 Lt/día por persona.
- ✓ La dotación diaria de agua para consultorio médico es de 500 Lt/día por consultorio.
- ✓ La dotación diaria de agua para oficinas es de 6 Lt/día/m².
- ✓ La dotación diaria de agua para consumo industrial es de 80 Lt/día por persona.
- ✓ La dotación diaria de agua para restaurante es de 2000 Lt/día hasta 40 m².
- ✓ La dotación diaria de agua para salas de baile es de 30 Lt/día/m².
- ✓ La dotación diaria de agua para jardines es de 2 Lt/día/m².

Para obtener el consumo de agua se ha tomado en cuenta lo indicado en el Reglamento Nacional de Edificación, Norma IS.010. Tal como se detalla en los cálculos hidráulicos, la demanda total diaria para la institución educativa que contempla el proyecto es de 6.25 m³.

De acuerdo a las recomendaciones sanitarias, para el adecuado mantenimiento y limpieza de la cisterna de almacenamiento y tanque elevado, estas se diseñaron con alturas de 1.25 y .80 m de agua. Asimismo, el tanque cisterna es del tipo sumergido, por funcionar mejor en combinación con un tanque elevado. En tal sentido se tiene que:

- ✓ El volumen de cisterna para almacenamiento de agua p/consumo diario = 6.25 m³
- ✓ El volumen de tanque elevado = 2.80 m³

8.1.4. Medidor y Red de Alimentación de la Red existente a la Cisterna


HELIA J. LOPEZ MALPARTIDA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 184256

SNIP: 351518
CUI: 2313903

"INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E. N°32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO – PROVINCIA DE AMBO – HUANUCO"



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

MEMORIA DESCRIPTIVA INSTALACIONES SANITARIAS

CUI: 2313903
CÓDIGO LOCAL: 194649
CÓDIGO MODULAR:
INICIAL: 1177849
PRIMARIA: 0294058
SECUNDARIA: 1723311

El proyecto plantea el abastecimiento de agua potable desde la parte sur de la I.E Integrada N° 32167 – Huandobamba, mediante un medidor de 3/4", de acuerdo a los cálculos hidráulicos realizados.

El abastecimiento de agua potable será hacia la cisterna enterrada proyectada 6.25 m³, desde donde, mediante electrobombas de 0.50 HP y succión de 1 1/4", serán elevadas al tanque elevado proyectado de 2.80 m³ mediante una tubería de impulsión de 1", desde donde será distribuida al sistema de agua proyectado con una tubería de diámetro indicado en los planos.

Desde el empalme mencionado en el ítem anterior, se efectuará el tendido de una tubería de agua, de 3/4" de diámetro, la cual llenará la cisterna en 4 horas tal como se detalla en los cálculos. La línea tendrá una longitud de 6.81 metros hasta el ingreso a la cisterna. La tubería se instalará enterrada y será de PVC clase 10, siendo el ingreso de agua a la cisterna controlada mediante válvulas controladoras de nivel con flotador.

8.2. REDES INTERIORES DE AGUA FRÍA

8.2.1. Máxima Demanda Simultánea

Los criterios tomados en cuenta para determinar la Máxima Demanda Simultánea están comprendidos en el Anexo N° 02 del Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma IS.010., pero siendo en resumen los siguientes:

- ✓ Los diámetros de las tuberías de distribución de agua se calcularán con el método de los gastos probables.
- ✓ La presión mínima de salida en los aparatos sanitarios será de 2.04 m.c.a. (0.020 Mpa o 2.9 lb/pulg²)
- ✓ Para el cálculo del Diámetro de las tuberías se considerará una velocidad mínima de 0.60 m/seg. y máxima según el diámetro adoptado.
- ✓ Cuando un colector enterrado cruce una tubería lo hará por debajo y a una distancia mínima entre ellos de 0.10 m.

La Máxima Demanda Simultánea de Agua para la Institución Educativa ha sido calculado en función al número total de aparatos sanitarios, por lo que se ha realizado el conteo de las Unidades de Gasto en toda la Red, obteniendo un total de 34 Unidades de Hunter. Consecuentemente con el Anexo N° 3 de la Norma IS.010 Instalaciones Sanitarias del Reglamento Nacional de Edificaciones, para 34 UH, le corresponde un caudal de máxima demanda simultánea igual a 0.82 lps.


HELIA J. LOPEZ MALPARTIDA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 184256

SNIP: 351518
CUI: 2313903

"INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E. N°32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO – PROVINCIA DE AMBO – HUANUCO"



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

MEMORIA DESCRIPTIVA INSTALACIONES SANITARIAS

CUI: 2313903
CÓDIGO LOCAL: 194649
CÓDIGO MODULAR:
INICIAL: 1177849
PRIMARIA: 0294058
SECUNDARIA: 1723311

8.2.2. Altura Dinámica y Potencia de Bomba

Según el cuadro de Cálculo Hidráulico contenida en la Memoria de Cálculo Hidráulico, la característica de las 2 bombas debe tener como mínimo las siguientes características técnicas:

- Número de Bombas : 2 unidades
- Caudal : 0.82 lts/seg.
- Altura Dinámica Total (ADT) : 13 m
- Tipo de Electrobomba : Centrifuga
- Potencia : 0.50 HP
- Voltaje : 220 Monofásico
- Frecuencia : 60 Hertz
- Funcionamiento : Alternado

8.2.3. Diámetro de la tubería de Succión e Impulsión

Según el cálculo hidráulico, los diámetros para succionar el agua del tanque cisterna e impulsarlo al tanque elevado son:

- ❖ Tubería de Succión : 1 1/4"
- ❖ Tubería de Impulsión : 1"

8.2.4. Redes de Distribución de Agua Fría

Los inodoros y urinarios considerados en el presente proyecto serán del modelo con tanque bajo, de descarga reducida, necesitando estos una presión mínima de trabajo 2.9 lb/pulg² (2.04 m.c.a. o 0.020 Mpa).

- ✓ La Red de Agua está comprendida por un alimentador principal de diámetro 1 1/2" de PVC SAP Clase 10, que se instalará enterrada a la salida del cuarto de máquinas, los cuales distribuyen a toda la infraestructura, llegando a cada uno de los servicios higiénicos y aparatos sanitarios.
- ✓ Para la determinación de diámetros de las redes de alimentación se ha utilizado el método de los gastos probables, el cual se encuentra establecida en el Anexo N° 2 de la Norma IS.010 del RNE.
- ✓ En el dimensionamiento de las redes de distribución de agua, en cada uno de los ramales que salen de los alimentadores se ha tomado en cuenta que los diámetros mínimos que requieren los inodoros son de 1/2", los urinarios de 1/2" y los lavatorios de 1/2".
- ✓ Según los cálculos, el alimentador principal es de 1 1/2", reduciéndose a 1 1/4", siendo su recorrido por la parte exterior de la infraestructura, reduciéndose a 1", para finalmente distribuirse en los ramales de 3/4", de los cuales se reduce a 1/2" para servir a los aparatos sanitarios.



HELIA J. LOPEZ MALPARTIDA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 184256

SNIP: 351518
CUI: 2313903

"INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E. N°32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO – PROVINCIA DE AMBO – HUANUCO"



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

MEMORIA DESCRIPTIVA INSTALACIONES SANITARIAS

CUI: 2313903
CODIGO LOCAL: 194649
CODIGO MODULAR:
INICIAL: 1177849
PRIMARIA: 0294058
SECUNDARIA: 1723311

- ✓ Se planteó válvulas de control (cierre) para cada ambiente de servicio higiénico, asimismo, para cada ambiente que cuente con salida de agua, lo que nos permitirá tener un control adecuado de la operación y mantenimiento del sistema de agua fría.

8.2.5. Sistema de Riego de Jardines

El presente proyecto contempla áreas verdes alrededor de los módulos educativos, para lo cual se ha considerado un sistema de riego, el mismo que nos facilitará su mantenimiento, proyectándose válvulas de 1/2".

9. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO – NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA

9.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA FRÍA

Para el presente proyecto se ha considerado que los inodoros y urinarios serán del modelo con tanque bajo de descarga reducida que necesita una mínima de trabajo de 7kpa (1.01526 lb/pulg²).

De acuerdo a los cálculos hidráulicos de las Instalaciones Sanitarias se ha determinado que el suministro de agua fría en la edificación se realice como se detalla a continuación:

- ✓ La conexión domiciliar de agua para la I.E Integrada N° 32167 – Huandobamba se realizará por la parte Sur, mediante un medidor de 3/4", de acuerdo a los cálculos hidráulicos realizados.
- ✓ Del medidor de agua a la cisterna de 28.00 m³, el abastecimiento se realizará por la parte sur de la I.E Integrada N° 32167 – Huandobamba con una tubería de PVC de 2". Y la impulsión de la cisterna al tanque elevado de 11.38 m³ se realizará mediante una tubería de Fierro Galvanizado de 1 1/2", para luego alimentar al sistema y puntos de salida mediante tubería de Fierro Galvanizado de 2".
- ✓ El sistema funciona con dos bombas alternadas de impulsión de 1.00 HP hacia el tanque elevado de 11.38 m³, la tubería de succión es de 2" y la tubería de impulsión es de 1 1/2" de F°G°, de esta baja la tubería de distribución de 2" en F°G°
- ✓ En cada uno de los ambientes se ha proyectado una válvula de control que permite la operación y mantenimiento de las redes de distribución que abastecen a cada uno de los aparatos sanitarios, así como en las salidas para riego.

9.1.1. Factibilidad de servicio

9.1.2. Tipo de sistema de abastecimiento de agua

El sistema que se propone para la nueva infraestructura de la institución educativa, será del tipo "indirecto", es decir, contará con cisterna y tanque elevado con dos bombas tipo horizontal de operación simultánea.

9.1.3. Demanda y volúmenes de almacenamiento de agua fría

Los criterios tomados en cuenta para el cálculo de la Demanda y Volúmenes de Almacenamiento de agua están comprendidos en el numeral 2.2 Dotaciones del


HELIA J. LOPEZ MALPARTIDA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 184256

SNIP: 351518
CUI: 2313903

"INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E. N°32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO – PROVINCIA DE AMBO – HUANUCO"



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

MEMORIA DESCRIPTIVA INSTALACIONES SANITARIAS

CUI: 2313903
CÓDIGO LOCAL: 194649
CÓDIGO MODULAR:
INICIAL: 1177849
PRIMARIA: 0294058
SECUNDARIA: 1723311

Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma IS.010., presentado en resumen lo siguiente:

- ✓ La dotación diaria de agua fría por alumno es de 50 Lt/día por persona.
- ✓ La dotación diaria de agua para depósitos es de 0.5 Lt/día/m².
- ✓ La dotación diaria de agua para auditoriums es de 3 Lt/día por persona.
- ✓ La dotación diaria de agua para consultorio médico es de 500 Lt/día por consultorio.
- ✓ La dotación diaria de agua para oficinas es de 6 Lt/día/m².
- ✓ La dotación diaria de agua para consumo industrial es de 80 Lt/día por persona.
- ✓ La dotación diaria de agua para restaurante es de 2000 Lt/día hasta 40 m².
- ✓ La dotación diaria de agua para salas de baile es de 30 Lt/día/m².
- ✓ La dotación diaria de agua para jardines es de 2 Lt/día/m².

Para obtener el consumo de agua se ha tomado en cuenta lo indicado en el Reglamento Nacional de Edificación, Norma IS.010. Tal como se detalla en los cálculos hidráulicos, la demanda total diaria para la institución educativa que contempla el proyecto es de 26.58 m³.

De acuerdo a las recomendaciones sanitarias, para el adecuado mantenimiento y limpieza de la cisterna de almacenamiento y tanque elevado, estas se diseñaron con alturas de 1.60 y 1.30 m de agua. Asimismo, el tanque cisterna es del tipo sumergido, por funcionar mejor en combinación con un tanque elevado. En tal sentido se tiene que:

- ✓ El volumen de cisterna para almacenamiento de agua p/consumo diario = 28.00 m³
- ✓ El volumen de tanque elevado = 11.38 m³

9.1.4. Medidor y Red de Alimentación de la Red existente a la Cisterna

El proyecto plantea el abastecimiento de agua potable desde la parte sur de la I.E Integrada N° 32167 – Huandobamba, mediante un medidor de 3/4", de acuerdo a los cálculos hidráulicos realizados.

El abastecimiento de agua potable será hacia la cisterna enterrada proyectada 28.00 m³, desde donde, mediante electrobombas de 1.00 HP y succión de 2", serán elevadas al tanque elevado proyectado de 11.38 m³ mediante una tubería de impulsión de 1 1/2", desde donde será distribuida al sistema de agua proyectado con una tubería de diámetro indicado en los planos.

Desde el empalme mencionado en el ítem anterior, se efectuará el tendido de una tubería de agua, de 2" de diámetro, la cual llenará la cisterna en 8 horas tal como se detalla en los cálculos. La línea tendrá una longitud de 9.15 metros hasta el ingreso a la cisterna. La tubería se instalará enterrada y será de PVC clase 10, siendo el ingreso de agua a la cisterna controlada mediante válvulas controladoras de nivel con flotador.



HELIA J. LOPEZ MALPARTIDA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 184256

SNIP: 351518
CUI: 2313903

"INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E.
N°32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO – PROVINCIA DE AMBO – HUANUCO"



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

MEMORIA DESCRIPTIVA INSTALACIONES SANITARIAS

CUI: 2313903
CÓDIGO LOCAL: 194649
CÓDIGO MODULAR:
INICIAL: 1177849
PRIMARIA: 0294058
SECUNDARIA: 1723311

9.2. REDES INTERIORES DE AGUA FRÍA

9.2.1. Máxima Demanda Simultánea

Los criterios tomados en cuenta para determinar la Máxima Demanda Simultánea están comprendidos en el Anexo N° 02 del Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma IS.010., pero siendo en resumen los siguientes:

- ✓ Los diámetros de las tuberías de distribución de agua se calcularán con el método de los gastos probables.
- ✓ La presión mínima de salida en los aparatos sanitarios será de 2.04 m.c.a. (0.020 Mpa o 2.9 lb/pulg²)
- ✓ Para el cálculo del Diámetro de las tuberías se considerará una velocidad mínima de 0.60 m/seg. y máxima según el diámetro adoptado.
- ✓ Cuando un colector enterrado cruce una tubería lo hará por debajo y a una distancia mínima entre ellos de 0.10 m.

La Máxima Demanda Simultánea de Agua para la Institución Educativa ha sido calculado en función al número total de aparatos sanitarios, por lo que se ha realizado el conteo de las Unidades de Gasto en toda la Red, obteniendo un total de 113 Unidades de Hunter. Consecuentemente con el Anexo N° 3 de la Norma IS.010 Instalaciones Sanitarias del Reglamento Nacional de Edificaciones, para 113 UH, le corresponde un caudal de máxima demanda simultánea igual a 1.77 lps.

9.2.2. Altura Dinámica y Potencia de Bomba

Según el cuadro de Cálculo Hidráulico contenida en la Memoria de Cálculo Hidráulico, la característica de las 2 bombas debe tener como mínimo las siguientes características técnicas:

- Número de Bombas : 2 unidades
- Caudal : 2. lts/seg.
- Altura Dinámica Total (ADT) : 18.00 m
- Tipo de Electrobomba : Centrífuga
- Potencia : 1.00 HP
- Voltaje : 220 Monofásico
- Frecuencia : 60 Hertz
- Funcionamiento : Alternado

9.2.3. Diámetro de la tubería de Succión e Impulsión

Según el cálculo hidráulico, los diámetros para succionar el agua del tanque cisterna e impulsarlo al tanque elevado son:

- ❖ Tubería de Succión : 2"
- ❖ Tubería de Impulsión : 1 1/2"


HELIA J. LOPEZ MALPARTIDA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 184256

SNIP: 351518
CUI: 2313903

"INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E. N° 32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO – PROVINCIA DE AMBO – HUANUCO"



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

MEMORIA DESCRIPTIVA INSTALACIONES SANITARIAS

CUI: 2313903
CODIGO LOCAL: 194649
CODIGO MODULAR:
INICIAL: 1177849
PRIMARIA: 0294058
SECUNDARIA: 1723311

9.2.4. Redes de Distribución de Agua Fría

Los inodoros y urinarios considerados en el presente proyecto serán del modelo con tanque bajo, de descarga reducida, necesitando estos una presión mínima de trabajo 2.9 lb/pulg² (2.04 m.c.a. o 0.020 Mpa).

- ✓ La Red de Agua está comprendida por un alimentador principal de diámetro 2" de PVC SAP Clase 10, que se instalará enterrada a la salida del cuarto de máquinas, los cuales distribuyen a toda la infraestructura, llegando a cada uno de los servicios higiénicos y aparatos sanitarios.
- ✓ Para la determinación de diámetros de las redes de alimentación se ha utilizado el método de los gastos probables, el cual se encuentra establecida en el Anexo N° 2 de la Norma IS.010 del RNE.
- ✓ En el dimensionamiento de las redes de distribución de agua, en cada uno de los ramales que salen de los alimentadores se ha tomado en cuenta que los diámetros mínimos que requieren los inodoros son de 1/2", los urinarios de 1/2" y los lavatorios de 1/2".
- ✓ Según los cálculos, el alimentador principal es de 2", reduciéndose a 1 1/2" y posteriormente a 1 1/4", siendo su recorrido por la parte exterior de la infraestructura para finalmente distribuirse en los ramales de 1" y 3/4", de acuerdo a los aparatos sanitarios a servir.
- ✓ Se planteó válvulas de control (cierre) para cada ambiente de servicio higiénico, asimismo, para cada ambiente que cuente con salida de agua, lo que nos permitirá tener un control adecuado de la operación y mantenimiento del sistema de agua fría.

9.2.5. Sistema de Riego de Jardines

El presente proyecto contempla áreas verdes alrededor de los módulos educativos, para lo cual se ha considerado un sistema de riego, el mismo que nos facilitará su mantenimiento, proyectándose válvulas de 1/2".

9.3. REDES INTERIORES DE AGUA FRÍA PARA DUCHA DE EMERGENCIA

El nivel secundario cuenta con un laboratorio, en el cual se debe contemplar una ducha de emergencia de acuerdo a normativa vigente; la ducha de emergencia debe tener una presión de salida de 30 mca, para lo cual se está proyectando un tanque hidroneumático de 32 GL, contemplando un gasto de 2.57 Lts/seg.

9.3.1. Máxima Demanda Simultánea

Para el caso de duchas de emergencia (duchas), se considera 4 Unidades Hunter (U.H.) y 3 Unidades Hunter (U.H.) considerando 7 lavaderos (5 laboratorio y 2 en taller) siendo un total de 25 U.H.

9.3.2. Altura Dinámica y Capacidad de Tanque Hidroneumático



HELIA J. LOPEZ MALPARTIDA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 184256

SNIP: 351518
CUI: 2313903

"INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E. N°52167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO – PROVINCIA DE AMBO – HUANUCO"



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES SANITARIAS

CUI: 2313903
CÓDIGO LOCAL: 194649
CÓDIGO MODULAR:
INICIAL: 1177849
PRIMARIA: 0294058
SECUNDARIA: 1723311

Según el cuadro de Cálculo Hidráulico contenida en la Memoria de Cálculo Hidráulico, la característica de las 2 bombas alimentadores del Tanque Hidroneumático debe tener como mínimo las siguientes características técnicas:

• Tanque Hidroneumático	:	1 unidad
• Número de Bombas	:	2 unidades
• Caudal	:	2.57 lts/seg.
• Altura Dinámica Total (ADT)	:	39.00 m
• Capacidad Tanque Hidroneumático	:	32 GL
• Potencia de Bombas	:	2.50 HP
• Funcionamiento	:	Alternado

9.3.3. Diámetro de la tubería de Succión e Impulsión

Según el cálculo hidráulico, los diámetros para succionar el agua del tanque sistema e impulsarlo directamente hacia la ducha de emergencia:

❖ Tubería de Succión	:	2"
❖ Tubería de Impulsión hasta tramo D2	:	2"
❖ Tubería de Impulsión hasta tramo D2 en adelante	:	1 1/2"

10. SISTEMA DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN – NIVEL INICIAL

10.1. SISTEMA DE DESAGÜES

10.1.1. Unidades de Descarga

Las Unidades de Descarga para el Sistema de Desagüe se ha calculado tomando en cuenta el Anexo N° 8 de la Norma IS.010, habiendo determinado para este caso 34 Unidades de Descarga.

10.1.2. Diámetro del Colector Principal

Para determinar el diámetro del colector principal se ha tomado en cuenta la Norma IS.010, Cap. 6, Art.6.1 literal d) del Reglamento Nacional de Edificaciones, en el que se indica que el diámetro del colector principal de desagüe de la edificación se debe calcular para las condiciones de máxima descarga y los diámetros de las tuberías de las redes de desagüe y ventilación, razón por el cual se han tomado en cuenta las unidades de descarga de los aparatos sanitarios.

Las dimensiones y profundidades de las cajas de registro, se han diseñado de acuerdo a la norma sanitaria IS.010, Cap. 6, Art.6.1,K).

Asimismo, se ha considerado en el diseño de dicho colector el 100% del caudal que se produce en los momentos de máxima demanda de agua calculada, con el método de las unidades de gasto (hunter), siendo de 0.91 lps.



HELIA J. LOPEZ MALPARTIDA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 184256

SNIP: 351518
CUI: 2313903

"INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E. N°32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO – PROVINCIA DE AMBO – HUANUCO"



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

MEMORIA DESCRIPTIVA INSTALACIONES SANITARIAS

CUI: 2313903
CÓDIGO LOCAL: 194649
CÓDIGO MODULAR:
INICIAL: 1177849
PRIMARIA: 0294058
SECUNDARIA: 1723311

Tomando en cuenta el Anexo N° 9 de la Norma IS.010 del RNE, se proyectó 1 colector principal de 4", con las siguientes características.

COLECTOR PRINCIPAL	Q (lps)	DIÁMETRO COLECTOR PRINCIPAL	PENDIENTE
Cajas de registro N° 1 hasta C.R. N° 5	0.91	4"	1%

10.1.3. Descripción del Sistema de Desagüe

El sistema de desagüe presenta las siguientes características:

- ✓ Los desagües provenientes de los diferentes servicios de la infraestructura educativa proyectada son del tipo doméstico y serán drenadas por gravedad con tuberías de PVC-SAP (Clase Pesada – NTP 399-003) mediante ramales horizontales de 4", 3" y 2" de diámetro, siendo recolectadas en los tramos horizontales exteriores por un sistema de cajas de registro conformado por 3 cajas de 12"x24", 2 cajas de 24"x24" y 2 buzones de diámetro 1.20 m, los que estarán interconectadas con tuberías de PVC-SAP de 4" de diámetro, las que irán instaladas enterradas alrededor de la parte exterior de la infraestructura, para que posteriormente sean conducido al Tanque Séptico.
- ✓ Según diseño, se considera una conexión de desagüe que va hacia el Tanque Séptico proyectado para el tratamiento de las aguas servidas, desde el cual, descargará en un pozo de percolación para su posterior infiltración en el terreno, de diámetros indicado en los cálculos encontrados en la memoria de cálculo hidráulico, o en su defecto en los planos respectivos.
- ✓ Para el sistema de desagüe se está proyectando una red colectora horizontal de 4", que recibirá la descarga de los servicios higiénicos, mediante el uso de adaptadores "Y" de 4" para inodoros, "Y" de 4" a 3" para urinarios y "Y" de 4" a 2" para lavatorios, los que evacuarán hacia la red principal, debiéndose tener cuidado en mantener las pendientes y niveles especificados en los planos.
- ✓ El sistema integral de desagüe de aguas servidas servirá para evacuar rápidamente desde todo aparato sanitario, sumidero u otro punto.
- ✓ Las dimensiones de los ramales de desagüe y colectores se calcularon tomando en cuenta las unidades de descarga de cada aparato, según Reglamento Nacional de Edificaciones.
- ✓ Los registros se ubicaron en lugares accesibles para su operación y del diámetro de la tubería a la que sirve.



HELIA J. LOPEZ MALPARTIDA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 184256

SNIP: 351518
CUI: 2313903

"INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E. N°32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO – PROVINCIA DE AMBO – HUANUCO"

**11. SISTEMA DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN – NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA****11.1. SISTEMA DE DESAGÜES****11.1.1. Unidades de Descarga**

Las Unidades de Descarga para el Sistema de Desagüe se ha calculado tomando en cuenta el Anexo N° 8 de la Norma IS.010, habiendo determinado para este caso 125 Unidades de Descarga.

11.1.2. Diámetro del Colector Principal

Para determinar el diámetro del colector principal se ha tomado en cuenta la Norma IS.010, Cap. 6, Art.6.1 literal d) del Reglamento Nacional de Edificaciones, en el que se indica que el diámetro del colector principal de desagüe de la edificación se debe calcular para las condiciones de máxima descarga y los diámetros de las tuberías de las redes de desagüe y ventilación, razón por la cual se han tomado en cuenta las unidades de descarga de los aparatos sanitarios.

Las dimensiones y profundidades de las cajas de registro, se han diseñado de acuerdo a la norma sanitaria IS.010, Cap. 6, Art.6.1,K).

Asimismo, se ha considerado en el diseño de dicho colector el 100% del caudal que se produce en los momentos de máxima demanda de agua calculada, con el método de las unidades de gasto (hunter), siendo de 1.85 lps.

Tomando en cuenta el Anexo N° 9 de la Norma IS.010 del RNE, se proyectó 1 colector principal de 4", con las siguientes características.

COLECTOR PRINCIPAL	Q (lps)	DIÁMETRO COLECTOR PRINCIPAL	PENDIENTE
-Cajas de registro N° 1 hasta C.R. N° 23 - Buzones de alcantarillado de diámetro 1.20 m	1.85	4"	1%

11.1.3. Descripción del Sistema de Desagüe

El sistema de desagüe presenta las siguientes características:

- ✓ Los desagües provenientes de los diferentes servicios de la infraestructura educativa proyectada son del tipo doméstico y serán drenadas por gravedad con tuberías de PVC-SAP (Clase Pesada – NTP 399-003) mediante ramales horizontales de 4", 3" y 2" de diámetro, siendo recolectadas en los tramos horizontales exteriores por un sistema de cajas de registro conformado por 18 cajas de 12"x24" y 5 cajas de 18"x24", interconectadas con tuberías de PVC-SAP de 4" de diámetro, las que irán instaladas

HELIA J. LOPEZ MALPARTIDA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 184256SNIP: 351518
CUI: 2313903**"INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E. N°32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO – PROVINCIA DE AMBO – HUANUCO"**



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

MEMORIA DESCRIPTIVA INSTALACIONES SANITARIAS

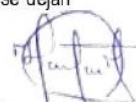
CUI: 2313903
CODIGO LOCAL: 194649
CODIGO MODULAR:
INICIAL: 1177849
PRIMARIA: 0294058
SECUNDARIA: 1723311

enterradas alrededor de la parte exterior de la infraestructura, para que posteriormente sean conducido al Tanque Séptico proyectado.

- ✓ Según diseño, se considera una conexión de desagüe que va hacia el Tanque Séptico proyectado para el tratamiento de las aguas servidas, desde el cual, mediante una caja de distribución se repartirá hacia 4 pozos de absorción, de diámetros indicado en los cálculos encontrados en la memoria de cálculo hidráulico, o en su defecto en los planos respectivos.
- ✓ Para el sistema de desagüe se está proyectando una red colectora horizontal de 4", que recibirá la descarga de los servicios higiénicos, mediante el uso de adaptadores "Y" de 4" para inodoros, "Y" de 4" a 3" y "Y" de 4" a 2" para lavatorios, los que evacuarán hacia la red principal, debiéndose tener cuidado en mantener las pendientes y niveles especificados en los planos.
- ✓ El sistema integral de desagüe de aguas servidas servirá para evacuar rápidamente desde todo aparato sanitario, sumidero u otro punto.
- ✓ Las dimensiones de los ramales de desagüe y colectores se calcularon tomando en cuenta las unidades de descarga de cada aparato, según Reglamento Nacional de Edificaciones.
- ✓ Los registros se ubicaron en lugares accesibles para su operación y del diámetro de la tubería a la que sirve.
- ✓ Las cajas de registro son como mínimo de 12"x24" y reciben tuberías máximo de 6" (150 mm), tomando en cuenta que la profundidad mínima de la caja de arranque tiene 0.40 m y la máxima de 0.80 m para su operación. Las cajas de registro proyectados tendrán tapas removibles de concreto, para su fácil inspección y mantenimiento.
- ✓ Se ha diseñado con sistemas por gravedad: compuesto por, tuberías, troncales y ramales.
- ✓ Las redes de desagüe comprenden desde las salidas de desagües en cada uno de los aparatos sanitarios, las redes de recolección, colectores horizontales y redes exteriores con sus correspondientes cajas de registro y buzones hasta empalmar con el Tanque Séptico proyectado, encargado del tratamiento de aguas servidas.
- ✓ Las salidas de desagües incluyen a todas aquellas salidas para lavatorios, lavaderos, botaderos e inodoros; comprendido dentro las zonas de servicio del proyecto arquitectónico. Además, se incluyen los sumideros y registros roscados que se dejan para realizar su correspondiente mantenimiento del sistema.

11.2. SISTEMA DE VENTILACIÓN

Con el fin de mantener presión atmosférica en las tuberías y expulsar los gases generados en los desagües, se instalará una red de ventilación, que permitirá el adecuado funcionamiento de los sellos hidráulicos de los aparatos sanitarios de los servicios de la edificación.



HELIA J. LOPEZ MALPARTIDA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 184256

SNIP: 351518
CUI: 2313903

"INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E.
N° 52167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO – PROVINCIA DE AMBO – HUANUCO"



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS

CUI: 2313903
CÓDIGO LOCAL: 194649
CÓDIGO MODULAR:
INICIAL: 1177849
PRIMARIA: 0294058
SECUNDARIA: 1723311

Las redes de ventilación serán independientes y/o agrupados e instaladas para los diferentes aparatos sanitarios, los mismos que se levantarán verticalmente empotrados en los muros con tuberías de PVC Clase Pesada (PVC-CP) de 2", hasta 0.30 m sobre el nivel del piso, en cuyo extremo superior llevara un sombrerete protegido con una malla metálica o de PVC para evitar el ingreso de partículas o insectos.

11.3. SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Para la evacuación de aguas pluviales es necesario precisar que el proyecto arquitectónico ha considerado para las coberturas canaletas de cemento pulido de diámetro precisado en los cálculos; para las coberturas de los techos de los patios se proyectan canaletas de plancha galvanizada, los cuales decantarán con pendiente de 0.5% al igual que de los módulos, hacia los montantes de desagüe pluvial; y en pisos las cunetas con rejilla que son las que captarán las aguas de lluvia y limpieza de pisos para evacuar hacia el pozo de percolación para su posterior infiltración.

12. CONCLUSIÓN SOBRE LOS ESTUDIOS DE INGENIERÍA BÁSICA

Las conclusiones más importantes acerca de los temas de ingeniería básica son los siguientes:

- ✓ Existe coherencia entre el diseño arquitectónico, el planteamiento del proyecto de Instalaciones Sanitarias, convirtiendo el proyecto en un elemento integral y funcional.
- ✓ El sistema de instalaciones sanitarias satisface la demanda por parte de los alumnos, docentes y personal administrativo que hará uso de las instalaciones, asegurando de igual manera la adecuada evacuación de las aguas residuales sin atentar contra el medio ambiente.


HELIA J. LOPEZ MALPARTIDA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 184256

SNIP: 351518
CUI: 2313903

"INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E. N°32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO – PROVINCIA DE AMBO – HUANUCO"



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES SANITARIAS

CUI: 2313903
CÓDIGO LOCAL: 194649
CÓDIGO MODULAR:
INICIAL: 1177849
PRIMARIA: 0294058
SECUNDARIA: 1723311

ANEXO 02

CERTIFICADO DE FACTIBILIDAD DE SERVICIO

-AUTORIDADES DE LA JAS DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA
-GERENTE DE INFRAESTRUCTURA Y ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL -
AMBO

CERTIFICADO DE FACTIBILIDAD DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

1. CATEGORÍA: Edificación educativa (I.E. N° 32167 JOSE OLAYA BALANDRA)

2. DATOS DE LA PROPIEDAD:

UBICACIÓN: Carretera Huandobamba - Ichocan S/N

CENTRO POBLADO: Huandobamba

DISTRITO: Ambo

TÍTULO DE PROPIEDAD: Inscrito en registros prediales SUNARP con N° 11016799

3. CONDICIONES TÉCNICAS:

SERVICIO DE AGUA POTABLE

La red de distribución que recorre a lo largo y paralelo al frente de la I.E. N° 32167, es de un diámetro de 20mm (3/4"), se ubica a 1.50m de la propiedad aproximadamente, ingresa mediante una conexión domiciliar de 12.5mm (1/2"), sabiendo también que el predio no cuenta con un medidor. La presión en la red en este punto es de 8mca en promedio. En las instalaciones interiores deberán considerar los elementos de presurización necesarios para que la edificación cuente con un adecuado abastecimiento de agua potable.

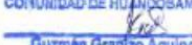
SERVICIO DE ALCANTARILLADO

En cuanto al servicio de alcantarillado, la localidad de Huandobamba no cuenta

27 de octubre del 2020




Rodolfo Viquez
PRESIDENTE
JASS HUANDOBAMBA
DNI 22640584

COMUNIDAD DE HUANDOBAMBA

Guzmán Grando Aquino
DNI 22665433
PRESIDENTE

SNIP: 351518

CUI: 2313903

"INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E.
N°32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO – PROVINCIA DE AMBO – HUANUCO"

ANEXO 3
MEMORIA DE CALCULO

MEMORIA DE CALCULO DE DESAGUE - INSTALACIONES SANITARIAS	
PROYECTO	"INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E.N 32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO, PROVINCIA DE AMBO - HUANUCO"
CUI	2913903
INSTITUCION EDUCATIVA	INSTITUCION EDUCATIVA N° 32167
CODIGO LOCAL	194649
CODIGO MODULAR	1177349, 0294058, 1723311

ANEXO 07: CALCULO DE LAS UNIDADES DE DESCARGA

ANEXO N° 06		
Aparato Sanitario	TIPO	Total
Inodoro	Con Tanque - Descarga reducida	2
Inodoro	Con Tanque	4
Inodoro	C/ Válvula semiautomática y automática	8
Inodoro	C/ Válvula semiaut. y autom. descarga reducida	4
Lavatorio	Corriente	2
Lavadero	Cocina, ropa	2
Lavadero con triturador	-	3
Ducha	-	3
Tina	-	3
Urinario	Con Tanque	4
Urinario	C/ Válvula semiautomática y automática	8
Urinario	C/ Válvula semiaut. y autom. descarga reducida	4
Urinario	Múltiple	4
Bebedero	Simple	2
Sumidero	Simple	2

BLOQUE	DESCRIPCION	SUMATORIA DE GASTOS POR ACCESORIOS						U.D
		Inodoro 4 U.D.	Urinario 4 U.D.	Lavatorio 2 U.D.	Ducha 3 U.D.	Lavadero 2 U.D.	Sumidero 2 U.D.	
BLOQUE A								
PRIMER NIVEL	SS.HH.	1	1	1			1	12
BLOQUE B								
PRIMER NIVEL	SS.HH. NIÑOS	1	1					8
PRIMER NIVEL	SS.HH. NIÑAS	1						4
PRIMER NIVEL	HALL					2	2	8
MODULO C								
PRIMER NIVEL	COCINA					1		2
BLOQUE D								
PRIMER NIVEL	SS.HH. VARONES	1	1	1			1	12
PRIMER NIVEL	SS.HH. MUJERES	1		1			1	8
BLOQUE E								
PRIMER NIVEL	COCINA			1				2
MODULO F								
PRIMER NIVEL	LAVADEROS			2				4
MODULO H								
PRIMER NIVEL	SS.HH. MUJERES	2		2			1	14
PRIMER NIVEL	SS.HH. VARONES	2	2	2			1	22
BLOQUE J								
PRIMER NIVEL	TALLER DE ARTE			2				4
PRIMER NIVEL	LABORATORIO			6			1	12
BLOQUE L								
PRIMER NIVEL	SS.HH. MUJERES	2		2			1	14
PRIMER NIVEL	SS.HH. VARONES	2	2	2			1	22
PRIMER NIVEL	GUARDIANIA	1		1			1	8
TOTAL	TOTAL	14	7	22	0	3	11	156

UNIDADES DE DESCARGA TOTAL = 156



HELIA J. LOPEZ MALPARTIDA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 184256

MEMORIA DE CALCULO DE DESAGUE - INSTALACIONES SANITARIAS	
PROYECTO	"INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E N° 32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO, PROVINCIA DE AMBO - HUANUCO"
C.U.	2313903
INSTITUCION EDUCATIVA	INSTITUCION EDUCATIVA N° 32167
CODIGO LOCAL	194649
CODIGO MODUL	1177949, 0294058, 1723311
ANEXO 08. COLECTORES	

TRAMO	L	UD	D	m	CAJA REGISTRO (INICIAL)					CAJA REGISTRO (FINAL)				
					N°	CT	CF	H	DIMENSIONES	N°	CT	CF	H	DIMENSIONES
C.R.1 - C.R.2	0.85	8	Ø4	1%	C.R. 1	+6.15 m	+5.75 m	0.40	0.30m x 0.60m (12" x 24")	C.R. 2	+6.15 m	+5.74 m	0.41	0.30m x 0.60m (12" x 24")
C.R.2 - C.R.5	10.78	20	Ø4	1%	C.R. 2	+6.15 m	+5.74 m	0.41	0.30m x 0.60m (12" x 24")	C.R. 5	+6.15 m	+5.63 m	0.52	0.30m x 0.60m (12" x 24")
C.R.3 - C.R.4	4.84	12	Ø4	1%	C.R. 3	+6.15 m	+5.75 m	0.40	0.30m x 0.60m (12" x 24")	C.R. 4	+6.15 m	+5.70 m	0.45	0.30m x 0.60m (12" x 24")
T.G1 - C.R.4	12.77	2	Ø4	1%	T.G 1	+5.55 m	+5.13 m	0.42	0.30m x 0.60m (12" x 24")	C.R. 4	+6.15 m	+5.00 m	1.15	0.60m x 0.60m (24" x 24")
C.R.4 - C.R.5	2.12	14	Ø4	1%	C.R. 4	+6.15 m	+5.00 m	1.15	0.60m x 0.60m (24" x 24")	C.R. 5	+6.15 m	+4.98 m	1.17	0.60m x 0.60m (24" x 24")
C.R.5 - C.R.6	8.50	34	Ø4	1%	C.R. 5	+6.15 m	+4.98 m	1.17	0.60m x 0.60m (24" x 24")	C.R. 6	+6.05 m	+4.89 m	1.16	0.60m x 0.60m (24" x 24")
C.R.6 - B.z.1	15.00	34	Ø4	1%	C.R. 6	+6.05 m	+4.89 m	1.16	0.60m x 0.60m (24" x 24")	B.z. 1	+6.05 m	+4.74 m	1.31	Diametro D= 1.20m
B.z.1 - B.z.2	7.45	34	Ø4	1%	B.z. 1	+6.05 m	+4.74 m	1.31	Diametro D= 1.20m	B.z. 2	+6.05 m	+4.67 m	1.38	Diametro D= 1.20m

TRAMO	L	UD	D	m	CAJA REGISTRO (INICIAL)					CAJA REGISTRO (FINAL)				
					N°	CT	CF	H	DIMENSIONES	N°	CT	CF	H	DIMENSIONES
C.R.1 - C.R.2	7.89	4	Ø4	1%	C.R. 1	+2.15 m	+1.75 m	0.40	0.30m x 0.60m (12" x 24")	C.R. 2	+2.15 m	+1.67 m	0.48	0.30m x 0.60m (12" x 24")
C.R.2 - C.R.3	7.80	4	Ø4	1%	C.R. 2	+2.15 m	+1.67 m	0.48	0.30m x 0.60m (12" x 24")	C.R. 3	+2.15 m	+1.59 m	0.56	0.30m x 0.60m (12" x 24")
C.R.3 - C.R.4	4.61	26	Ø4	1%	C.R. 3	+2.15 m	+1.59 m	0.56	0.30m x 0.60m (12" x 24")	C.R. 4	+2.15 m	+1.54 m	0.61	0.30m x 0.60m (12" x 24")
C.R.4 - C.R.5	7.85	40	Ø4	1%	C.R. 4	+2.15 m	+1.54 m	0.61	0.30m x 0.60m (12" x 24")	C.R. 5	+2.25 m	+1.46 m	0.79	0.30m x 0.60m (12" x 24")
C.R.5 - C.R.6	13.00	40	Ø4	1%	C.R. 5	+2.25 m	+1.46 m	0.79	0.30m x 0.60m (12" x 24")	C.R. 6	+2.25 m	+1.33 m	0.92	0.45m x 0.60m (18" x 24")
C.R.6 - C.R.7	13.40	40	Ø4	4%	C.R. 6	+2.25 m	+1.33 m	0.92	0.45m x 0.60m (18" x 24")	C.R. 7	+2.25 m	+1.23 m	0.36	0.30m x 0.60m (12" x 24")
C.R.7 - C.R.8	13.00	48	Ø4	4%	C.R. 7	+2.25 m	+1.23 m	0.40	0.30m x 0.60m (12" x 24")	C.R. 8	+2.35 m	+1.19 m	0.12	0.30m x 0.60m (12" x 24")
C.R.8 - C.R.9	13.74	48	Ø4	1%	C.R. 8	+2.35 m	+1.19 m	0.40	0.30m x 0.60m (12" x 24")	C.R. 9	+2.25 m	+1.09 m	0.44	0.30m x 0.60m (12" x 24")
C.R.9 - C.R.12	7.69	48	Ø4	1%	C.R. 9	+2.25 m	+1.19 m	0.44	0.30m x 0.60m (12" x 24")	C.R. 12	+2.25 m	-0.27 m	0.52	0.30m x 0.60m (12" x 24")
C.R.10 - C.R.11	2.11	8	Ø4	1%	C.R. 10	+2.35 m	+1.05 m	0.40	0.30m x 0.60m (12" x 24")	C.R. 11	+2.35 m	-0.07 m	0.42	0.30m x 0.60m (12" x 24")
C.R.11 - C.R.12	6.23	20	Ø4	3%	C.R. 11	+2.35 m	-0.07 m	0.42	0.30m x 0.60m (12" x 24")	C.R. 12	+2.25 m	-0.26 m	0.51	0.30m x 0.60m (12" x 24")
C.R.12 - C.R.14	5.28	20	Ø4	1%	C.R. 12	+2.25 m	-0.26 m	0.51	0.30m x 0.60m (12" x 24")	C.R. 14	+2.25 m	-0.31 m	0.56	0.30m x 0.60m (12" x 24")
T.G2 - C.R.13	6.00	2	Ø4	3%	T.G 2	+2.35 m	+0.53 m	0.42	0.30m x 0.60m (12" x 24")	C.R. 13	+2.35 m	+0.35 m	0.60	0.30m x 0.60m (12" x 24")


HELIA J. LOPEZ MALPARTIDA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 184256

MEMORIA DE CALCULO DE DESAGUE - INSTALACIONES SANITARIAS									
PROYECTO	"INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E N 32167 DE LA LOCALIDAD DE HUANDOBAMBA, DISTRITO DE AMBO, PROVINCIA DE AMBO - HUANUCO"								
CUI	2313903								
INSTITUCION EDUCATIVA	INSTITUCION EDUCATIVA N°32167								
CODIGO LOCAL	194649								
CODIGO MODULO	1177849, 0294058, 1723311								

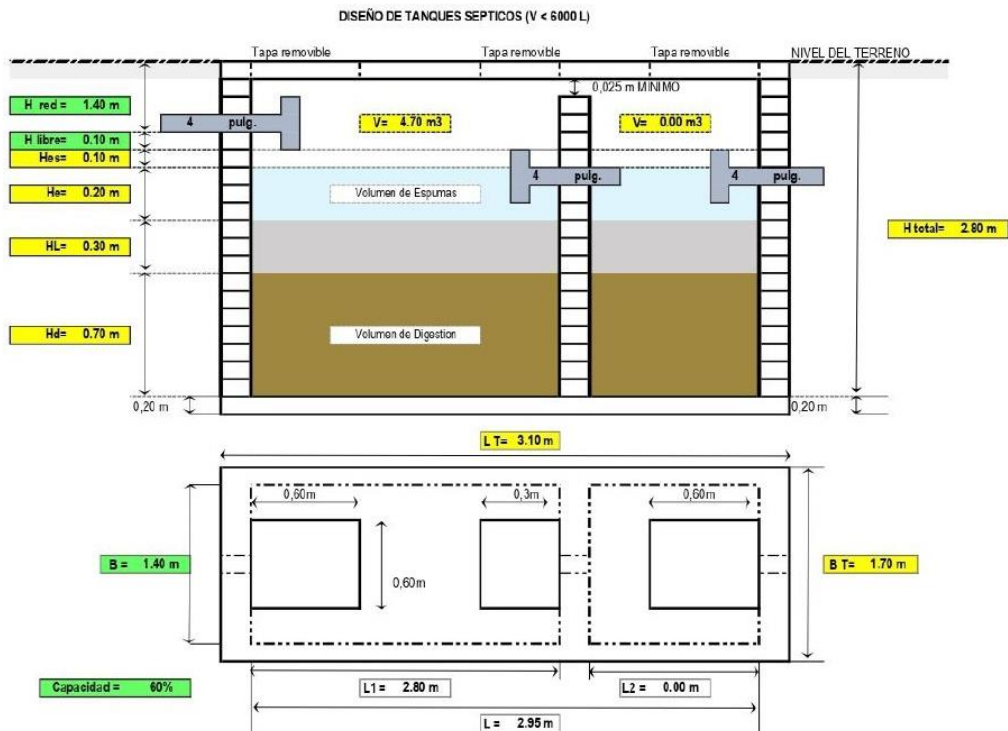
C.R.13 - C.R.14	13.63	2	Ø4	3%	C.R. 13	+0.95 m	+0.35 m	0.60	0.30m x 0.60m (12" x 24")	C.R. 14	+0.25 m	-0.06 m	0.31	0.30m x 0.60m (12" x 24")
C.R.14 - C.R.15	15.00	70	Ø4	1%	C.R. 14	+0.25 m	-0.31 m	0.56	0.30m x 0.60m (12" x 24")	C.R. 15	+0.55 m	-0.46 m	1.01	0.60m x 0.60m (24" x 24")
C.R.15 - B.z.1	15.00	70	Ø4	1%	C.R. 15	+0.55 m	-0.46 m	1.01	0.60m x 0.60m (24" x 24")	B.z. 1	+0.60 m	-0.61 m	1.21	Diametro D=1.20m
B.z.1 - B.z.2	9.22	70	Ø4	1%	B.z. 1	+0.60 m	-0.61 m	1.21	Diametro D=1.20m	B.z. 2	+0.60 m	-0.70 m	1.30	Diametro D=1.20m
C.R.16 - C.R.17	11.00	4	Ø4	1%	C.R. 16	+1.15 m	+0.75 m	0.40	0.30m x 0.60m (12" x 24")	C.R. 17	+1.15 m	+0.64 m	0.51	0.30m x 0.60m (12" x 24")
C.R.17 - C.R.18	1.95	16	Ø4	1%	C.R. 17	+1.15 m	+0.64 m	0.51	0.30m x 0.60m (12" x 24")	C.R. 18	+1.15 m	+0.62 m	0.53	0.30m x 0.60m (12" x 24")
C.R.18 - C.R.19	7.25	20	Ø4	1%	C.R. 18	+1.15 m	+0.62 m	0.53	0.30m x 0.60m (12" x 24")	C.R. 19	+1.15 m	+0.55 m	0.60	0.30m x 0.60m (12" x 24")
C.R.19 - C.R.20	10.25	20	Ø4	1%	C.R. 19	+1.15 m	+0.55 m	0.60	0.30m x 0.60m (12" x 24")	C.R. 20	+1.15 m	+0.45 m	0.70	0.30m x 0.60m (12" x 24")
C.R.20 - C.R.21	2.80	34	Ø4	4%	C.R. 20	+1.15 m	+0.45 m	0.70	0.30m x 0.60m (12" x 24")	C.R. 21	+1.15 m	+0.34 m	0.81	0.45m x 0.60m (18" x 24")
C.R.21 - C.R.22	7.29	56	Ø4	1%	C.R. 21	+1.15 m	+0.34 m	0.81	0.45m x 0.60m (18" x 24")	C.R. 22	+1.15 m	+0.27 m	0.88	0.45m x 0.60m (18" x 24")
C.R.22 - C.R.23	15.00	56	Ø4	1%	C.R. 22	+1.15 m	+0.27 m	0.88	0.45m x 0.60m (18" x 24")	C.R. 23	+1.15 m	+0.12 m	1.03	0.60m x 0.60m (24" x 24")
C.R.23 - B.z.1	6.17	56	Ø4	4%	C.R. 23	+1.15 m	+0.12 m	1.03	0.60m x 0.60m (24" x 24")	B.z. 1	+0.60 m	-0.13 m	0.73	0.30m x 0.60m (12" x 24")

TRAMO	LONGITUD	UD	DIAMETRO PENDIENTE	CAJA REGISTRO (INICIAL)					CAJA REGISTRO (FINAL)					
				N°	CT	CF	H	DIMENSIONES	N°	CT	CF	H	DIMENSIONES	
C.R.13 - C.R.14	11.80	4	Ø4	1%	C.R. 13	-0.10 m	-0.50 m	0.40	0.30m x 0.60m (12" x 24")	C.R. 14	-0.10 m	-0.62 m	0.52	0.30m x 0.60m (12" x 24")
C.R.14 - C.R.15	11.80	4	Ø4	1%	C.R. 14	0.10 m	-0.62 m	0.52	0.30m x 0.60m (12" x 24")	C.R. 15	-0.10 m	-1.22 m	1.12	0.60m x 0.60m (24" x 24")



HELIA J. LOPEZ MALPARTIDA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 184256

DISEÑO DE TANQUE SÉPTICO - NIVEL INICIAL



CÁLCULO VOLUMEN Y DIMENSIONES DEL TANQUE SEPTICO

01. DATOS GENERALES

p	NUMERO DE HABITANTES, COMIDAS, ALUMNOS, HUESPEDES, CARROS, ASIENTOS	42	Persona
	TIPO DE ESTABLECIMIENTO	Local Educativa No Residente	
q	CONSUMO DE AGUA	50	L/Persona .dia
t	TIEMPO DE RETENCION CALCULADO	0.50	dias
t	TIEMPO DE RETENCION AUTORIZADO POR NORMA (minimo 6 hrs)	0.50	dias


HELIA J. LOPEZ MALPARTIDA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 184256

02. CALCULO DEL VOLUMEN

VS VOLUMEN DE SEDIMENTACION DE LODOS	1.06 m ³
INTERVALO DE LIMPIEZA (MINIMO 1 AÑO)	1.00 Año
TEMPERATURA	12.0 °c
TASA DE ACUMULACION DE LODOS	65.0 L / hab.Año
VD VOLUMEN DE DIGESTION DE LODOS	2.73 m ³
VG VOLUMEN GENERAL	3.79 m ³

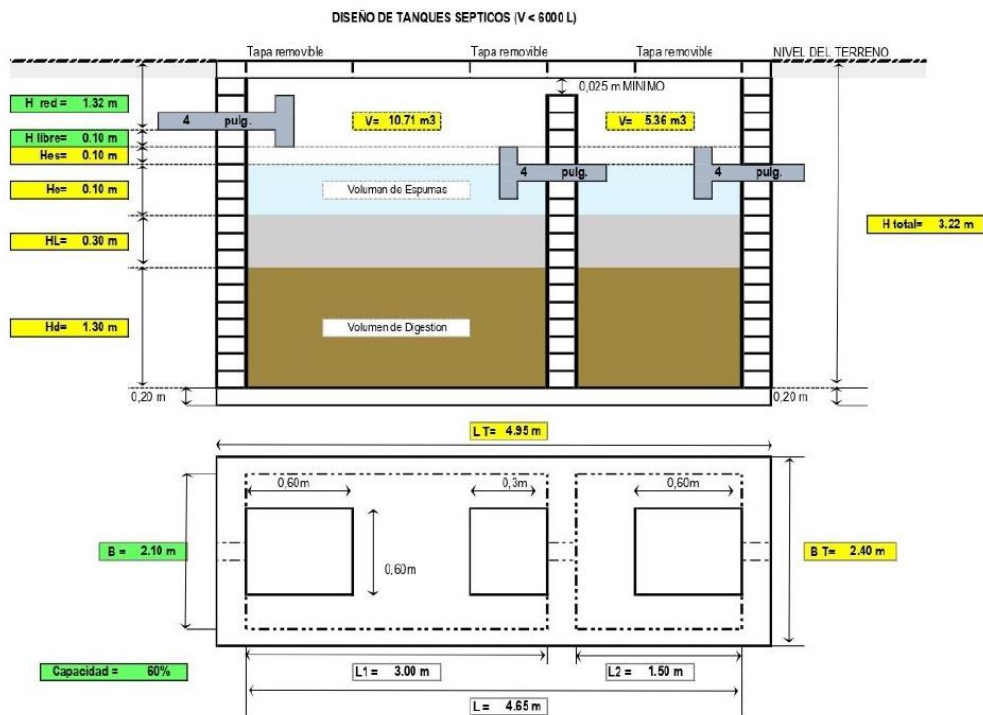
03. DIMENSIONES

AREA SUPERFICIAL	3.92 m ²
Hd PROFUNDIDAD REQUERIDA PARA LA DIGESTION Y ALMACENAMIENTO DE LODOS	0.70 m
He PROFUNDIDAD MAXIMA DE ESPUMA SUMERGIDA	0.20 m
Ho PROFUNDIDAD ENTRE LA CAPA DE LODO Y EL NIVEL INFERIOR DEL DISPOSITIVO DE SALIDA	0.30 m
Hs PROFUNDIDAD DE SEDIMENTACION	0.30 m
HL PROFUNDIDAD LIBRE	0.40 m
HT ALTURA TOTAL	1.20 m
NUMERO DE CAMARAS	0.00
CAPACIDAD DE LA CAMARA 01	60%
B ANCHO DEL TANQUE	1.40 m
L LARGO TOTAL	2.80 m
L1 LARGO DE CAMARA 01	2.80 m
L2 LARGO DE CAMARA 02	0.00 m
VT VOLUMEN TOTAL DEL TANQUE	4.70 m ³



HELIA J. LOPEZ MALPARTIDA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 184256

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO - NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA



CÁLCULO VOLUMEN Y DIMENSIONES DEL TANQUE SEPTICO

01. DATOS GENERALES

p	NUMERO DE HABITANTES, COMIDAS, ALUMNOS, HUESPEDES, CARROS, ASIENTOS	132 Persona
	TIPO DE ESTABLECIMIENTO	Local Educativa No Residente
q	CONSUMO DE AGUA	50 L/Persona .dia
t	TIEMPO DE RETENCION CALCULADO	0.31 dias
t	TIEMPO DE RETENCION AUTORIZADO POR NORMA (minimo 6 hrs)	0.31 dias

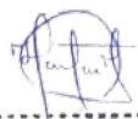

HELIA J. LOPEZ MALPARTIDA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 184256

02. CALCULO DEL VOLUMEN

VS VOLUMEN DE SEDIMENTACION DE LODOS	2.34 m ³
INTERVALO DE LIMPIEZA (MINIMO 1 AÑO)	1.00 Año
TEMPERATURA	12.0 °c
TASA DE ACUMULACION DE LODOS	65.0 L / hab.Año
VD VOLUMEN DE DIGESTION DE LODOS	11.83 m ³
VG VOLUMEN GENERAL	14.87 m ³

03. DIMENSIONES

AREA SUPERFICIAL	9.45 m ²
Hd PROFUNDIDAD REQUERIDA PARA LA DIGESTION Y ALMACENAMIENTO DE LODOS	1.30 m
He PROFUNDIDAD MAXIMA DE ESPUMA SUMERGIDA	0.10 m
Ho PROFUNDIDAD ENTRE LA CAPA DE LODO Y EL NIVEL INFERIOR DEL DISPOSITIVO DE SALIDA	0.30 m
Hs PROFUNDIDAD DE SEDIMENTACION	0.40 m
HL PROFUNDIDAD LIBRE	0.40 m
HT ALTURA TOTAL	1.70 m
NUMERO DE CAMARAS	2.00
CAPACIDAD DE LA CAMARA 01	60%
B ANCHO DEL TANQUE	2.10 m
L LARGO TOTAL	4.50 m
L1 LARGO DE CAMARA 01	3.00 m
L2 LARGO DE CAMARA 02	1.50 m
VT VOLUMEN TOTAL DEL TANQUE	16.07 m ³



HELIA J. LOPEZ MALPARTIDA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 184256

CALCULO DE POZOS DE ABSORCION - NIVEL INICIAL

Calculo de pozos de Absorción: INSTITUCION EDUCATIVA

1 Gasto de Agua residual generado por la cantidad de habitantes

N° DE HAB =	IE
consumo	42
aporte	50
Q (l/d) =	80.00%
	1680
	1680

2 Coeficiente de infiltracion R, (l/m².d)



Capacidad de absorción del suelo
Fuente: Referencia [14]

Del Grafico y con la tasa de infiltracion conocida (min/cm)

Para: 7.89 min/cm (Debe obtenerse en campo)
R = 46.56 l/m².d

3 Area absorcion requerida

	IE
A=	Q/R
A=	36.08

4 Altura del Pozo de Absorción

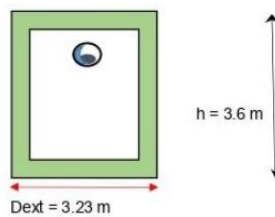
4.1.- Altura de infiltracion

D _{int} =	IE
espesor del muro =	2.75
D _{ext} =	0.24
A(Absorc.)	3.23
h =	3.6
A =	2xπ x D/2xh
A _{unitaria} =	36.53
N° pozos =	1

5 Area de terreno Requerido

Ar =	IE
Ar =	π x D²/4 x N° pozos
	8.19

6 Dimensiones de los pozos




HELLA J. LOPEZ MALPARTIDA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 184256

CALCULO DE POZOS DE ABSORCION - NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA

Calculo de pozos de Absorción: INSTITUCION EDUCATIVA

1 Gasto de Agua residual generado por la cantidad de habitantes

	IE
N° DE HAB =	182
consumo	50
aporte	80.00%
Q (l/d) =	7280
	7280

2 Coeficiente de infiltración R, (l/m².d)



Capacidad de absorción del suelo
Fuente: Referencia [14]

Del Gráfico y con la tasa de infiltración conocida (min/cm)

Para: 7.89 min/cm (Debe obtenerse en campo)
R = 46.56 l/m².d

3 Area absorcion requerida

IE
A= Q/R
A= 156.36

4 Altura del Pozo de Absorción

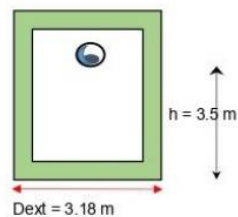
4.1.- Altura de infiltración

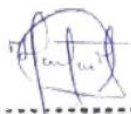
	IE
D _{int} =	2.7
espesor del muro =	0.24
D _{ext} =	3.18
A(Absorc.)	
h =	3.5
A =	2x□ x D/2xh
A _{unitaria} =	34.97
N° pozos =	4

5 Area de terreno Requerido

	IE
Ar=	□ x D²/4xN° pozos
Ar=	31.77

6 Dimensiones de los pozos




HELIA J. LOPEZ MALPARTIDA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 184256

ANEXO 4

TEST DE PERCOLACIÓN



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

"GASPAR" E.I.R.L.

Cf. Principal: Urb. Los portales - Los Bosques LT 27 - Amanlis - Huánuco.
Teléfono 963-573-955

I- DATOS GENERALES

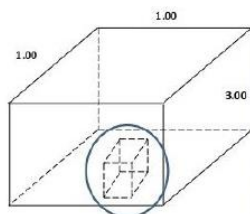
PROYECTO					
REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD	ESTRUCTURA	
HUÁNUCO	AMBO	AMBO	HUANDOBAMBA	UBS	
FECHA		Abr-19			
PROFUNDIDAD DEL ENSAYO "H"	3.00	m	PROFUNDIDAD NIVEL FREÁTICO	0.00	m

BASE LEGAL: NORMA ISO 2020 - TANQUES SÉPTICOS - ANEXO I.

II- DATOS DE CAMPO

1. PROCEDIMIENTO DEL TEST DE PERCOLACIÓN

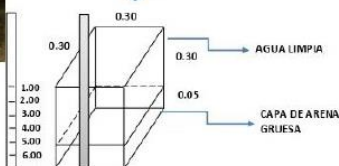
1.1. SE HA REALIZADO LA EXCAVACIÓN DE LA CALICATA DE 1.00 x 1.00 x 3 M (PROFUNDIDAD DE ANÁLISIS SEGÚN RM-192-2018-VIVIENDA).



1.2. SE HA REALIZADO LA EXCAVACIÓN PEQUEÑA DE 0.30 X 0.30 X 0.35 M

1.3. EN LOS ÚLTIMOS 5.00 CM. SE RELLENA CON ARENA GRUESA.

1.4. SE LLENA DE AGUA LIMPIA EL AGUJERO HASTA UNA ALTURA DE 0.30 M.



1.5. PREPARAR UNA REGLA GRADUADA PARA MEDIR LAS ALTURAS DE DESCENSO DEL AGUA EN CM.

1.6. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

MEDICIÓN	RESULTADO DE TEST DE PERCOLACIÓN									
	TIEMPO DE PERCOLACIÓN (min)		LAMINA DE PERCOLACIÓN (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACIÓN (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACIÓN (cm/h)		TIEMPO (h:min/s)	
	Parcial	Acumulado	Instantánea	Acumulada	Instantánea	Acumulada	Instantánea	Acumulada	INICIO PRUEBA	TERMINO PRUEBA
1	30	30	4.12	4.12	0.137	0.137	8.24	8.24	8:00:00 a.m.	8:30:00 a.m.
2	30	60	4.01	8.13	0.134	0.271	8.02	16.26	8:30:00 a.m.	9:00:00 a.m.
3	30	90	3.97	12.10	0.132	0.403	7.94	24.20	9:00:00 a.m.	9:30:00 a.m.
4	30	120	3.85	15.95	0.128	0.532	7.70	31.90	9:30:00 a.m.	10:00:00 a.m.
5	30	150	3.72	19.67	0.124	0.655	7.44	39.34	10:00:00 a.m.	10:30:00 a.m.
6	30	180	3.58	23.25	0.119	0.775	7.16	46.50	10:30:00 a.m.	11:00:00 a.m.
7	30	210	3.45	26.70	0.115	0.890	6.90	53.40	11:00:00 a.m.	11:30:00 a.m.
8	30	240	3.80	30.50	0.127	1.017	7.60	61.00	11:30:00 a.m.	12:00:00 p.m.
PROMEDIO			3.81		0.127		6.10			

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERÍODO NOCTURNO DE EXPANSIÓN	
TIEMPO ENTRE LECTURAS	30.00 min
ALTURA DE AGUA INICIAL	30.00 cm
ALTURA DE GRAVA FINA	5.00 cm

RESULTADOS	
ALTURA DE DESCENSO EN EL PERÍODO FINAL DE 30 MINUTOS	3.80 cm
INTERVALO DE TIEMPO FINAL DE MEDICIÓN	30.00 min
TIEMPO DE INFILTRACIÓN PARA EL DESCENSO DE 1 CM.	7.89 min/cm
CLASE DE TERRENO	Medio

Joseph Genix Loarte Pardave
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 196281

**LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****"GASPAR" E.I.R.L.**Of. Principal: Urb. Los portales - Los Bosques LT 27 - Amariis - Huánuco.
Teléfono 963-573-955**I. DATOS GENERALES**

PROYECTO	
----------	--

REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD	ESTRUCTURA
HUÁNUCO	AMBO	AMBO	HUANDOBAMBA	UBS

FECHA: Abr-19

PROFUNDIDAD DEL ENSAYO "H"	3.00	m	PROFUNDIDAD NIVEL FREÁTICO	0.00	m
----------------------------	------	---	----------------------------	------	---

BASE LEGAL: NORMA ISO20 - TANQUES SÉPTICOS - ANEXO I.



Fuente: RNE - Norma IS.020 - ANEXO I.

COEFICIENTE O TASA DE INFILTRACIÓN

Ingresando con el tiempo de infiltración en la curva obtenemos:

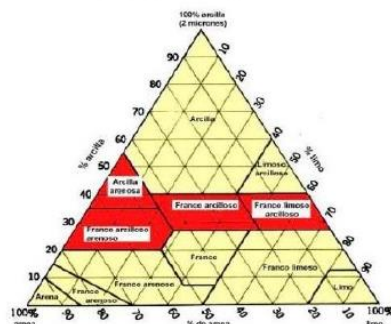
t = 7.89 min
R = 46.56 lt/m2/día**Cuadro A.1**
Porosidades del terreno según las tasas de filtración

Tasa de filtración (tiempo requerido para que el agua baje 2.5 cm en minutos)	Porosidad del terreno Absorción del terreno	Tipo de suelo
1 ó menos	Absorción rápida	Arena gruesa o grava
2 3		
4 5	Absorción media	Arena fina franco-arenosa
10 15 30*	Absorción lenta	Franco-arcilloso
45 50	Terreno semipermeable	
60* o más	Terreno impermeable	Arcilla compacta

* Si sobrepasa los 30 min/2.5 cm, el terreno es inapropiado para pozos de absorción.

* Si la tasa de filtración es mayor de 60 min/2.5 cm, el terreno es inapropiado para tratamientos que utilicen el suelo como medio de absorción. Terreno apropiado para la disposición de residuos sólidos en un relleno sanitario.

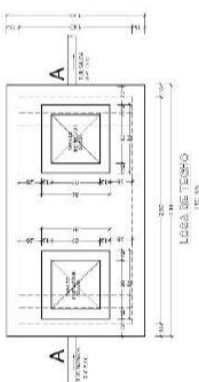
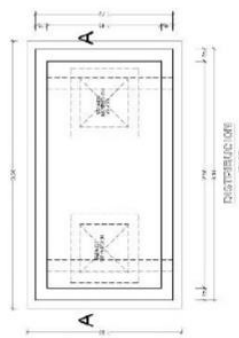
Fuente: Organización panamericana de la salud.

**IV.- CONCLUSIONES**

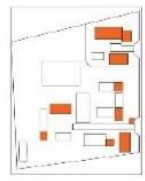
Tasa de filtración para el descenso de 1 cm (t)	=	7.89	min/cm	
Clase de terreno	=	tipo de percolación Medio		por lo tanto será un UBS-AH con Pozo de absorción.
Tasa de infiltración (R)	=	46.56	lt/m2/día	
Tasa de filtración para el descenso de 2.5 cm (t)	=	20	min/2.5cm	("t" requerido para que el agua baje 2.5cm en min).
Porosidad del terreno	=	Absorción Medio.		(clasificación según cuadro A.1)
Tipo de suelo	=	Franco arcilloso.		(clasificación según cuadro A.1)

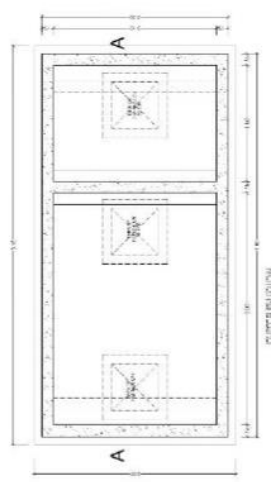
Joseph Geor Loarte Pardave
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 196281

ANEXO 5 PLANOS

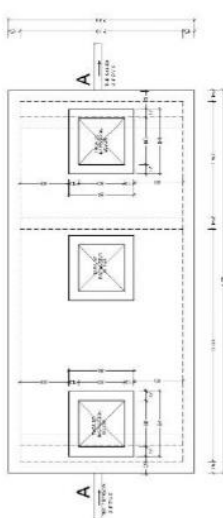
[illegible][illegible]

		MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AIROSO	
TELÉFONO: 0322 222 220 FAX: 0322 222 220 E-MAIL: airoso@com.rioja.es		C/ALFONSO GARCÍA SAGASTA, 11 41010 AROSA (CANTABRIA)	
DEPARTAMENTO: ASESORIA JURÍDICA Y LEGISLATIVA		PLAN FIANCES OFICIALES	
PRECISO: CANCELACIÓN		VALOR: 100,00 €	
FECHA: 15/05/2010		VALOR: 100,00 €	
FOLIO: 1		VALOR: 100,00 €	





CAPACITÀ REGISTRO

[illegible][illegible]


HELI A. LOPEZ MALPARKIDA
INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 184256



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

FECHA DE EMISIÓN: _____

RECEBÍ EN LA OFICINA DE REGISTRO DE LA MUNICIPALIDAD DE AMBO, EL PRESENTE DOCUMENTO, EMITIDO EN SU FAVOR POR LA OFICINA DE REGISTRO DE LA MUNICIPALIDAD DE AMBO, EN LA CIUDAD DE AMBO, EL DIA _____ DEL MES DE _____ DEL AÑO _____.

ELABORADO EN LA CIUDAD DE SAN CARLOS DE AMBO

PLAZO DE VALIDEZ: CINCO (5) DIAS

PRESENTE EN: _____

FECHA DE EMISIÓN: _____

IDENTIFICACION DEL TITULAR

NOMBRE Y APELLIDOS: _____

DIRECCION: _____

TEL. DOMICILIO: _____

TEL. OFICINA: _____

TEL. CELULAR: _____

TEL. FAMILIAR: _____

TEL. OTRO: _____

IDENTIFICACION DEL TITULAR

TIPO DE IDENTIFICACION: _____

NUMERO DE IDENTIFICACION: _____

FECHA DE EMISIÓN: _____

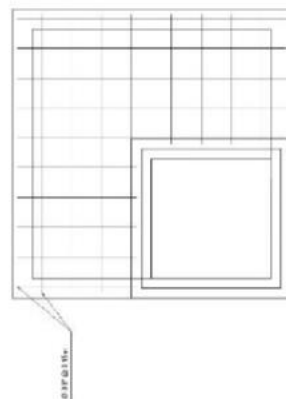
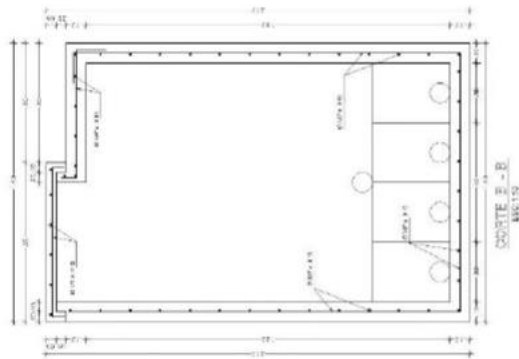
FECHA DE VENCIMIENTO: _____

FECHA DE EMISIÓN: _____

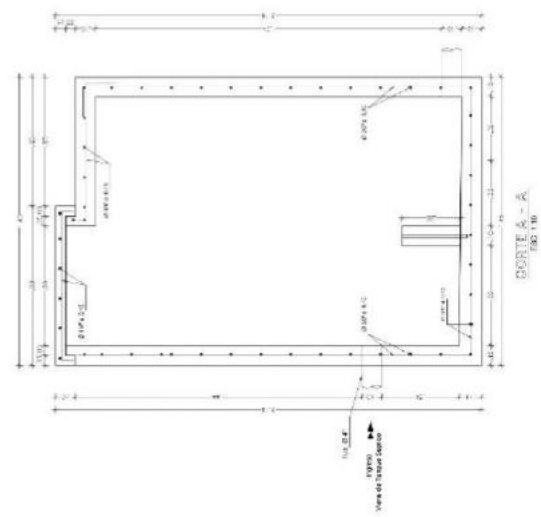
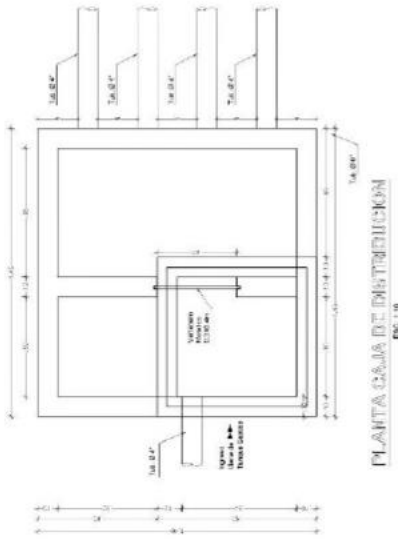
FECHA DE VENCIMIENTO: _____



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
DESCRIPCION	C. DISTRIB.
CONCRETO ARMADO	
Gr. masas	Fc = 175 kg/cm ²
En losas de fondo	Fc = 175 kg/cm ²
En losas mureadas	Fc = 175 kg/cm ²
En todos los muros	Fc = 175 kg/cm ²
ACERO DE REFORZADO	
Acero de refuerzo #10-16	Nº = 4000 kg/cm ²
REFORZAMIENTOS	
En todos los muros	Nº = 2-50 cm



LOSA DE TECHO
Escala 1:50



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO INSTITUCION MUNICIPAL DE LOS SERVIDORES DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y OBRAS DE CONSTRUCCION DIVISION DE INGENIERIA Y OBRAS DE CONSTRUCCION SECCION DE INGENIERIA Y OBRAS DE CONSTRUCCION	
PROYECTO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DE UNA CASA DE DISTRIBUCION LUGAR: AMBO FECHA: 15/05/2018 HOJA: 1	ELABORADO: ING. JUAN CARLOS GARCIA REVISADO: ING. JUAN CARLOS GARCIA APROBADO: ING. JUAN CARLOS GARCIA FIRMA: ING. JUAN CARLOS GARCIA CARGO: INGENIERO DE OBRAS DE CONSTRUCCION INSTITUCION: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO DIRECCION: AV. BOLIVAR 100 TEL: 012 222 2222 FAX: 012 222 2222 CORREO: info@ambo.gob.pe WEBSITE: www.ambo.gob.pe



ANEXO 6
PANEL FOTOGRAFICO

PANEL FOTOGRAFICO

TRABAJO EN CAMPO

Trabajo en Campo



Nota: Puerta de Ingreso de la Institución Educativa N°32167 - Huandobamba

Trabajo en Campo



Nota: Se observa Uno de los Módulos existentes.

Trabajo en Campo



Nota: Vista del Cerco perimétrico.

Trabajo en Campo



Nota: Vista de la Estación Total.

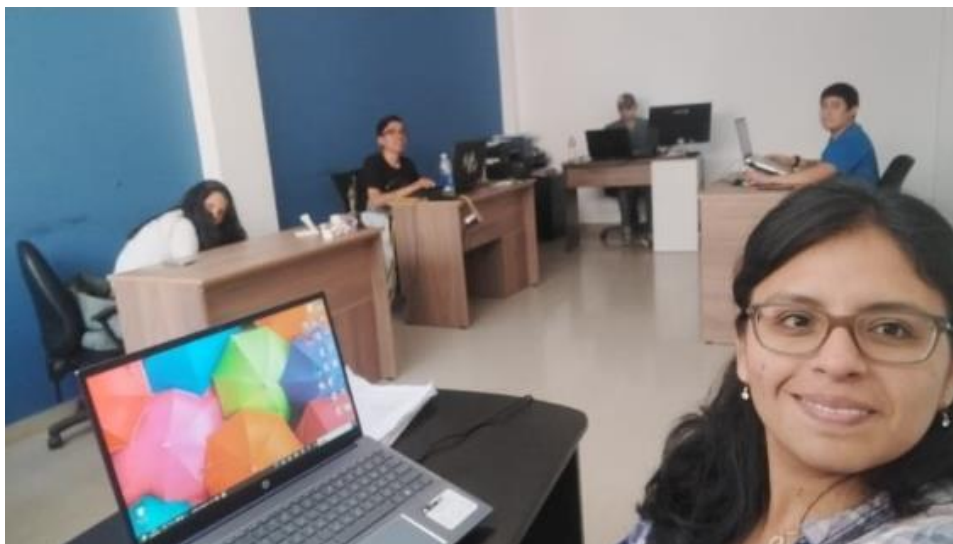
Trabajo en Campo



Nota: Vista Panorámica del Punto Geodésico GPS PG-01 - HUANDOBAMBA.

TRABAJO EN GABINETE

Trabajo en Gabinete



Nota: Se observa al equipo técnico del proyecto en la fase de especialidades.

Trabajo en Gabinete



Nota: Coordinaciones de compatibilización con el Arquitecto a cargo.

Trabajo en Gabinete



Nota: Reuniones presenciales con el coordinador de proyecto y el especialista evaluador de la Asistencia Técnica - PRONIED.

TRABAJO EN EJECUCION DE OBRA

Trabajo en Ejecución de obra – Plan de Contingencia



Nota: Se realizó una visita en la fase de ejecución del plan de contingencia, por lo que se observa la ejecución de los módulos prefabricados.

Trabajo en Ejecución de obra – Plan de Contingencia



Nota: Podemos observar los módulos de contingencia del nivel inicial culminados.

Trabajo en Ejecución de obra



Nota: Se observa el trazo y replanteo para realizar la excavación para la ejecución de los módulos.

Trabajo en Ejecución de obra



Nota: Se observa el avance de la ejecución de los módulos de Nivel Inicial.

Trabajo en Ejecución de obra



Nota: Se observa la colocación de ladrillos pasteleros en los techos.

Trabajo en Ejecución de obra



Nota: Se observa que dentro la ejecución de partida de veredas se toma en cuenta la ubicación de los encofrados para las cajas de registro.

Trabajo en Ejecución de obra



Nota: Se observa la excavación de los buzones colectores.

Trabajo en Ejecución de obra



Nota: Se observa el buzón ya vaciado del nivel Inicial.

Trabajo en Ejecución de obra



Nota: Se observa el Buzón que se encuentra en el nivel inicial.

Trabajo en Ejecución de obra



Nota: Se observa las cajas de registro donde se descargará las aguas residuales de los distintos ambientes.

Trabajo en Ejecución de obra



Nota: Se puede observar el ultimo buzón de descarga y la excavación para el tanque séptico de nivel secundario.

Trabajo en Ejecución de obra



Nota: Se observa la caja de registro y la red colectora del Nivel secundario

Trabajo en Ejecución de obra



Nota: Se observa la excavación para el pozo de absorción del Nivel Inicial.

Trabajo en Ejecución de obra



Nota: Se observa el tanque séptico del Nivel Inicial

Trabajo en Ejecución de obra



Nota: Se observa el área donde realizo los informes de avance de obra.