

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DEL MEDIO  
AMBIENTE Y DESARROLLO**



**UPLA**  
UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

**TESIS**

**Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas  
residuales de la localidad de Ccarhuacc, Distrito de  
Yauli, Huancavelica, 2022**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO**

**AUTOR:**

**BACH. VICTOR MARCO DE LA CRUZ CCORA**

Línea de investigación: Salud y gestión de la salud

HUANCAYO – PERÚ

2023

**ASESOR:**

Mg. Duany Dávila Honorio

### **Dedicatoria**

A Doris, mi amada esposa, por no soltar mi mano en todo este camino, la persona más luchadora y fuerte que puedo conocer, a mis hijos Viktor, Ayelet y mi pequeñita Dhana, para que cada una de mis metas alcanzadas les quede como motivación a ser superadas.

### **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por acompañarme todos los días, a mi madre por sus oraciones y a Fernando mi gran hermano, por estar siempre a mi lado en los momentos difíciles. Agradezco a la Universidad Peruana Los Andes. Agradezco a la Mg. Duany Dávila Honorio, quien me asesoró en la presente investigación. Finalmente, a mi esposa quien fue artífice del presente estudio.

## **Introducción**

En esta investigación trató sobre diseñar un plan de básico saneamiento del agua y tratamiento para aguas residuales, la misma que tuvo como propósito general el diseño del plan de básico saneamiento de agua y tratar aguas residuales en beneficio de los pobladores en Ccarhuacc, ubicado en Yauli, Huancavelica, 2022, la misma que se desarrolló bajo el enfoque cuantitativo con diseño no experimental transversal. La tesis fue estructurada en cinco capítulos, las cuales se encuentran identificadas por el I capítulo que trata sobre el problema de investigación, la justificación, las delimitaciones y objetivos. Para el capítulo II, presenta el marco teórico, definiendo teóricamente a las variables de estudio, el planteamiento de la hipótesis y las definiciones de las variables como la Operacionalización de cada variable. Para el capítulo III, establece la metodología a aplicar como el método de investigación el nivel, tipo, diseño, como también la población y la muestra y por último cada técnica utilizada para la recolección, procesamiento y analizar cada dato. Dentro del Capítulo IV, es mostrado cada resultado obtenido de aplicar y efecto de la variable, también se presenta la hipótesis, con todos los cálculos e interpretaciones correspondientes. Y finalmente dentro del Capítulo V, se presente la discusión del resultado, seguido de cada conclusión, recomendación, referencia bibliográfica utilizada y cada anexo incluido.

## CONSTANCIA DE SIMILITUD

N ° 0077 - FI -2023

La Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones, hace constar mediante la presente, que la **TESIS**; Titulada:

**SANEAMIENTO BÁSICO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA LOCALIDAD DE CCARHUACC, DISTRITO DE YAULI, HUANCVELICA, 2022**

Con la siguiente información:

Con Autor(es) : **BACH. DE LA CRUZ CCORA VICTOR MARCO**

Facultad : **INGENIERÍA**

Escuela Académica : **INGENIERA MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO**

Asesor(a) : **MG. DUANY DÁVILA HONORIO**

Fue analizado con fecha **15/11/2023**; con **167 págs.**; con el software de prevención de plagio (Turnitin); y con la siguiente configuración:

**Excluye Bibliografía.**

X

**Excluye citas.**

X

**Excluye Cadenas hasta 20 palabras.**

X

Otro criterio (especificar)

El documento presenta un porcentaje de similitud de **24 %**.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N°15 del Reglamento de uso de Software de Prevención de Plagio Versión 2.0. Se declara, que el trabajo de investigación: **Si contiene un porcentaje aceptable de similitud.**

Observaciones:

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.

Huancayo, 16 de Noviembre de 2023.



MTRA. LIZET DORIELA MAÑTARI MINCAMI  
JEFA

Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones

HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS MIEMBROS DEL JURADO

---

Dr. RUBÉN DARÍO TAPIA SILGUERA

PRESIDENTE

---

MG. PALOMINO DE LA MATA LUIS ANTONIO

JURADO

---

MTRA. SARAPURA CHAMORRO VICKY MARIA PAZ

JURADO

---

MTRO. SOTELO ALCANTARA BERTHA CAROLINA

JURADO

## Contenido

Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento .....	v
Introducción.....	vi
Contenido.....	viii
Contenido de tablas .....	xi
Contenido de figuras.....	xiv
Resumen .....	xvii
Abstract.....	xviii
CAPÍTULO I.....	19
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	19
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	19
1.2. Delimitación del problema .....	22
1.3. Formulación del problema .....	22
1.4. Justificación.....	23
1.5. Objetivos .....	23
CAPÍTULO II.....	25
MARCO TEÓRICO .....	25
2.1. Antecedentes .....	25
2.2. Bases Teóricas o Científicas .....	30
2.3. Marco conceptual .....	49
CAPÍTULO III .....	53
HIPOTESIS .....	53
3.1. Hipótesis General .....	53



3.2.	Hipótesis Específicas.....	53
3.3.	Variables.....	53
3.4.	Operacionalización de variables (ver anexo 02) .....	54
CAPÍTULO IV .....		55
METODOLOGÍA.....		55
4.1.	Método de Investigación .....	55
4.2.	Tipo de Investigación .....	55
4.3.	Nivel de Investigación.....	56
4.4.	Diseño de la Investigación .....	56
4.5.	Población y muestra .....	57
4.6.	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	58
4.7.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	59
4.8.	Aspectos éticos de la Investigación.....	60
CAPÍTULO V.....		61
RESULTADOS .....		61
5.1.	Descripción de resultados.....	61
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....		110
CONCLUSIONES.....		114
RECOMENDACIONES .....		115
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....		116
ANEXOS .....		121
Anexo01: Matriz de consistencia .....		121
Anexo02: Matriz de operacionalización de variables.....		123
Anexo03: Matriz de operacionalización de instrumento.....		124
Anexo04: Instrumento de recolección de datos.....		125

Anexo 05: Confiabilidad y validez del instrumento .....	127
Anexo 06: Data de procesamiento de datos.....	131
Anexo 07: Consentimiento informado .....	144
Anexo 08: Presupuesto de Plan del Sistema de Mejoramiento de Red de Agua.....	145
Anexo 09: Presupuesto de Plan del Sistema de Alcantarillado .....	153
Anexo 10: Presupuesto de Plan del Sistema de Planta de Tratamiento (PTAR).....	157
Anexo 11: Presupuesto del Plan del Sistema de Mitigación Ambiental y Seguridad .....	162
Anexo 12: Presupuesto de Plan Capacitación .....	163
Anexo 13: Presupuesto de plan de Monitoreo Arqueológico.....	164
Anexo 14: Resumen General del Presupuesto del plan saneamiento de agua y tratamiento de aguas residuales .....	165
Anexo 15: Validación de instrumentos .....	166

## Contenido de tablas

<b>Tabla1</b> <i>Tiempo y distancia de acceso al Centro Poblado de Ccarhuacc</i> .....	33
<b>Tabla2</b> <i>Viviendas con acceso a algún tipo de servicio</i> .....	36
<b>Tabla3</b> <i>Resultados de los análisis fisicoquímico</i> .....	62
<b>Tabla4</b> <i>Resultados de muestras</i> .....	62
<b>Tabla5</b> <i>Tipo de abastecimiento de agua en las viviendas</i> .....	63
<b>Tabla6</b> <i>Población actual del Centro Poblado de Ccarhuacc</i> .....	76
<b>Tabla7</b> <i>Cantidad de dotación de agua a los beneficiarios directos del Centro Poblado de Ccarhuacc</i> .....	77
<b>Tabla8</b> <i>Coeficiente de variación de consumo del Centro Poblado de Ccarhuacc</i> .....	81
<b>Tabla9</b> <i>¿Considera usted que el agua que consume es segura y beneficiosa para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?</i> ....	84
<b>Tabla10</b> <i>¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua ayudaría a tomar conciencia sobre la importancia del agua en los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?</i> .....	85
<b>Tabla11</b> <i>¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua para el tratamiento de potabilización del agua sería beneficiosos para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?</i> .....	86
<b>Tabla12</b> <i>¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua ayudaría a cuidar las fuentes de agua cruda en los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?</i> .....	87
<b>Tabla13</b> <i>¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales beneficiaría a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?</i> .....	88

<b>Tabla14</b> <i>¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características físicas (color, sabor, etc.) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?</i> .....	89
<b>Tabla15</b> <i>¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características químicas (apta para consumo humanos) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?</i> .....	90
<b>Tabla16</b> <i>¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características biológica (temperatura) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?</i> .....	91
<b>Tabla17</b> <i>¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según fuente de origen (lagunas) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?</i> .....	92
<b>Tabla18</b> <i>¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales domesticas beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?</i> .....	93
<b>Tabla19</b> <i>¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales industriales beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?</i> .....	94
<b>Tabla20</b> <i>¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales del sector urbano beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?</i> .....	95
<b>Tabla21</b> <i>PTAR Plano de Planta - Ccarhuacc</i> .....	108
<b>Tabla22</b> <i>Matriz de consistencia</i> .....	121
<b>Tabla23</b> <i>Matriz de operacionalización de variables</i> .....	123
<b>Tabla24</b> <i>Matriz de operacionalización de instrumentos</i> .....	124

<b>Tabla25</b> <i>Matriz de operacionalización de instrumentos</i> .....	127
--	-----

## Contenido de figuras

<b>Figura1</b> Centro Poblado de San Juan de Ccarhuacc .....	31
<b>Figura2</b> Localización de la región Huancavelica .....	31
<b>Figura3</b> Localización del Proyecto en el distrito de Yauli .....	32
<b>Figura4</b> Esquema del tratamiento de potabilización del agua .....	39
<b>Figura5</b> Fuente de agua Ranracucho de tipo galería filtrante, apreciándose la captación existente .....	65
<b>Figura6</b> Vista de la captación abierta de concreto armado .....	65
<b>Figura7</b> Vista de tubería de la línea de conducción expuesta al aire libre propenso a cualquier daño.....	67
<b>Figura8</b> Vista de la línea de conducción que fue excavada y reparada en varios tramos... 68	68
<b>Figura9</b> Reservorio de 27 m3 aprox. Ubicado a 1.62 km de la población de Ccarhuacc... 69	69
<b>Figura10</b> Vista de las calles donde se ubica las redes de distribución de agua potable en terreno de tierra natural.....	70
<b>Figura11</b> Vista de las calles donde se ubica las redes de distribución de agua potable en terreno de tierra natural.....	70
<b>Figura12</b> Vista topográfica de Ccarhuacc .....	74
<b>Figura13</b> Ubicación de calicatas del test de percolación In Situ en el Centro Poblado de Ccarhuacc .....	74
<b>Figura14</b> Cámara de captación de agua.....	75
<b>Figura15</b> Reservorio .....	79
<b>Figura16</b> Ubicación del plan de saneamiento.....	82
<b>Figura17</b> Plano de distribución del agua .....	83

<b>Figura18</b> ¿Considera usted que el agua que consume es segura y beneficiosa para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022? .....	84
<b>Figura19</b> ¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua ayudaría a tomar conciencia sobre la importancia del agua en los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022? .....	85
<b>Figura20</b> ¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua para el tratamiento de potabilización del agua sería beneficiosos para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022? .....	86
<b>Figura21</b> ¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua ayudaría a cuidar las fuentes de agua cruda en los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022? .....	87
<b>Figura22</b> ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?.....	88
<b>Figura23</b> ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características físicas (color, sabor, etc.) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022.....	89
<b>Figura24</b> ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características químicas (apta para consumo humanos) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?.....	90
<b>Figura25</b> ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características biológica (temperatura) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022? .....	91

<b>Figura26</b> ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según fuente de origen (lagunas) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?.....	92
<b>Figura27</b> ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales domesticas beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?.....	93
<b>Figura28</b> ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales industriales beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?.....	94
<b>Figura29</b> ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales del sector urbano beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?.....	95
<b>Figura30</b> Plan de Saneamiento básico de agua Alcantarilla - Diagrama de Flujos y Distribución .....	97
<b>Figura31</b> Cámara de rejas propuesto .....	98
<b>Figura32</b> Detalles Tanque Imhoff Ccarhuacc.....	100
<b>Figura33</b> Lecho de secado detalles - Ccarhuacc.....	103
<b>Figura34</b> Filtro biológico detalles - Ccarhuacc .....	104
<b>Figura35</b> Filtro biológico detalles carga y descarga - Ccarhuacc.....	105
<b>Figura36</b> Cámara de contacto y cloración - Ccarhuacc.....	106
<b>Figura37</b> PTAR detalle corte - Ccarhuacc.....	109



## Resumen

En esta investigación se tuvo por objetivo de estudio: Diseñar un plan de Saneamiento básico de agua y tratamiento para aguas residuales en beneficio de los pobladores en Ccarhuacc, ubicado en Yauli, Huancavelica, 2022, el enfoque bajo la cual se desarrollo fue cuantitativo con diseño no experimental de tipo descriptivo, como población se conformó con 850 pobladores a partir de la cual se seleccionó como muestra a 265 pobladores de la localidad de Ccarhuacc a quienes se aplicó como técnica de encuesta a través del instrumento cuestionario. Se obtuvo por resultados sobre diseñar un plan de Saneamiento básico de agua y tratar aguas residuales en beneficio de los pobladores en Ccarhuacc, el 76,6% (203) encuestados manifestaron que sería beneficioso y solo el 23,4% (62) sostuvieron que no sería beneficioso. Conclusión, el estado de salud de todos los pobladores mejorará con implementar el plan de Saneamiento básico de agua y tratar las aguas residuales, con infraestructura adecuada para el saneamiento de excretas y aguas residuales, esto ayudará a reducir las enfermedades infecciosas y parasitarias, recomendándose a la autoridad local en base al plan del Saneamiento básico de agua y tratamiento para aguas residuales desarrolladas en la presente tesis, iniciar las gestiones para ejecutar que beneficie a la ciudadanía.

**Palabras claves:** Saneamiento básico de agua, tratamiento de aguas residuales, agua segura, contaminación del agua.

### **Abstract**

In this research, the study objective was: Design a basic water sanitation and wastewater treatment plan for the benefit of the residents of the town of Ccarhuacc, Yauli district, Huancavelica, 2022, the approach under which it was developed. It was quantitative with a non-experimental design of a descriptive type, the population was made up of 850 residents from which 265 residents of the town of Ccarhuacc were selected as a sample to whom it was applied as a survey technique through the questionnaire instrument. It was obtained from results on the design of a basic water sanitation and wastewater treatment plan for the benefit of the residents of the town of Ccarhuacc, Yauli district, Huancavelica, 76.6% (203) surveyed stated that it would be beneficial and only 23.4% (62) maintained that it would not be beneficial. Conclusion, the health status of all residents will improve with the implementation of the basic water sanitation and wastewater treatment plan, with adequate infrastructure for the sanitation of excreta and wastewater, this will help reduce infectious and parasitic diseases and It is recommended that local authorities, based on the basic water sanitation and wastewater treatment plan developed in this thesis, begin the steps for its execution for the benefit of the population.

***Key words:*** Basic sanitation, wastewater treatment, safe water, water pollution.

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Descripción de la realidad problemática

El asegurar la calidad del recurso hídrico dependería en monitorear y controlar las fuentes de contaminación y los vertimientos, debido a que la masa hídrica contaminada genera riesgos para la salud humana, un mal funcionamiento de los ecosistemas al contaminar los recursos de agua potable, sobrecargar las masas de agua con materia orgánica, ocasionando eutrofización, y el acumular los metales pesados o demás contaminantes; sin embargo, el sistema para tratar aguas residuales generalmente incumplen lo necesario sobre el enfoque ambiental debido a las aguas contaminadas y una carencia de infraestructura e inversiones para cada planta. El Saneamiento básico de agua es definido como el conjunto de técnicas que permiten eliminar de forma higiénica residuos sólidos, aguas residuales y excretas, permitiendo el ambiente sano y limpio (Minsa, 2015). El tratar las aguas residuales se define como una serie integrada de procesos y operaciones químicos, biológicos y físicos empleados al depurar el agua residual hasta un nivel, permitiendo lograr las calidades necesarias para disponerlo finalmente o aprovecharse al reusarse (Minam, 2009).

A nivel mundial, según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2016), la utilización del agua varía entre países, incrementando tres veces su extracción en los últimos 50 años, teniendo como mayores consumidores de agua en volumen a India, China, Pakistán, Estados Unidos, Japón, Indonesia, Bangladesh, Tailandia, la Federación de Rusia y México. La agricultura es la actividad que más consumo

agua con diferencia, representando el 70% de las extracciones de agua; y el 20% del agua empleada en el mundo proviene de fuentes de aguas subterráneas. alrededor del décimo de la carga global de enfermedades puede contenerse mediante el mejoramiento del abastecimiento del agua, saneamiento, higiene y gestión del recurso hídrico, permitiendo reducir la mortalidad infantil y mejorar el estado nutricional y salud de forma sostenible. Sin embargo, pese al incremento en 54% de la población que posee canalización a su vivienda, alrededor de 2,5 mil millones de personas actualmente no tienen acceso a Saneamiento básico de agua, donde ya existen 842 000 muertes debido al agua potable contaminada, instalaciones higiénicas inadecuadas y servicios de saneamiento inapropiados (Unesco, 2017). En la misma línea, conforme la Organización Mundial de la Salud (en adelante OMS, 2021), un 80% de aguas residuales son vertidas al medioambiente sin recibir un adecuado tratamiento, y más de 660 millones de personas sin acceso al adecuado saneamiento viven con menos de 2 USD diarias y más de 385 millones con menos de 1 USD diariamente, poniendo en evidencia las dificultades económicas para mejorar el acceso a los servicios básicos, siendo de relevancia, ya que, muchas veces son los hogares, y no las agencias públicas, quien invierten en Saneamiento básico de agua. En América Latina, conforme al Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (2020), solamente se trata entre un 30 y 40% del agua residual recolectada, generando efectos negativos tanto para la salud humana como el medioambiente. Un estudio realizado por Armesto (2018), en Colombia evidencia que no existe tratamiento para las aguas residuales para todas las localidades, principalmente en áreas con menos de 30,000 habitantes, donde un 78% no lo tienen, debido a que construir el sistema para tratar y reutilizar el agua resulta costoso, sin retribuir de forma económica a través del tiempo, encontrando como principal dificultad el plazo alargado para elegir

alternativas que trate el agua residual y su selección igualmente no genera impactos positivos y no retribuye las inversiones de forma eficaz.

A nivel nacional, según la Organización Mundial de la Salud (2021), la totalidad del agua residual generada por el país fue 833,303 millones de m<sup>3</sup>, donde las generadas por hogares privados totalizaron 759,621 millones de m<sup>3</sup>, las aguas residuales generadas por servicios totalizó 59,495 millones de m<sup>3</sup> y el agua residual generada por la silvicultura, agricultura y pesca fue 4,380 millones de m<sup>3</sup>; del total, las aguas residuales tratadas fueron 634,475 millones de m<sup>3</sup>, lo que equivale al 76% del total de aguas residuales. Además, el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (2020), señala que, en toda la nación, un 71% de la ciudadanía accede al Saneamiento básico de agua, además, el 70% posee conexiones sobre la red del alcantarillado, sin embargo, solo el 40% del agua residual se tratan correctamente. Para 2020, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2021), informa que 3.2 millones de personas (9.7%) no posee agua por red pública y 7.3 millones o 22.2% no accede a los servicios del alcantarillado sanitario o disposiciones sanitarias para excretas. Un estudio reciente realizado por Qadir et al. (2020), evidenció que existe carencias generales de conocimiento preciso sobre el volumen actual generado y tratado del agua residual debido principalmente a que el monitoreo resulta costoso y complejo, potenciando que producir el agua residual municipal incrementaría desde un 24% para 2030 y un 51% para el 2050. Por otro lado, un estudio realizado en Cusco demostró que la planta para tratar el agua residual ahorraría anualmente USD 230 000 por transportes y rellenar biosólidos gracias al acuerdo con un productor local de compost, generando una eficiencia 21% mayor, debiendo implementarse al resto del país con políticas, regulaciones e instituciones que promuevan este cambio en la gestión de las aguas (BIRF, 2020).

A nivel local, el presupuesto del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2021), en Huancavelica durante el 2021 fue de 3 millones de soles, donde hubo 12 proyectos, que logra beneficiar a 13,127 personas. Sin embargo, la mayor parte de municipios no poseen el sistema para tratar el agua residual adecuado. Su funcionamiento resulta deficiente o están en estado de abandono, motivo por el cual se viene notando un impacto ambiental en los recursos hídricos de las zonas. Su deterioro no resulta un problema ambiental, sino que también es un problema de salud pública al afectar de gran forma al desarrollo productivo de cada comunidad, generando la reducción de la producción local agrícola y ganadera.

## **1.2. Delimitación del problema**

El periodo de desarrollo de la investigación abarcara el año 2022, el cual comprende la aprobación del proyecto de tesis, el recojo de la información a través de cada instrumento para recolectar datos elaborados y validados por criterio de jueces expertos y aplicación piloto.

La investigación estará enfocada en las teorías sobre Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli, Huancavelica.

## **1.3. Formulación del problema**

### **1.3.1. Problema General**

¿Cuál es el estado actual del Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales en la localidad de Ccarhuacc, distrito de Yauli, Huancavelica, 2022?

### **1.3.2. Problemas Específicos**

1.- ¿Cuál es el diagnóstico actual del sistema de saneamiento y su afectación a las familias de la localidad de Ccarhuacc, distrito de Yauli, Huancavelica, 2022?

2.- ¿Cuál es el tratamiento que vienen dando a las aguas residuales en la localidad de Ccarhuacc, distrito de Yauli, Huancavelica, 2022?

## **1.4. Justificación**

### **1.4.1. Social**

A través de la presente investigación, se pretendió dar a conocer respecto a la importancia del Saneamiento básico del agua y tratar aguas residuales en cada comunidad y sus habitantes ya que se trata de la calidad de vida y salud pública que pueda tener incidencia en los mismos.

### **1.4.2. Teórica**

Esta investigación brindó aportes teóricos a partir de las propuestas para diseñar el Saneamiento básico del agua y tratar el agua residual en Ccarhuacc ubicado en Yauli.

### **1.4.3. Metodológica**

El estudio está justificado de forma metodológica en vista que fueron elaborados instrumentos para recolectar datos las mismas que fueron validados y aplicados, las mismas serán de utilidad para futuros investigadores y estudiantes. Además, que la metodología empleada servirá de guía a futuros investigadores en el desarrollo de su investigación.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo General**

Diseñar un plan de Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales en beneficio de los pobladores de la localidad de Ccarhuacc, distrito de Yauli, Huancavelica, 2022.

### **1.5.2. Objetivos Específicos**

1.- Diagnosticar la situación actual del agua y la disposición sanitaria actual del sistema de saneamiento y su afectación a las familias de la localidad de Ccarhuacc, distrito de Yauli, Huancavelica, 2022.

2.- Diseñar un plan de tratamiento de aguas residuales dar a conocer el tratamiento actual que vienen dando a las aguas residuales en la localidad de Ccarhuacc, distrito de Yauli, Huancavelica, 2022.



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes

##### 2.1.1. Nacionales

Moreno (2018), desde su estudio *“Mejorar y ampliar sistemas del agua potable y básico saneamiento de agua rural en el Caserío Pampa Hermosa Alta, Otuzco”*, La Libertad. Presentó por objetivo diseñar el abastecimiento del agua potable que satisface el requerimiento poblacional con agua de buena calidad para el consumo humano. El estudio resultó descriptivo simple, teniendo como población y muestra a los 415 habitantes de Otuzco, empleando por técnica el análisis de suelo, recopilar y clasificar estadísticamente la información y raso de poligonal y levantamiento topográfico. Concluyendo, diseñar la mejora y ampliar el sistema del agua potable del caserío pampa hermosa alta logró ofrecer un agua saludable que con simple cloración resulta apta para consumo humano, considerando las distancias entre viviendas, planteando centros básicos del saneamiento ubicados para cada vivienda de forma adecuada para su correcto funcionamiento.

Tudela (2017), en su investigación *“Estimar el beneficio económico para mejorar el sistema por tratar aguas residuales desde Puno (Perú)”*, presentó por propósito estimar el beneficio económico que podría generar el ejecutar un proyecto para mejorar el sistema para tratar agua residual de Puno. Se empleó un método de valoración contingente con preguntas referéndum y doble límite, pasando a concluir que fue estimada la disposición por pagar media en 4,38 soles por hogar, teniendo mayor disposición a pagar en zonas donde la contaminación del vertimiento de aguas residuales afectó más el lugar, llegando a querer

pagar 4,90 soles; el proyecto está estimado en un valor de S/ 8`797 320 con una relación beneficio/costo 1,1 soles.

Carhuas (2019), desde su investigación *“Diseñar y ejecutar el sistema del agua potable, alcantarillas y tratar el agua residual para áreas rurales”*, Huancayo, planteó por propósito conocer el diseñar y ejecutar proyectos para el sistema de saneamientos básicos de agua en áreas rurales para promover su diseño adecuado. El estudio resultó cualitativo, descriptivo no experimental, teniendo como población y muestra todos los pobladores beneficiados de alcantarillados y tratar agua residual para áreas rurales en Huancayo, donde su técnica fue la observación y como instrumento para acopiar datos se tuvo el análisis de textos bibliográficos. Concluyendo, este estudio permite conocer cada error y deficiencia de diseñar procedimientos de construcción de proyectos del sistemas para agua potable, siendo específico para la elaboración correcta de los proyectos y ejecuciones posteriores, sin embargo, se encontró que el proyecto no se trabaja para el total de la población y viviendas, al igual que no se considera las normas técnicas del ministerio de vivienda en el diseño y ejecutar correctamente.

Esquivel y Santiago (2019), en su estudio llamado *“Diseñar las plantas para tratar aguas residuales del municipio en Cachicadán, La Libertad”*, tuvieron por finalidad principal el diseño de las plantas del tratamiento para agua residual del municipio Cachicadán en La Libertad. El estudio resultó de caracterización, la muestra fue el agua residual del municipio Cachicadán a cada hora entre las 8 am hasta las 6 pm para su posterior análisis físico químico, donde el acopio de información se realizó mediante el método de selección pendiente para caudales. Concluyendo, al seleccionar un proceso aeróbico al tratar agua residual con la eficiencia del rendimiento en 95% hasta 98%, considerando también la

Matriz del Reglamento Técnico del Sector del Agua Potable y básico saneamiento del agua, resultó como proceso más apropiado para tratar el agua residual, conforme la matriz de Leopold y estudio de línea base.

Paz y Ruiz (2017), desde su estudio titulado *“Diseñar la planta para tratar agua residual del municipio Santiago de Chuco”*, La Libertad. Tuvieron por finalidad el diseño de plantas para tratar el agua residual municipal en Santiago de Chuco empleando el método para diseñar el Reglamento Nacional de Edificaciones. El estudio resultó cualitativo, empleando como muestra la medición de las aguas residuales ubicado en Santiago de Chuco, empleando como técnica de acopio de datos la observación, empleando como instrumentos la revisión bibliográfica y la proyección de poblaciones. Por conclusión, se estableció que el tipo de tratamiento a emplear sería el de lodos activados, logrando una eficiencia de la planta del 94%, rango que logra cumplir con lo establecido por la normativa, aparte de observar ciertos estudios complementarios que logren determinar algunas alteraciones en el funcionamiento del proceso por ser relativamente nuevo en el medio.

### **2.1.2. Internacionales**

Armesto (2018), desde la investigación *“Aplicar el proceso para tratar aguas residuales domesticas conforme normativa técnica para agua potable y su básico saneamiento, Colombia”*, presentando por objetivo crear una aplicación para seleccionar el procedimiento para tratar agua residual domestica conforme la reglamentación de aguas potables y básico saneamiento de agua. El estudio resultó cualitativo, teniendo como técnica la observación y por instrumento una guía de observación. Concluyendo, en Colombia se evidencia que no existe tratamiento para las aguas residuales para todas las localidades, principalmente en áreas con menos de 30,000 habitantes, donde un 78% no lo tienen, debido

a que construir el sistema para tratar y reutilizar el agua resulta costoso y sin retribuir de forma económica dentro del tiempo, encontrando como principal dificultad el plazo alargado para elegir alternativas para tratar las aguas residuales y su selección igualmente no genera impactos positivos y sin retribuir las inversiones de forma eficaz.

Lores (2021), denominó su estudio “*Evaluación multicriterio para la selección de alternativas descentralizadas que trate el agua y básico saneamiento del agua de zonas rurales colombianas*”, donde pretendió facilitar tomar decisiones para implementar las técnicas y tecnologías de tratar el agua y Saneamiento básico del agua en una zona rural colombiana. Este estudio resultó cuantitativo, teniendo como muestra a las habitantes del municipio de Uribe, empleando como técnica una encuesta y como instrumento un cuestionario, ejecutando 4 algoritmos multicriterio (Electre, Topsis, AHP y Promethee) basándose en criterio de 15 expertos del sector de Saneamiento básico de agua. Por conclusión, la herramienta metodológica aplicada en la vereda la primavera en el municipio de Uribe, encontró que el emplear cuatro metodologías distintas permite post procesar los resultados, generando la disminución de incertidumbre para seleccionar una planta para tratar el agua residual domestica convencional, aprovechamiento por residuos sólidos y humedales artificiales multifamiliares, donde cada proyecto debe ser equitativo en su análisis de viabilidad y fases de planeación.

Polprasert et al (2018), en su estudio “*Paradigma del Saneamiento básico de agua en Tailandia*”. Tuvieron por propósito analizar la relación sobre la cobertura de alcantarillados y tratar agua residual con el comportamiento para cada enfermedad con origen hídrico. El estudio resultó descriptivo de tipo retrospectivo, donde se empleó como técnica la observación y por instrumento la revisión documental e información de bases de

datos sobre el comportamiento de la cobertura en Saneamiento básico del agua, tratar agua residual doméstica del país y prevalencia sobre enfermedades vinculadas a las contaminaciones hídricas. Concluyendo, el país viene invirtiendo en poner en marcha el sistema del tratamiento para agua residual, invirtiendo unos 1000 millones de dólares, no obstante, como incide las enfermedades de orígenes hídricos, ya sea enfermedad diarreica aguda EDA, enfermedades transmitidas por alimentos ETA, fiebre tifoidea y paratifoidea no disminuyen, debiéndose atender más aspectos como la educación en salud y el empoderamiento social para avanzar en la creación de capacidades para afrontar el problema de forma más eficiente.

Qadir et al. (2020), desde su estudio titulado *“Potencial mundial y regional del agua residual como fuente del agua, nutrientes y energía”*, Canadá. El estudio tiene por propósito proporcionar información sobre el potencial global y regional del agua residual como fuente del agua, energía y nutrientes, al igual que reconocer sus limitaciones actuales para recuperar los recursos. El estudio resultó cualitativo, teniendo como muestra distintos estudios de organismos internacionales, empleando como técnica la observación y por instrumento la revisión bibliográfica y documentaria. Concluyendo, actualmente se producen 380 mil millones de m<sup>3</sup> de aguas residuales anualmente alrededor del mundo, representando un volumen cinco veces mayor al volumen de agua que pasa por las Cataratas de Niágara, por lo cual, la recuperación total de nutrientes de las aguas residuales compensaría el 13,4% de la demanda mundial de estos nutrientes en la agricultura, aparte del beneficio ambiental crítico de minimizar la eutrofización, desde el aspecto energético, las aguas residuales proporcionarían electricidad a 158 millones de hogares, por ello, su recuperación requiere de un enfoque gradual para alcanzar una alta tasa de retorno y adaptarnos al cambio climático para avanzar en procesos de energía “netos cero” hacia una economía verde.

Sánchez (2017), en su estudio “*Sanear con descentralización y reutilizar sustentablemente el agua residual municipal de México*”, teniendo por objetivo discutir de forma general la cobertura de saneamiento del agua residual municipal para México, conociendo en forma específica cada planta para tratar agua residual municipal que se encuentra en abandono o inoperativo. El estudio resultó cualitativo descriptivo, empleando como técnica la observación y por instrumento la revisión bibliográfica. Concluyendo, en México se trata un 52.72% de las aguas residuales municipales, muy por debajo de demás países en América Latina y el Caribe, teniendo como principales problemas la alta inversión que se requiere para la instalación de las plantas convencionales, el consumo elevado por energía, al igual que los costos altos para mantenimiento operacional, incluso un 26.96% de la planta del tratamiento del país está sin operación por ser obsoletas, generando que no sean sostenibles para las comunidades de bajo niveles de ingresos, debido a que en el proceso de selección no se consideró la tecnología para las culturas comunidades, clima y capacidades económicas de la municipalidad.

## **2.2. Bases Teóricas o Científicas**

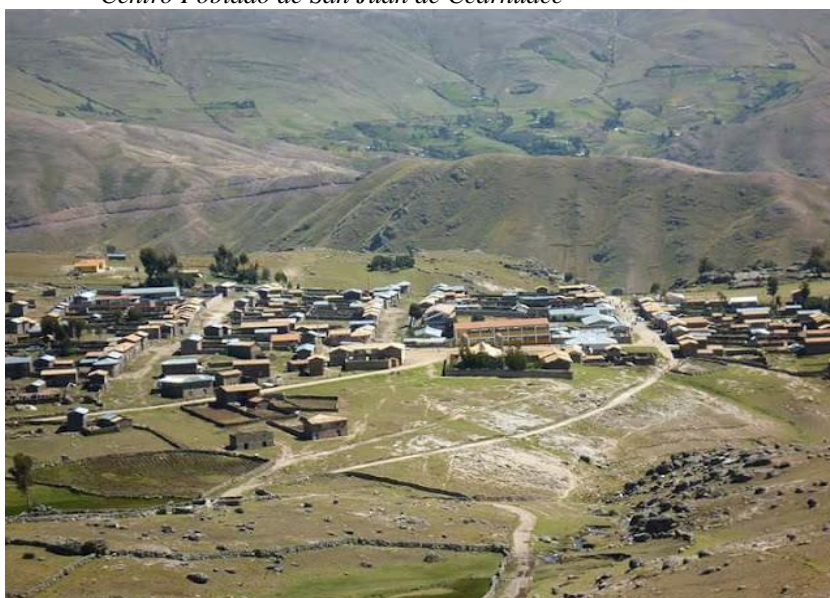
### **2.2.1. Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales**

San Juan de Ccarhuacc está ubicado en el distrito de Yauli, desde la provincia y región Huancavelica, la misma que cuenta con un aproximado de 221 viviendas familiares, estando con la altura de 3,927 metros sobre el nivel del mar, con latitud 12°49’543” y longitud 74°45’34”.

El sistema del agua potable se construyó en 1995 por el Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (Foncodes), mejorado y ampliado posteriormente en todo el sistema del agua potable, asimismo, el municipio Yauli intervino haciendo mejoramientos a nivel de la línea de conducción en sectores críticos. A la fecha viene gestionando con recursos propios para dar solución al problema de enfermedad y recurso hídrico con la elaboración del expediente y ejecución respectiva del mismo, con la gestión del financiamiento.

**Figura1**

*Centro Poblado de San Juan de Ccarhuacc*

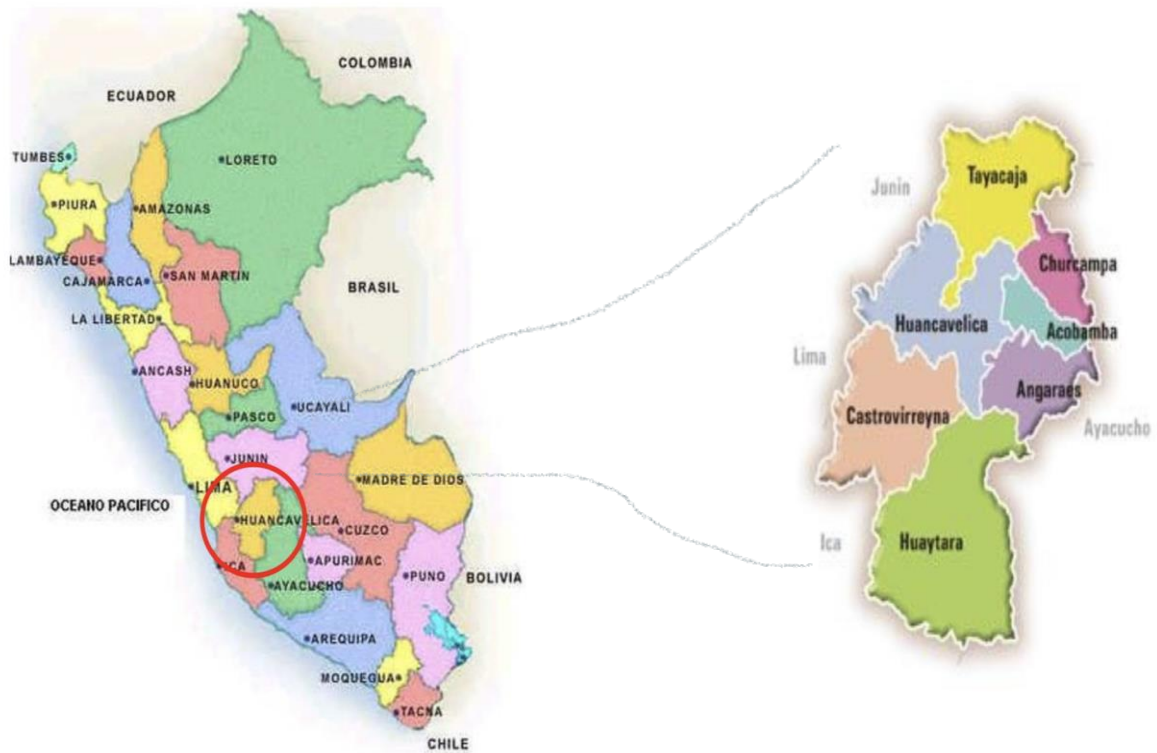


*Nota: (Deperú, 2023)*

En cuanto al clima, en Huancavelica se caracteriza por un frío moderado, con notables diferencias entre el día y la noche, así como entre la exposición al sol y la sombra. En general, la temporada húmeda abarca desde noviembre hasta abril, mientras que la mejor época para visitar la ciudad es durante la temporada seca, que va de mayo a octubre. La temperatura media horaria oscila entre 9 y 11 °C a lo largo del año, con máximas de 20 °C y mínimas de 6 °C.

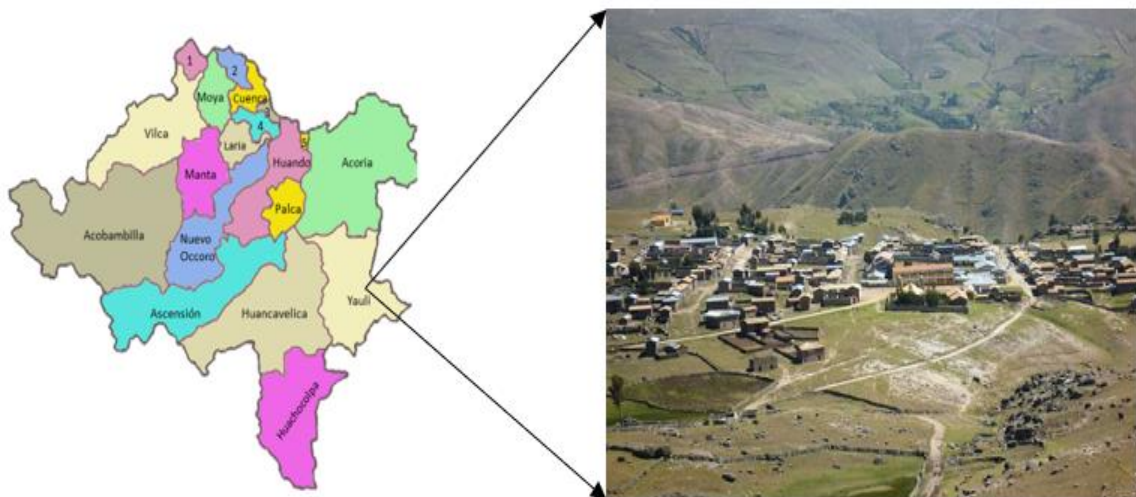
**Figura2**

*Localización de la región Huancavelica*



Nota: (Jara, 2021)

**Figura3**  
*Localización del Proyecto en el distrito de Yauli*



Nota: (Family Search, 2023)

Las vías de acceso a la localidad, el acceso desde Huancavelica a el poblado San Juan de Ccarhuacc se describe a continuación:



Huancavelica – Yauli – San Juan de Ccarhuacc, siguiendo en la mayor parte una trocha carrozable.

Los medios de transporte más usados son camionetas rurales y automóviles que sales de la ciudad de Huancavelica en las primeras horas de todos los días de la semana.

El recorrido de Huancavelica hacia San Juan de Ccarhuacc cuenta con 50 km, y en promedio los vehículos lo realizan en 1 horas con 30 minutos.

La ruta apropiada para el acceso es mediante la carretera Huancavelica Lircay, siguiendo por el desvío aproximadamente del Km 45.

**Tabla1**  
*Tiempo y distancia de acceso al Centro Poblado de Ccarhuacc*

<b>Tramo</b>	<b>Tipo de vía</b>	<b>Medio de acceso</b>	<b>Distancia</b>	<b>Tiempo aproximado</b>
Lima – Pisco – Huancavelica	Asfaltada y afirmada	Autos, Ómnibus	499 km	11 horas
Lima – Huancayo – Huancavelica	Carretera asfaltada	Autos, Ómnibus	444 km	11h - 11h30min*
Ayacucho – Huancavelica	Tierra afirmada	Auto, Ómnibus	244,9 km vía Rumichaca	5 6 horas*
			221 km vía Lircay	
Huancayo – Huancavelica	Rieles	Tren	128 km	6 horas

*Nota:* (Proviasdes, 2023)

Las condiciones geográficas están referidas a una zona de sierra centro a una altitud de 3,927 msnm, de clima cálido húmedo, precipitaciones altas y con temperaturas muy altas.

Hablando del clima en Huancavelica, se caracteriza por un frío moderado que se puede tolerar, con notables fluctuaciones entre el día y la noche, así como entre la exposición al sol y la sombra. Normalmente, la temporada húmeda abarca los meses de noviembre a abril, y la época ideal para visitar Huancavelica es durante la temporada seca, que va de mayo a octubre. En términos de la temperatura media por hora, oscila entre 9 y 11 °C durante todo el año, con máximas de 20 °C y mínimas de 6 °C.

Las variaciones en las precipitaciones no se limitan únicamente al año, sino que también varían de un año a otro, con periodos de condiciones secas, intermedias y lluviosas.

Sin embargo, el evidente desnivel de su relieve explica la diversidad de climas existentes sobre sí; desde el templado en la quebrada y valles estrechos hasta las frías mesetas y montañas.

La temperatura promedio en Huancavelica oscila entre 9 y 11 °C a lo largo del año, con fluctuaciones estacionales, alcanzando una temperatura máxima de 20 °C y una mínima de 6 °C.

El relieve del área de Huancavelica ejerce una influencia significativa en el clima, alterándolo de diversas maneras. A medida que aumenta la altitud, el clima se torna más frío y extremadamente seco, con notables variaciones de temperatura entre el día y la noche, además de la presencia frecuente de heladas, hielo, nieve y granizo.

Actividad económica: Es importante conocer las actividades económicas de la población de la localidad al igual que la disponibilidad de recursos. Al respecto cabe señalar que la población local está dedicada a ganadería y agricultura.

La actividad agropecuaria. Los pobladores combinan sus trabajos eventualmente con la actividad agrícola que van mayormente del pequeño al mediano productor, cuyos principales productos constituyen la papa, cebada avena, quinua, olluco, habas; etc. Asociados cuya característica saltante es la producción estacional.

En San Juan de Ccarhuacc, en la actualidad, no hay un mercado o incluso un espacio designado específicamente para actividades comerciales, lo que significa que la demanda de este tipo de servicios es del 100%. El comercio local se lleva a cabo de manera dispersa en la localidad, y es fácil de identificar, ya que se concentra en las áreas más concurridas. Principalmente, se dedica a la venta de productos a la población local.

Feria Semanal: Se realiza cada miércoles desde la plaza principal para comercializar lo relacionado a productos sobre primera necesidad, inclusive comidas de la zona. Por otro lado las enfermedades más comunes derivadas del consumo de agua: La localidad al consumir agua expuesta a factores externos de contaminación y al tener practicas no saludables, está expuesta a enfermedades infectocontagiosas, como son las respiratorias, gastrointestinales, y de la piel, habiéndose investigado en el Centro de Salud de Yauli , las enfermedades más comunes que afectan a la población. Debemos señalar que la localidad de San Juan de Ccarhuacc está dentro del radio de influencia del Centro de Salud de la referencia.

En cuanto a la situación de acceder al servicio en los hogares de Yauli, el 38,8% de hogares no poseen acceso a los servicios del suministro de agua. El 36,8% no tenía energía eléctrica y el 47,1% no tenía servicio telefónico. Pero la disparidad más llamativa es la carencia del servicio para saneamiento, con un 92,6% de los hogares actualmente sin este servicio en el hogar.

**Tabla2***Viviendas con acceso a algún tipo de servicio*

<b>Viviendas en centros poblados</b>	<b>Total</b>	<b>Cobertura</b>	<b>Brecha</b>
Con acceso a agua	3,127	61%	38,8%
Con acceso a saneamiento	506	10%	90,1%
Con acceso a electricidad	3,228	63%	36,8%
Con acceso a telefonía	2,700	53%	47,1%
Con acceso a paquete completo	379	7%	92,6%

*Nota:* (Municipalidad Distrital de Yauli [MDY], 2023)**2.2.1.1. Diseño de un plan de Saneamiento básico de agua**

Es el conjunto de técnicas que permiten eliminar de forma higiénica residuos sólidos, agua residual y excretas, permitiendo el entorno sano y limpio (Minsa, 2015).

Asimismo, la Organización Panamericana de la Salud (en adelante OPS, 2022), lo define siendo el conjunto de acciones que podrían aplicarse sobre el ambiente para disminuir los riesgos sanitarios, prevenir contaminaciones y, como consecuencia, alcanzar mejores niveles de salud en base a un agua segura, disponer sanitariamente las excretas y manejo sanitario de basura. El mejoramiento y preservación de las condiciones sanitarias óptimas se fundamentan en fuentes y sistema para abastecer el agua para usar y consumir, disposición sanitaria de orina y excrementos, ya sea en baños o letrinas, y manejo sanitario de los residuos sólidos, que se conocen comúnmente como basura domiciliaria.

#### **2.2.1.1.1. Importancia del agua**

Según Oblitas (2010), nuestro cuerpo, para funcionar de forma adecuada, aparte de oxígeno y nutrientes, necesita agua. Las personas, plantas y animales necesitan el agua para vivir. Este recurso es utilizado cotidianamente para lavar, beber, higienizarse, cocinar, limpiar cosas y regar plantas, entre otras.

Por consiguiente, según la OPS (2022), resulta de importancia el agua al considerarla para beber, lavarse los dientes, lavar objetos y alimentos y cocinar, debiendo siempre ser agua segura, por el contrario, al estar contaminada podría generar enfermedades, tanto si ingresa por la boca al igual que al contacto con la piel y ojos.

#### **2.2.1.1.2. Contaminación del agua**

Tal como indica la OPS (2022), la contaminación del agua es producida por todo tipo de cambio químico, biológico o física en su composición, transformándolo en no seguro ni apto para consumirse. Entre los tipos de contaminación se encuentran:

- Contaminación microbiológica, la cual ocasiona enfermedades agudas manifestadas a corto plazo o rápidamente, debiéndose a virus, bacterias, parásitos y demás microbios que ocasionan enfermedades gastrointestinales como cólera, diarrea, disentería, fiebre tifoidea, hepatitis A y B y gastroenteritis, entre otras que logran afectar principalmente a los infantes.
- Contaminación química, producido por altas concentraciones de boro, arsénico, sales y metales que el agua toma de forma natural del mineral de la tierra, también produciéndose por las actividades del ser humano. Esta contaminación genera

enfermedades con efectos a largo plazo, crónicas, como el hidro arsenicismo producido por el arsénico.

- Contaminación física, ocasionada por la presencia de líquidos insolubles, sólidos de origen natural y distintos productos sintéticos arrojados al agua como desechos de industrias y líquidos cloacales sin tratar. Esta contaminación afecta el aspecto del agua, las cuales al flotar o sedimentar interfieren con la fauna y flora acuática, aparte de las variaciones de temperatura que cambian la cantidad de oxígeno disuelto en el agua, pudiendo afectar ciertas especies.

#### **2.2.1.1.3. Tratamiento de potabilización del agua**

Conforme con Rojas et al. (2007), el agua potable debe cumplir con cada requisito de calidad que está establecido en el código alimentario de cada país; por consiguiente, no debe contener gérmenes ni sustancias tóxicas, en otras palabras, no deberán generar enfermedades agudas ni enfermedades crónicas. Los metales pesados y plaguicidas, consideradas sustancias tóxicas, pueden producir enfermedades crónicas cuando se encuentran en pequeñas cantidades en el agua.

Por consiguiente, el agua debe ser tratada, siendo este un tratamiento hecho al agua para que reúna cada requisito de calidad química, bacteriología y física establecido en los distintos códigos alimentarios. El agua, al no tener una fuente de sustancias tóxicas o altas cantidades de sales, resulta suficiente tratarla mediante la sedimentación o clarificación, filtración y desinfección, permitiendo eliminar las bacterias, impurezas y en ciertos casos los parásitos que podría contener (OPS, 2022).

El tratamiento de potabilización del agua logra esquematizarse de la siguiente forma:

**Figura4**  
*Esquema del tratamiento de potabilización del agua*



Fuente: OPS (2022)

#### **2.2.1.1.4. Fuentes de agua cruda**

Puede suceder que el agua llegada a las viviendas por un sistema público de cañerías no tuviese un adecuado tratamiento, pudiendo salir turbia o no se encuentre desinfectada; en estos casos el agua debe tratarse en el hogar con anterioridad para utilizarla como agua para beber. En esta situación, para asegurarse de obtener agua segura para el consumo humano, las comunidades o familias considerar:

- El agua de pozo, pudiendo ser profundo o somero, solo necesita que se le aplique un método de desinfección, como la cloración, hervido o exposición al sol.
- Referente a aguas superficiales, como madrejones o lagunas, principalmente si se observan turbias, necesitan ser tratadas más completamente, constante de filtración, clarificación y desinfección.
- Referente a aguas de lluvia, que resulta de muy buena calidad, solo necesita la desinfección para protegerlo de posibles contaminantes durante su almacenamiento, siendo importante que los techos, tanques y canaletas del sistema para captar el agua de lluvia se mantengan limpios (OPS, 2022).

#### **2.2.1.1.5. Barrera múltiples**

Según Rojas et al. (2007), al buscar aguas seguras, durante su tratamiento para lograr que sea potable deben colocarse barreras que detengan los contaminantes, todas las necesarias para que detengan la mayor cantidad posible.

Conforme con Según Oblitas (2010), técnicamente, el procedimiento mencionado es denominado método de barreras múltiples, siendo una manera de combinar distintos obstáculos que aseguren que el agua se encuentra libre de patógenos y resulte seguro para su consumo. Al emplear más barreras, el riesgo se reducirá y será más confiable que el agua no se encuentre contaminada al momento de beberla.

Estas barreras múltiples deben componerse de 5 barreras para aplicar en los sistemas de provisión de agua con el fin de reducir el riesgo del consumo de agua contaminada. Estas barreras serían: Cuidar la fuente, cuidar el transporte, controlar la turbiedad, desinfectar y almacenamiento seguro. Estas barreras resultan importantes aplicarlas en el orden propuesto para asegurar la calidad del agua, debido a que sigue el recorrido del agua desde la fuente hasta el acceso al consumidor, siendo necesario poder eliminar la turbiedad para aplicar la desinfección, permitiendo un agua más clara, donde no se escondan bacterias y no permitan la acción óptima del desinfectante (OPS, 2022).

#### **2.2.2. Diseño de plan de tratamiento de aguas residuales**

Las aguas residuales se pueden describir como el agua que proviene del sistema de suministro de agua de una población y que ha sido alterada por diversos usos en actividades industriales, domésticas y comunitarias. Estas aguas se recogen a través de sistemas de alcantarillado que las transportan hacia un lugar adecuado. Conforme el origen, el agua



residual está combinadas con residuos sólidos y líquidos transportados por agua, provenientes de oficinas, residencias, edificaciones comerciales e instituciones, al igual que las aguas subterráneas, de precipitación o superficiales que también pueden agregarse de forma eventual al agua residual (Campoverde, 2019).

En la misma línea, Méndez y Marchán (2008), señalan que La parte líquida de los desechos se refiere a las aguas residuales, que básicamente son aguas que han sido contaminadas por las comunidades durante diversos usos. Sin embargo, en términos de fuentes de generación, las aguas residuales pueden ser descritas como la combinación de líquidos contaminados o aguas que contienen residuos provenientes de hogares, entidades públicas y establecimientos industriales y comerciales, a las cuales ocasionalmente se pueden añadir aguas superficiales, subterráneas y pluviales.

El tratamiento de aguas residuales se define como un conjunto integrado de operaciones y procesos químicos, físicos y biológicos utilizados al purificar el agua residual hasta alcanzar un nivel de calidad adecuado para disponerlo finalmente o su reutilización (Minam, 2009).

#### **2.2.2.1. Características físicas**

Según Méndez y Marchán (2008), las principales características del agua residual incluyen su contenido total de sólidos, que abarca la materia en suspensión, la materia sedimentable, la materia coloidal y la materia disuelta. Además, se pueden mencionar otras características como el olor, la densidad, la temperatura, la turbidez y el color.

Los sólidos presentes en el agua residual son principalmente de naturaleza orgánica y comprenden diversos materiales no deseados contenidos en el agua residual. La mayoría

de los sólidos en suspensión consisten en desechos humanos, papel, restos de alimentos, trapos y células biológicas que forman una acumulación de sólidos suspendidos en el agua, incluyendo partículas de materiales inertes que absorben sustancias orgánicas en su superficie (Campoverde, 2019).

Adicionalmente, según Tudela (2017), la turbidez es una medida de cómo la luz se dispersa en el agua y se utiliza como un parámetro para evaluar la calidad de las aguas naturales y las aguas residuales tratadas en relación con la presencia de material en suspensión coloidal. Básicamente, la turbidez proporciona una medida óptica de la cantidad de material suspendido en el agua. Asimismo, el color y olor de las aguas residuales en descomposición, degradación natural de materia orgánica se casusa por sólidos suspendidos, de los cuales se libera una gran cantidad de compuestos malolientes conforme al material coloidal y sustancias en solución.

#### **2.2.2.2. Características químicas**

Los componentes químicos en el agua residual se dividen en dos categorías: orgánicos e inorgánicos. La contaminación orgánica es la más significativa en términos de cantidad, y proviene de diversas fuentes, como la industria, los hogares, la agricultura y la ganadería. Puede estar relacionada con carbohidratos, grasas animales, aceites, pesticidas, proteínas, fenoles, contaminantes prioritarios, compuestos orgánicos volátiles, agentes tensoactivos y materia orgánica. Por otro lado, la materia inorgánica se genera por la alcalinidad, cloruros, metales pesados vertidos por la industria, nitrógeno, pH, fósforo y azufre (Campoverde, 2019).

Conforme con Méndez y Marchán (2008), las propiedades químicas del agua residual engloban la medición de su contenido orgánico, la cantidad de materia orgánica, la presencia de materia inorgánica y los gases en el agua residual. La medición separada del contenido de materia orgánica se justifica por su importancia en la gestión de la calidad del agua y en el diseño de instalaciones de tratamiento de aguas.

### **2.2.2.3. Características biológicas**

Es crucial comprender estas propiedades ya que nos permite conocer los grupos predominantes de microorganismos en aguas residuales y superficiales, así como aquellos que desempeñan un papel en los procesos de tratamiento biológico. Además, nos ayuda a identificar los microorganismos patógenos que pueden encontrarse en el agua residual, los microorganismos utilizados como indicadores de contaminación y su relevancia, y los métodos empleados para evaluar la toxicidad de las aguas tratadas.

En la misma línea, Campoverde (2019), señala que las características biológicas se dan por los animales, plantas, protistas, arqueobacterias, eubacterias, virus, coliformes totales que sirven para como indicador de contaminación fecal y coliformes fecales o termo tolerantes, los cuales son tolerantes a temperaturas más altas y son encontrados en el medio ambiente.

### **2.2.2.4. Tipos de aguas residuales**

#### **2.2.2.4.1. Domésticos**

Según Méndez y Marchán (2008), estas aguas son las que se utilizan con fines higiénicos, como cocinar, sanitarios y lavanderías, consistiendo fundamentalmente en residuos humanos destinados para las redes del alcantarillado mediante las descargas en las

instalaciones hidráulicas de edificaciones, al igual que en residuos generados en centros públicos y comerciales.

Estas aguas residuales se originan en residencias y espacios comerciales que poseen desechos fisiológicos provenientes principalmente de las actividades humanas y deberán disponerse de forma adecuada. El agua residual domiciliaria o sanitaria comúnmente es determinada desde el uso del agua y se conoce que no toda el agua suministrada llega a las alcantarillas (Campoverde, 2019).

En la misma línea, Tudela (2017), sostiene que existe el agua residual urbana empleando la homogeneidad respecto la carga y composición de contaminación, pero teniendo amplios márgenes, donde por características de los vertidos urbanos dependen del núcleo poblacional donde es generado, que influencia parámetros como la cantidad de ciudadanos, industrias existentes en la zona y su clase. Estas aguas presentan mayor contacto directo al ser humano, por lo cual resulta importante considerar que estas aguas son de fácil tratamiento para un reúso posterior.

#### **2.2.2.4.2. Industriales**

Según el Ministerio de Economía y Finanzas (en adelante MEF, 2011), el tratamiento de los vertidos líquidos es un componente esencial de las prácticas de gestión ambiental en cualquier industria, y debe ser considerado tanto como una responsabilidad medioambiental hacia la sociedad como una parte integral del proceso de producción.

Estas aguas residuales son líquidos que se generan como subproductos de procesos industriales y poseen características específicas que varían según el tipo de industria. Esto

incluye aguas residuales originadas en sectores como la minería, la energía, la agricultura y la agroindustria, entre otros (Campoverde, 2019).

La industria pesquera es una de las principales fuentes de contaminación del agua, especialmente a través del vertido de agua de cola en los cuerpos de agua. Actualmente, se aplican métodos para abordar este problema, como la recuperación de sólidos, que permite reintegrarlos a la harina de pescado o extraer compuestos bioactivos de ellos. Sin embargo, una consecuencia de las operaciones industriales es la contaminación de las bahías debido a la liberación de sus residuos en el agua marina, lo que da lugar a la formación de sedimentos oscuros con olores sulfurosos. Esto provoca alteraciones en las propiedades biológicas, químicas y físicas del sedimento y del agua marina, desencadenando un desequilibrio en la zona (Méndez & Marchán, 2008).

### **2.2.3. Alternativas de tecnológicas para tratamiento de aguas residuales**

Cada clase de tecnología dependería de la calidad del efluente requerido por lograr al vestirse un cuerpo reusado o natural sin perjudicar la salud de cada individuo, cumpliendo con la normativa ambiental en vigencia, por consiguiente, se tienen estos:

#### **2.2.3.1.1. Tratamiento preliminar**

Según Méndez y Marchán (2008), este tratamiento establece procesos para acondicionar el agua residual, pasando a remover la arena, flotantes, elementos gruesos, aceites, grasas y sedimentables. Cada unidad empleada dentro del preliminar tratamiento son tamiz, desarenador, reja y desengrasador.

Entre los dispositivos para remover los sólidos se tienen las rejas, las cuales se constituyen con barras paralelas de acero o hierro que se posicionan transversalmente en el

canal de llegada del agua residual hacia la planta para tratar, ubicándose inclinadas o perpendiculares, lo cual depende del dispositivo de limpieza del material retenido. Por otro lado, el desarenador posee como objetivo remover la arena mediante el principio de sedimentar, sin existir remociones conjuntas del sólido orgánico, teniendo dispositivos para remover mecánicos o manuales (Campoverde, 2019).

Entre los tipos de desarenadores se tiene el tipo canal bajo constante velocidad controlada desde la canaleta Parshall; área cuadrada en planta teniendo remociones mecanizadas del lodo; y desarenadores aireados (MEF, 2011).

#### **2.2.3.1.2. Tratamiento primario**

Conforme con Méndez y Marchán (2008), este tratamiento permite la remoción considerable de materia en suspensión, no incluyendo la materia disuelta o coloidal. Durante este tratamiento es producido lodo orgánico con necesidad del tratamiento o estabilizarlo adicionalmente.

El tratamiento primario tiene como objetivo eliminar, a través de métodos mecánicos o físicos, la mayor parte del material que puede flotar o sedimentar. De esta manera, el tratamiento primario no solo se encarga de eliminar la materia que resulta incómoda, sino que también puede eliminar una parte sustancial de la carga orgánica, lo que podría representar hasta la mitad de los sólidos en suspensión. Algunos de los métodos de tratamiento primario incluyen la sedimentación primaria, la precipitación química, la flotación, los filtros gruesos, la coagulación, la sedimentación, la floculación, la filtración y la oxidación química (Campoverde, 2019). Compuesto por Camara de rejas diseñado para retener solidos.y tanque imhoff

### **2.2.3.1.3. Tratamiento secundario**

Según el MEF (2011), el tratamiento logra remover el material orgánico biodegradable y sólido suspendido. La tecnología empleada en este tratamiento más aplicada es del tipo lagunas, como aireadas, anaerobias y facultativas, de manera separada o combinadas, aparte de lodo activados, filtros percoladores, lechos fijos sumergidos y reactores anaerobios.

En este tipo de tratamiento, se lleva a cabo la conversión o reducción de la materia orgánica que se encuentra finamente disuelta o fragmentada en sólidos floculentos que tienen la capacidad de ser separados mediante sedimentación en tanques de decantación. El proceso biológico más comúnmente utilizado para esto incluye los lodos activados y los filtros percoladores, y se realizan diversas adaptaciones de estos métodos para satisfacer las necesidades específicas de cada tratamiento (según Campoverde, 2019).

Además, existe un tratamiento terciario, que incorpora procesos biológicos o fisicoquímicos con el fin de lograr un nivel de tratamiento superior al tratamiento secundario, destinado a eliminar los sólidos en suspensión y los huevos de helmintos. El propósito de este tratamiento adicional es complementar los procesos para obtener efluentes de mayor pureza, con una menor carga de contaminantes, que pueden utilizarse para diversos fines, como la recarga de acuíferos, el uso industrial y la recreación. Los procesos en esta categoría incluyen métodos químicos, físicos y biológicos (Méndez & Marchán, 2008), compuesto por filtro biológico.

#### **2.2.3.1.4. Tratamiento de lodos**

En el proceso de tratamiento de aguas residuales, se generan lodos cuya cantidad y frecuencia de eliminación dependen de la carga del proceso de tratamiento y de la tecnología empleada. Los lodos que contienen altas concentraciones de sustancias volátiles deben ser sometidos a un proceso de estabilización separado, que puede ser anaeróbico, aeróbico o químico (MEF, 2011).

La gestión de los lodos puede resultar complicada, por lo que se facilita su manejo a través de algún método de deshidratación antes de su disposición final. El tratamiento de aguas residuales produce varios subproductos, como los residuos de las rejillas, sedimentadores y desarenadores. Antes de su disposición final, los lodos deben ser acondicionados debido a su alto contenido de materia orgánica descompuesta, lo que hace que no puedan ser eliminados de manera directa. La composición de los lodos que provienen de las plantas de tratamiento varía según el tipo de planta, pero en general, estos lodos ayudan a reducir la sedimentación primaria, el volumen de agua residual y el contenido de sólidos volátiles (Campoverde, 2019). Este sistema está compuesto por lecho de secado.

#### **2.2.3.1.5. Desinfección**

Según el MEF (2011), este proceso presenta como finalidad remover cada microorganismo patógeno presente en el agua residual y cumplir sobre el coliforme termo tolerante. Las desinfecciones podrían ser física o química como las luces ultravioletas, con lo cual, puede realizarse a través de agentes físicos, químicos, mecánicos y radiación, entre los cuales el más empleado resulta la desinfección química con cloro.



Tal como indican Méndez y Marchán (2008), el cloro es de los desinfectantes más efectivos para el agua, es el más barato y deja cloro residual libre para actuar contra la recontaminación. El agua clara (aquella que se encuentra libre de turbiedad) es muy eficaz contra las bacterias relacionadas con enfermedades transmitidas por este medio

En la misma línea, Campoverde (2019), señala que las desinfecciones consistiría en destruir selectivamente cada organismo causante de enfermedades, empleándose fundamentalmente al disminuir la cantidad del virus, quistes y bacterias amebianos en la laguna residual de tratamiento, antes de disponerlo finalmente al permitir obtener un tiempo necesario para la muerte natural de estos. Siendo propuesto dentro del plan la cámara de contacto o cloración

### **2.3. Marco conceptual**

Saneamiento básico de agua. - Es definido como el conjunto de técnicas que permiten eliminar de forma higiénica residuos sólidos, aguas residuales y excretas, permitiendo un ambiente sano y limpio (Minsa, 2015).

Agua segura. - Según Oblitas (2010), el agua resulta un recurso de la naturaleza primordial para el sostenimiento y reproducción de la vida en el planeta, siendo vital también para el ser humano y el resto de los seres vivos, por lo cual, se destaca la importancia de emplearla adecuada, eficiente y responsablemente.

Importancia del agua. - Según Oblitas (2010), nuestro cuerpo, para funcionar de forma adecuada, aparte de oxígeno y nutrientes, necesita agua. Las personas, plantas y animales necesitan el agua para vivir. Este recurso es utilizado cotidianamente para lavar, beber, higienizarse, cocinar, limpiar cosas y regar plantas, entre otras.

Contaminación del agua. - Tal como indica la OPS (2022), la contaminación del agua es producida por todo tipo de cambio químico, biológico o física en su composición, transformándolo en no seguro ni apto para consumirse. Entre los tipos de contaminación se encuentran:

Tratamiento de potabilización del agua. - Conforme con Rojas et al. (2007), el agua potable debe cumplir con cada requisito de calidad que está establecido en el código alimentario de cada país; por consiguiente, no debe contener gérmenes ni sustancias tóxicas, en otras palabras, no deberán generar enfermedades agudas ni enfermedades crónicas. Los metales pesados y plaguicidas, consideradas sustancias tóxicas, pueden producir enfermedades crónicas cuando se encuentran en pequeñas cantidades en el agua.

Fuentes de agua cruda. - Puede suceder que el agua llegada a las viviendas por un sistema público de cañerías no tuviese un adecuado tratamiento, pudiendo salir turbia o no se encuentre desinfectada; en estos casos el agua debe tratarse en el hogar con anterioridad para utilizarla como agua para beber.

Barrera múltiples. - Según Rojas et al. (2007), al buscar aguas seguras, durante su tratamiento para lograr que sea potable deben colocarse barreras que detengan los contaminantes, todas las necesarias para que detengan la mayor cantidad posible.

Manejo sanitario de la basura. - Según la OPS (2022), la basura resulta comúnmente denominada residuos sólidos que pueden contaminar tanto el agua como el suelo y aire, asimismo, puede llegar a contagiar a las personas de diferentes enfermedades, resultando un ámbito propicio para el desarrollo de roedores e insectos. Por consiguiente, la basura debe

ser objeto de un manejo o tratamiento sanitario adecuado, empezando desde que es generado hasta que llegue a su sitio de disposición final.

Definición de aguas residuales en general. - Las aguas residuales se definen como las aguas provenientes del sistema de abastecimiento de agua de una población, posterior a ser modificada por distintos usos en actividades industriales, domésticas y comunitarias, recogiénolas por la red de alcantarillado que las conduciría hacia un destino apropiado. Conforme su origen, las aguas residuales están combinadas con residuos sólidos y líquidos transportados por agua, provenientes de oficinas, residencias, edificaciones comerciales e instituciones, al igual que las aguas subterráneas, de precipitación o superficiales que también pueden agregarse de forma eventual al agua residual (Campoverde, 2019).

Características físicas. - Según Méndez y Marchán (2008), Las características más notables del agua residual incluyen su contenido total de sólidos, que abarca la materia en suspensión, la materia sedimentable, la materia coloidal y la materia disuelta. Además, se pueden mencionar otras características como el olor, la densidad, la temperatura, la turbidez y el color.

Características biológicas. - En cuanto a las características biológicas, estas resultan esenciales para comprender los grupos principales de microorganismos presentes en aguas residuales y superficiales, así como aquellos que desempeñan un papel en los procesos de tratamiento biológico. También se consideran los organismos patógenos presentes en el agua residual, los organismos utilizados como indicadores de contaminación y su importancia, así como los métodos empleados para evaluar la toxicidad de las aguas tratadas.

Residuos domésticos. - Según Méndez y Marchán (2008), estas aguas son las que se utilizan con fines higiénicos, como cocinar, sanitarios y lavanderías, consistiendo principalmente en residuos humanos que llegan a la red del alcantarillado mediante las descargas de las instalaciones hidráulicas de edificación y también en residuos generados en centros estatales y comerciales.

Desinfección. - Según el MEF (2011), este proceso presenta como finalidad el remover cada microorganismo patógeno presente en el agua residual y cumplir sobre cada coliforme temo tolerante. Las desinfecciones pueden ser físicas o químicas como las luces ultravioleta, con lo cual, puede realizarse a través de agentes físicos, químicos, mecánicos y radiación, entre los cuales el más empleado resulta la desinfección química con cloro.

## CAPÍTULO III

### HIPOTESIS

#### 3.1. Hipótesis General

**HG:** El diseño de un plan de Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales si beneficia a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc, distrito de Yauli, Huancavelica,2022.

**H0:** El diseño de un plan de Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales **NO** beneficia a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc, distrito de Yauli, Huancavelica,2022.

#### 3.2. Hipótesis Específicas

1.- El diseño de un plan de Saneamiento básico de agua para brindar agua segura si beneficia a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc, distrito de Yauli, Huancavelica,2022.

2.- El diseño de un plan de tratamiento de aguas residuales si beneficia a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc.

#### 3.3. Variables

##### 3.3.1. Definición conceptual

**X: Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales.** - El Saneamiento básico de agua es definido como el conjunto de técnicas que permiten eliminar de forma higiénica residuos sólidos, aguas residuales y excretas, permitiendo un ambiente

sano y limpio (Minsa, 2015) y las aguas residuales se definen como las aguas provenientes del sistema de abastecimiento de agua de una población, posterior a ser modificada por distintos usos en actividades industriales, domésticas y comunitarias, recogiénolas por la red de alcantarillado que las conduciría hacia un destino apropiado. Conforme su origen, las aguas residuales están combinadas con residuos sólidos y líquidos transportados por agua, provenientes de oficinas, residencias, edificaciones comerciales e instituciones, al igual que las aguas subterráneas, de precipitación o superficiales que también pueden agregarse de forma eventual al agua residual (Campoverde, 2019).

### **3.3.2. Definición operacional**

**X: Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales.** – será medido a partir de sus dimensiones: agua segura, disposición sanitaria de excretas, tratamiento de aguas residuales y alternativas tecnológicas para el tratamiento de aguas residuales.

### **3.4. Operacionalización de variables (ver anexo 02)**

Conforme a la definición de los autores, Sánchez et al. (2018) la operacionalización de variables es la “Definición de una variable por las operaciones o acciones que han de realizarse para medirla o manipularla. Es la especificación de los procedimientos necesarios para la identificación de un concepto en términos medibles” (p. 44).

## **CAPÍTULO IV**

### **METODOLOGÍA**

#### **4.1. Método de Investigación**

En el contexto de esta investigación, se empleó un enfoque científico, ya que el enfoque de la investigación se basó en un enfoque cuantitativo.

De acuerdo con la definición proporcionada por los autores Sánchez et al. (2018), el método utilizado fue el deductivo, el cual se caracteriza por partir del reconocimiento de una proposición general para llegar a una proposición particular. En otras palabras, implica pasar de la teoría a los hechos, y su objetivo es obtener conclusiones específicas a partir de una ley universal.

El enfoque cuantitativo de la investigación tiene por finalidad probar la hipótesis a partir de la recolección de datos conforme a los instrumentos de acopio de datos a través de la estadística y la medición numérica (Hernández et al., 2014).

#### **4.2. Tipo de Investigación**

El estudio corresponde al tipo de investigación aplicada ya que “el investigador busca resolver un problema conocido y encontrar respuesta a preguntas específicas” (Montes de Oca et al., 2021, p. 45).

La investigación básica se describe como un tipo de investigación pragmática o utilitaria que utiliza los conocimientos adquiridos para abordar y resolver problemas en el futuro (Sánchez et al., 2018).

#### **4.3. Nivel de Investigación**

La investigación fue de nivel descriptivo en vista que se describieron a las variables a partir de sus dimensiones.

El propósito principal de la investigación descriptiva es describir a las variables a partir de la recolección de datos (Hernández et al., 2014).

#### **4.4. Diseño de la Investigación**

El diseño de la investigación fue no experimental de transversal o transeccional de tipo descriptivo.

Los diseños no experimentales transversales implican "investigaciones que se llevan a cabo sin la manipulación deliberada de variables, centrándose en la observación de los fenómenos en su entorno natural y la recopilación de datos en un solo momento (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

Por otro lado, los diseños no experimentales transversales descriptivos son investigaciones que exploran la incidencia de las modalidades, categorías o niveles de una o más variables en una población, y se centran únicamente en proporcionar descripciones detalladas de los fenómenos (Hernández et al., 2014).

De lo indicado a través de la presente investigación se diseñó un plan de Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales de la localidad de Ccarhuacc, Distrito de Yauli, Huancavelica.



**Donde:**

M = 265 encuestados

Ox = Plan de Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales

**4.5. Población y muestra****4.5.1. Población**

Según la definición proporcionada por los autores Sánchez et al. (2018), la población se refiere a un conjunto que engloba a todos los elementos que comparten ciertas características comunes. Se trata del conjunto completo de elementos o casos, ya sean individuos, objetos o eventos, que comparten características específicas o un criterio definido. Estos elementos se pueden identificar en un área de interés para su estudio y, por lo tanto, están relacionados con la hipótesis de investigación.

De lo indicado en la investigación se consideró a la totalidad de la población siendo 850 pobladores de la localidad de Ccarhuacc, distrito de Yauli - Huancavelica.

**4.5.2. Muestra**

De acuerdo con la definición proporcionada por Sánchez et al. (2018), la muestra se refiere a un grupo de casos o individuos que se seleccionan de una población mediante algún método de muestreo, ya sea probabilístico o no probabilístico.

La selección de la muestra se llevó a cabo utilizando un método de muestreo probabilístico, en concreto, el muestreo aleatorio simple, que asegura que cada caso o individuo de la población tenga la misma probabilidad de ser seleccionado. Este método

implica la elección individual y directa de las unidades de manera aleatoria (Sánchez et al., 2018).

$$n = \frac{N * (Z^2) * p * q}{(d^2) (N - 1) + (Z^2) * p * q}$$

**Donde:**

n = Tamaño de la población

Z= Nivel de confianza

p = Probabilidad de éxito, o proporción esperada.

q = Probabilidad de fracaso

d = Precisión (error máximo admisible en términos de proporción)

$$n = \frac{850 * (3^2) * 0.5 * 0.5}{(0.1^2)(850 - 1) + (3^2) * 0.5 * 0.5} = 265$$

A partir del muestreo aleatorio simple se seleccionó como muestra a 265 pobladores de la localidad de Ccarhuacc, distrito de Yauli - Huancavelica.

#### **4.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

##### **4.6.1. Técnicas de recolección de datos**

Según la definición proporcionada por Sánchez et al. (2018), las técnicas de recopilación de datos se refieren a los medios e instrumentos utilizados en la implementación del método de investigación. Estas técnicas se comprenden como el conjunto de procedimientos y recursos empleados en la ciencia. Se pueden describir como un conjunto de reglas y operaciones destinadas a guiar el uso de herramientas que asisten al individuo en la aplicación de los métodos de investigación.

De acuerdo con la definición dada por Sánchez et al. (2018), las técnicas de adquisición de datos son los medios e instrumentos empleados en la aplicación del método de investigación. Estas técnicas se definen como el conjunto de procedimientos y recursos utilizados en el ámbito científico. En esencia, pueden ser consideradas como un conjunto de directrices y acciones diseñadas para orientar la utilización de las herramientas que ayudan a las personas en la ejecución de los métodos de investigación.

#### **4.6.2. Instrumento de recolección de datos**

De acuerdo con Sánchez et al. (2018), un instrumento de recolección de datos se considera una herramienta que forma parte de un método de recopilación de información. Puede presentarse en diversas formas, como una guía, un manual, un dispositivo, una evaluación, un cuestionario o un test.

En el marco de esta investigación, se utilizó un cuestionario como instrumento de adquisición de datos, que los autores Sánchez et al. (2018) definen como una técnica para recopilar información. Se trata de un formato escrito en forma de interrogatorio, que se emplea para obtener datos sobre las variables objeto de estudio. Este instrumento de investigación puede aplicarse de manera presencial o de manera indirecta, a través de Internet.

#### **4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

La técnica para el procesamiento y análisis de datos fue el estadístico a través del programa estadístico SPSS version 26 traducido al idioma español con la cual se elaboraron las tablas y figuras de resultados, así como las pruebas inferenciales a fin de comprobar las hipótesis de la investigación.

#### **4.8. Aspectos éticos de la Investigación**

En el desarrollo de la investigación todas las actuaciones de la investigadora se han ceñido a lo establecido en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Peruana los Andes, además se respetaron los principios éticos de la investigación científica, asimismo a efectos de proteger los derechos del autor se citaron adecuadamente aplicando las normas APA a los autores de las teorías empleadas en la investigación.

## CAPÍTULO V

### RESULTADOS

#### 5.1. Descripción de resultados

**Resultados sobre el objetivo general:** Diseñar un plan de Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales en beneficio de los pobladores de la localidad de Ccarhuacc, distrito de Yauli, Huancavelica, 2022, conforme al objetivo propuesto se ha diseñado un plan de Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales las mismas que se adjuntan como anexo a la presente tesis:

#### PLAN DE SANEAMIENTO BÁSICO DE AGUA Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE SAN JUAN DE CCARHUACC, DISTRITO DE YAULI-HUANCAVELICA – HUANCAVELICA

#### 1.1. Diagnostico Situación actual del sistema de agua y saneamiento

##### 1.1.1. Agua potable

El servicio de agua potable en cuanto a la calidad de agua disponible en los componentes del sistema, se realizó la toma de muestra de análisis fisicoquímicos y microbiológicos completos y los aforos respectivos. El aforo de la fuente de agua denominado “Ranracucho” es de 3.835 litros por segundo en el mes crítico.

En el estudio realizado sobre el análisis microbiológico, las muestras fueron recogidas en envases de vidrio de 500 ml. En la zona de captación denominado ranracucho - Ccarhuacc El método usado para el análisis de presencia de coliformes termotolerantes fue del Número Más Probable (NMP) usando caldo BRILA al 2% Los resultados de la evaluación fisicoquímico y microbiológico fueron tabulados en Excel y posteriormente fueron agrupados para cada una de las muestras que fueron obtenidas de la captación y

reservorios se ha realizado el análisis de tendencia central y de dispersión con la finalidad de establecer las características particulares y generales de calidad de agua de la localidad de Ccarhuacc.

**Tabla 3**

*Resultados de los análisis fisicoquímico*

<b>Código y nombre del punto de muestreo</b>	<b>Turbidez NTU</b>	<b>ORP mV</b>	<b>pH</b>	<b>CE <math>\mu\text{S/cm}</math></b>	<b>T °C</b>	<b>TDS ppm (mg/L)</b>
R1: Captación sector 1 alto Ranracucho	0,72	308	7,15	150	11,9	50
R2: Reservorio sector 2 bajo		305	7,58	480	13,0	220
DS N° 031-2010-SA. (Norma Peruana)	5	-	6,5 a 8,5	1500	-	1000
OMS (Norma Internacional)		650				

*Fuente: elaboración propia*

Según los resultados, la turbidez en el captación y reservorio se encuentra dentro del valor mínimo de 0,72 NTU y un máximo de 5 NTU correspondientes a las muestras de “R1: Ranracucho captación y “R2: Ranracucho reservorio sector 2”, respectivamente. Al respecto, la norma peruana de calidad de agua señalada en el Decreto Supremo N° 031-2010-SA indica que el límite máximo permitido es de 5 NTU; el resultado % cumple la norma antes señalada. Podemos definir de forma concreta que el agua de la localidad de Ccarhuacc distrito de yauli Huancavelica cumple la norma peruana.

**Tabla 4**

*Resultados de muestras*

<b>ID. LABORATORIO</b>	<b>ELEMENTOS</b>		
	<b>Coliformes totales (UFC/100mL)</b>	<b>Coliformes fecales (UFC/100mL)</b>	<b>Echericha Coli</b>
R1: Capatacion sector 1 alto Ranracucho	0	0	Negativo
R2: Reservorio sector 2 bajo ranracucho	0	0	Negativo

*Fuente: elaboración propia*

En la actualidad la población servida de San Juan de Ccarhuacc, está conectada al sistema de agua potable existente por conexiones domiciliarias, en cuanto a las piletas públicas no cuenta dicha población y en otros medios de abastecimiento, la población no acarrea dado que ya cuenta con el servicio a domicilio del agua entubada. En cuanto a la cobertura actual del servicio la población de la localidad de San Juan de Ccarhuacc tiene una cobertura de 90%, con respecto a la población total.

**Tabla5**

*Tipo de abastecimiento de agua en las viviendas*

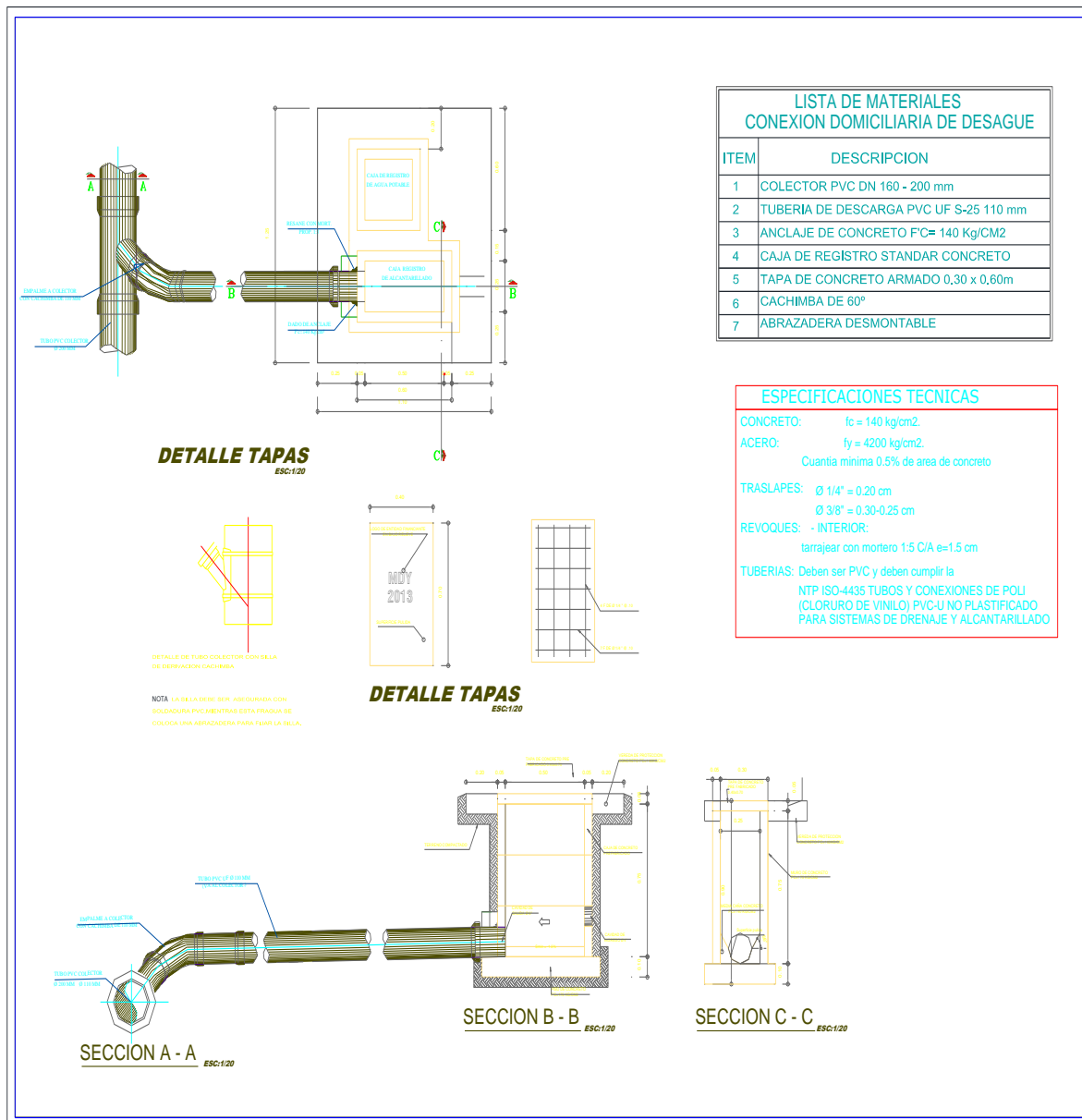
<b>Tipo de abastecimiento de agua en la vivienda</b>	<b>Total</b>	<b>Cobertura</b>
Red pública dentro de la vivienda	2,056	40%
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro del edificio	13	0%
Pilón de uso publico	1,038	20%
Camión-cisterna u otro similar	1	0%
Pozo	37	1%
Rio, acequia, manantial o similar	1,881	37%
Otro tipo	81	2%
Brecha		59,7%

*Nota: (MDY, 2023)*

### **1.1.2. Saneamiento**

Sistema de desagüe: Los pobladores de la localidad no cuentan con ningún tipo de sistema de evacuación de excretas, para realizar sus necesidades fisiológicas recurren al campo, contribuyendo de esta manera a crear focos infecciosos. Algunas familias cuentan con letrinas sanitarias construidas por organismos no gubernamentales, las cuales se ven sobresaturados a Falta de mantenimiento y contar con planes de reubicación.

El diseño de las instalaciones domiciliarias de alcantarillado (IDA) propuesto asegura la evacuación rápida de las aguas servidas sin dar lugar a depósitos putrescibles. Las uniones domiciliarias están diseñadas con materiales similar al ramal colector al que empalmarán, cuya distancia debe ser de 1.20 mts del límite Derecho o izquierdo Esta conexión de desagüe a la red colectora se realizará mediante caja de registro señalados en el presente plano, El diámetro del colector principal de desagües deberán sujetarse estrictamente a lo que se establece en el Reglamento





## 1.2. Causas de las deficiencias en la infraestructura de Saneamiento básico de agua

Se presentan las siguientes deficiencias, en este caso siendo un sistema convencional presenta lo siguiente:

- Fuente de abastecimiento, se denomina Ranracucho, de tipo superficial en este caso es de un manantial con un caudal de 3.835lt/seg. en épocas de estiaje y la disponibilidad de caudal es constante. La calidad del agua es buena de acuerdo con el análisis físico químico micro bacteriológico; las características de la fuente son de tipo superficial, con presencia de residuos sólidos como piedras, tierra, material vegetal, entre otras sustancias de tipo sólido.

### Figura5

*Fuente de agua Ranracucho de tipo galería filtrante, apreciándose la captación existente*



*Nota: Elaboración propia*

Captación, el tipo de captación es subterránea de tipo galería filtrante y la cámara de reunión es de concreto armado, en estado de deterioro, teniéndose cangrejeras.

### Figura6

*Vista de la captación abierta de concreto armado*



*Nota:* Elaboración propia

A continuación, se presentan los criterios y parámetros para la captación. Por lo tanto, el diseño de la captación se realizará teniendo en cuenta el caudal máximo diario. Si el caudal de la fuente supera la cantidad necesaria para el caudal máximo diario y no se prevé la incorporación de una estructura de regulación, se llevará a cabo una evaluación económica antes de considerar el diseño con el caudal máximo horario.

En el plan, se deben contemplar otros usos de la fuente. En caso de ser necesario, se diseñarán estructuras adicionales con el objetivo de evitar riesgos sanitarios para el sistema.

Las obras de captación se ubicarán en zonas libres de inundación en época de crecida, donde no ocasionen erosión o sedimentación y aguas arriba de posibles fuentes de contaminación. Deberá contar con rejilla o malla para evitar el ingreso de materiales gruesos y dispositivos para control del caudal de ingreso y en todos los casos, la captación deberá asegurar el ingreso del caudal suficiente de agua durante la época de estiaje.

- Línea de conducción, tiene un diámetro de 2" de PVC UF, con una longitud de 1,620 ml desde la captación hasta el reservorio, construido el año 2000, la línea de aducción es de 400 ml., la línea de conducción, se encuentra a pocos centímetros de la superficie, no cumpliéndose el recubrimiento de 1 m. haciendo que la tubería este expuesta a apisonamientos, al sol, al frio, lluvia, a acciones mecánicas y manoseo de personas, las cuales provocarían rupturas o roturas a lo largo de la línea de conducción.

- **Figura7**

*Vista de tubería de la línea de conducción expuesta al aire libre propenso a cualquier daño*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura8**

*Vista de la línea de conducción que fue excavada y reparada en varios tramos*



*Nota:* Elaboración propia

Ante esta situación, el plan incorporará los criterios y parámetros relacionados con la línea de conducción. Estas líneas se diseñarán con el propósito de transportar el caudal máximo diario y se extenderán desde el punto de captación hasta el depósito.

El diámetro nominal mínimo de las tuberías de la línea de conducción deberá ser de 20 mm, y el revestimiento de las tuberías no podrá ser menor de 1 metro. La velocidad del flujo debe mantenerse en el rango de 0.6 m/sg a 3 m/sg. En los sistemas que no cuenten con un depósito, la línea de conducción se dimensionará para el caudal máximo horario.

- Reservoirio, se cuenta con un reservorio de 22.5 m<sup>3</sup> con dimensiones de 3 m x 3 m x 2.5 m., ubicado en cota topográfica garantizado la presión mínima, construido el año 2000 aproximadamente, de color azul, de concreto armado, la cual presenta rupturas

presentándose filtraciones alrededor del reservorio, las caja de válvulas que presenta mala distribución sin el cumplimiento de la normativa de diseño para reservorios. Además no cuenta con el sistema de clorado siendo inadecuada para el tratamiento de las aguas conducidas. En la fotografía N° 05, se presenta el reservorio.

**Figura9**

*Reservorio de 27 m<sup>3</sup> aprox. Ubicado a 1.62 km de la población de Ccarhuacc*



*Nota: Elaboración propia*

- Las redes de tuberías de distribución están dispuestas a lo largo y ancho de la localidad de San Juan de Ccarhuacc, la capacidad de diseño es de 20 años, la capacidad operativa en litros por segundo es de 2 litros por segundos, el diámetro de la tubería es de 2", 1" ½, y 1". La longitud aproximada en metros es de 4,457 ml, el material de la tubería PVC UF, la antigüedad de la red de distribución es de 10 años, el estado de conservación es regular con actividades de mantenimiento, las pérdidas físicas con respecto a la aducción son de 5%.

**Figura10**

*Vista de las calles donde se ubica las redes de distribución de agua potable en terreno de tierra natural*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura11**

*Vista de las calles donde se ubica las redes de distribución de agua potable en terreno de tierra natural*



*Nota: Elaboración propia*

- Conexiones de agua potable, actualmente el 90% de viviendas están siendo conectados con tuberías de ½” de diámetro para cada domicilio, a largo de toda la localidad de San Juan de Ccarhuacc.

Plan de saneamiento de agua

Se hara ampliación de la captación según diseño

### **Impactos en salud derivados del inexistente sistema de saneamiento**

Las enfermedades más comunes en la zona son la diarrea y las enfermedades respiratorias agudas, especialmente entre los niños menores de 5 años. En el marco de esta variable estratégica, se identificaron dos indicadores relacionados con la desnutrición crónica en menores de 5 años y la anemia en menores de 36 años, ya que estas enfermedades afectan el desarrollo y desarrollo a largo plazo de sus capacidades. En cuanto a la desnutrición crónica infantil, esta enfermedad afecta principalmente a grupos vulnerables (pobres y en extrema pobreza), dando lugar a otras enfermedades o la muerte prematura de los niños.

Analizando ampliamente el problema de los bajos niveles de ingesta de proteínas se debe a la falta de información y aplicación de la pirámide de nutrientes, que aún no se había incorporado en sus hábitos alimentarios. Han desarrollado algunos hábitos como la importancia de hervir el agua ya que han observado que sus hijos tienen menos problemas de dolor de estómago. La anemia, una condición causada por niveles bajos de hierro en la sangre, afecta principalmente a niños y mujeres embarazadas, causando (MDY, 2023).

Las enfermedades diarreicas agudas EDA mejoraríamos realizando este tipo de sistemas de tratamiento básico sanitario Las EDA afectan a todas las personas sin excepción,

especialmente en las zonas de pobreza y poblaciones vulnerables y son provocadas por microorganismos, como bacterias, virus o parásitos, y la mayor parte de ellos se transmiten por agua y/o alimentos con presencia de contaminación fecal, de la misma forma resaltamos que la infección es más común cuando hay escasez de agua limpia, cocinar o lavar por ello es necesario dotarles a la población de aguas seguras aptas para el consumo, que reúnan todas las condiciones de salubridad, por ello el presente plan es proponer alternativas para mitigar los procesos infecciosos de la población de Ccarhuacc, la misma que se encuentra expuesto por falta del tratamiento de aguas residuales

IDAS, La ingesta diaria admisible (IDA) es la cantidad de una sustancia que está siempre presente en el agua potable, así como en los alimentos y presentes en sustancias químicas como medicamentos veterinarios, aditivos alimentarios, residuos de plaguicidas. Para este tipo de tratamiento se requiere un tratamiento de aguas bajo el sistema de nanotecnologías, el mismo que no podría darse en la localidad de Ccarhuac por disponibilidad presupuestal, carencia de capacidad técnica, para implementarlas se quiere una mayor cantidad poblacional para la justificación técnica y económica de este diseño, y que garantizaría darle mejor calidad de vida a la población.

## **Para metros de diseño de saneamiento**

### **1.2.1. Topografía**

San Juan de Ccarhuacc al ser un Centro Poblado, y por contar con una geografía y topografía plana, se puede decir que no hay población no servida por conexión domiciliaria. Por lo cual no habría la forma de abastecimiento, tiempo dedicado al acarreo del agua, número de viajes por día, miembros de la familia que acarrear el agua (adultos/niños), tipo



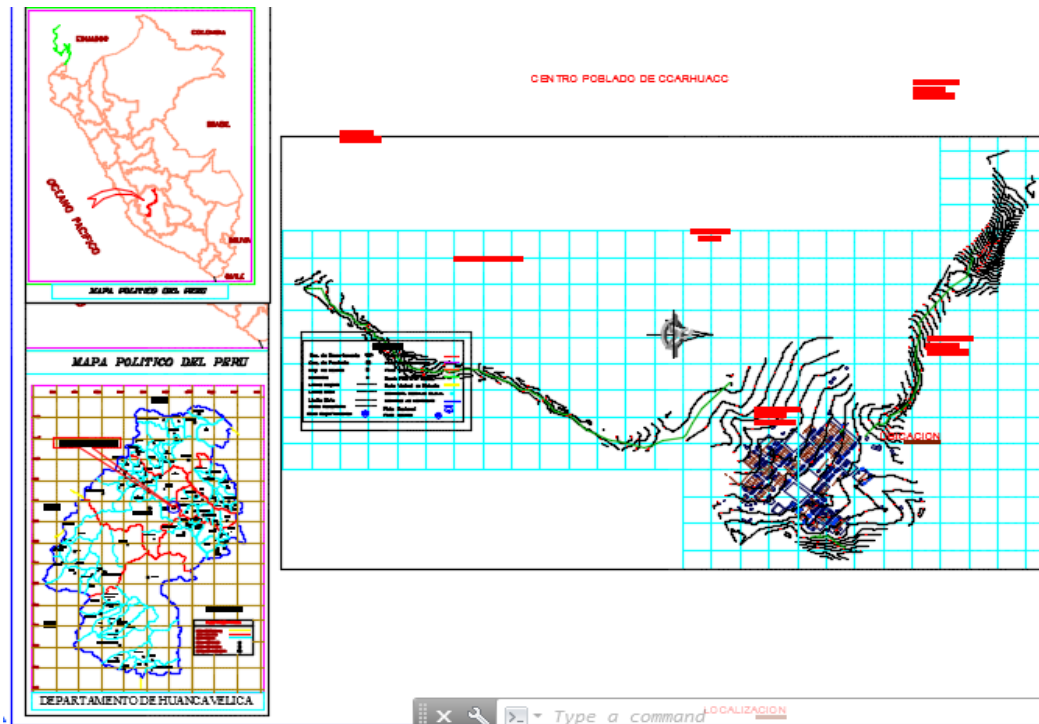
de recipientes que usan y su capacidad, cuota mensual que pagan a entre otros. Pero si debemos indicar que los miembros de la familia acarrean y almacenan en recipientes de baldes y envase acondicionados.

Para comenzar con el plan de saneamiento básico de agua potable y tratamiento de aguas residuales, se desarrollará una descripción general del área a ser relevada, identificando posibles áreas para los sistemas de Saneamiento básico de agua propuestos y diseños de rutas.

Una vez determinada la superficie del terreno, se realizará un levantamiento topográfico del área a diseñar para el sistema de Saneamiento básico de agua y para el pozo de prueba de infiltración y se utilizará el área bruta. Porque las casas en estas áreas son las más cercanas entre sí. Para los levantamientos topográficos de las áreas restantes se utilizará GPS ya que para estas áreas alejadas y dispersas de terrenos y viviendas no se requiere un nivel topográfico exacto ya que estas tendrán unidad de diseño básico de saneamiento.

Se continuará con el trabajo de gabinete mediante el uso de estaciones totales, GPS complementado con Google Maps, que permitirá determinar las curvas de nivel y ubicación de las viviendas de los pobladores beneficiarios del sistema de saneamiento. El centro densamente poblado de Ccarhuacc.

**Figura12**  
Vista topográfica de Ccarhuacc

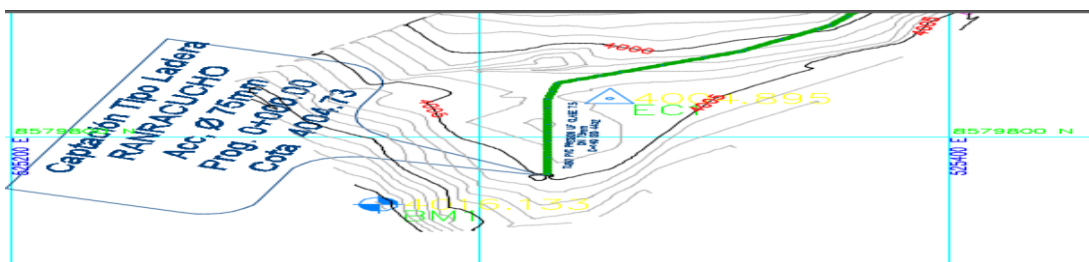


Nota: Elaboración propia

Terminado el levantamiento topográfico, continúa el trabajo de oficina, que incluye la representación del terreno real en un mapa e identificar en él: caminos, senderos, casas. Esta representación del terreno es un mapa topográfico. Una vez obtenido el mapa topográfico, se analizará y mapeará la ubicación de la casa y la zona donde se implementará el proyecto. Los pozos para las pruebas de percolación estarán en otro plano.

**Figura13**

Ubicación de calicatas del test de percolación In Situ en el Centro Poblado de Ccarhuacc

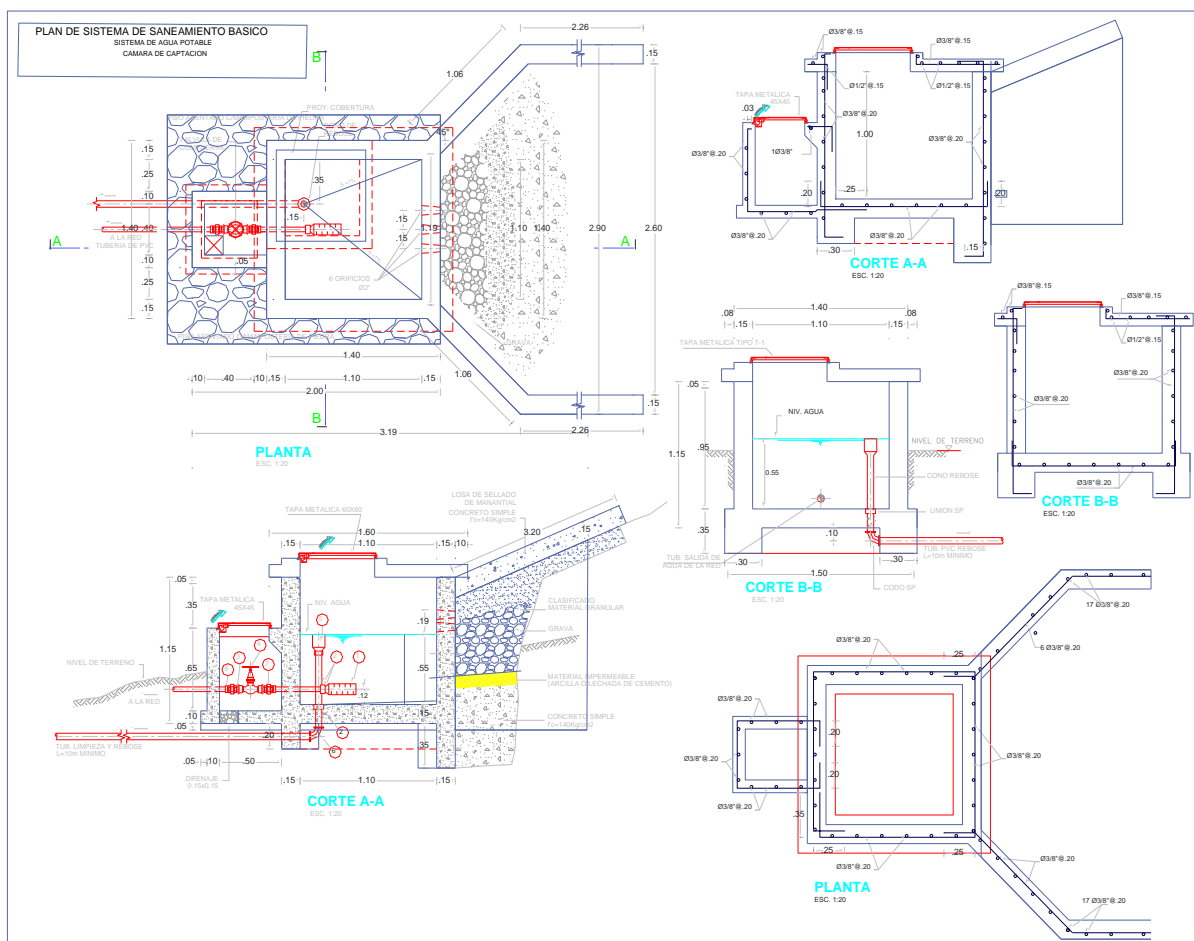


Nota: Elaboración propia

### 1.2.2. Período de diseño

Con un período de planificación de 20 años para el sistema básico de salud, mediante Decreto Supremo N° 007-2017-VIVIENDA del 29 de marzo de 2017 se aprobó la Política Nacional de Salud, con el objetivo de reducir las brechas y brindar, al 2030, a todos los peruanos la universalidad del acceso a servicios de saneamiento sostenible, sustentable y de calidad significa que el período máximo de diseño de los proyectos de plantas de tratamiento de agua de consumo humano, es de 20 años (Ministerio de Economía y Finanzas [MEF], 2004).

**Figura14**  
Cámara de captación de agua



Nota: Elaboración propia

### 1.2.3. Población actual

La ejecución del proyecto requerirá del cálculo del número actual de viviendas 221 en el centro poblado de Ccarhuacc, el cual para determinar el número total de habitantes se ha calculado en 1,169 habitantes.

**Tabla6**

*Población actual del Centro Poblado de Ccarhuacc*

2022	Población		Total de habitantes
	Nº de viviendas habitadas	Densidad	
Ccarhuacc	221	4,5	1,169

*Nota:* Elaboración propia

### 1.2.4. Población de diseño

En el Centro Poblado de Ccarhuacc, tiene una tasa de crecimiento de 2,1% (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [Ceplan], 2023), se tiene una población actual de 1,169 habitantes.

Aplicando el criterio del método aritmético de crecimiento poblacional:

$$Pd = Pa \times (1 + r \times t)$$

Pd = población futura (habitantes)

Pa = Población actual (habitantes)

r = Tasa de crecimiento (%)

t = Periodo de diseño (años)

$$Pd = 1,006 \times (1 + 2,1 \times 10) = 31,186 \text{ habitantes.}$$

Se concluye que para un periodo de diseño de 20 años, se calcula una población futura de 31,186 habitantes.

### 1.2.5. Dotación de agua

La cantidad de dotación de agua a considerarse será conforme al siguiente detalle:

**Tabla7**

*Cantidad de dotación de agua a los beneficiarios directos del Centro Poblado de Ccarhuacc*

<b>Dotación de agua</b>	
Número de familias	221
Población actual	1,169
Densidad poblacional por viviendas	4,5
Tasa de crecimiento anual de la población	2,1
Población de alumno en centros educativos	186
Periodo de diseño	20 años
Dotación de agua	100 L/hab/día

*Nota:* Elaboración propia

## HOJA DE CALCULO: TRATAMIENTO (PTAR) COLECTOR 01- EMISOR 01 PROYECCION POBLACIONAL

<b>PLAN :</b>	PLAN SANEAMIENTO BASICO DE AGUA Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA LOCALIDAD DE SAN CCARHUACC DISTRITO DE YAULI- HUANCVELICA - HUANCVELICA"		
<b>LOCALIDAD :</b>	CCARHUACC	<b>PROVINCIA:</b>	HUANCVELICA
<b>DISTRITO :</b>	YAULI	<b>REGION:</b>	HUANCVELICA
		<b>FECHA:</b>	2022

**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE SAN JUAN DE CCARHUACC DISTRITO DE YAULI "**

### CONSIDERACIONES BÁSICAS DE DISEÑO

#### i) DATOS PRINCIPALES

**CUADRO 01.- DATOS BASICOS DE DISEÑO**

DEMANDA CATASTRAL:	PAGSHAG
Poblac. total año 2022 ( hab. )	1169
Densidad poblacional	4.5
LOTES HABITADOS (2022)	221
Dotación 2022 (Lt./hab./día)	100.00
Consumo prom. anual 2022 (Lt./seg.)	<b>0.24</b>

#### ii) PERIODO DE DISEÑO:

La solución técnica que resulta óptima desde el punto de vista económico, es aquella que reduce al mínimo la suma descontada de los costos de inversión y operación durante el periodo analizado. La condición se puede expresar abreviadamente del siguiente modo:

\*MODELO DE EXPRESION SIN DEFICIT INICIAL:

$$X = \frac{2.6(1 - \alpha)^{1.12}}{r}$$

DONDE:  
X: Periodo óptimo Sin déficit.  
α: Factor de economía sin escala  
r: Tasa de interés (10-12%).

**CUADRO 02 : FACTORES DE ECONOMIA DE ESCALA DE ALGUNOS COMPONENTES**

COMPONENTE	FACTORES DE ECONOMIA DE ESCALA α
REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	0.3
COLECTORES PRINCIPALES	0.16
EMISORES	0.29
EQUIPOS DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES	0.49

ASUMIMOS EL PROMEDIO DE LAS PRIMERAS YA QUE SON COMPONENTES DEL PROYECTO (REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, COLECTORES PRINCIPALES Y EMISORES

αPROMEDIO = 0.25

Para los distintos componentes del sistema de desagüe y alcantarilla se sugieren los sgtes periodos para un diseño de diseño:

: 25 años o mas

Colectores principales, emisores, interceptores : 40 a 50 años

: 10 a 15 años

r (Tasa de interes)	10%
α(Factor de economía de escala)	0.25

DE LA FORMULA X= 18.84 AÑOS

PARA EFECTOS DE FACILIDAD DE CALCULO SE ASUME EL PERIODO DE DISEÑO X=

**20.00** AÑOS

#### iii) CALCULO DE LA POBLACION FUTURA

Calculamos la población futura en función al periodo de diseño que es de 20 años. Las ecuaciones generadas usando el Método Aritmetico cada 5 años, nos permitirá hallar la población en el año final del periodo de diseño.

Año actual: 2022

Año Final de periodo de diseño (20 años de diseño): 2022+20=2042

HOJA DE CALCULO: ALCANTARILLADO

PLAN:	PLAN DE SANEAMIENTO BASICO DE AGUA Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA LOCALIDAD DE CCARHUACC DISTRITO DE YAULI - HUANCAMELICA*
-------	---

LOCALIDAD:	CCARHUACC	PROVINCIA:	HUANCAMELICA
DISTRITO:	YAULI	REGION:	HUANCAMELICA

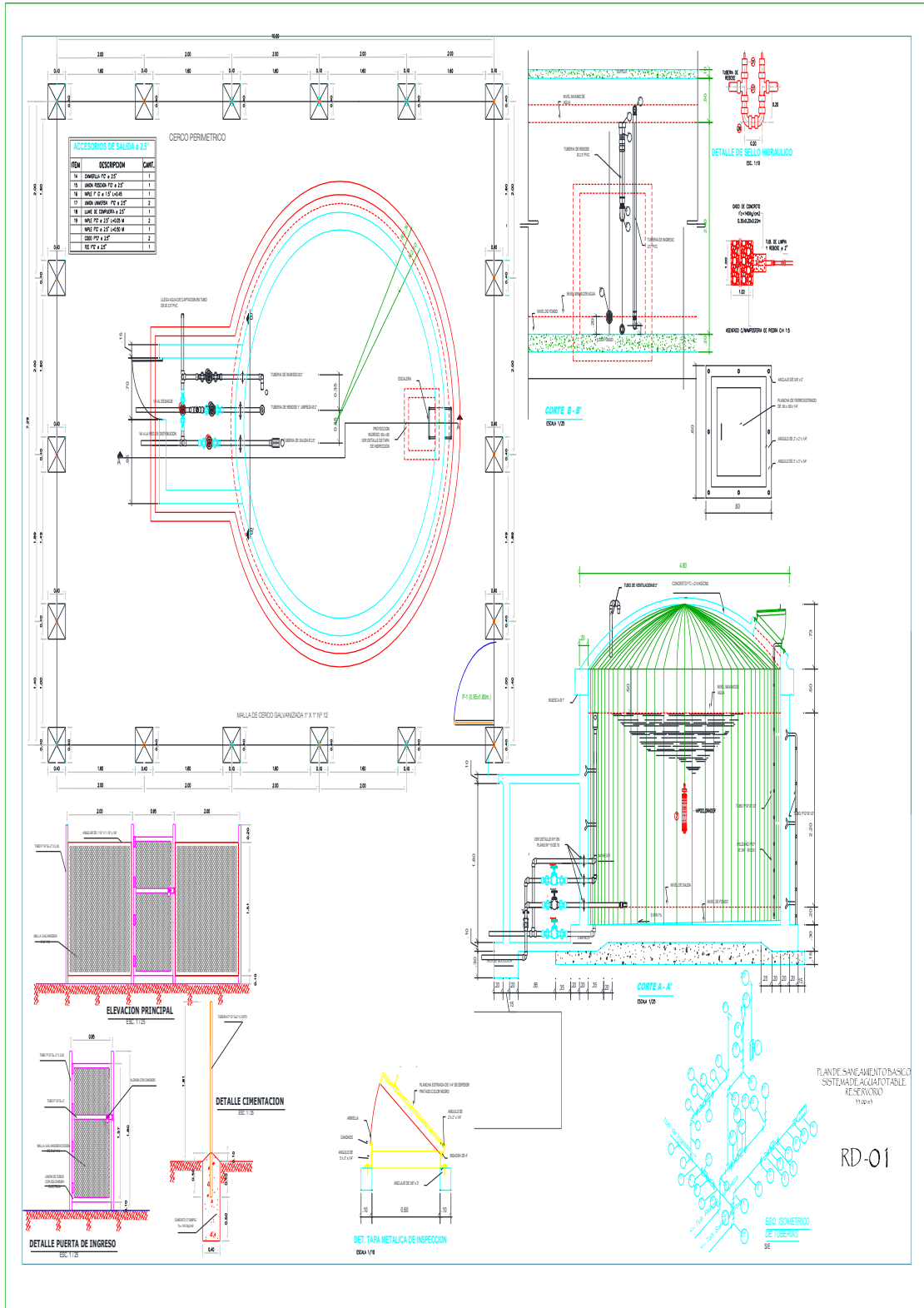
FECHA:	2022
--------	------

CALCULO HIDRAULICO PARA UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO SEPARATIVO POR EL METODO DE GASTO DE DISTRIBUCION EN MARCHA

CAUDAL DE DESAGUE :	2.587 L/s	LONGITUD TOTAL :	2454.37 m	CAUDAL UNITARIO:	0.00090 L/s/m
---------------------	-----------	------------------	-----------	------------------	---------------

CALCULO DE LOS CAUDALES												
N° DE COLECCION	TIPO DE MANIF.	TIPO DE MANIF.		LONGITUD DEL MANIF. A MANIF.	CAUDAL DEL MANIF. DEL MANIF.	MANIF. QUE SE UNEN	CAUDAL DEL MANIF. QUE SE UNEN			CAUDAL FINAL		
		MANIF. A MANIF.	MANIF. A MANIF.				CAUDAL DEL MANIF. QUE SE UNEN	CAUDAL DEL MANIF. QUE SE UNEN	CAUDAL DEL MANIF. QUE SE UNEN			
COLECTOR 01	1	BZ 1	BZ 4	60.06	0.05416					0.00000	0.054164	
	2	BZ 1	BZ 2	62.49	0.05635					0.00000	0.056347	
	3	BZ 2	BZ 3	59.81	0.05393	Acumulado de 2		0.05635		0.05635	0.110280	
	4	BZ 4	BZ 3	63.51	0.05727					0.00000	0.057275	
	5	BZ 6	BZ 5	48.82	0.04402					0.00000	0.044021	
	6	BZ 5	BZ 3	31.68	0.02857	Acumulado de 5		0.04402		0.04402	0.072590	
	7	BZ 3	BZ 9	61.14	0.05514	Acumulado de 3,4 y 6		0.11028	0.057275	0.072590	0.24014	0.295280
	8	BZ 4	BZ 8	60.63	0.05467	Acumulado de 1		0.05416			0.05416	0.108835
	9	BZ 8	BZ 9	64.08	0.05779						0.00000	0.057787
	10	BZ 10	BZ 9	75.49	0.06808						0.00000	0.068075
	11	BZ 9	BZ 16	62.54	0.05640	Acumulado de 7,9 y 10		0.295280	0.057787	0.068075	0.42114	0.477541
	12	BZ 8	BZ 15	63.14	0.05748	Acumulado de 8		0.10884			0.10884	0.166317
	13	BZ 15	BZ 16	63.81	0.05754						0.00000	0.057541
	14	BZ 17	BZ 16	48.05	0.04333						0.00000	0.043334
	15	BZ 16	BZ 23	82.06	0.07400	Acumulado de 11, 13 y 14		0.47754	0.05754	0.043334	0.57842	0.652418
	16	BZ 14	BZ 15	33.33	0.03006						0.00000	0.030055
	17	BZ 15	BZ 22	82.27	0.07419	Acumulado de 12 y 16		0.166317	0.030055		0.19637	0.270558
	18	BZ 7	BZ 6	71.18	0.06419						0.00000	0.064191
	19	BZ 2A	BZ 6	64.31	0.05799						0.00000	0.057992
	20	BZ 6	BZ 10	61.51	0.05547	Acumulado de 18 y 19		0.064191	0.057992		0.12218	0.177649
	21	BZ 10	BZ 18	62.74	0.05658	Acumulado de 20		0.177649			0.17765	0.234226
	22	BZ 17	BZ 18	23.84	0.02150						0.00000	0.021497
	23	BZ 18	BZ 24	79.92	0.07207	Acumulado de 21 y 22		0.23423	0.021497		0.25572	0.327789
	24	BZ 10	BZ 11	72.06	0.06498						0.00000	0.064982
	25	BZ 11	BZ 19	64.76	0.05840	Acumulado de 24		0.064982			0.06498	0.123384
	26	BZ 18	BZ 19	72.95	0.06579						0.00000	0.065788
	27	BZ 19	BZ 25	77.94	0.07028	Acumulado de 25 y 26		0.123384	0.065788		0.18917	0.259454
	28	BZ 11	BZ 12	56.50	0.05095						0.00000	0.050949
	29	BZ 12	BZ 13	54.19	0.04886	Acumulado de 28		0.05095			0.05095	0.099813
	30	BZ 13	BZ 21	66.53	0.05999	Acumulado de 29		0.099813			0.09981	0.159808
	31	BZ 19	BZ 20	53.96	0.04866						0.00000	0.048657
	32	BZ 20	BZ 21	57.41	0.05177	Acumulado de 31		0.048657			0.04866	0.100425
	33	BZ 21	BZ 27	75.35	0.06795	Acumulado de 30 y 32		0.159808	0.100425		0.26023	0.328182
	34	BZ 22	BZ 23	61.21	0.05519	Acumulado de 17		0.270558			0.27056	0.325752
	35	BZ 23	BZ 24	68.47	0.06175	Acumulado de 15 y 34		0.652418	0.325752		0.97817	1.039916
	36	BZ 24	BZ 25	72.77	0.06562	Acumulado de 23 y 35		0.327789	1.039916		1.36771	1.433328
	37	BZ 25	BZ 26	44.27	0.03992	Acumulado de 27 y 36		0.259454	1.433328		1.69278	1.732707
	38	BZ 26	BZ 27	66.81	0.06025	Acumulado de 37		1.732707			1.73271	1.792957
	39	BZ 27	BZ 28	37.40	0.03373	Acumulado de 33 y 38		0.328182	1.792957		1.21214	2.154867
	40	BZ 28	BZ 29	31.06	0.02801	Acumulado de 39		2.154867			2.15487	2.182877
	41	BZ 29	BZ 30	33.71	0.03040	Acumulado de 40		2.182877			2.18288	2.213274
				2454.37								
DISTRITO	42	BZ 30	BZ E(1)	10.17	0.00000					2.21327	2.213274	
	43	BZ E(1)	BZ E(2)	14.73	0.00000					2.21327	2.213274	
	44	BZ E(2)	BZ E(3)	32.70	0.00000					2.21327	2.213274	
	45	BZ E(3)	BZ E(4)	37.37	0.00000					2.21327	2.213274	
	46	BZ E(4)	BZ E(5)	37.81	0.00000					2.21327	2.213274	
	47	BZ E(5)	BZ E(6)	26.42	0.00000					2.21327	2.213274	
	48	BZ E(6)	BZ E(7)	30.91	0.00000					2.21327	2.213274	
	49	BZ E(7)	BZ E(8)	37.27	0.00000					2.21327	2.213274	
	50	BZ E(8)	BZ E(9)	29.20	0.00000					2.21327	2.213274	
	51	BZ E(9)	BZ E(10)	26.08	0.00000					2.21327	2.213274	
	52	BZ E(10)	BZ E(11)	28.76	0.00000					2.21327	2.213274	
	53	BZ E(11)	BZ E(12)	17.05	0.00000					2.21327	2.213274	
	54	BZ E(12)	BZ E(13)	35.78	0.00000					2.21327	2.213274	
	55	BZ E(13)	BZ E(14)	16.47	0.00000					2.21327	2.213274	
	56	BZ E(14)	BZ E(15)	22.37	0.00000					2.21327	2.213274	
	57	BZ E(15)	BZ E(16)	22.98	0.00000					2.21327	2.213274	
	58	BZ E(16)	BZ E(17)	27.22	0.00000					2.21327	2.213274	
	59	BZ E(17)	BZ E(18)	43.90	0.00000					2.21327	2.213274	
	60	BZ E(18)	BZ E(19)	43.06	0.00000					2.21327	2.213274	
	61	BZ E(19)	BZ E(20)	48.53	0.00000					2.21327	2.213274	
	62	BZ E(20)	BZ E(21)	43.11	0.00000					2.21327	2.213274	
	63	BZ E(21)	BZ E(22)	67.48	0.00000					2.21327	2.213274	
	64	BZ E(22)	BZ E(23)	15.13	0.00000					2.21327	2.213274	
	65	BZ E(23)	BZ E(24)	24.95	0.00000					2.21327	2.213274	
	66	BZ E(24)	BZ E(25)	32.81	0.00000					2.21327	2.213274	

**Figura15**  
**Reservorio**



Nota: Elaboración propi



### 1.2.6. Coeficiente de variación de consumo

El consumo diario promedio anual se define como el consumo per cápita futuro estimado de la población durante el período de diseño, expresado en litros por segundo (l/s); consumo máximo diario se define como una serie de días registrados de consumo máximo observado durante un año de 365 días, a la hora de calcular el consumo máximo diario se considerará 1,3 veces el consumo medio diario anual y el consumo máximo horario, se define como una serie de horas máximas registradas de consumo observadas en un día de 24 horas. A la hora de calcular el consumo horario máximo se tiene en cuenta 2 veces el consumo medio diario anual.

**Tabla8**

*Coeficiente de variación de consumo del Centro Poblado de Ccarhuacc*

<b>Coeficiente de variación de consumo</b>	
Número de familias	221
Población actual	1,169
Densidad poblacional por viviendas	4,5
Tasa de crecimiento anual de la población	2,1
Población de alumno en centros educativos	186
Periodo de diseño	20 años
Dotación de agua	100 L/hab/día
Coeficiente de consumo máximo diario	1,3
Coeficiente de consumo máximo horario	2
Coeficiente de regulación del Reservorio	0,025
Coeficiente de variación anual	1,2
Coeficiente de variación estacional	0,1
Caudal de captación	3,068

*Nota:* Elaboración propia

### 1.2.7. Ubicación del sistema de saneamiento

COORDENADAS UTM:

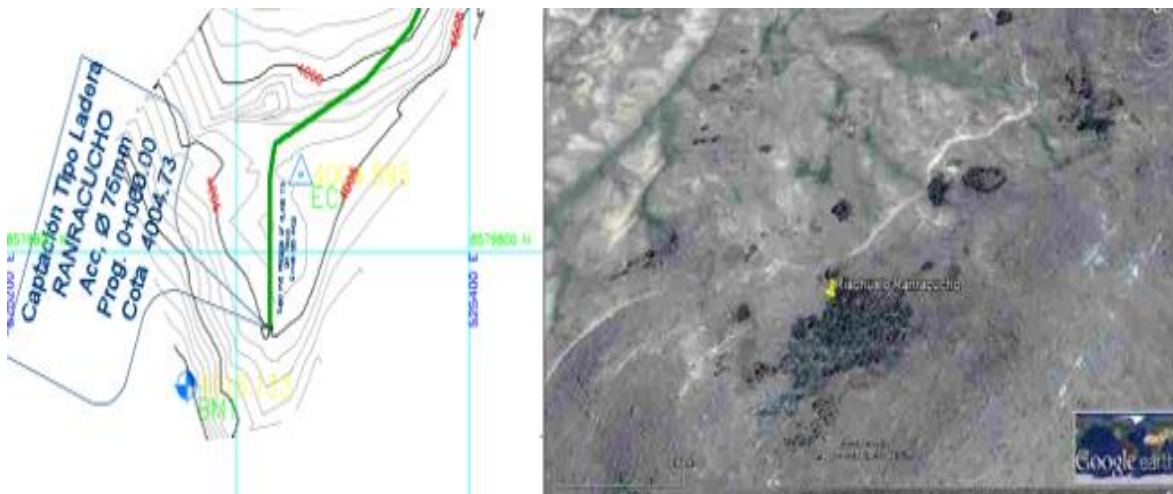
Norte : 8591879

Este : 525414.08

Elevación : 4072.38

#### Figura16

*Ubicación del plan de saneamiento*



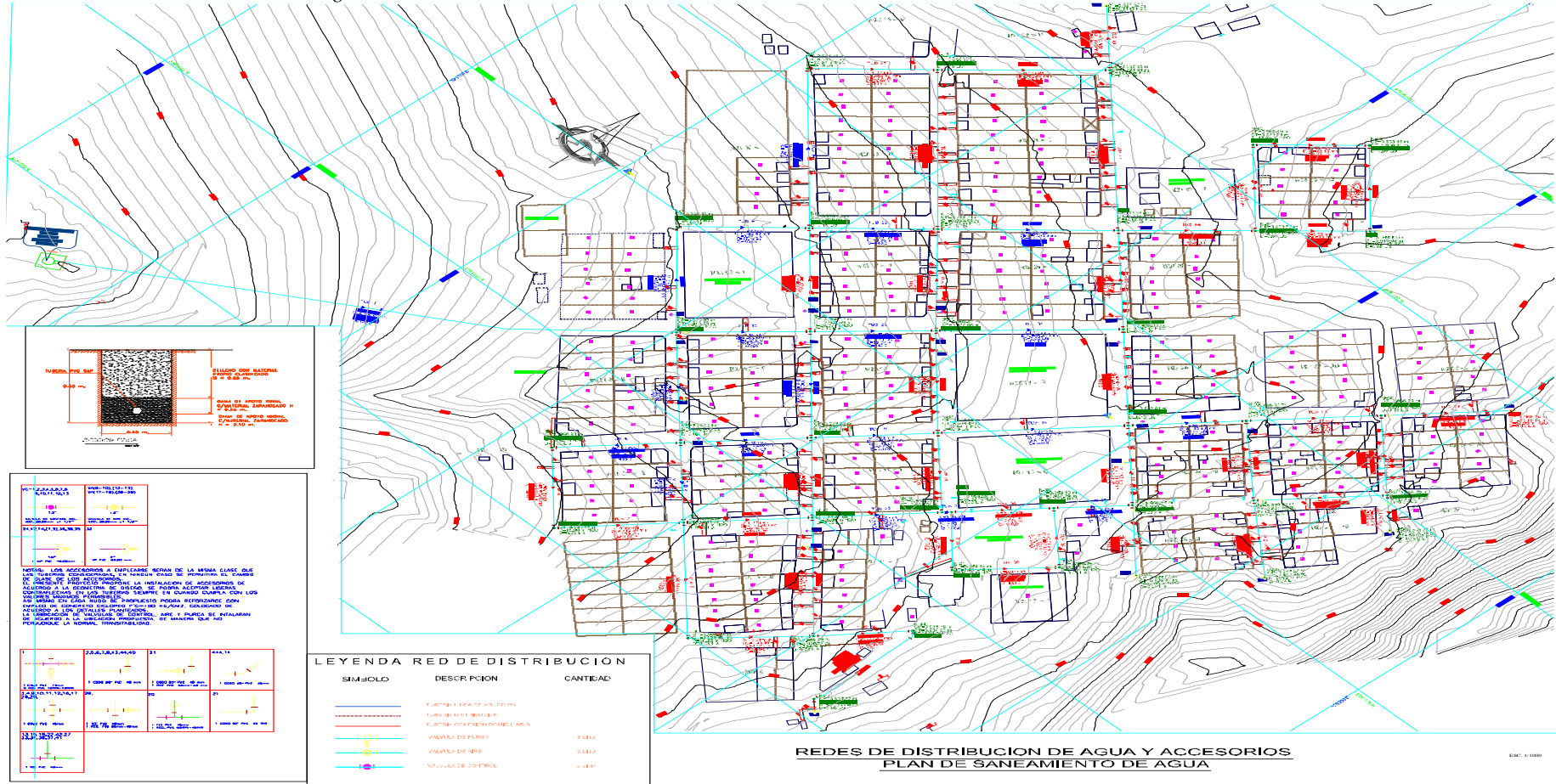
*Nota:* Elaboración propia

### 1.2.8. Dispersión de la población

Los factores considerados son: el número de casas es mayor a 20, y la distancia promedio entre casas es de 50 metros. Además, toda la casa está a diferentes alturas posicionales entre sí.

Del análisis anterior se desprende que la población está dispersa.

**Figura17**  
Plano de distribución del agua



Nota: elaboración propia

**Resultados sobre el objetivo específico 1:** Diagnosticar la situación actual del agua segura y la disposición sanitaria de la localidad de Ccarhuacc, distrito de Yauli, Huancavelica, 2022.

**Tabla9**

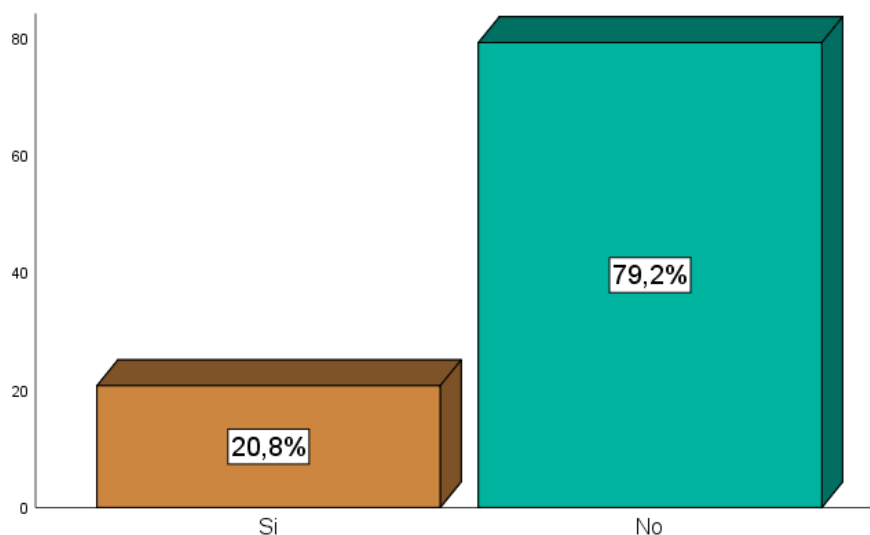
*¿Considera usted que el agua que consume es segura y beneficiosa para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Si	55	20,8
	No	210	79,2
	Total	265	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Figura18**

*¿Considera usted que el agua que consume es segura y beneficiosa para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?*



Fuente: Elaboración propia

Conforme a la Tabla7 y Figura 15 de los pobladores encuestados se obtuvo por resultados que el 20,8% afirma que el agua que consumen si es segura y beneficiosos mientras por otro lado el 79,2% (210) indicaron que no es segura ni beneficiosos. Por lo que se concluye que el agua que consumen no es segura ni beneficiosa para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022.

**Tabla10**

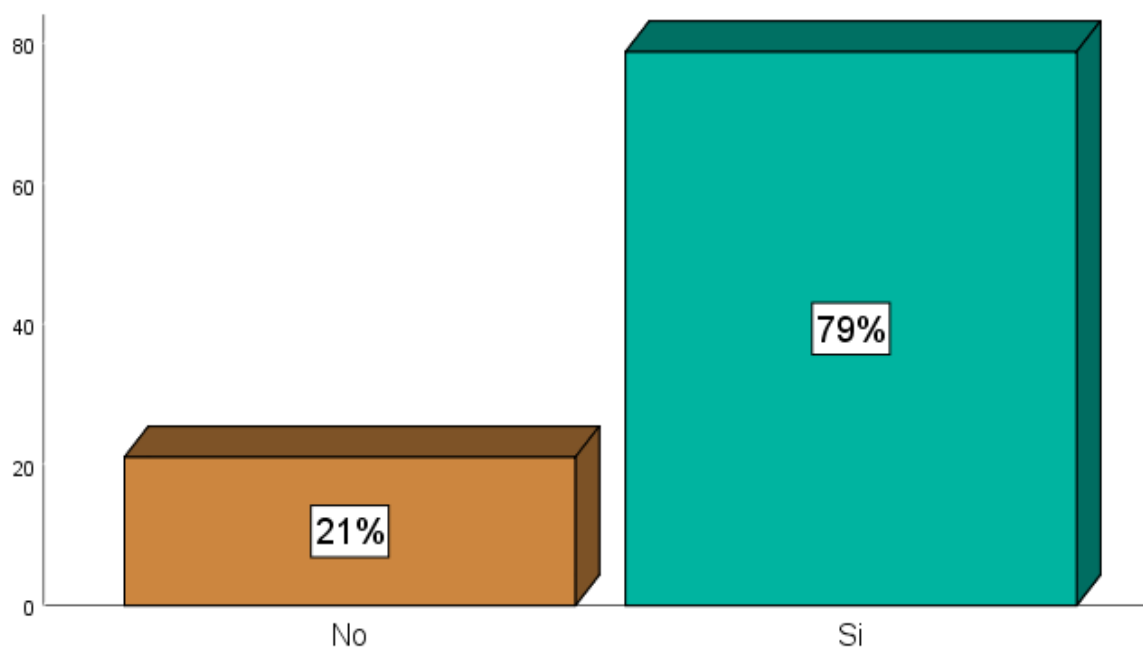
*¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua ayudaría a tomar conciencia sobre la importancia del agua en los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	56	21,1
	Si	209	78,9
	Total	265	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Figura19**

*¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua ayudaría a tomar conciencia sobre la importancia del agua en los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?*



Fuente: Elaboración propia

Conforme a la Tabla8 y Figura 16 se obtuvo por resultados para la pregunta *¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua ayudaría a tomar conciencia sobre la importancia del agua en los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?*, el 21,1% indicó No y el 78,9% manifestó Si. Como consecuencia el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua si ayudara a tomar

conciencia sobre la importancia del agua en los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022.

**Tabla11**

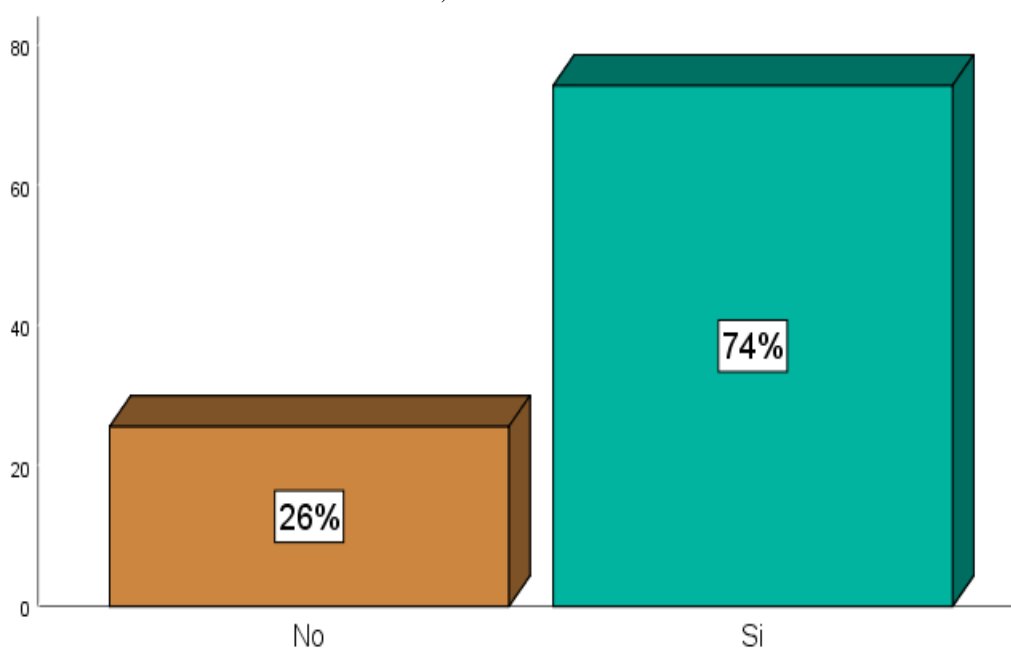
*¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua para el tratamiento de potabilización del agua seria beneficiosos para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	68	25,7
	Si	197	74,3
	Total	265	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Figura20**

*¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua para el tratamiento de potabilización del agua seria beneficiosos para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?*



Fuente: Elaboración propia

Conforme a la Tabla 9 y Figura 17 se obtuvo por resultados para la pregunta ¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua para el tratamiento de potabilización del agua seria beneficiosos para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022? Donde el 25,7% indicó No y el 74,3% manifestó Si. Como consecuencia el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua para

el tratamiento de potabilización del agua si fuese beneficioso para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022.

**Tabla12**

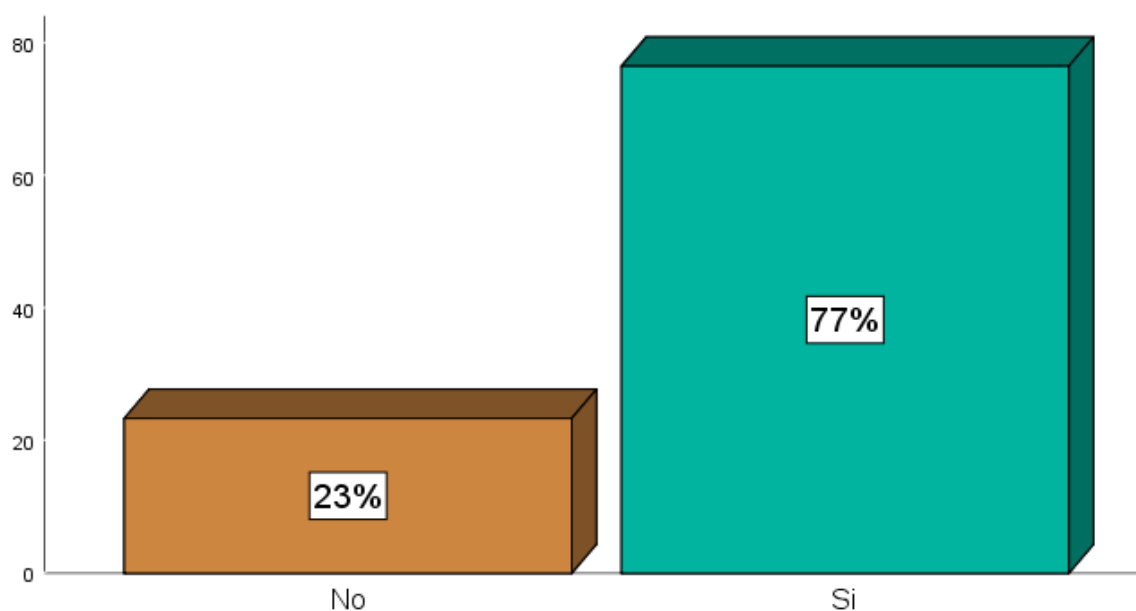
*¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua ayudaría a cuidar las fuentes de agua cruda en los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	62	23,4
	Si	203	76,6
	Total	265	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Figura21**

*¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua ayudaría a cuidar las fuentes de agua cruda en los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?*



Fuente: Elaboración propia

Conforme a la Tabla 10 y Figura 18 se obtuvo por resultados para la pregunta *¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua ayudaría a cuidar las fuentes de agua cruda en los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?* Donde el 23,4% indicó No y el 76,6% manifestó Si. Como consecuencia el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua si ayudara a cuidar las

fuentes de agua cruda en los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022.

**Tabla13**

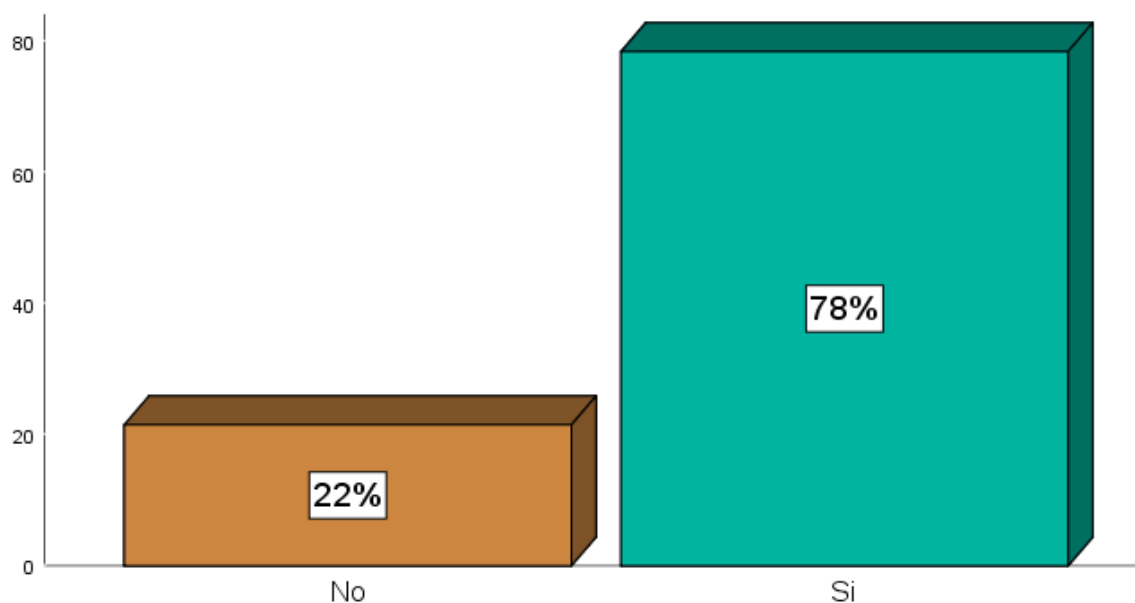
*¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	57	21,5
	Si	208	78,5
	Total	265	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Figura22**

*¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?*



Fuente: Elaboración propia

Conforme a la Tabla 11 y Figura 19 se obtuvo por resultados para la pregunta ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022? Donde el 21,5% indicó No y el 78,5% manifestó Si. Como consecuencia el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales si beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022.



**Tabla14**

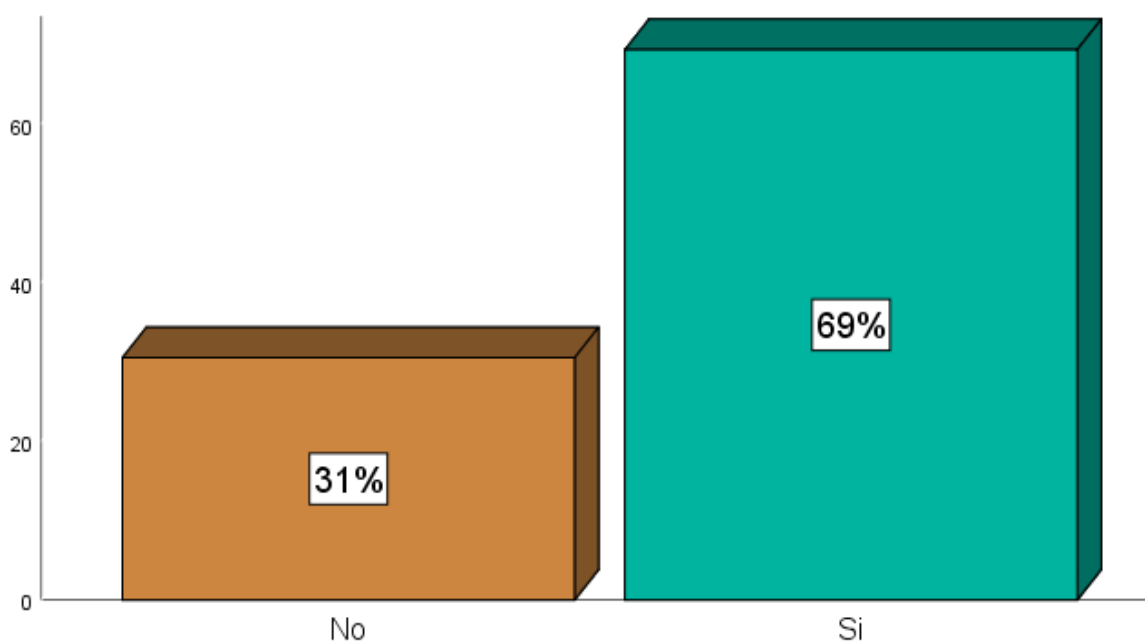
*¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características físicas (color, sabor, etc.) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	81	30,6
	Si	184	69,4
	Total	265	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Figura23**

*¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características físicas (color, sabor, etc.) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022*



Fuente: Elaboración propia

Conforme a la Tabla 12 y Figura 20 se obtuvo por resultados para la pregunta ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características físicas (color, sabor, etc.) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022? Donde el 30,6% indicó No y el 69,4% manifestó Si. Como consecuencia el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características físicas (color, sabor, etc.) si beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022.

**Tabla15**

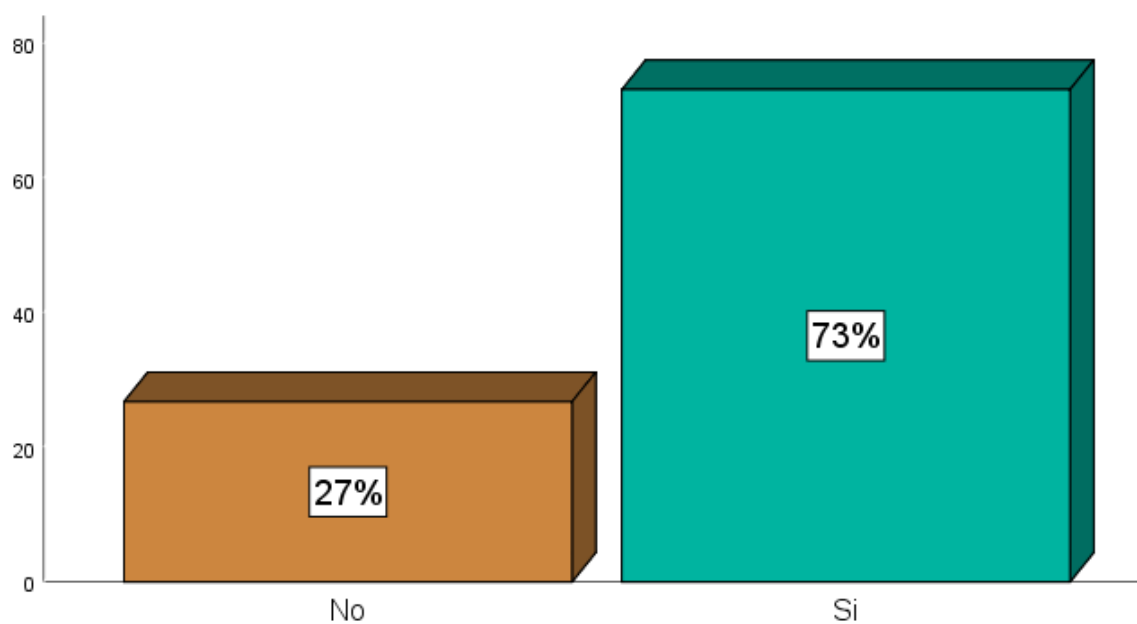
*¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características químicas (apta para consumo humanos) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	71	26,8
	Si	194	73,2
	Total	265	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Figura24**

*¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características químicas (apta para consumo humanos) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?*



Fuente: Elaboración propia

Conforme a la Tabla 13 y Figura 21 se obtuvo por resultados para la pregunta ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características químicas (apta para consumo humanos) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022? Donde el 26,8% indicó No y el 73,2% manifestó Si. Como consecuencia el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características químicas (apta para consumo humanos) si beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022.

**Tabla16**

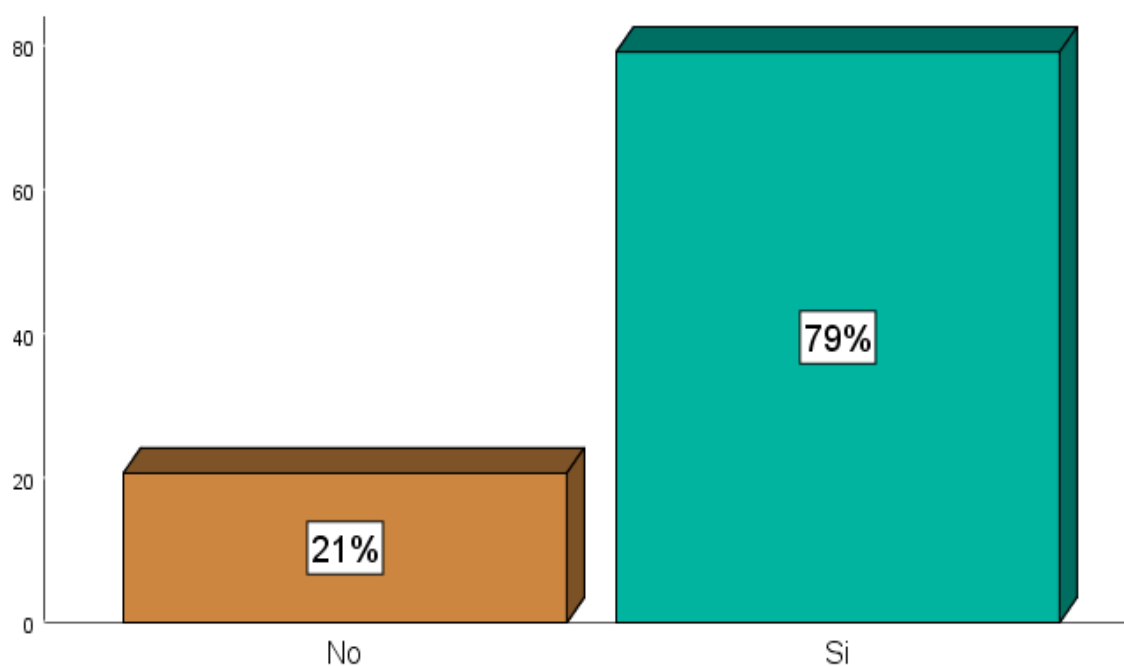
*¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características biológica (temperatura) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	55	20,8
	Si	210	79,2
	Total	265	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Figura25**

*¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características biológica (temperatura) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?*



Fuente: Elaboración propia

Conforme a la Tabla 14 y Figura 22 se obtuvo por resultados para la pregunta ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características biológica (temperatura) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022? Donde el 20,8% indicó No y el 79,2% manifestó Si. Como consecuencia el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características biológica (temperatura) si beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022.

**Tabla17**

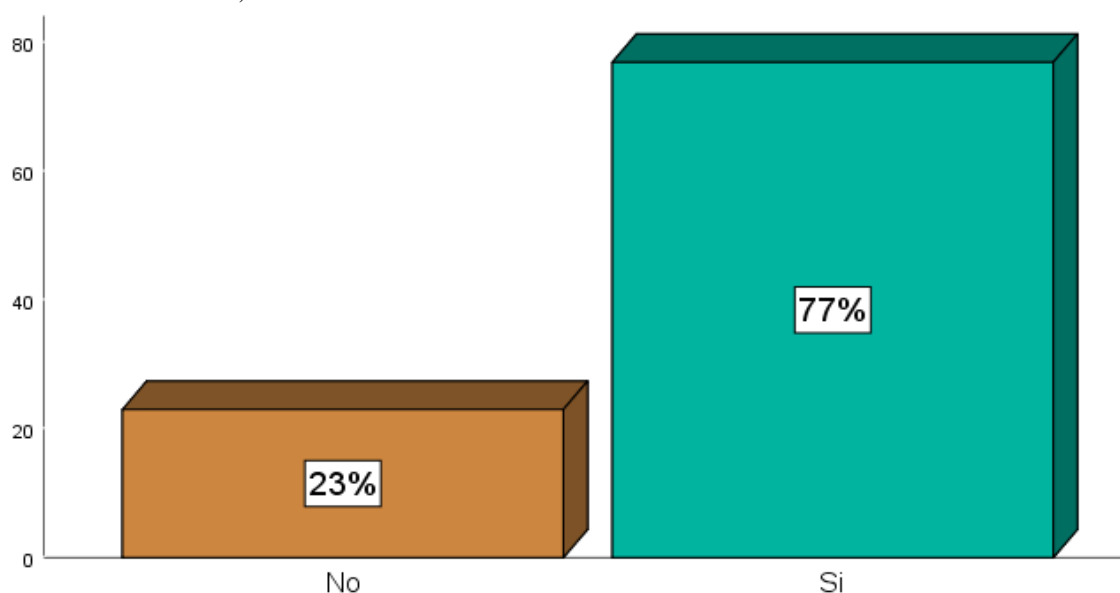
*¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según fuente de origen (lagunas) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	61	23,0
	Si	204	77,0
	Total	265	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Figura26**

*¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según fuente de origen (lagunas) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?*



Fuente: Elaboración propia

Conforme a la Tabla 15 y Figura 23 se obtuvo por resultados para la pregunta *¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según fuente de origen (lagunas) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?* Donde el 23% indicó No y el 77% manifestó Si. Como consecuencia el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según fuente de origen (lagunas) si beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022.

**Tabla18**

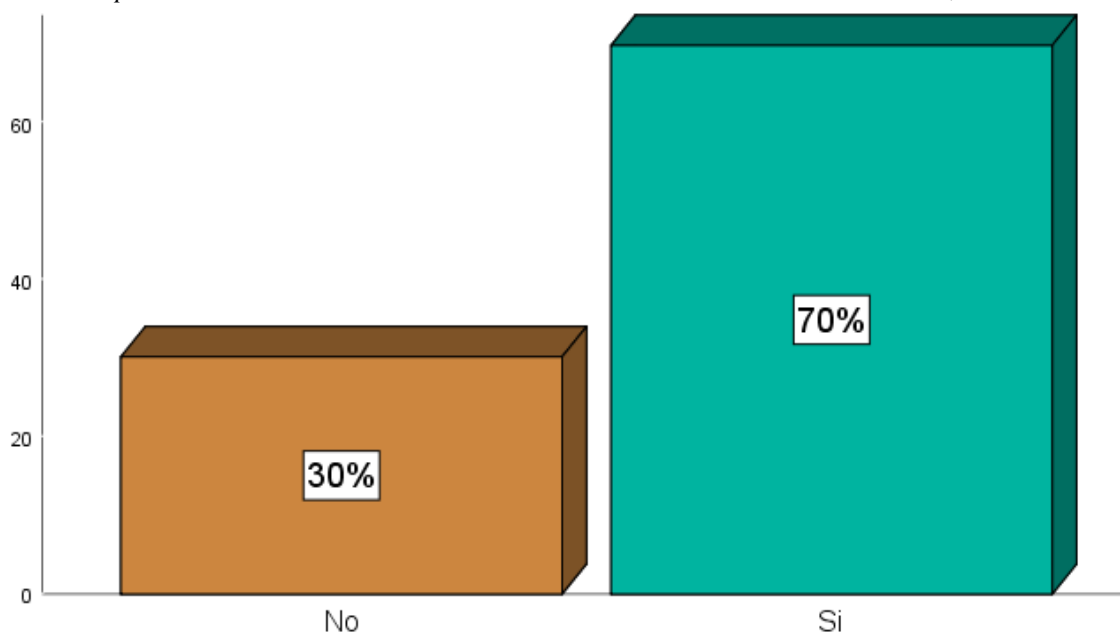
*¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales domesticas beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	80	30,2
	Si	185	69,8
	Total	265	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Figura27**

*¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales domesticas beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?*



Fuente: Elaboración propia

Conforme a la Tabla 16 y Figura 24 se obtuvo por resultados para la pregunta ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales domesticas beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022? Donde el 30,2% indico No y el 69,8% manifestó Si. Como consecuencia el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales domesticas si beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022.

**Tabla19**

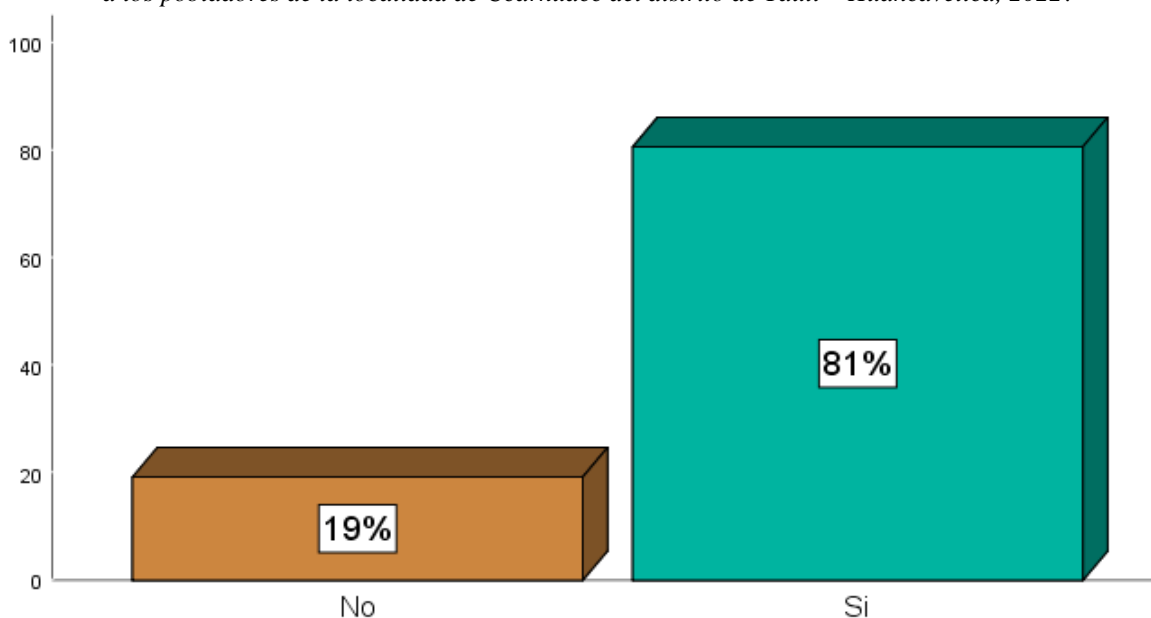
*¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales industriales beneficiaría a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	51	19,2
	Si	214	80,8
	Total	265	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Figura28**

*¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales industriales beneficiaría a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?*



Fuente: Elaboración propia

Conforme a la Tabla 17 y Figura 25 se obtuvo por resultados para la pregunta *¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales industriales beneficiaría a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?* Donde el 19,2% indicó No y el 80,8% manifestó Si. Como consecuencia el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales industriales si beneficiaría a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022.

**Tabla20**

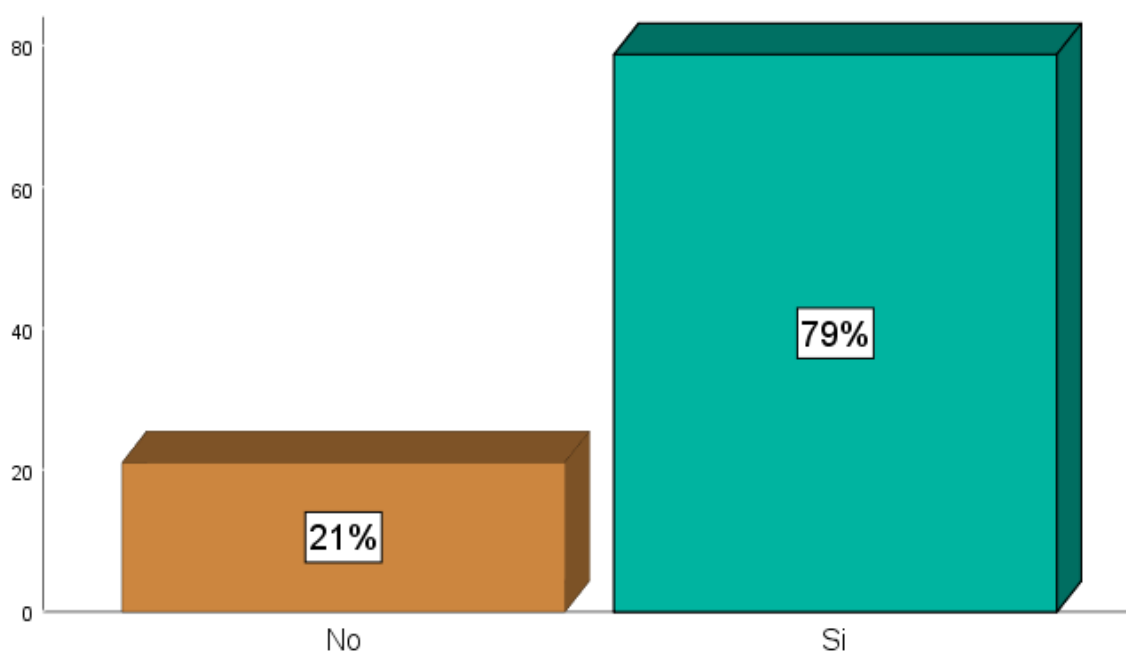
*¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales del sector urbano beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	56	21,1
	Si	209	78,9
	Total	265	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Figura29**

*¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales del sector urbano beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?*



Fuente: Elaboración propia

Conforme a la Tabla 18 y Figura 26 se obtuvo por resultados para la pregunta ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales del sector urbano beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022? Donde el 21,1% indicó No y el 78,9% manifestó Si. Como consecuencia el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales del sector urbano si beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022.

**Resultados sobre el objetivo específico 2.-** Diseñar un plan de tratamiento de aguas residuales para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc, distrito de Yauli, Huancavelica,2022.

## **PLAN DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**

### **1. Componente I: Construcción Sistema de Alcantarillado.**

El plan considera la construcción de sistema de alcantarillado a fin de realizar el adecuado tratamiento de aguas servidas domiciliarias. La misma que está compuesto por 3,226.64 mts lineales para una población de 1169 habitantes

El diseño integral de la planta de tratamiento se realizará de acuerdo con los datos estadísticos básicos de las características propias de la población proyectada.

El diseño hidráulico cumple con las normas y especificaciones técnicas establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

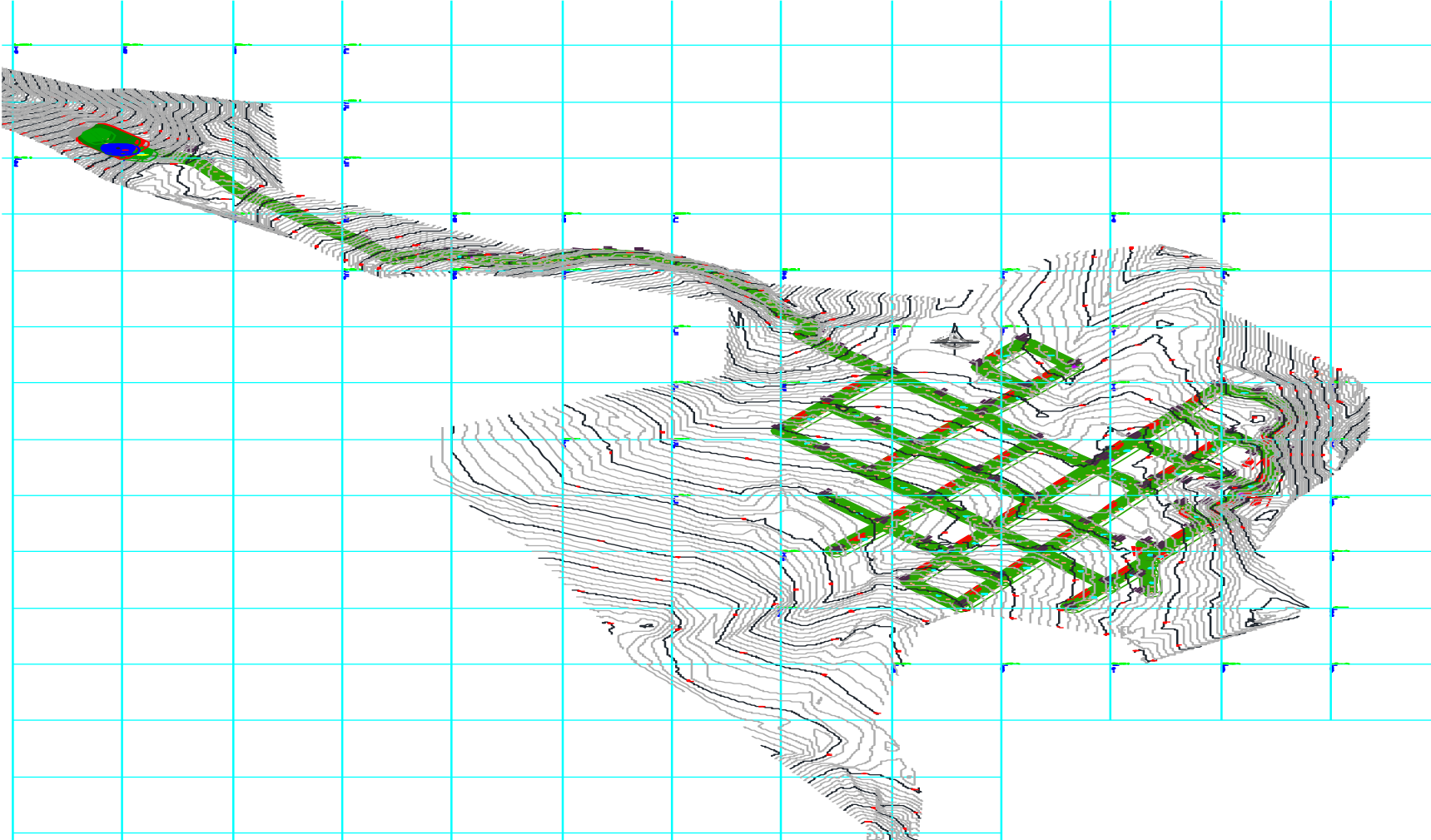
El sistema propuesto es del tipo convencional con recolección y disposición final del tipo gravedad.

El sistema inicia con la recolección de aguas servidas domiciliarias y lo conduce a través de redes colectoras e interceptores hacia la parte más baja del sistema y desde allí se conduce a través de la línea emisora hasta la planta de tratamiento.

Se propone cámaras de inspección de acuerdo con la geometría de diseño y el relieve topográfico de la localidad, los cuales son construidos respetando las pendientes y alturas obtenidas en el cálculo hidráulico.



**Figura30**  
*Plan de Saneamiento básico de agua Alcantarilla - Diagrama de Flujos y Distribución*



*Nota:* Elaboración propia

## 1.1. Pretratamiento

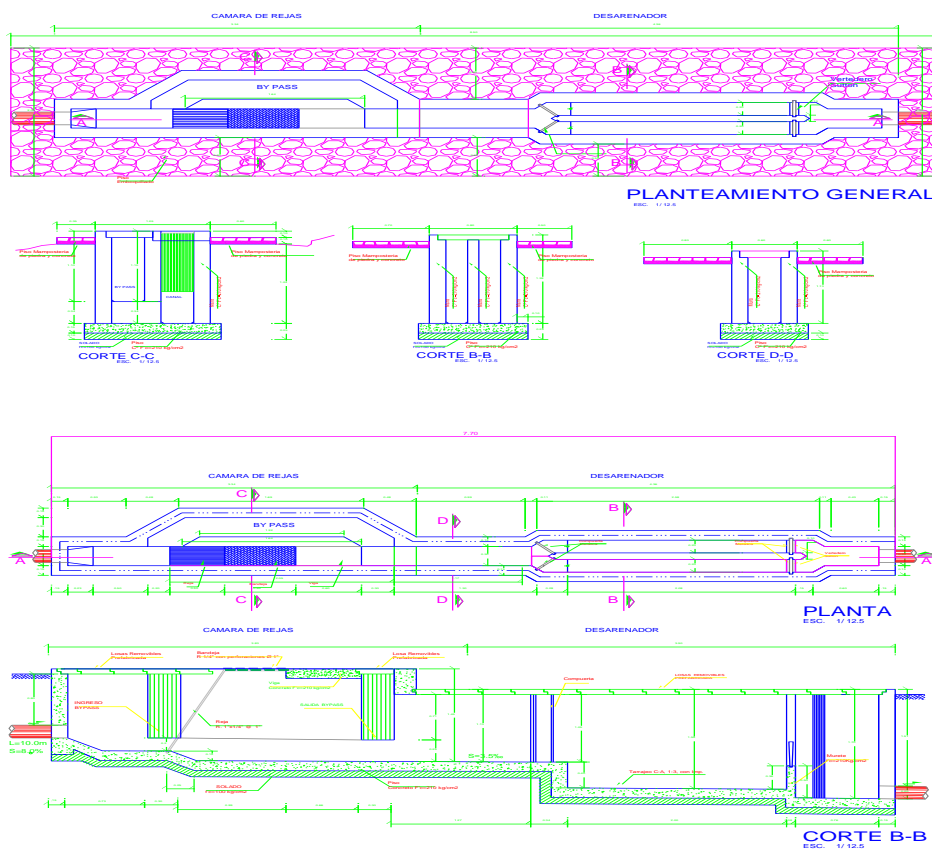
En esta etapa buscamos acondicionar el agua residual doméstico, con la finalidad de facilitar los tratamientos y preservar la instalación de desgastes por erosiones y taponamientos que debe incluir equipos tales como rejillas, tamices, desarenadores y desengrasadores.

### 1.1.1. Cámara de rejillas

Se podría decir que es la que se encarga de retener los sólidos grandes que son evacuados por medio de las redes colectoras, distintos a los lodos de la misma forma debe estar compuesto con un sistema de sedimentación y desarenador

**Figura31**

*Cámara de rejillas propuesto*



*Nota:* Elaboración propia

## **1.2. Tratamiento primario**

Tratamiento primario o tratamiento fisicoquímico: En esta etapa buscamos reducir la materia suspendida al máximo mediante el sistema de precipitación y sedimentación, la misma que se realiza sin reactivos. La cual detallamos en lo siguiente

### **1.2.1. Tanque Imhoff**

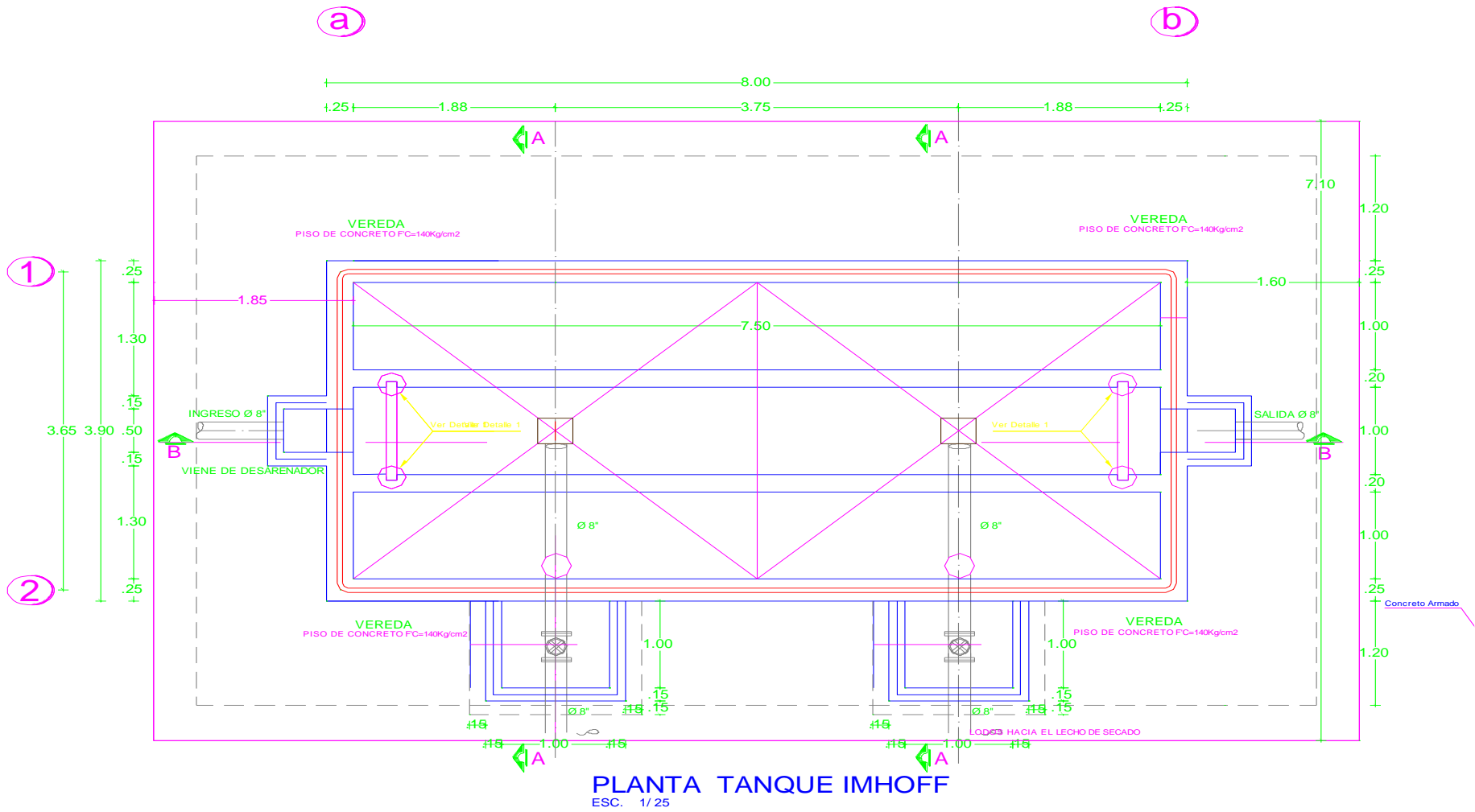
El tanque Imhoff es un dispositivo de tratamiento primario diseñado para la eliminación de sólidos suspendidos. Estos tanques funcionan como unidades de sedimentación primaria que incluyen un compartimento para la digestión de lodos en la parte inferior.

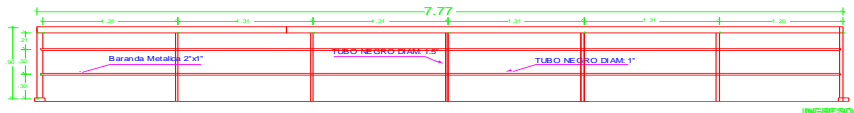
Son particularmente beneficiosos para comunidades con poblaciones menores a 5000 habitantes en el tratamiento de aguas residuales. Estos tanques, también conocidos como tanques de doble cámara, combinan la sedimentación de las aguas residuales domésticas con la digestión de los lodos sedimentados en una misma unidad. Su funcionamiento es sencillo y no requiere componentes mecánicos, aunque es necesario realizar un proceso de tratamiento preliminar que involucra cribado y la eliminación de arena antes de que las aguas residuales ingresen al sistema de sedimentación en la cámara de rejillas.

El tanque Imhoff típico tiene por forma rectangular y este compuesto en tres compartimentos:

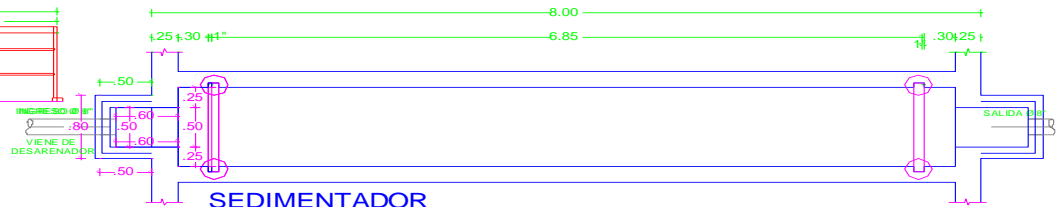
- Cámara o zona de sedimentación.
- Cámara o zona de digestión de lodos.
- Área o zona de ventilación y acumulación de natas.

Figura32  
 Detalles Tanque Imhoff Ccarhuacc

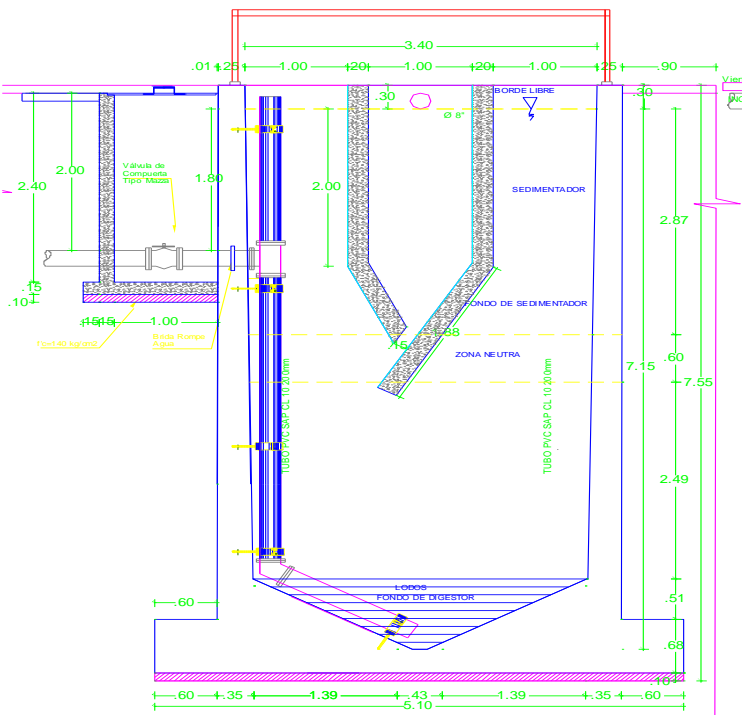




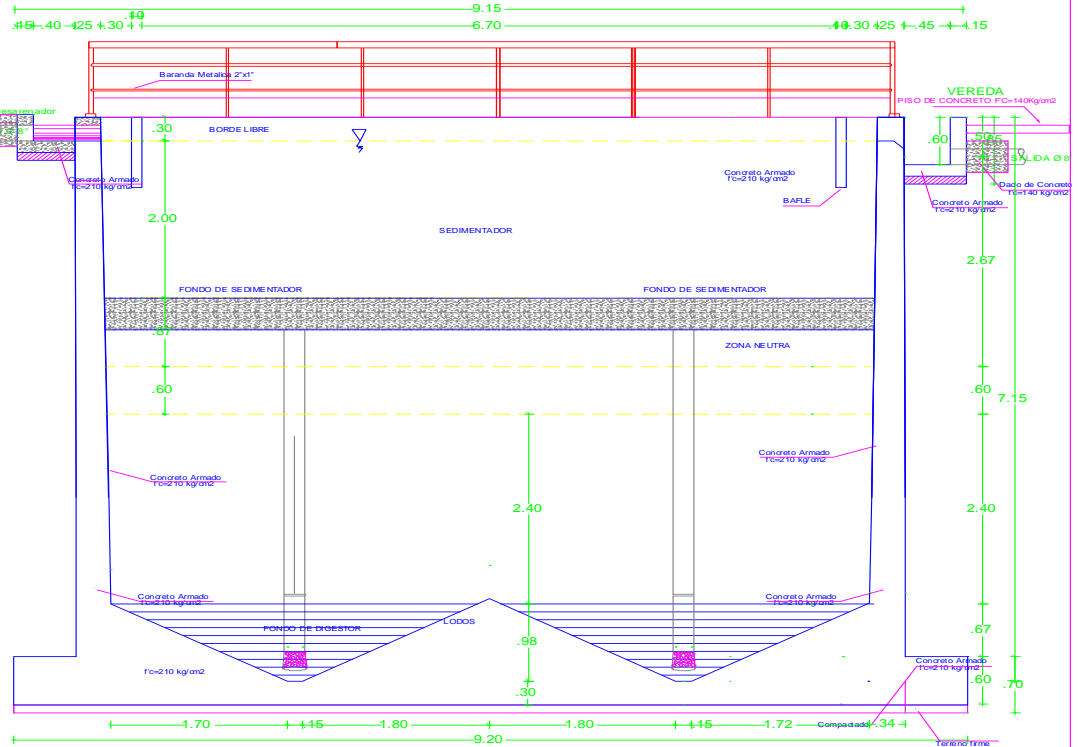
**DETALLE BARANDAS**  
ESC. 1/20



**SEDIMENTADOR**  
ESC. 1/20



**CORTE A - A**  
ESC. 1/25



**CORTE B - B**  
ESC. 1/25

Nota: elaboración propia

### **1.3. Tratamiento secundario o tratamiento biológico**

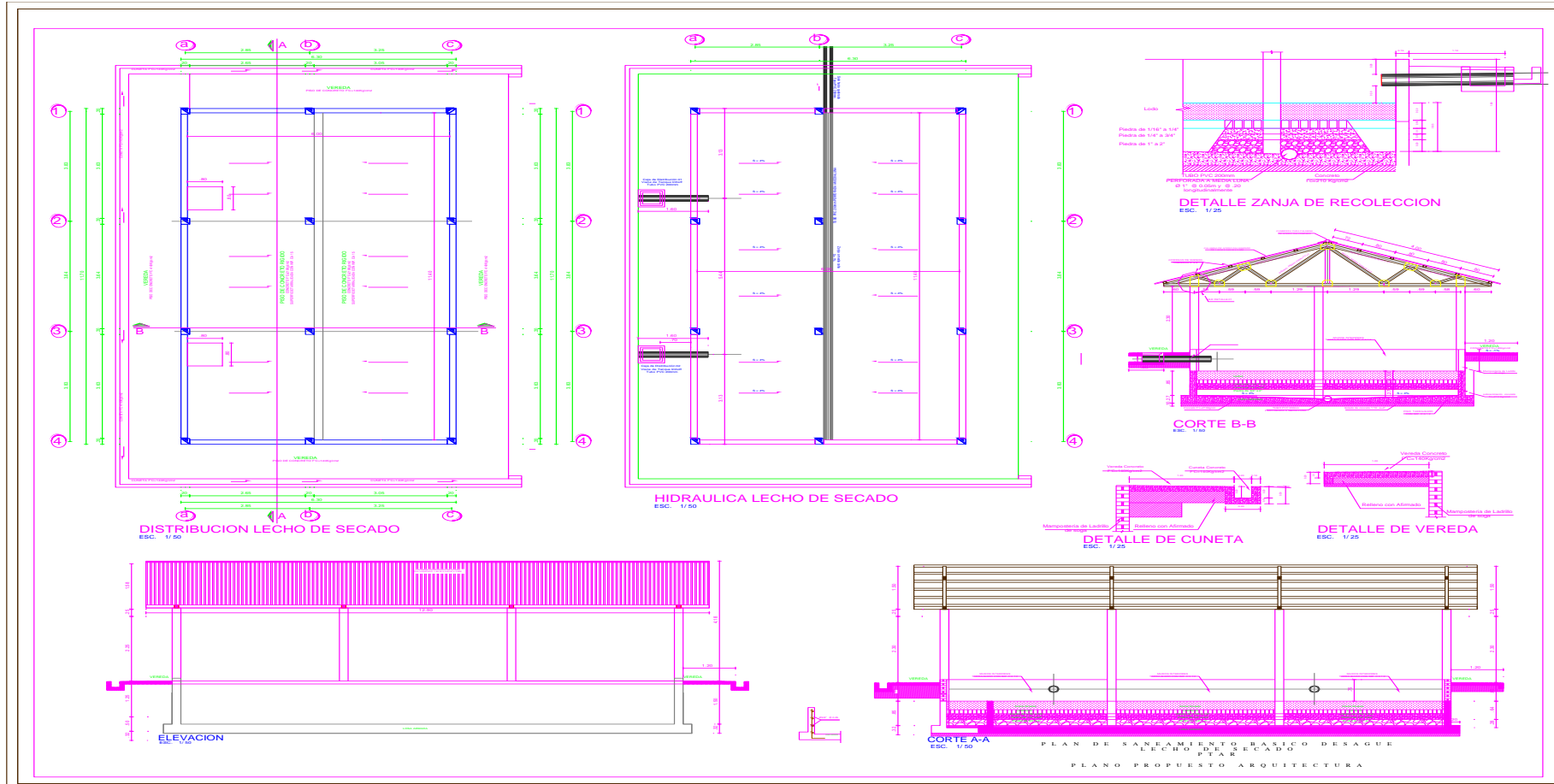
se emplea de forma masiva para eliminar la contaminación orgánica disuelta. Consisten en la oxidación aerobia de la materia orgánica (lodos) que, a su vez, deben ser tratados para su reducción, acondicionamiento y destino final.

#### **1.3.1. Lechos de secado de lodos**

Los lechos de secado de lodos es un método simple y económico de deshidratar los lodos estabilizados (lodos digeridos), lo cual resulta ideal para la localidad de Ccarhuacc. El lodo, será sacado directamente por presión mediante la operación de las válvulas de salida a las camas de arena en donde se realizará el secado por 15 días para producir las tortas de lodo seco. Las tortas de lodo seco serán removidas manualmente. Dicho producto de la deshidratación se utilizará como compost en la agricultura.

Puede construirse por muros de mampostería, concreto o de tierra (con diques), con profundidad total útil de 50 a 60 cm. El ancho de los lechos de secado es variable entre los 3 a 6m, pero para instalaciones grandes pueden sobrepasar los 10m.

**Figura33**  
*Lecho de secado detalles - Ccarhuacc*

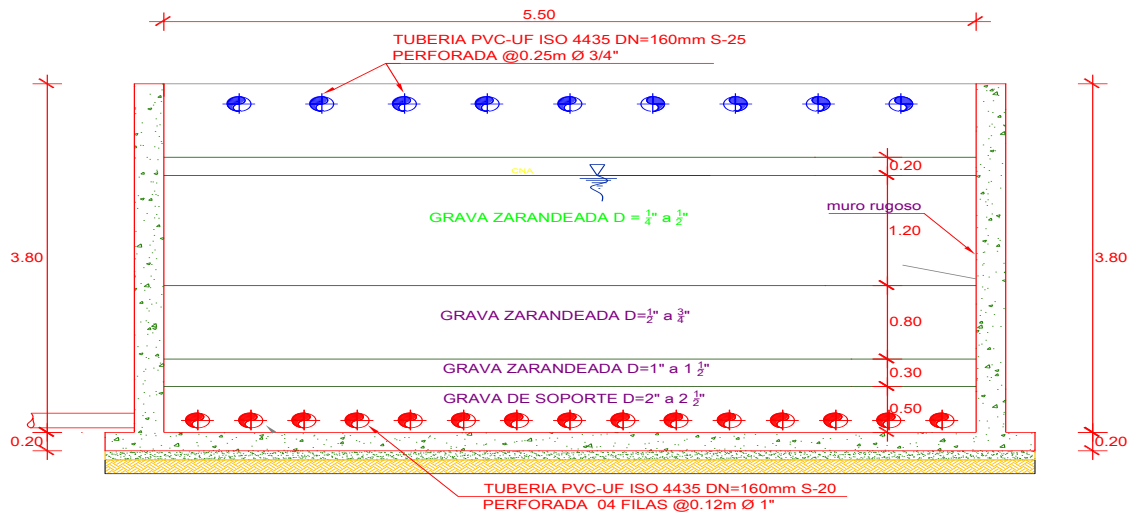


*Nota:* Elaboración propia

### 1.3.2. Filtro biológico

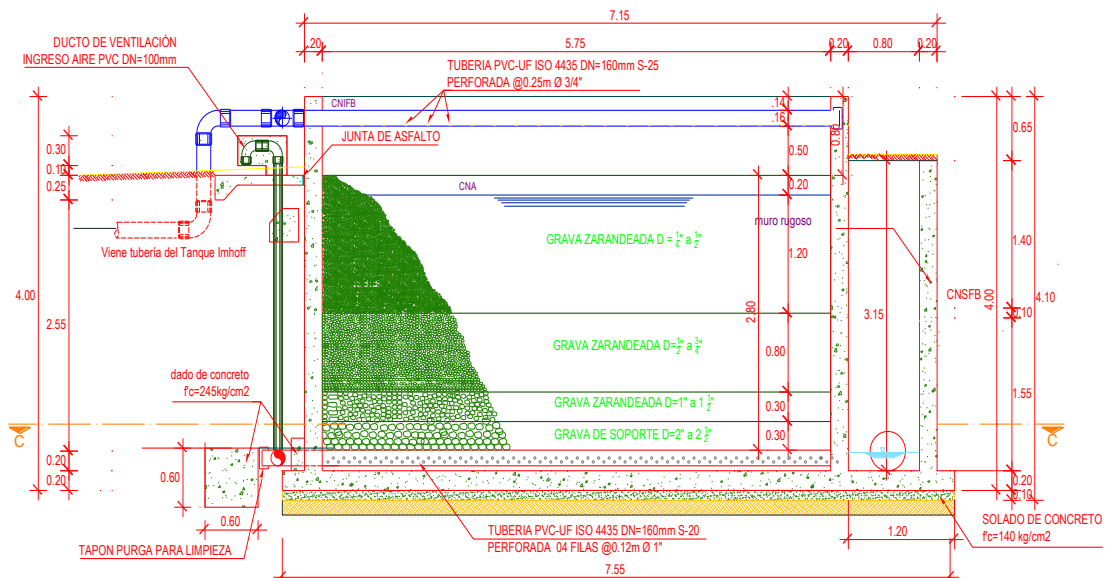
Es la depuración biológica de aguas residuales mediante el sistema de filtración, en donde la oxidación se produce al hacer circular, a través de un medio de soporte (filtro percolador), aire y agua residual.

**Figura34**  
Filtro biológico detalles - Ccarhuacc



### CORTE A - A / ELEMENTOS DE FILTRO BIOLÓGICO

ESCALA 1/50



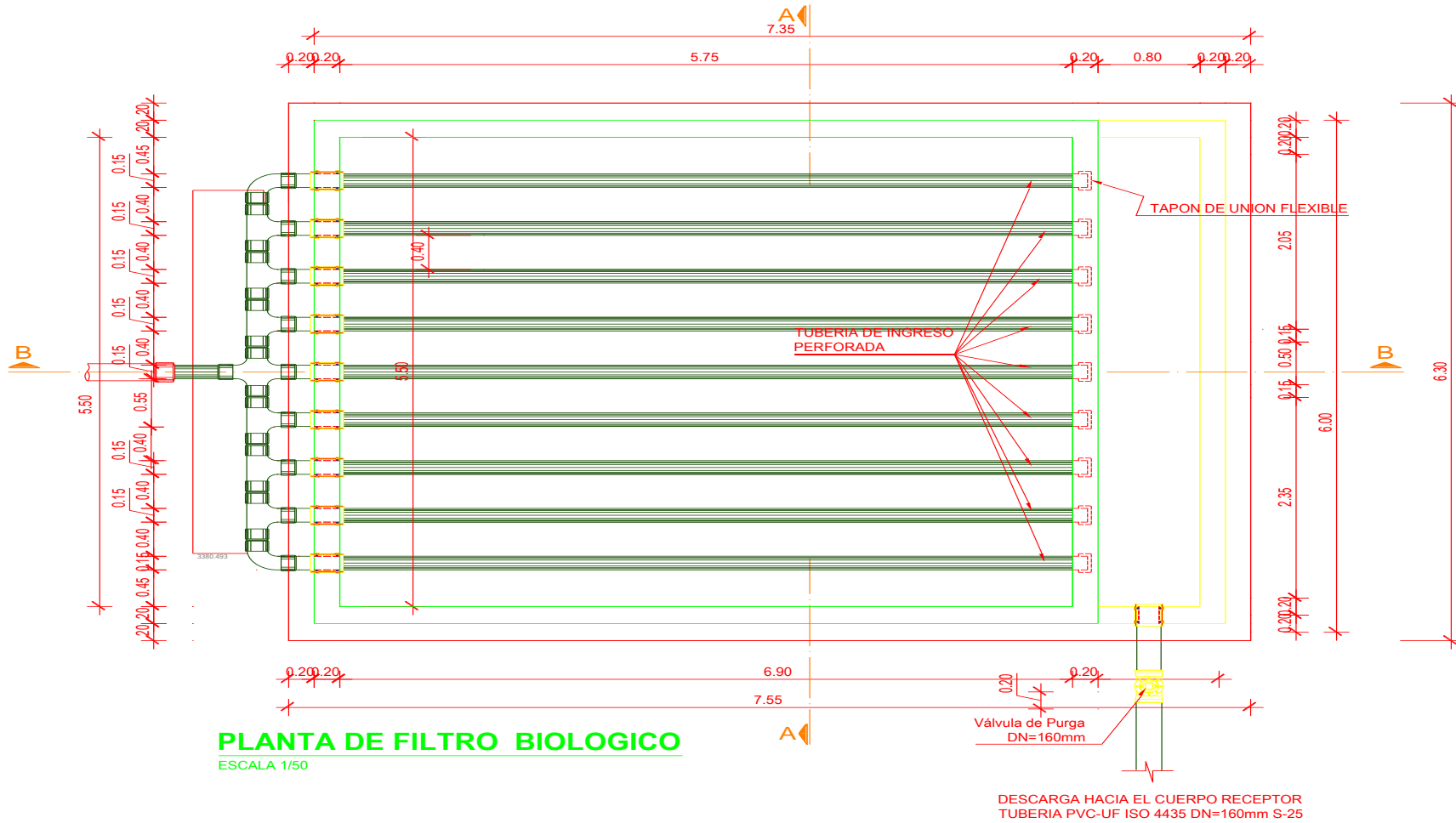
### CORTE B - B / ELEMENTOS DE FILTRO BIOLÓGICO

ESCALA 1/50

Nota: Elaboración propia



**Figura35**  
*Filtro biológico detalles carga y descarga - Ccarhuacc*

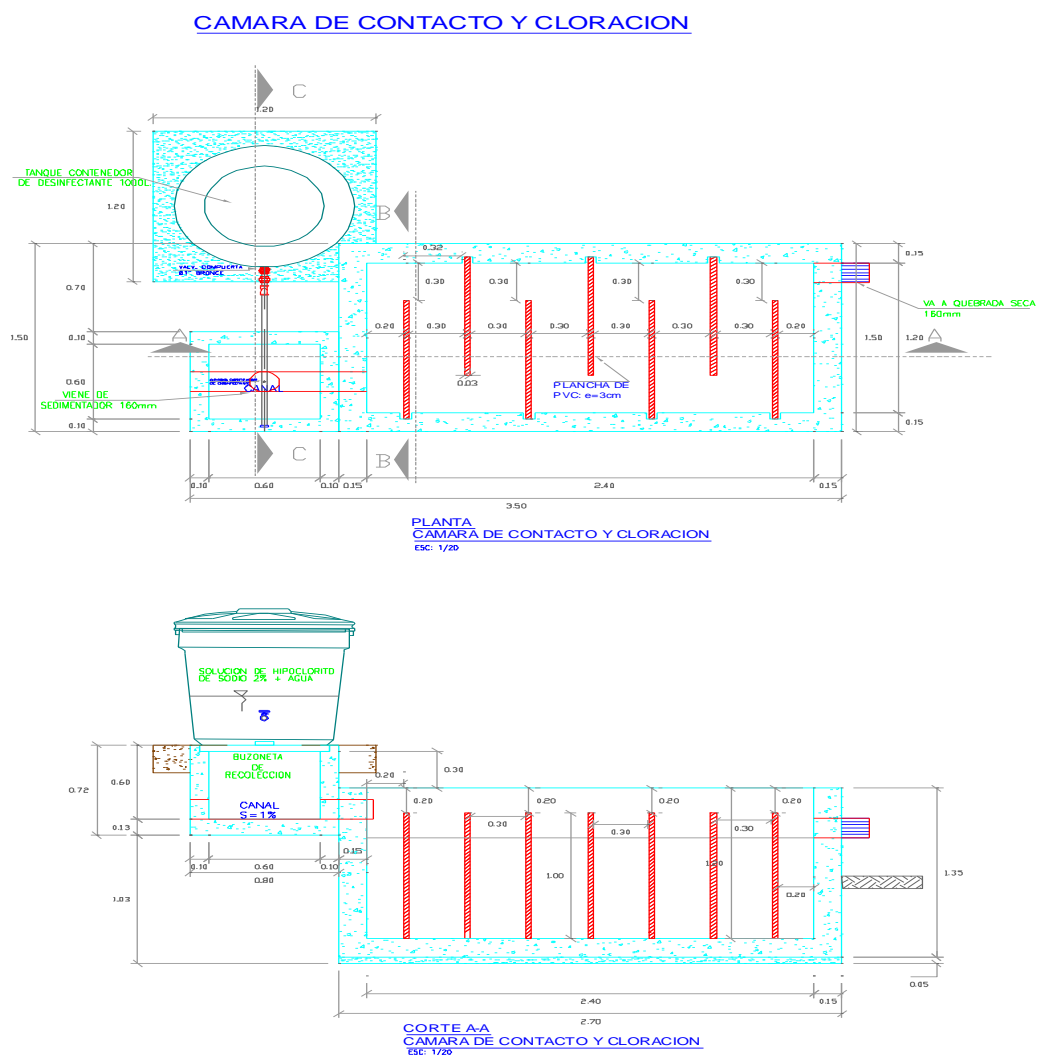


Nota: Elaboración propia

### 1.3.3. Cámara de contacto y cloración

Con respecto al diseño de tanques de contacto de cloro en el tratamiento de aguas, el principal parámetro de diseño es el tiempo de contacto, que te proporcionará el volumen del tanque. Como referencia puedes considerar que una concentración de 10 ppm de cloro con un tiempo de contacto de 15 minutos permite un efluente con  $<200$  UFC/100 ml de E. Coli. (con un filtro de arena por gravedad previo, con una concentración de 4-6 ppm llegarás a efluentes de hasta  $< 10$  UFC/100 ml).

**Figura36**  
Cámara de contacto y cloración - Ccarhuacc



Nota: Elaboración propia

Una vez tienes el tiempo de contacto pasas a definir la configuración de la cámara de contacto, donde el parámetro más importante es el factor de dispersión, el cual debe ser mínimo, de ahí el empleo de baffles o tanques en configuración de canal.

Desde el punto de vista general este sistema no aplica técnicas diferentes que los tratamientos primarios o secundarios, sino que se utiliza técnicas de ambos tipos con la finalidad de afinar el vertido final, para su reúso, mejorando alguna de sus características. Si se hace el tratamiento y se emplea adecuadamente este sistema de reciclaje de efluentes.

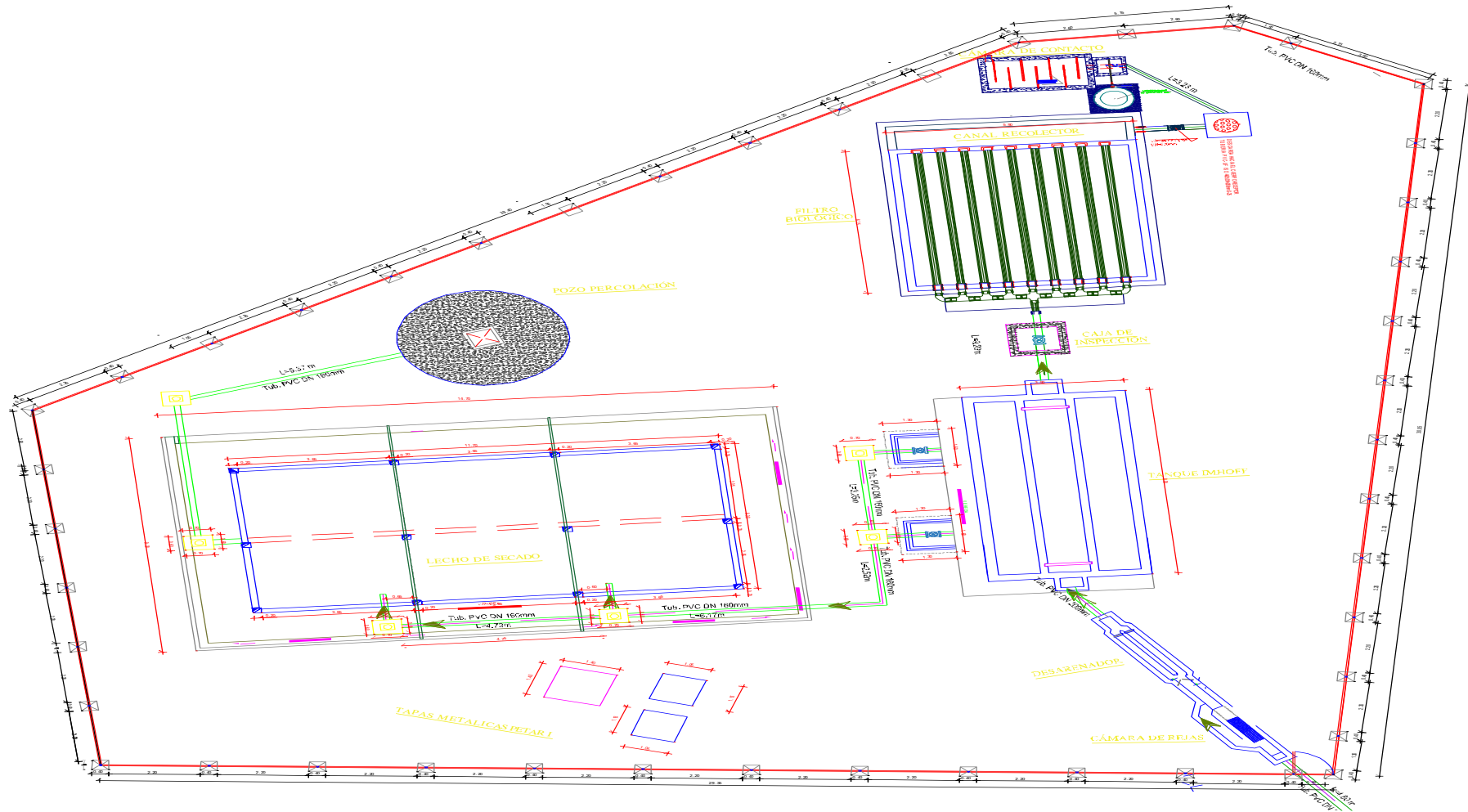
#### Ventajas

- Apropiado para comunidades rurales, poblaciones menores a 5000 mil etc.
- Su limpieza manual para evitar la colmatación debe ser de acuerdo con la necesidad.
- Tiene un bajo costo de construcción y operación y se adapta a la necesidad de la localidad de Ccarhuacc.
- Mínimo grado de dificultad en operación y mantenimiento si se cuenta con infraestructura de remoción de lodos.

#### Desventajas

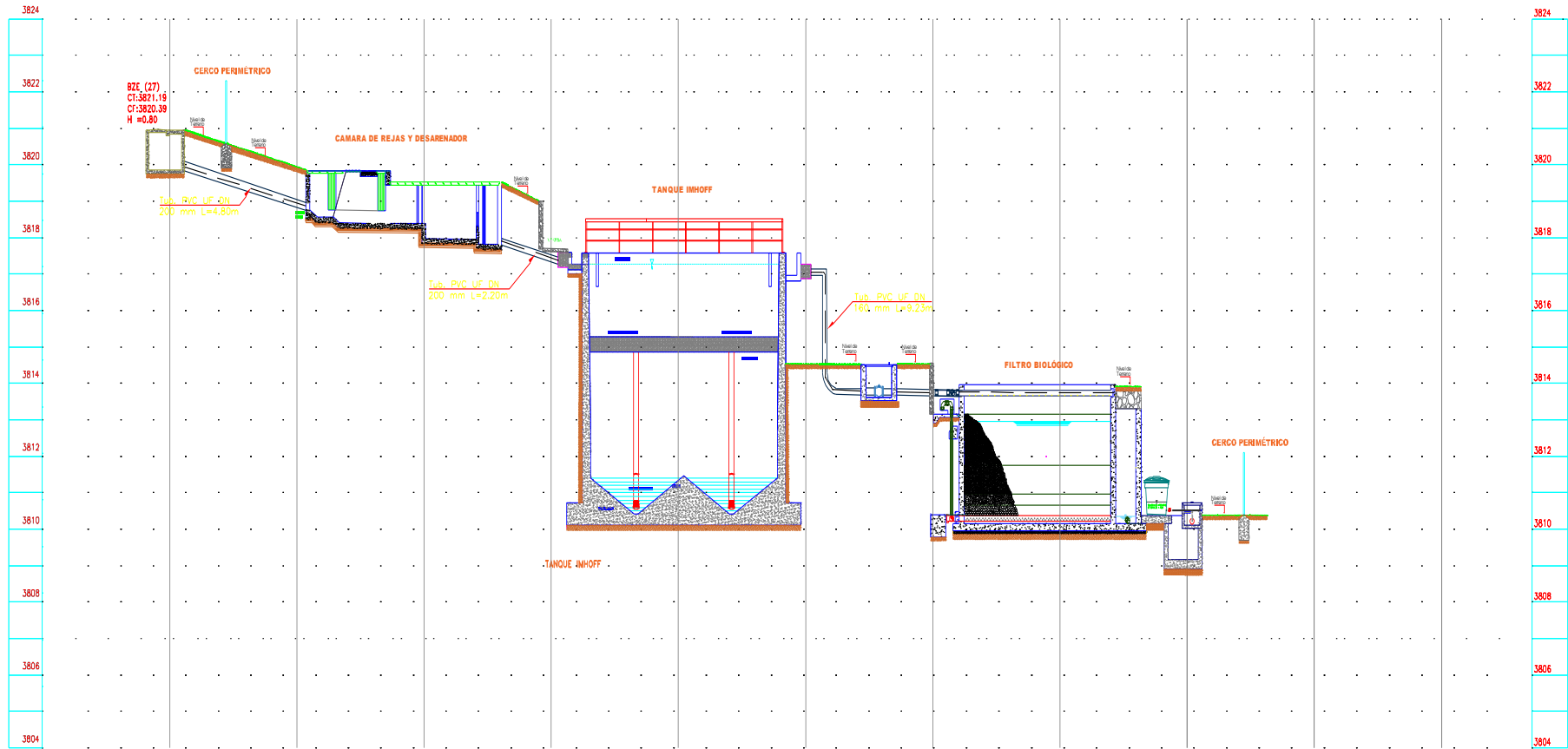
- De uso limitado para un máximo de 5000 habitantes.
- También de uso limitado a la capacidad de infiltración del terreno que permita disponer adecuadamente los efluentes en el suelo.

**Tabla21**  
PTAR Plano de Planta - Ccarhuacc



Fuente: Elaboración propia

**Figura37**  
PTAR detalle corte - Ccarhuacc



**CORTE A - A**  
ESC. 1/100

Nota: Elaboración propia

## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En esta parte se presenta la discusión de los resultados de haber encuestado a 265 pobladores del localidad de Ccarhuacc, distrito de Yauli, Huancavelica, respecto al objetivo general sobre el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales en beneficio de los pobladores de la localidad de Ccarhuacc, distrito de Yauli, Huancavelica, el 76,6% (203) encuestados manifestaron que sería beneficioso y solo el 23,4% (62) sostuvieron que no sería beneficioso. Por lo que se concluye que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales si beneficiaría a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc, distrito de Yauli, Huancavelica. Además se diseñó un plan de mantenimiento básico y tratamiento de aguas residuales. Coincidiendo con los resultados de Moreno (2018) quien en su tesis sobre *mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y Saneamiento básico de agua rural del Caserío Pampa Hermosa Alta, distrito de Usquil, Otuzco, La Libertad*, concluyó que, el diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del caserío pampa hermosa alta logró ofrecer un agua saludable que con simple cloración resulta apta para consumo humano, considerando las distancias entre viviendas, planteando unidades básicas de saneamiento ubicados en todas las viviendas de forma adecuada para su correcto funcionamiento. En la misma concordando con los resultados de la investigación de Carhuas (2019) quien en su tesis sobre *diseño y ejecución de los sistemas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en zonas rurales de Huancayo*, concluyó que, este estudio permite conocer los errores y deficiencias de los diseños procesos constructivos en proyectos de sistemas de agua potable, siendo determinante para su correcta elaboración del proyecto y ejecución posterior, sin embargo, se encontró que el proyecto no se trabaja para el total de la población y

viviendas, al igual que no se considera la norma técnica del ministerio de vivienda para su correcto diseño y ejecución.

Seguidamente se presentó la discusión de resultados relacionados al objetivo específico 1, sobre el diagnóstico de la situación actual del agua y la disposición sanitaria actual del sistema de saneamiento, donde el 20,8% afirma que el agua que consumen si es segura y beneficiosos mientras por otro lado el 79,2% (210) indicaron que no es segura ni beneficiosos. Por lo que se concluye que el agua que consumen no es segura ni beneficiosa para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022. Coincidiendo con los resultados de la investigación de Esquivel y Santiago (2019) quienes en su tesis sobre diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales municipales, concluyeron que, al seleccionar un proceso aeróbico para el tratamiento de aguas residuales con una eficiencia de rendimiento de 95% hasta 98%, considerando también la Matriz del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento básico de agua, resultó como proceso más apropiado para tratar las aguas residuales el de lodos activos, conforme la matriz de Leopold y estudio de línea base. De igual forma se concordaron con los resultados de Paz y Ruiz (2017) quienes en su tesis sobre diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales municipales para el distrito de Santiago de Chuco, concluyeron que el tipo de tratamiento a emplear sería el de lodos activados, logrando una eficiencia de la planta del 94%, rango que logra cumplir con lo establecido por la normativa, aparte de observar ciertos estudios complementarios que logren determinar algunas alteraciones en el funcionamiento del proceso por ser relativamente nuevo en el medio. Por otro lado, se discrepa en parte con los resultados de la investigación de Armesto (2018) quien en su investigación sobre la aplicación para los procesos de tratamiento de agua residual domestica bajo las normas técnicas del sector de agua potable y Saneamiento básico de agua en

Colombia, concluyó que, en Colombia se evidencia que no existe tratamiento para las aguas residuales para todas las localidades, principalmente en áreas con menos de 30,000 habitantes, donde un 78% no lo tienen, debido a que la construcción de sistemas que tratan y reutilizan las aguas resultan costosos y no retribuyen económicamente en el tiempo, encontrando como principal dificultad el plazo alargado para elegir alternativas para tratar las aguas residuales y su selección igualmente no genera un impacto positivo y no retribuye la inversión de forma eficaz.

Finalmente se presentó la discusión de resultados sobre el objetivo específico 2, de haber encuestado a 265 pobladores sobre el diseño de un plan de tratamiento de aguas residuales para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc, distrito de Yauli, Huancavelica, el 21,5% (57) indicaron que no sería beneficiosos y por el contrario el 78,5% (208) pobladores indicaron que sería beneficioso para la población y sumado a ello se ha elaborado un plan de tratamiento de aguas residuales. Por lo que sostiene que el diseño de un plan de tratamiento de aguas residuales beneficiaría a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli, Huancavelica 2022. Coincidiendo con los resultados de Lores (2021) quien en su tesis sobre evaluación multicriterio para la selección de alternativas descentralizadas para el tratamiento de agua y Saneamiento básico de agua de zonas rurales colombianas, donde de haber encuestado a 15 expertos del sector de Saneamiento básico de agua, concluyó que, la herramienta metodológica aplicada en la vereda la primavera en el municipio de Uribe, encontró que el emplear cuatro metodologías distintas permite post procesar los resultados, generando la disminución de incertidumbre para seleccionar una planta de tratamiento de agua residual domestica convencional, aprovechamiento de residuos sólidos y humedales artificiales multifamiliares, donde cada proyecto debe ser equitativo en su análisis de viabilidad y fases de planeación. De igual forma se concordaron



con los resultados de Polprasert et al (2018) quienes en su estudio sobre el paradigma del Saneamiento básico de agua en Tailandia, concluyeron que, el país viene invirtiendo en poner en marcha sistemas de tratamiento de aguas residuales, invirtiendo más de 1000 millones de dólares, no obstante, la incidencia de enfermedades de origen hídrico como enfermedad diarreica aguda EDA, enfermedades transmitidas por alimentos ETA, fiebre tifoidea y paratifoidea no disminuyen, debiéndose atender más aspectos como la educación en salud y el empoderamiento social para avanzar en la creación de capacidades para afrontar el problema de forma más eficiente. Discrepando en parte con los resultados de Sánchez (2017) quien en su estudio sobre saneamiento descentralizado y reutilización sustentable de las aguas residuales municipales en México, concluyó que, en México se trata un 52.72% de las aguas residuales municipales, muy por debajo de demás países en América Latina y el Caribe, teniendo como principales problemas la alta inversión que se requiere para la instalación de las plantas convencionales, los elevados consumos de energía, al igual que los altos costos de mantenimiento operación, incluso un 26.96% de las plantas de tratamiento del país se encuentran fuera de operación por ser obsoletas, generando que no sean sostenibles para las comunidades de bajo niveles de ingresos, debido a que en el proceso de selección no se consideró la tecnología para la cultura de la comunidad, clima local y capacidad económica del municipio.

## CONCLUSIONES

1. Se concluye que el estado de salud de todos los pobladores mejorará con la implementación del plan de Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales, con una infraestructura adecuada para el saneamiento de excretas y aguas residuales, esto ayudará a reducir las enfermedades infecciosas y parasitarias.
2. Referido al objetivo específico 1, el 20,8% de los pobladores afirman que el agua que consumen si es segura y beneficiosos mientras por otro lado el 79,2% (210) indicaron que no es segura ni beneficiosos. Por lo que se concluye que al diagnosticar el agua que consumen no es segura ni beneficiosa para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022.
3. Finalmente sobre el diseño de un plan de tratamiento de aguas residuales para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc, distrito de Yauli, Huancavelica, el 21,5% (57) indicaron que no sería beneficiosos y por el contrario el 78,5% (208) pobladores indicaron que sería beneficioso para la población y sumado a ello se ha elaborado un plan de tratamiento de aguas residuales. Por lo que se sostiene que el diseño de un plan de tratamiento de aguas residuales beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli, Huancavelica 2022.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a las autoridades locales en base al plan de Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales desarrolladas en la presente tesis, iniciar las gestiones para su ejecución en beneficio de la población.
2. Se recomienda a las autoridades de la localidad, distritales, provinciales y regionales, a partir de los resultados de la presente tesis, tomar acciones a efectos de implementar los planes desarrollados en la presente tesis a fin de brindar agua segura a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc, del distrito de Yauli, Huancavelica.
3. A partir de los resultados se recomienda a los pobladores, autoridades locales, distritales, provinciales y regionales realizar las gestiones pertinentes para la ejecución y puesta en marcha del plan de tratamiento de aguas residuales diseñada en la presente tesis en beneficio de los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli, Huancavelica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Armesto Charry, Ignacio Antonio. 2018.** *Aplicación para los procesos de tratamiento de agua residual domestica bajo las normas tecnicas del sector de agua potable y saneamiento básico en Colombia.* Corporación Universitaria Minuto de Dios. Cundinamarca : s.n., 2018. pág. 94.

**BIRF. 2020.** *De residuo a recurso. Cambiando paradigmas para intervenciones más inteligentes para la gestión de aguas residuales en América Latina y el Caribe.* Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento . Washington : s.n., 2020. pág. 63.

**Campoverde Niño, Omayra Jazmín. 2019.** *Tratamiento de aguas residuales de una empresa industrial de congelados.* Universidad de Piura. Piura : s.n., 2019. pág. 158.

**Carhuas Melgar, Wilmer. 2019.** *Diseño y ejecución de los sistemas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en zonas rurales.* Universidad Peruana del Centro. Huancayo : s.n., 2019. pág. 109.

**Ceplan. 2023.** Analisis del crecimiento y expansión urbana a nivel nacional y el impacto a nivel regional. *Centro Nacional de Planeamiento Estratégico.* [En línea] marzo de 2023. [https://geo.ceplan.gob.pe/uploads/Analisis\\_crecimiento\\_expansion\\_urbana.pdf](https://geo.ceplan.gob.pe/uploads/Analisis_crecimiento_expansion_urbana.pdf).

**Deperú. 2023.** San Juan de Ccarhuacc. *Deperú.com.* [En línea] 8 de agosto de 2023. <https://www.deperu.com/centros-poblados/san-juan-de-ccarhuacc-53262>.

*Diagnóstico del saneamiento básico en el distrito de Imperial, 2005-2006.* **Rojas de Sarapura, Irma, y otros. 2007.** 1, 2007, Rev Per Obst Enf, Vol. 3, págs. 22-36.

**Esquivel Caipo, Denisa Aurora y Santiago Pereda, Eyder Geylin. 2019.** *Diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales municipales para el distrito de Cachicadán, Santiago de Chuco, La Libertad, 2018.* Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo : s.n., 2019. pág. 144.

*Estimación de beneficios económicos por el mejoramiento del sistema de tratamiento de aguas residuales en la ciudad de Puno (Perú).* **Tudela Mamani, Juan Walter. 2017.** 79, Puno : s.n., 20 de Junio de 2017, Revista Desarrollo y Sociedad.

**Family Search. 2023.** Huancavelica, Huancavelica, Perú - Genealogía. *Family Search.* [En línea] 15 de agosto de 2023. [https://www.familysearch.org/es/wiki/Huancavelica,\\_Huancavelica,\\_Per%C3%BA\\_-\\_Genealog%C3%ADa](https://www.familysearch.org/es/wiki/Huancavelica,_Huancavelica,_Per%C3%BA_-_Genealog%C3%ADa).

*Global and regional potential of wastewater as a water, nutrient and energy source.* **Qadir, Manzoor, y otros. 2020.** 1, 2020, Natural Resources Forum, Vol. 44, págs. 40-51.

**GRH. 2021.** Cuadro de Asignación de Personal. *Gobierno Regional de Huancavelica.* [En línea] 15 de diciembre de 2021. <https://www.regionhuancavelica.gob.pe/index.php/cap>.

**Jara, M. G. 2021.** *Datos importantes de la Región Huancavelica.* Lima, Perú : s.n., 7 de junio de 2021.

**Lores Acosta, Juan Camilo. 2021.** *Evaluación multicriterio para la selección de alternativas descentralizadas para el tratamiento de agua y saneamiento básico de zonas rurales colombianas.* Universidad Nacional de Colombia. Bogotá : s.n., 2021. pág. 97.

**MDY. 2023.** Plan de desarrollo local concertado del distrito de Yauli - Huancavelica 2019-2030. *Municipalidad Distrital de Yauli*. [En línea] 15 de agosto de 2023. <https://www.muniyauli.gob.pe/docgestion/PDC-2019-2030.pdf>.

**MEF. 2004.** Parametros de diseño de infraestructura de agua y saneamiento para centros poblados rurales. *Ministerio de Economía y Finanzas*. [En línea] setiembre de 2004. [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/instrumentos\\_metod/saneamiento/\\_3\\_Parametros\\_de\\_dise\\_de\\_infraestructura\\_de\\_agua\\_y\\_saneamiento\\_CC\\_PP\\_rurales.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/_3_Parametros_de_dise_de_infraestructura_de_agua_y_saneamiento_CC_PP_rurales.pdf).

—. **2011.** *Saneamiento básico. Guía para la formulación de proyectos de inversión exitosos*. Ministerio de Economía y Finanzas. Lima : s.n., 2011. pág. 58.

**Méndez Vega, Juan Pablo y Marchán Peña, Jhonny. 2008.** *Diagnóstico Situacional de los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales en las EPS*. Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. Lima : s.n., 2008. pág. 80.

**Minam. 2009.** *Tratamiento y Reuso de Aguas Residuales*. Ministerio del Ambiente. Lima : s.n., 2009. pág. 57.

**Minsa. 2015.** *ABECÉ del agua y saneamiento básico*. Ministerio de Salud. Bogotá : s.n., 2015. pág. 3.

*Modelos de gestión pública: implicancias para la planificación, evaluación y control de gestión del Estado\**. **Waissbluth, Mario y Larraín, Fernando. 2020.** 2020, Anillos de Investigación en Ciencias Sociales, págs. 541-559.

**Moreno Solano, Jhon Eder. 2018.** *Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del Caserío Pampa Hermosa Alta, distrito de Usquil, Otuzco, La Libertad.* Universidad César Vallejo. Trujillo : s.n., 2018. pág. 269.

**Oblitas de Ruiz, Lidia. 2010.** *Servicios de agua potable y saneamiento en el Perú: beneficios potenciales y determinantes del éxito.* Organizaciones de las Naciones Unidas. Santiago de Chile : s.n., 2010. pág. 73.

**OMS. 2021.** *Progreso en el tratamiento de las aguas residuales. Estado mundial y necesidades de aceleración del indicador 6.3.1 de los ODS.* Organización Mundial de la Salud. Ginebra : s.n., 2021. pág. 118.

**OPS. 2022.** *Saneamiento básico agua segura, disposición de excretas y manejo de la basura.* Organización Panamericana de la Salud. 2022. pág. 62.

**Paz Garcia, Abrham Eduan y Ruiz Valderrama, Manuel Elvis. 2017.** *Diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales municipales para el distrito de Santiago de Chuco.* Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo : s.n., 2017. pág. 125.

**Proviasdes. 2023.** Plan vial de la provincia de Huancavelica. *Provias Rural.* [En línea] 8 de agosto de 2023.  
[https://www.proviasdes.gob.pe/planes/huancavelica/pvpp/PVPP\\_Huancavelica.pdf](https://www.proviasdes.gob.pe/planes/huancavelica/pvpp/PVPP_Huancavelica.pdf).

**Sánchez Carlessi, Hugo, Reyes Romero, Carlos y Mejía Sáenz, Katia. 2018.** *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística.* Primera. s.l. : Bussiness Support Aneth S.R.L., 2018. pág. 146.

*Saneamiento descentralizado y reutilización sustentable de las aguas residuales municipales en México.* **Sánchez, José de Anda. 2017.** 14, Jalisco : s.n., 2017, Sociedad y Ambiente, Vol. 5, págs. 119-143.

*Solar septic tanks: A new sanitation paradigm for Thailand.* **Polprasert, Chongrak, Kottatep, Thammarat y Pussayanavin, Tatchai. 2018.** 1, 2018, Science Asia, Vol. 44, págs. 39-43.

**Unesco. 2016.** *El agua en un mundo en constante cambio.* Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. 2016. pág. 15.

—. **2017.** *Las aguas residuales. El recurso desaprovechado.* Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. París : s.n., 2017. pág. 85.

**Vivienda. 2021.** *Intervención del viceministro de Construcción y Saneamiento con la Cooperación Internacional.* Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento . Lima : s.n., 2021. pág. 26.



## ANEXOS

## Anexo01: Matriz de consistencia

Título: Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales de la localidad de Ccarhuacc, Distrito de Yauli, Huancavelica, 2022.

Tabla22

Matriz de consistencia

<b>Problemas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variables</b>	<b>Metodología</b>
<b>Problema general</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Hipótesis general</b>	<b>X = Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales</b>	<b>Enfoque</b>
¿El Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales es beneficioso para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc, distrito de Yauli, Huancavelica,2022?	Diseñar un plan de Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales en beneficio de los pobladores de la localidad de Ccarhuacc, distrito de Yauli, Huancavelica,2022.	El diseño de un plan de Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales si beneficia a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc, distrito de Yauli, Huancavelica,2022.	X1. Diseño de un plan de Saneamiento básico de agua X1.1. Importancia del agua X1.2. Contaminación del agua X1.3. Tratamiento de potabilización del agua X1.4. Fuentes de agua cruda X1.5. Barrera múltiples X2. Diseño de un plan de tratamiento de aguas residuales X2.1. Características físicas X3.2. Características químicas X2.3. Características biológicas X2.4. Tipos de aguas residuales	<b>Tipo</b> Aplicado <b>Diseño</b> No experimental descriptivo <b>Método</b> Deductivo <b>Técnica</b> Encuesta <b>Instrumento</b> Cuestionario <b>Población</b> Estará conformado por 850 pobladores de la localidad de Ccarhuacc <b>Muestra</b> Estará conformado por 265 pobladores de la localidad de Ccarhuacc <b>Análisis y procesamiento de datos</b>
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis específicos</b>		
1.- ¿Cuál es el diagnóstico actual del sistema de saneamiento y su afectación a las familias de la localidad de Ccarhuacc, distrito de Yauli, Huancavelica,2022? 2.- ¿Cuál es el tratamiento que vienen dando a las aguas residuales en la localidad de	1.- Diagnosticar la situación actual del agua y la disposición sanitaria actual del sistema de saneamiento y su afectación a las familias de la localidad de Ccarhuacc, distrito de Yauli, Huancavelica, 2022. 2.- Diseñar un plan de tratamiento de aguas residuales dar a conocer el tratamiento	1.- El diagnóstico de la situación actual del agua y disposición sanitaria actual del sistema de saneamiento afecta a las familias de la localidad de Ccarhuacc, distrito de Yauli, Huancavelica,2022. Para la cual sería beneficiosos el diseño de un plan de Saneamiento básico		

---

Ccarhuacc, distrito de Yauli, Huancavelica, 2022?	actual que vienen dando a las aguas residuales en la localidad de Ccarhuacc, distrito de Yauli, Huancavelica, 2022.	de agua para brindar agua segura. 2.- El diseño de un plan de tratamiento de aguas residuales si beneficia a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc.	El análisis y procesamiento de datos se realizó a través del programa estadístico SPSS 26
---	---	--	---

---

Fuente: Elaboración propia

## Anexo02: Matriz de operacionalización de variables

**Tabla23**

*Matriz de operacionalización de variables*

<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumento</b>
X: Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales	X1. Diseño de un plan de Saneamiento básico de agua	X1.1. Importancia del agua	Cuestionario
		X1.2. Contaminación del agua	No = 1
		X1.3. Tratamiento de potabilización del agua	Si = 2
		X1.4. Fuentes de agua cruda	
		X1.5. Barrera múltiples	
	X2. Diseño de un plan de tratamiento de aguas residuales	X1.1. Características físicas	
		X1.2. Características químicas	
		X1.3. Características biológicas	
		X1.4. Tipos de aguas residuales	

Fuente: Elaboración propia

### Anexo03: Matriz de operacionalización de instrumento

**Tabla24**

*Matriz de operacionalización de instrumentos*

<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Ítems</b>	<b>Fuente</b>
X: Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales	X1. Diseño de un plan de Saneamiento básico de agua	1.- ¿Considera usted que el agua que consume es segura y beneficiosa para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	265 pobladores de la localidad de Ccarhuacc
		2.- ¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua ayudaría a tomar conciencia sobre la importancia del agua en los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	
		3.- ¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua para el tratamiento de potabilización del agua sería beneficiosos para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	
		4.- ¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua ayudaría a cuidar las fuentes de agua cruda en los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	
	X2. Diseño de un plan de tratamiento de aguas residuales	5.- ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	
		6.- ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características físicas beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	
		7.- ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características químicas beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	
		8.- ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características biológica beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	
		9.- ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según fuente de origen beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	
		10.- ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales domesticas beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	
		11.- ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales industriales beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	
		12.- ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales del sector urbano beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	

Fuente: Elaboración propia

**Anexo04: Instrumento de recolección de datos****CUESTIONARIO**

Sres.

Gracias por responder el cuestionario.

Como parte de mi tesis en la Universidad Peruana los Andes, estoy realizando una investigación acerca del “Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales de la localidad de Ccarhuacc, Distrito de Yauli, Huancavelica, 2022.”, que consiste en el desarrollo de un cuestionario que no tardará más de cinco minutos en completarla, esta información será de gran valor para el desarrollo de mi investigación.

Por favor marcar con una (X) la alternativa que corresponda con su opinión aplicando la siguiente valoración:

1= No

2= Si

ítems	1	2
<b>X = Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales</b>		
<b>X1. Diseño de un plan de Saneamiento básico de agua</b>		
1.- ¿Considera usted que el agua que consume es segura y beneficiosa para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?		
2.- ¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua ayudaría a tomar conciencia sobre la importancia del agua en los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?		
3.- ¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua para el tratamiento de potabilización del agua sería beneficiosos para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?		
4.- ¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua ayudaría a cuidar las fuentes de agua cruda en los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?		
<b>X2. Diseño de un plan de tratamiento de aguas residuales</b>		

5.- ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?		
6.- ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características físicas (color, sabor, etc.) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?		
7.- ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características químicas (apta para consumo humanos) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?		
8.- ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características biológica (temperatura) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?		
9.- ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según fuente de origen (lagunas) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?		
10.- ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales domesticas beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?		
11.- ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales industriales beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?		
12.- ¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales del sector urbano beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?		

## Anexo 05: Confiabilidad y validez del instrumento

- Confiabilidad del instrumento

**Tabla 25**  
*Matriz de operacionalización de instrumentos*

<b>KR-20</b>	<b>N de elementos</b>
,986	12

Fuente: Elaboración propia

Conforme a la prueba de confiabilidad realizada para un cuestionario de 12 ítems a través del KR-20 en merito a que el instrumento presentó opciones de respuestas dicotómicas, obteniendo un coeficiente equivalente a 0,986 (98,6%), significa que el instrumento tiene una muy alta confiabilidad interna para su aplicación.

### **Periodo de retención de las aguas residuales**

NORMA OS.090 plantas de tratamiento de aguas residuales periodo de retención

5.4.2.2 Para el diseño de la zona de sedimentación se utilizará los siguientes criterios:

a) El área requerida para el proceso se determinará con una carga 28 superficial de 1 m<sup>3</sup> /m<sup>2</sup> /h, calculado en base al caudal medio.

b) El período de retención nominal será de 1,5 a 2,5 horas. La profundidad será el producto de la carga superficial y el período de retención.

### **Método de tratamiento amigable para su implementación posterior**

El objetivo primordial es asegurar el retorno del agua utilizada a la naturaleza manteniendo sus niveles en calidad sanitaria y ecológica la cual nos permite dar una

protección a la salud, hacer que sea un impacto limitado o controlado en nuestro ecosistema. Por lo tanto, el abastecimiento y saneamiento de las aguas residuales tienen un objetivo importante dentro de las aplicaciones biotecnológicas en el medio ambiente que es, el de prevenir, mitigar o eliminar la presencia de compuestos contaminantes. Por ello en estas nuevas técnicas de remediación amigable, Proponemos una fitoremediación pura

### **Fitorremediación pura**

La fitorremediación se basa al uso de plantas que acumulan en sus tejidos para contener, remover o neutralizar contaminantes, mediante sistemas de captura de metales propios de estas plantas y por los microorganismos que se desarrollan en la rizosfera proponiendo como técnica de fitoremediación.

Rizofiltración. Se trata de la absorción en la raíz de los Contaminantes que se hallan en la zona de la PTAR propuesto en el plan de tratamiento de aguas residuales, para lo cual las plantas que se utilizan, serían producirlas en invernaderos y sembradas en la zona contaminada, donde las raíces toman el agua junto con el contaminante.

Definiéndolo como variación de la biorremediación, que tiene aún muy poca aplicación, a pesar de ser una técnica económica y sustentable.

### **Determinación para proponer planta de tratamiento anaeróbico, con sistema de tanque IMHOFF.**

La propuesta del plan es por el uso de tecnología sostenible para el tratamiento de aguas residuales cuyos procedimientos naturales es de depuración en la que no emplean aditivos químicos, usando tecnología por sólidos sedimentales de aireación, el suelo y microorganismos para la eliminación de sustancias contaminantes. por lo que esta alternativa es especialmente apropiada para zonas rurales.

Como ya se ha mencionado, todos estos sistemas encuentran su campo de aplicabilidad especialmente en pequeñas y medianas comunidades, debido a su buen



rendimiento en eliminación de patógenos, facilidad de operación y mantenimiento y buena integración en el medio rural, donde el agua residual estará libre de las cargas no biodegradables características de los vertidos de origen municipal, en las que existe tres etapas para el tratamiento de aguas residuales

Tratamiento primario. (Sistema de sedimentación y retirado mediante el cribado)

Tratamiento secundario. (Para el tratamiento en la remoción DBO disuelto y solido)

Tratamiento terciario. (para purificar el agua mediante sistema de cloración)

Existen tecnologías para tratamiento de aguas residuales.

Humedales artificiales (para poblaciones menores a 3000 habitantes área requerida 1.1 hectárea)

Laguas facultativas (Para poblaciones menores a 3000 habitantes área requerida 1.1 hectárea)

Reactores anaeróbicos (Para poblaciones menores a 15,000 habitantes)

Lodos activados (Para poblaciones Mayores a 15,000. Habitantes)

Discos biológicos. (Para poblaciones Mayores a 15,000. Habitantes)

Por métodos de tratamientos físicos como: filtración, Microfiltración, Ultrafiltración, Nanofiltración, Osmosis inversa, son procesos con tecnologías nuevas, por lo que su tratamiento de aguas residuales es muy costoso por la disponibilidad de Insumos y recursos avanzados, el plan propuesto en la zona de Ccarhuacc, por su geografía accidentada y disponibilidad de terreno se propuso el sistema de tratamiento anaeróbico ser un sistema técnicamente sustentable a su población.

- Validez del instrumento

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL DIAGNOSTICO DEL  
SANEAMIENTO BÁSICO DE AGUA Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA LOCALIDAD DE CCHARHUACC**

N°	VARIABLES/DIMENSIONES/ÍTEMS	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE: SANEAMIENTO BÁSICO DE AGUA Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES</b>							
	<b>DIMENSIÓN 1: Diseño de un plan de Saneamiento básico de agua</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	¿Considera usted que el agua que consume es segura y beneficiosa para los pobladores de la localidad de Ccharhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
2	¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua ayudaría a tomar conciencia sobre la importancia del agua en los pobladores de la localidad de Ccharhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
3	¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua para el tratamiento de potabilización del agua sería beneficiosos para los pobladores de la localidad de Ccharhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
4	¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua ayudaría a cuidar las fuentes de agua cruda en los pobladores de la localidad de Ccharhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 2: Diseño de un plan de tratamiento de aguas residuales</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
5	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales beneficiaría a los pobladores de la localidad de Ccharhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
6	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características físicas (color, sabor, etc.) beneficiaría a los pobladores de la localidad de Ccharhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
7	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características químicas (apta para consumo humanos) beneficiaría a los pobladores de la localidad de Ccharhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		

8	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características biológica (temperatura) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
9	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según fuente de origen (lagunas) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
10	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales domesticas beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
11	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales industriales beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
12	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales del sector urbano beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:      Aplicable [ ]      Aplicable después de corregir [ ]      No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. ....

DNI: .....

Especialidad del validador: .....













<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

08 de enero del 2023



	 P1	 P2	 P3	 P4	 P5	 P6	 P7	 P8	 P9	 P10	 P11	 P12
24	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
26	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
27	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
28	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
29	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
30	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
31	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
32	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
33	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
34	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
35	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
36	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
37	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
38	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2
39	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2
40	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2
41	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2
42	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2
43	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2
44	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2
45	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2
46	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2































	 P1	 P2	 P3	 P4	 P5	 P6	 P7	 P8	 P9	 P10	 P11	 P12
231	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
232	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2
233	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2
234	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2
235	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2
236	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2
237	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2
238	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2
239	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2
240	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2
241	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2
242	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2
243	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2
244	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2
245	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2
246	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2
247	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
248	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
249	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
250	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
251	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
252	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
253	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1



**Anexo 07: Consentimiento informado**

Yo, .....

Con DNI....., A través del presente documento expreso mi voluntad de participar en la investigación titulada: “Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales de la localidad de Ccarhuacc, Distrito de Yauli, Huancavelica, 2022”.

Habiendo sido informado(a) del propósito de esta, así como de los objetivos, y teniendo la confianza plena de que por la información que se vierte en el instrumento será solo y exclusivamente para fines de la investigación en mención, además confío en que la investigación utilizará adecuadamente dicha información asegurándome la máxima confidencialidad.

---

PARTICIPANTE



## Anexo 08: Presupuesto de Plan del Sistema de Mejoramiento de Red de Agua

### Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales de la localidad de Ccarhuacc, Distrito de Yauli, Huancavelica, 2022

#### PRESUPUESTO DE PLAN DEL SISTEMA DE MEJORAMIENTO DE RED DE AGUA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>OBRAS CIVILES PROVISIONALES</b>				<b>102,435.51</b>
01.01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>10,174.12</b>
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION PARA LA OBRA	GLB	1.00	633.45	633.45
01.01.02	CONSTRUCCION PROVISIONAL DE AMBIENTES DE OBRA	m2	300.00	30.87	9,261.00
01.01.03	PLACA RECORDATORIA	GLB	1.00	279.67	279.67
01.02	<b>FLETE</b>				<b>90,083.69</b>
01.02.01	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00	57,930.00	57,930.00
01.02.02	FLETE RURAL SANEAMIENTO	GLB	1.00	18,023.64	18,023.64
01.02.03	FLETE RURAL ALCANTARILLADO	GLB	1.00	14,130.05	14,130.05
01.03	<b>PRUEBA DE CALIDAD</b>				<b>2,177.70</b>
01.03.01	DISEÑO DE MEZCLAS	und	3.00	254.24	762.72
01.03.02	PRUEBA DE COMPRESION DE CONCRETO	und	42.00	33.69	1,414.98
02	<b>CAMARA DE CAPTACION (1.10 x 1.10 - I UND)</b>				<b>9,945.07</b>
02.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>83.94</b>
02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	12.25	1.25	15.31
02.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	12.25	1.71	20.95
02.01.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	24.50	1.56	38.22
02.01.04	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS EXISTENTES	m2	0.72	13.14	9.46
02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>571.27</b>
02.02.01	EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO MANUAL	m3	1.48	33.18	49.11
02.02.02	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO C/EQUIPO	m2	3.96	7.12	28.20
02.02.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO MANUAL	m3	0.63	49.62	31.26
02.02.04	RELLENO CON GRAVA CLASIFICADO	m3	3.74	109.58	409.83
02.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30 m	m3	2.39	22.12	52.87
02.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>1,599.23</b>
02.03.01	SOLADO DE CONCRETO 1:10 C:H, E=2"	m2	2.95	27.42	80.89
02.03.02	CONCRETO F <sup>c</sup> = 140 Kg/cm2	m3	2.13	434.72	925.95
02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	13.93	37.82	526.83
02.03.04	PISO ASENTADO C/MAMPOSTERIA DE PIEDRA C:H 1:5	m2	1.96	33.45	65.56
02.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>2,350.14</b>
02.04.01	CONCRETO F <sup>c</sup> 210 KG/CM2	m3	1.80	463.50	834.30
02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	19.39	57.26	1,110.27
02.04.03	ACERO DE REFUERZO F <sub>y</sub> = 4200 KG/CM2	kg	104.26	3.89	405.57
02.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>1,042.46</b>

02.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTES M=1:4	m2	6.98	37.16	259.38
02.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5	m2	26.19	29.90	783.08
02.06	<b>PINTURA</b>				<b>452.72</b>
02.06.01	PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE SINTETICO	m2	26.19	17.00	445.23
02.06.02	PINTURA EN CARPINTERIA METALICA	m2	1.25	5.99	7.49
02.07	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>304.36</b>
02.07.01	MARCO Y TAPA METALICA LAC 2.0mm, C/MECAN. 0.45x0.45m	und	1.00	160.15	160.15
02.07.02	MARCO Y TAPA METALICA LAC 2.0mm, C/MECAN. 0.65x0.65m	und	1.00	144.21	144.21
02.08	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>449.67</b>
02.08.01	SUMINISTRO E INSTALACIONES DE ACCESORIOS EN CAM. DE CAPTACION	und	1.00	449.67	449.67
02.09	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>3,091.28</b>
02.09.01	EXCAVACION DE PARA DADOS DE CONCRETO	m3	0.86	37.42	32.18
02.09.02	DADO DE CONCRETO F'C= 140 Kg/cm2	m3	0.94	434.72	408.64
02.09.03	COLUMNA DE FIERRO GALVANIZADO 2"X2.20m	m	19.80	45.30	896.94
02.09.04	PUERTA DE ALAMBRE GALVANIZADO - SEGÚN DISEÑO	und	1.00	330.71	330.71
02.09.05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MALLA DE ALAMBRE GALVANIZADO 1.50 mt. 8 BWG	m	21.00	58.34	1,225.14
02.09.06	PINTURA ANTICORROSIVA/ ESMALTE PARA METALES	m2	33.00	5.99	197.67
03	<b>CAMARA DE PURGA 2.5", LINEA DE CONDUCCION (3 UND)</b>				<b>4,712.72</b>
03.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>11.72</b>
03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	3.96	1.25	4.95
03.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	3.96	1.71	6.77
03.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>312.74</b>
03.02.01	EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO MANUAL	m3	4.11	33.18	136.37
03.02.02	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO C/EQUIPO	m2	3.60	7.12	25.63
03.02.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO MANUAL	m3	1.87	49.62	92.79
03.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30 m	m3	2.62	22.12	57.95
03.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>560.12</b>
03.03.01	CONCRETO F'C= 140 Kg/cm2	m3	0.85	434.72	369.51
03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	5.04	37.82	190.61
03.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>1,629.11</b>
03.04.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2	m3	1.18	463.50	546.93
03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	14.04	57.26	803.93
03.04.03	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 KG/CM2	kg	71.53	3.89	278.25
03.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>430.58</b>
03.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTES M=1:4	m2	6.18	37.16	229.65
03.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5	m2	6.72	29.90	200.93
03.06	<b>PINTURA</b>				<b>80.71</b>
03.06.01	PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE SINTETICO	m2	3.99	17.00	67.83
03.06.02	PINTURA EN CARPINTERIA METALICA	m2	2.15	5.99	12.88
03.07	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>529.11</b>
03.07.01	MARCO Y TAPA METALICA LAC 2.0mm, C/MECAN. 0.55x0.55m	und	3.00	176.37	529.11
03.08	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>1,158.63</b>

03.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACC. VP Ø 2.5"	GLB	3.00	386.21	1,158.63
04	<b>VALVULA DE AIRE 2.5", LINEA DE CONDUCCION (02 UND)</b>				<b>2,632.32</b>
04.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>11.72</b>
04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	3.96	1.25	4.95
04.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	3.96	1.71	6.77
04.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>247.52</b>
04.02.01	EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO MANUAL	m3	2.78	33.18	92.24
04.02.02	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO C/EQUIPO	m2	2.42	7.12	17.23
04.02.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO MANUAL	m3	1.65	49.62	81.87
04.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30 m	m3	2.54	22.12	56.18
04.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>91.88</b>
04.03.01	CONCRETO F'C= 140 Kg/cm2	m3	0.10	434.72	43.47
04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	1.28	37.82	48.41
04.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>1,018.00</b>
04.04.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2	m3	0.77	463.50	356.90
04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	8.32	57.26	476.40
04.04.03	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 KG/CM2	kg	47.48	3.89	184.70
04.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>262.99</b>
04.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTES M=1:4	m2	4.10	37.16	152.36
04.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5	m2	3.70	29.90	110.63
04.06	<b>PINTURA</b>				<b>70.15</b>
04.06.01	PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE SINTETICO	m2	3.70	17.00	62.90
04.06.02	PINTURA EN CARPINTERIA METALICA	m2	1.21	5.99	7.25
04.07	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>352.74</b>
04.07.01	MARCO Y TAPA METALICA LAC 2.0mm, C/MECAN. 0.55x0.55m	und	2.00	176.37	352.74
04.08	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>577.32</b>
04.08.01	SUMINISTRO E INSTALACIONES DE ACCESORIOS EN VALVULA DE AIRE Ø 2.5"	GLB	2.00	288.66	577.32
05	<b>LINEA DE CONDUCCION</b>				<b>83,811.83</b>
05.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>5,084.31</b>
05.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJA	m	1,835.49	2.77	5,084.31
05.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>50,252.67</b>
05.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA, TERRENO MATERIAL SUELTO	m3	352.93	33.18	11,710.22
05.02.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA, TERRENO ROCA SUELTA	m3	176.57	56.13	9,910.87
05.02.03	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA, TERRENO ROCA DURA	m3	58.40	80.62	4,708.21
05.02.04	REFINE NIVELACION Y FONDOS PARA TUBERIA DE AGUA	m	1,835.49	1.87	3,432.37
05.02.05	CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO ZARANDEADO e=0.10 m.	m	1,835.49	3.56	6,534.34
05.02.06	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO	m3	803.03	17.38	13,956.66
05.03	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>26,107.07</b>
05.03.01	SUMINIST. E INSTALACION DE TUB. PVC SAP UF C-7.5 DN 75mm(Ø2.5")	m	1,835.49	13.70	25,146.21
05.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIONES DE ACCESORIOS EN LINEA DE CONDUCCION	GLB	1.00	960.86	960.86
05.04	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>2,367.78</b>
05.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA	GLB	1,835.49	1.29	2,367.78

06	<b>RESERVORIO(V= 33 M3) - CASETA DE VALVULAS</b>				<b>39,345.44</b>
06.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>152.55</b>
06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	33.75	1.25	42.19
06.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	33.75	1.71	57.71
06.01.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	33.75	1.56	52.65
06.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>2,618.18</b>
06.02.01	EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO	m3	33.44	44.90	1,501.46
06.02.02	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO C/EQUIPO	m2	26.98	7.12	192.10
06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30 m	m3	41.80	22.12	924.62
06.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>1,477.31</b>
06.03.01	CONCRETO F'C= 140 Kg/cm2	m3	3.21	434.72	1,395.45
06.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	1.28	37.82	48.41
06.03.03	PISO ASENTADO C/MAMPOSTERIA DE PIEDRA C:H 1:5	m2	1.00	33.45	33.45
06.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>20,038.71</b>
06.04.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2	m3	18.77	463.50	8,699.90
06.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	122.01	57.26	6,986.29
06.04.03	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 KG/CM2	kg	1,118.90	3.89	4,352.52
06.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>5,410.37</b>
06.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTES M=1:4	m2	101.72	37.16	3,779.92
06.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5	m2	54.53	29.90	1,630.45
06.06	<b>PINTURA</b>				<b>1,423.39</b>
06.06.01	PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE SINTETICO	m2	82.64	17.00	1,404.88
06.06.02	PINTURA EN CARPINTERIA METALICA	m2	3.09	5.99	18.51
06.07	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>560.64</b>
06.07.01	MARCO Y TAPA METALICA LAC 2.0mm, C/MECAN. 0.55x0.55m	und	1.00	176.37	176.37
06.07.02	PUERTA METALICA LAC 2.0mm, INC /ACC 1.60x0.70m	und	1.00	384.27	384.27
06.08	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>2,382.24</b>
06.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN RESERVORIO	GLB	1.00	2,266.24	2,266.24
06.08.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE HIPOCLORADOR DIFUSO	GLB	1.00	116.00	116.00
06.09	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>5,282.05</b>
06.09.01	EXCAVACION DE PARA DADOS DE CONCRETO	m3	1.73	37.42	64.74
06.09.02	DADO DE CONCRETO F'C= 140 Kg/cm2	m3	1.89	434.72	821.62
06.09.03	COLUMNA DE FIERRO GALVANIZADO 2"X2.20m	m	39.60	45.30	1,793.88
06.09.04	PUERTA METALICA - 02 SEGUN DISEÑO	und	1.00	330.71	330.71
06.09.05	SUMNISTRO Y COLOCACION DE MALLA DE ALAMBRE GALVANIZADO 1.50 mt. 8 BWG	m	33.60	58.34	1,960.22
06.09.06	PINTURA ANTICORROSIVA/ ESMALTE PARA METALES	m2	51.90	5.99	310.88
07	<b>RED DE ADUCCION - DISTRIBUCION</b>				<b>244,953.06</b>
07.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>18,453.99</b>
07.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJA	m	3,868.76	2.77	10,716.47
07.01.02	TRAZO Y NIVELACION DURANTE LA EJECUCION	m	3,868.76	1.14	4,410.39
07.01.03	CINTA PLASTICA SEÑALIZADORA PARA LIMITE DE SEGURIDAD DE OBRA	m	3,868.76	0.86	3,327.13
07.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>187,204.88</b>

07.02.01	EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO	m3	1,196.57	44.90	53,725.99
07.02.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA, TERRENO ROCA SUELTA	m3	522.50	56.13	29,327.93
07.02.03	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA, TERRENO ROCA DURA	m3	137.93	80.62	11,119.92
07.02.04	REFINE NIVELACION Y FONDOS PARA TUBERIA DE AGUA	m	3,547.92	1.87	6,634.61
07.02.05	CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO ZARANDEADO e=0.10 m.	m	3,547.92	3.56	12,630.60
07.02.06	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO	m3	2,299.51	17.38	39,965.48
07.02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	870.47	24.41	21,248.17
07.02.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO	m3	870.47	14.42	12,552.18
07.03	<b>SUMINSTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC</b>				<b>28,465.41</b>
07.03.01	SUMINIST. E INSTALACION DE TUB. PVC SAP C-10 DN 48mm (Ø1.5")	m	3,361.61	6.72	22,590.02
07.03.02	SUMINIST. E INSTALACION DE TUB. PVC SAP C-10 DN 60mm (Ø2")	m	213.16	9.44	2,012.23
07.03.03	SUMINIST. E INSTALACION DE TUB. PVC SAP C-10 DN 73mm (Ø2.5")	m	294.00	13.14	3,863.16
07.04	<b>SUMINSTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>939.14</b>
07.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN RED DE ADUCCION - DISTRIBUCION	GLB	1.00	939.14	939.14
07.05	<b>PRUEBA DE CALIDAD</b>				<b>9,889.64</b>
07.05.01	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIAS Ø 1.5"; 2"; 2.5"	m	3,547.92	1.41	5,002.57
07.05.02	DESINFECCION DE TUBERIAS Ø 1.5"; 2"; 2.5"	m	3,547.92	1.10	3,902.71
07.05.03	PRUEBA DENSIDAD DE CAMPO	GLB	12.00	38.62	463.44
07.05.04	PRUEBA DE PROCTOR MODIFICADO	GLB	2.00	260.46	520.92
08	<b>VALVULA DE PURGA 1.5", LINEA DE DISTRIBUCION (7 und)</b>				<b>11,357.46</b>
08.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>97.45</b>
08.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	21.56	1.25	26.95
08.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	21.56	1.71	36.87
08.01.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	21.56	1.56	33.63
08.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>668.95</b>
08.02.01	EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO	m3	5.15	44.90	231.24
08.02.02	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO C/EQUIPO	m2	6.32	7.12	45.00
08.02.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO MANUAL	m3	3.92	49.62	194.51
08.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30 m	m3	8.96	22.12	198.20
08.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>283.58</b>
08.03.01	CONCRETO F'c= 140 Kg/cm2	m3	0.36	434.72	156.50
08.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	3.36	37.82	127.08
08.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>6,616.57</b>
08.04.01	CONCRETO F'c 210 KG/CM2	m3	8.74	463.50	4,050.99
08.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	36.68	57.26	2,100.30
08.04.03	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 KG/CM2	kg	119.61	3.89	465.28
08.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>920.46</b>
08.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTES M=1:4	m2	14.35	37.16	533.25
08.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5	m2	12.95	29.90	387.21
08.06	<b>PINTURA</b>				<b>245.55</b>
08.06.01	PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE SINTETICO	m2	12.95	17.00	220.15

08.06.02	PINTURA EN CARPINTERIA METALICA	m2	4.24	5.99	25.40
08.07	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>1,234.59</b>
08.07.01	MARCO Y TAPA METALICA LAC 2.0mm, C/MECAN. 0.55x0.55m	und	7.00	176.37	1,234.59
08.08	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>1,290.31</b>
08.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN VALVULA DE PURGA DE 1.5"	GLB	7.00	184.33	1,290.31
09	<b>VALVULA DE PURGA 2", LINEA DE DISTRIBUCION (1 und)</b>				<b>1,200.37</b>
09.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>8.68</b>
09.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1.92	1.25	2.40
09.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	1.92	1.71	3.28
09.01.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	1.92	1.56	3.00
09.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>104.88</b>
09.02.01	EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO	m3	1.10	44.90	49.39
09.02.02	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO C/EQUIPO	m2	1.00	7.12	7.12
09.02.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO MANUAL	m3	0.85	49.62	42.18
09.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30 m	m3	0.28	22.12	6.19
09.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>39.89</b>
09.03.01	CONCRETO F'C= 140 Kg/cm2	m3	0.05	434.72	21.74
09.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	0.48	37.82	18.15
09.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>415.05</b>
09.04.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2	m3	0.29	463.50	134.42
09.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	3.74	57.26	214.15
09.04.03	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 KG/CM2	kg	17.09	3.89	66.48
09.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>161.17</b>
09.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTES M=1:4	m2	1.36	37.16	50.54
09.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5	m2	3.70	29.90	110.63
09.06	<b>PINTURA</b>				<b>26.94</b>
09.06.01	PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE SINTETICO	m2	1.44	17.00	24.48
09.06.02	PINTURA EN CARPINTERIA METALICA	m2	0.41	5.99	2.46
09.07	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>176.37</b>
09.07.01	MARCO Y TAPA METALICA LAC 2.0mm, C/MECAN. 0.55x0.55m	und	1.00	176.37	176.37
09.08	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>267.39</b>
09.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN VALVULA DE PURGA DE 2"	GLB	1.00	267.39	267.39
10	<b>VALVULA DE CONTROL 1.5", RED DE DISTRIBUCION (13 und)</b>				<b>18,634.62</b>
10.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>71.10</b>
10.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	15.73	1.25	19.66
10.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	15.73	1.71	26.90
10.01.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	15.73	1.56	24.54
10.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>3,304.40</b>
10.02.01	EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO	m3	14.94	44.90	670.81
10.02.02	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO C/EQUIPO	m2	15.73	7.12	112.00
10.02.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO MANUAL	m3	7.63	49.62	378.60
10.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30 m	m3	96.88	22.12	2,142.99

10.03	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>6,422.13</b>
10.03.01	CONCRETO F' C 210 KG/CM2	m3	4.39	463.50	2,034.77
10.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	57.72	57.26	3,305.05
10.03.03	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 KG/CM2	kg	278.23	3.89	1,082.31
10.04	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>1,453.43</b>
10.04.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTES M=1:4	m2	24.05	37.16	893.70
10.04.02	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5	m2	18.72	29.90	559.73
10.05	<b>PINTURA</b>				<b>365.38</b>
10.05.01	PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE SINTETICO	m2	18.72	17.00	318.24
10.05.02	PINTURA EN CARPINTERIA METALICA	m2	7.87	5.99	47.14
10.06	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>2,292.81</b>
10.06.01	MARCO Y TAPA METALICA LAC 2.0mm, C/MECAN. 0.55x0.55m	und	13.00	176.37	2,292.81
10.07	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>4,725.37</b>
10.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN VALVULA DE CONTROL 1.5"	GLB	13.00	363.49	4,725.37
11	<b>VALVULA DE AIRE 1.5", RED DE DISTRIBUCION (04 UND)</b>				<b>5,582.64</b>
11.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>35.80</b>
11.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	7.92	1.25	9.90
11.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	7.92	1.71	13.54
11.01.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	7.92	1.56	12.36
11.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>669.19</b>
11.02.01	EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO	m3	5.57	44.90	250.09
11.02.02	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO C/EQUIPO	m2	4.84	7.12	34.46
11.02.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO MANUAL	m3	3.12	49.62	154.81
11.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30 m	m3	10.39	22.12	229.83
11.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>188.11</b>
11.03.01	CONCRETO F' C= 140 Kg/cm2	m3	0.21	434.72	91.29
11.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	2.56	37.82	96.82
11.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>2,283.35</b>
11.04.01	CONCRETO F' C 210 KG/CM2	m3	1.54	463.50	713.79
11.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	20.96	57.26	1,200.17
11.04.03	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 KG/CM2	kg	94.96	3.89	369.39
11.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>525.97</b>
11.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTES M=1:4	m2	8.20	37.16	304.71
11.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5	m2	7.40	29.90	221.26
11.06	<b>PINTURA</b>				<b>140.30</b>
11.06.01	PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE SINTETICO	m2	7.40	17.00	125.80
11.06.02	PINTURA EN CARPINTERIA METALICA	m2	2.42	5.99	14.50
11.07	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>705.48</b>
11.07.01	MARCO Y TAPA METALICA LAC 2.0mm, C/MECAN. 0.55x0.55m	und	4.00	176.37	705.48
11.08	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>1,034.44</b>
11.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN VALVULA DE AIRE 1.5"	GLB	4.00	258.61	1,034.44
12	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE</b>				<b>87,219.57</b>
12.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>1,228.89</b>

12.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	718.65	1.71	1,228.89
12.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>40,694.68</b>
12.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA, TERRENO MATERIAL SUELTO	m3	352.20	33.18	11,686.00
12.02.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA, TERRENO ROCA SUELTA	m3	212.69	56.13	11,938.29
12.02.03	CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO ZARANDEADO e=0.10 m.	m	1,098.72	3.56	3,911.44
12.02.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO	m3	519.03	17.38	9,020.74
12.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30 m	m3	187.08	22.12	4,138.21
12.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>16,509.49</b>
12.03.01	CONCRETO F'C= 140 Kg/cm2	m3	7.42	434.72	3,225.62
12.03.02	CONCRETO F'C 175 KG/CM2	m3	11.30	482.85	5,456.21
12.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	273.79	28.59	7,827.66
12.04	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>5,117.89</b>
12.04.01	TARRAJEO EN EXTERIORES CON CEMENTO-ARENA M=1:5	m2	156.75	32.65	5,117.89
12.05	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>5,897.98</b>
12.05.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPA METALICA SEGUN DISEÑO	und	209.00	28.22	5,897.98
12.06	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>17,770.64</b>
12.06.01	SUMINISTRO E INST. DE ACC. PARA CONEXIÓN DOMICILIARIAS CORTAS	und	110.00	42.23	4,645.30
12.06.02	SUMINISTRO E INST. DE ACC. PARA CONEXIÓN DOMICILIARIAS LARGAS	und	99.00	44.27	4,382.73
12.06.03	SUMINISTRO E INSTALACIONES DE ACC. PARA MONTANTE DE Ø 3/4"	und	6.00	15.47	92.82
12.06.04	SUMINISTRO E INSTALACIONES DE ACC. PARA MONTANTE DE Ø 1 1/2"	und	10.00	14.31	143.10
12.06.05	SUMINISTRO E INSTALACIONES DE ACC. PARA MONTANTE DE Ø 2"	und	193.00	28.25	5,452.25
12.06.06	SUMINISTRO E INSTALACIONES DE TUBERIAS Ø 1/2"	m	1,098.72	2.78	3,054.44
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>611,830.61</b>

**SON : SEISCIENTOS ONCE MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y 61/100 NUEVOS SOLES**



## Anexo 09: Presupuesto de Plan del Sistema de Alcantarillado

### Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales de la localidad de Ccarhuacc, Distrito de Yauli, Huancavelica, 2022

#### PRESUPUESTO DE PLAN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>REDES COLECTORAS E INTERCEPTORES</b>				<b>501,367.27</b>
01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>25,383.53</b>
01.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJA	m	3,910.50	2.77	10,832.09
01.01.02	CINTA PLASTICA SEÑALIZADORA PARA LIMITE DE SEGURIDAD DE OBRA	m	7,821.01	0.86	6,726.07
01.01.03	TRANQUERAS DE MADERA 1.20X1.10M P/DESIVIO TRANSITO VEHICULAR	und	6.00	38.98	233.88
01.01.04	TRAZO Y NIVELACION DURANTE LA EJECUCION	m	3,910.50	1.14	4,457.97
01.01.05	APERTURA DE ACCESO A PLANTA DE TRATAMIENTO	m3	598.00	5.24	3,133.52
01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>235,368.89</b>
01.02.01	EXCAVACION DE ZANJA, TIERRA SUELTA P/TUBO Ø 6"-8",C/MAQUINA	m3	1,698.85	8.87	15,068.80
01.02.02	EXCAVACION DE ZANJA EN ROCA SUELTA P/TUBO Ø 6"-8", C/MAQUINA	m3	1,698.85	10.65	18,092.75
01.02.03	EXCAVACION DE ZANJA EN ROCA DURA P/TUBO Ø 6"-8",C/MAQUINA	m3	2,112.31	13.30	28,093.72
01.02.04	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA, TIERRA SUELTA - PARA BUZONES	m3	72.55	40.86	2,964.39
01.02.05	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA, ROCA SUELTA - PARA BUZONES	m3	102.69	114.41	11,748.76
01.02.06	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA, ROCA DURA - PARA BUZONES	m3	119.11	122.47	14,587.40
01.02.07	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA P/TUBO DN 200 MM	m	3,910.50	1.00	3,910.50
01.02.08	REFINE Y PERFILADO DE BUZONES	m2	722.35	1.00	722.35
01.02.09	CAMA DE ARENA MANUALP/ZANJA TUBO DN 160-200 MM	m3	938.52	9.11	8,549.92
01.02.10	COMPACTADO DE ZANJAS CON EQUIPO LIVIANO	m	3,910.50	3.53	13,804.07
01.02.11	RELLENO COMPACTADO FINAL DE ZANJAS, H= VARIABLE	m3	5,480.34	15.95	87,411.42
01.02.12	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30 m	m3	1,277.57	22.12	28,259.85
01.02.13	ENTIBADO CORRIDO DE ZANJAS HASTA 4.00 PROF.	m	196.98	10.94	2,154.96
01.03	<b>TUBERIAS</b>				<b>86,382.35</b>
01.03.01	TUBERIA PVC UF S-25 ø160mm	m	3,493.48	21.74	75,948.26
01.03.02	TUBERIA PVC UF S-25 Ø 200mm	m	417.03	25.02	10,434.09
01.04	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>8,346.22</b>
01.04.01	CONCRETO F°C= 140 Kg/cm2	m3	16.61	434.72	7,220.70
01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	29.76	37.82	1,125.52
01.05	<b>BUZONES DE INSPECCION</b>				<b>139,982.01</b>
01.05.01	CONCRETO F°C 210 KG/CM2	m3	103.18	463.50	47,823.93
01.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	1,134.83	37.82	42,919.27
01.05.03	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 KG/CM2	kg	3,560.93	3.89	13,852.02
01.05.04	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTES M=1:4	m2	538.32	37.16	20,003.97
01.05.05	TAPA DE BUZONES D = 1.20 mt.	und	62.00	248.11	15,382.82
01.06	<b>ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				<b>5,904.27</b>
01.06.01	PRUEBA DENSIDAD DE CAMPO	und	25.00	42.21	1,055.25

01.06.02	PRUEBA HIDRAULICA + ESCORRENTIA DE TUB 8"(200MM) PARA DESAGUE	m	3,910.50	1.24	4,849.02
02	<b>RED EMISORA</b>				<b>165,963.37</b>
02.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>8,733.46</b>
02.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJA	m	1,147.59	2.77	3,178.82
02.01.02	CINTA PLASTICA SEÑALIZADORA PARA LIMITE DE SEGURIDAD DE OBRA	m	2,295.18	0.86	1,973.85
02.01.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	2,295.38	1.56	3,580.79
02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>40,978.76</b>
02.02.01	EXCAVACION DE ZANJA, TIERRA SUELTA P/TUBO Ø 6"-8",C/MAQUINA	m3	226.99	8.87	2,013.40
02.02.02	EXCAVACION DE ZANJA EN ROCA SUELTA P/TUBO Ø 6"-8", C/MAQUINA	m3	176.18	10.65	1,876.32
02.02.03	EXCAVACION DE ZANJA EN ROCA DURA P/TUBO Ø 6"-8",C/MAQUINA	m3	259.04	13.30	3,445.23
02.02.04	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA, TIERRA SUELTA - PARA BUZONES	m3	31.78	40.86	1,298.53
02.02.05	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA, ROCA SUELTA - PARA BUZONES	m3	27.64	114.41	3,162.29
02.02.06	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA, ROCA DURA - PARA BUZONES	m3	52.42	122.47	6,419.88
02.02.07	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA P/TUBO DN 200 MM	m	1,147.59	1.00	1,147.59
02.02.08	REFINE Y PERFILADO DE BUZONES	m2	303.04	1.00	303.04
02.02.09	CAMA DE ARENA MANUALP/ZANJA TUBO DN 160-200 MM	m3	275.42	9.11	2,509.08
02.02.10	COMPACTADO DE ZANJAS CON EQUIPO LIVIANO	m	1,147.59	3.53	4,050.99
02.02.11	RELLENO COMPACTADO FINAL DE ZANJAS, H= VARIABLE	m3	752.67	15.95	12,005.09
02.02.12	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30 m	m3	26.72	22.12	591.05
02.02.13	ENTIBADO CORRIDO DE ZANJAS HASTA 4.00 PROF.	m	197.10	10.94	2,156.27
02.03	<b>TUBERIAS</b>				<b>27,923.60</b>
02.03.01	TUBERIA PVC UF S-25 ø160mm	m	240.58	21.74	5,230.21
02.03.02	TUBERIA PVC UF S-25 Ø 200mm	m	907.01	25.02	22,693.39
02.04	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>3,456.02</b>
02.04.01	CONCRETO F°C= 140 Kg/cm2	m3	7.95	434.72	3,456.02
02.05	<b>BUZONES DE INSPECCION</b>				<b>69,668.81</b>
02.05.01	CONCRETO F°C 210 KG/CM2	m3	51.45	463.50	23,847.08
02.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	547.95	37.82	20,723.47
02.05.03	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 KG/CM2	kg	1,791.38	3.89	6,968.47
02.05.04	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTES M=1:4	m2	267.55	37.16	9,942.16
02.05.05	TAPA DE BUZONES D = 1.20 mt.	und	33.00	248.11	8,187.63
02.06	<b>ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				<b>1,335.74</b>
02.06.01	PRUEBA DENSIDAD DE CAMPO	und	5.00	42.21	211.05
02.06.02	PRUEBA HIDRAULICA + ESCORRENTIA DE TUB 8"(200MM) PARA DESAGUE	m	907.01	1.24	1,124.69
02.07	<b>PASE AEREO</b>				<b>13,866.98</b>
02.07.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	15.40	1.71	26.33
02.07.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA, TERRENO MATERIAL SUELTO	m3	16.39	33.18	543.82
02.07.03	CONCRETO F°C= 140 Kg/cm2	m3	11.78	434.72	5,121.00
02.07.04	CONCRETO F°C 210 KG/CM2	m3	8.39	463.50	3,888.77
02.07.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	51.21	37.82	1,936.76
02.07.06	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 KG/CM2	kg	604.19	3.89	2,350.30
03	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE</b>				<b>140,584.25</b>
03.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>4,280.68</b>

03.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	886.27	1.71	1,515.52
03.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	1,772.54	1.56	2,765.16
03.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>92,937.96</b>
03.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA, TERRENO MATERIAL SUELTO	m3	531.76	33.18	17,643.80
03.02.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA, TERRENO ROCA SUELTA	m3	319.06	56.13	17,908.84
03.02.03	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA, TERRENO ROCA DURA	m3	212.71	80.62	17,148.68
03.02.04	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA P/TUBO DN 160 MM	m	1,107.84	1.00	1,107.84
03.02.05	CAMA DE ARENA MANUALP/ZANJA TUBO DN 160-200 MM	m3	1,107.84	9.11	10,092.42
03.02.06	RELLENO COMPACTADO FINAL DE ZANJAS TUB. Ø6-8" H= VARIABLE	m3	815.37	21.71	17,701.68
03.02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30 m	m3	310.20	22.12	6,861.62
03.02.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO	m3	310.20	14.42	4,473.08
03.03	<b>TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>				<b>17,155.12</b>
03.03.01	TUBERIA PVC UF S-25 Ø 110mm	m	1,107.54	8.49	9,403.01
03.03.02	CONEXION DOMICIL. DESAGUE TUBO UPVC 4", RED 6"	und	173.00	36.87	6,378.51
03.03.03	CONEXION DOMICIL. DESAGUE TUBO UPVC 4", RED 8"	und	34.00	40.40	1,373.60
03.04	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>23,544.84</b>
03.04.01	SUMINISTRO E INSTAL. DE CAJAS PREFABRICADAS 0.60x0.40m	und	207.00	103.91	21,509.37
03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	53.82	37.82	2,035.47
03.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>1,757.22</b>
03.05.01	TARRAJEO EN EXTERIORES CON CEMENTO-ARENA M=1:5	m2	53.82	32.65	1,757.22
03.06	<b>ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				<b>908.43</b>
03.06.01	PRUEBA HIDRAULICA+ESCORRENTIA DE TUB.6"(150MM) ZANJA TAPADA	m	1,107.84	0.82	908.43
04	<b>LETRINAS SANITARIAS</b>				<b>7,710.42</b>
04.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>75.38</b>
04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	18.75	1.25	23.44
04.01.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJA	m	18.75	2.77	51.94
04.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>5,107.25</b>
04.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	18.67	44.24	825.96
04.02.02	RELLENO CON GRAVA CLASIFICADO	m3	39.07	109.58	4,281.29
04.03	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>460.38</b>
04.03.01	CONCRETO F'c 210 KG/CM2	m3	0.26	463.50	120.51
04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	4.57	57.26	261.68
04.03.03	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 KG/CM2	kg	20.10	3.89	78.19
04.04	<b>BROCAL DE MADERA ROLLIZA</b>				<b>624.67</b>
04.04.01	MADERA ROLLIZA (2.20mxØ6")	m	26.40	13.23	349.27
04.04.02	LISTONES DE MADERA DE 2"x4"	m	20.40	13.50	275.40
04.05	<b>CASETA DE LETRINAS</b>				<b>731.61</b>
04.05.01	CASETA DE MADERA Y CALAMINA GALVANIZADA	und	3.00	177.74	533.22
04.05.02	PUERTA DE MADERA CON CALAMINA GALVANIZADA	und	3.00	66.13	198.39
04.06	<b>TUBERIA DE VENTILACION</b>				<b>453.15</b>
04.06.01	TUBERIA DE VENTILACION	und	3.00	65.37	196.11
04.06.02	CELOSIA DE LISTONES DE MADERA TORNILLO 1/2"x3"	m	36.00	7.14	257.04
04.07	<b>PINTURA</b>				<b>169.90</b>

04.07.01	PINTURA EN CALAMINA DE LETRINA	m2	23.37	7.27	169.90
04.08	<b>CIERRE AUTOMATICO</b>				<b>88.08</b>
04.08.01	CIERRE AUTOMATICO ARTESANAL	und	3.00	29.36	88.08

**COSTO DIRECTO****815,625.31****SON : OCHOCIENTOS QUINCE MIL SEISCIENTOS VEINTICINCO Y 31/100 NUEVOS SOLES**

## Anexo 10: Presupuesto de Plan del Sistema de Planta de Tratamiento (PTAR)

**Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales de la localidad de Ccarhuacc, Distrito de Yauli, Huancavelica, 2022**

### PRESUPUESTO DE PLAN DEL SISTEMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO (PTAR)

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>CAMARA DE REJAS (01 UND)</b>				<b>23,431.79</b>
01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>82.11</b>
01.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	17.00	1.71	29.07
01.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	34.00	1.56	53.04
01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>3,091.21</b>
01.02.01	EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO	m3	25.50	44.90	1,144.95
01.02.02	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO C/EQUIPO	m3	20.50	60.95	1,249.48
01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30 m	m3	31.50	22.12	696.78
01.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>1,863.14</b>
01.03.01	SOLADO DE CONCRETO 1:10 C:H, E=2"	m2	8.00	27.42	219.36
01.03.02	CONCRETO F'C= 140 Kg/cm2	m3	3.04	434.72	1,321.55
01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	8.52	37.82	322.23
01.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>14,723.97</b>
01.04.01	CONCRETO FC= 210 KG/CM2 PARA MUROS	m3	13.47	454.08	6,116.46
01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	158.31	37.82	5,987.28
01.04.03	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 KG/CM2	kg	673.58	3.89	2,620.23
01.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>2,923.85</b>
01.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:5	m2	74.48	36.25	2,699.90
01.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5	m2	7.49	29.90	223.95
01.06	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>747.52</b>
01.06.01	COMPUERTA METALICA SEGUN DISEÑO	und	4.00	139.22	556.88
01.06.02	REJA METALICA DE 1"x 1/4"	und	1.00	105.60	105.60
01.06.03	BANDEJA METALICA R 1/4" CON PERFORACIONES 1"	und	1.00	85.04	85.04
02	<b>TANQUE IMHOFF (01 UND)</b>				<b>143,780.37</b>
02.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>438.80</b>
02.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	134.19	1.71	229.46
02.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	134.19	1.56	209.34
02.04	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>69,909.53</b>
02.04.01	EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO C/MAQUINA	m3	570.34	20.50	11,691.97
02.04.02	EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL ROCA SUELTA C/MAQUINA	m3	1,225.26	18.84	23,083.90
02.04.03	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO C/EQUIPO	m3	1,455.95	6.06	8,823.06
02.04.04	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D=30M PROMEDIO	m3	424.57	25.43	10,796.82
02.04.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30 m	m3	424.57	22.12	9,391.49
02.04.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO	m3	424.57	14.42	6,122.30
02.05	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>4,405.05</b>
02.05.01	SOLADO DE CONCRETO 1:10 C:H, E=2"	m2	98.25	27.42	2,694.02
02.05.02	CONCRETO F'C= 140 Kg/cm2	m3	3.34	434.72	1,451.96
02.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	6.85	37.82	259.07

02.06	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>110,245.73</b>
02.06.01	CONCRETO FC 210 KG/CM2	m3	138.15	463.50	64,032.53
02.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	375.24	37.82	14,191.58
02.06.03	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 KG/CM2	kg	8,231.78	3.89	32,021.62
02.07	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>13,129.35</b>
02.07.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:5	m2	353.05	36.25	12,798.06
02.07.02	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5	m2	11.08	29.90	331.29
02.08	<b>PINTURA</b>				<b>451.20</b>
02.08.01	PINTURA EN CARPINTERIA METALICA INC ANTICORROSIVO	m2	31.29	14.42	451.20
02.09	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>2,949.31</b>
02.09.01	ESCALERA DE GATO D=3/4" INSTALADA	m	6.88	139.22	957.83
02.09.02	BARANDA METALICA SEGUN DISEÑO	m	15.15	117.31	1,777.25
02.09.03	TAPA METALICA DE 1.10 x 1.00 INC SEGURIDAD E INST	und	3.00	71.41	214.23
02.10	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>				<b>12,160.93</b>
02.10.01	INSTALACION DE SISTEMA DE SUCCION DN 200mm	und	2.00	3,824.21	7,648.42
02.10.02	INSTALACION DE SISTEMA DE SUCCION DN 160mm	und	1.00	4,512.51	4,512.51
03	<b>LECHO DE SECADO (01 UND)</b>				<b>77,423.47</b>
03.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>320.46</b>
03.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	98.00	1.71	167.58
03.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	98.00	1.56	152.88
03.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>23,980.71</b>
03.02.01	EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO C/MAQUINA	m3	173.50	20.50	3,556.75
03.02.02	EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL ROCA SUELTA C/MAQUINA	m3	38.50	18.84	725.34
03.02.03	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO C/EQUIPO	m3	42.50	6.06	257.55
03.02.04	RELLENO CON MATERIAL SELECTA DE (PIEDRA DE 3/4" A 2")	m3	15.00	108.54	1,628.10
03.02.05	RELLENO CON MATERIAL SELECTA DE (PIEDRA DE 3/4" A 1/4")	m3	11.34	108.54	1,230.84
03.02.06	RELLENO CON MATERIAL SELECTA DE (PIEDRA DE 1/16" A 1/4")	m3	11.34	108.54	1,230.84
03.02.07	RELLENO CON ARENA GRUESA EN LECHO DE SECADO	m3	17.02	132.65	2,257.70
03.02.08	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D=30M PROMEDIO	m3	265.25	25.43	6,745.31
03.02.09	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30 m	m3	135.68	22.12	3,001.24
03.02.10	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO	m3	232.11	14.42	3,347.03
03.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>9,448.79</b>
03.03.01	SOLADO DE CONCRETO 1:10 C:H, E=2"	m2	51.20	27.42	1,403.90
03.03.02	CONCRETO F'C= 140 Kg/cm2	m3	16.17	434.72	7,029.42
03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	26.85	37.82	1,015.47
03.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>13,950.88</b>
03.04.01	CONCRETO FC 210 KG/CM2	m3	17.25	463.50	7,995.38
03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	81.77	37.82	3,092.54
03.04.03	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 KG/CM2	kg	735.98	3.89	2,862.96
03.05	<b>ESTRUCTURAS DE MADERA</b>				<b>10,958.87</b>
03.05.01	TIJERAL DE MADERA TIPO I	und	4.00	1,048.83	4,195.32
03.05.02	TIJERAL DE MADERA TIPO II	und	3.00	937.03	2,811.09
03.05.03	CORREAS DE MADERA 2"x3"	m	231.68	17.06	3,952.46
03.06	<b>MUROS Y TABIQUES</b>				<b>10,022.56</b>
03.06.01	MURO SOGA LADRILLO CORRIENTE CON MORTERO ARENA-CEMENTO	m2	40.29	107.49	4,330.77
03.06.02	ASENTADO DE LADRILLO DE CANTO S/M, E=1"	m2	95.26	59.75	5,691.79

03.07	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>5,235.96</b>
03.07.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:5	m2	99.05	36.25	3,590.56
03.07.02	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5	m2	55.03	29.90	1,645.40
03.08	<b>COBERTURAS</b>				<b>2,828.91</b>
03.08.01	COBERTURA DE CALAMINA GALVANIZADA DE 1.83x0.83x22mm	m2	77.65	31.93	2,479.36
03.08.02	CUMBRERA GALVANIZADA	m	10.40	33.61	349.54
03.09	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC</b>				<b>676.34</b>
03.09.01	TUBERIA PVC UF S-20 ø200mm	m	14.65	25.02	366.54
03.09.02	TUBERIA PVC UF S-25 ø160mm	m	14.25	21.74	309.80
04	<b>TANQUE SEPTICO (01 UND)</b>				<b>11,254.54</b>
04.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>24.75</b>
04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	8.36	1.25	10.45
04.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	8.36	1.71	14.30
04.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,513.47</b>
04.02.01	EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO C/MAQUINA	m3	15.41	20.50	315.91
04.02.02	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO C/EQUIPO	m2	3.85	7.12	27.41
04.02.03	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO C/EQUIPO	m3	9.26	6.06	56.12
04.02.04	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO C/EQUIPO	m3	2.61	60.95	159.08
04.02.05	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D=30M PROMEDIO	m3	15.41	25.43	391.88
04.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30 m	m3	15.41	22.12	340.87
04.02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO	m3	15.41	14.42	222.21
04.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>329.24</b>
04.03.01	SOLADO DE CONCRETO 1:10 C:H, E=4"	m2	8.71	37.80	329.24
04.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>6,619.66</b>
04.04.01	CONCRETO FC 210 KG/CM2	m3	6.19	463.50	2,869.07
04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	68.35	37.82	2,585.00
04.04.03	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 KG/CM2	kg	299.64	3.89	1,165.60
04.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>2,767.43</b>
04.05.01	TARRAJEO EN INTERIORES ACABADO CON CEMENTO ARENA	m2	51.66	53.57	2,767.43
07	<b>CAJAS DE DISTRIBUCION (02 UND.)</b>				<b>9,125.07</b>
07.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>7.68</b>
07.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	4.49	1.71	7.68
07.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>458.74</b>
07.02.01	EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO	m3	6.51	44.90	292.30
07.02.02	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO C/EQUIPO	m2	2.34	7.12	16.66
07.02.03	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO C/EQUIPO	m3	1.61	6.06	9.76
07.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30 m	m3	6.33	22.12	140.02
07.03	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>956.60</b>
07.03.01	CONCRETO FC 210 KG/CM2	m3	0.95	463.50	440.33
07.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	13.04	37.82	493.17
07.03.03	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 KG/CM2	kg	5.94	3.89	23.11
07.04	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>851.76</b>
07.04.01	TARRAJEO EN INTERIORES ACABADO CON CEMENTO ARENA	m2	15.90	53.57	851.76
07.05	<b>VARIOS</b>				<b>6,850.29</b>
07.05.01	VALVULA TIPO MAZZA DN 200mm	und	3.00	1,263.09	3,789.27
07.05.02	VALVULA TIPO LUFLEX DN 160mm	und	3.00	1,020.34	3,061.02

08	<b>INSTALACIONES SANITARIAS DE TUBERIA</b>				<b>13,614.53</b>
08.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>249.83</b>
08.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJA	m	77.83	1.65	128.42
08.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	77.83	1.56	121.41
08.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>6,089.10</b>
08.02.01	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL TIERRA SUELTA	m3	78.19	54.38	4,251.97
08.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA P/TUBO DN 200 MM	m	77.02	1.00	77.02
08.02.03	CAMA DE ARENA MANUALP/ZANJA TUBO 200 MM	m	77.02	5.65	435.16
08.02.04	RELLENO COMPACTADO FINAL DE ZANJAS, H= VARIABLE	m3	71.53	15.95	1,140.90
08.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30 m	m3	8.32	22.12	184.04
08.03	<b>TUBERIAS</b>				<b>1,726.22</b>
08.03.01	TUBERIA PVC UF S-20 ø200mm	m	11.22	25.02	280.72
08.03.02	TUBERIA PVC UF S-25 ø160mm	m	66.49	21.74	1,445.49
08.04	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>5,453.04</b>
08.04.01	CONCRETO F'C= 140 Kg/cm2	m3	0.96	434.72	417.33
08.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	7.20	37.82	272.30
08.04.03	MAMPOSTERIA DE MURO SECO	m3	30.24	157.52	4,763.40
08.05	<b>ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				<b>96.35</b>
08.05.01	PRUEBA HIDRAULICA+ESCORRENTIA DE TUB. 8" (200MM) PARA DESAGUE	m	77.70	1.24	96.35
09	<b>CERCO DE PERIMETRICO</b>				<b>33,025.67</b>
09.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>697.70</b>
09.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m	361.50	1.93	697.70
09.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>996.06</b>
09.02.01	EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO	m3	13.73	44.90	616.48
09.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30 m	m3	17.16	22.12	379.58
09.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>6,834.03</b>
09.03.01	CONCRETO F'C= 140 Kg/cm2	m3	13.73	434.72	5,968.71
09.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	22.88	37.82	865.32
09.04	<b>CERCO DE PROTECCION</b>				<b>19,517.25</b>
09.04.01	COLUMNA DE FIERRO GALVANIZADO 2"X2,20m	m	157.95	45.30	7,155.14
09.04.02	SUMNISTRO Y COLOCACION DE MALLA DE ALAMBRE GALVANIZADO 1.50 mt. 8 BWG	m	185.26	58.34	10,808.07
09.04.03	PUERTA DE ALAMBRE GALVANIZADO - SEGÚN DISEÑO	und	3.00	330.71	992.13
09.04.04	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	270.15	2.08	561.91
09.05	<b>REFORESTACION</b>				<b>4,980.65</b>
09.05.01	SEMBRADO DE ARBUSTOS DE LA ZONA	und	355.00	14.03	4,980.65
10	<b>FILTRO BIOLÓGICO(01 UNIDADES)</b>				<b>117,608.97</b>
10.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>351.78</b>
10.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	78.00	1.25	97.50
10.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m	78.00	1.93	150.54
10.01.03	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA TIPO I	m	78.00	1.33	103.74
10.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>30,022.14</b>
10.02.01	EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO C/MAQUINA	m3	275.25	20.50	5,642.63
10.02.02	RELLENO CON GRAVA PARA FILTRO	m3	116.55	114.85	13,385.77
10.02.03	RELLENO CON GRAVA CLASIFICADO	m3	72.98	109.58	7,997.15
10.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30 m	m3	135.47	22.12	2,996.60
10.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>4,134.27</b>
10.03.01	SOLADO DE CONCRETO 1:10 C:H, E=2"	m2	70.37	27.42	1,929.55



10.03.02	CONCRETO FC 140 KG/CM2 (CEMENTO P-I) PARA DADOS DE CERCO	m3	5.78	350.49	2,025.83
10.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	4.73	37.82	178.89
10.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>47,400.50</b>
10.04.01	CONCRETO FC 210 KG/CM2	m3	48.82	463.50	22,628.07
10.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	361.54	37.82	13,673.44
10.04.03	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 KG/CM2	kg	2,853.21	3.89	11,098.99
10.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>13,092.29</b>
10.05.01	TARRAJEO EN INTERIORES CON IMPERMEABILIZANTE	m2	219.98	54.90	12,076.90
10.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5	m2	21.65	29.90	647.34
10.05.03	PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE SINTETICO	m2	21.65	17.00	368.05
10.06	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>				<b>2,605.80</b>
10.06.01	SUMINISTRO, INSTALACION DE TUBERIA DE PVC 4"(110mm) PERFORADA D=1CM	m	29.00	6.82	197.78
10.06.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC, UF S-20 o Ø160mm (6")	m	105.43	22.84	2,408.02
10.07	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>5,208.83</b>
10.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS	GLB	1.00	5,208.83	5,208.83
10.08	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE MATERIAL FILTRANTE</b>				<b>14,793.37</b>
10.08.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE FILTRO DE GRAVA 2" A 1/2"	m3	13.36	140.51	1,877.21
10.08.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE FILTRO DE GRAVA 1" A 1 1/2"	m3	13.36	140.51	1,877.21
10.08.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE FILTRO DE GRAVA 1/2" A 3/4"	m3	31.75	140.51	4,461.19
10.08.04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE FILTRO DE GRAVA 1/4" A 1/2"	m3	48.27	136.27	6,577.75
11	<b>CAMARA DE CONTACTO Y CLORACION</b>				<b>10,574.44</b>
11.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>206.38</b>
11.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	45.76	1.25	57.20
11.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m	45.76	1.93	88.32
11.01.03	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA TIPO I	m	45.76	1.33	60.86
11.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>517.02</b>
11.02.01	EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO C/MAQUINA	m3	10.74	20.50	220.17
11.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30 m	m3	13.42	22.12	296.85
11.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>217.28</b>
11.03.01	SOLADO DE CONCRETO 1:10 C:H, E=2"	m2	6.60	27.42	180.97
11.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	0.96	37.82	36.31
11.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>6,306.90</b>
11.04.01	CONCRETO FC 210 KG/CM2	m3	4.63	463.50	2,146.01
11.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	86.56	37.82	3,273.70
11.04.03	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 KG/CM2	kg	228.07	3.89	887.19
11.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>2,277.94</b>
11.05.01	TARRAJEO EN INTERIORES CON IMPERMEABILIZANTE	m2	23.04	54.90	1,264.90
11.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5	m2	21.60	29.90	645.84
11.05.03	PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE SINTETICO	m2	21.60	17.00	367.20
11.06	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>				<b>1,048.93</b>
11.06.01	SUMINISTRO, INSTALACION DE DE PLANCHA DE PVC E=3 CM	m2	12.54	36.05	452.07
11.06.02	SUMINISTRO, INSTALACION DE TUBERIA DE PVC 8"(200mm) PERFORADA D=1CM	GLB	2.00	298.43	596.86
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>439,838.86</b>

## Anexo 11: Presupuesto del Plan del Sistema de Mitigación Ambiental y Seguridad

Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales de la localidad de Ccarhuacc, Distrito de Yauli, Huancavelica, 2022

### PRESUPUESTO DE OBRA SISTEMA DE MITIGACION AMBIENTAL Y SEGURIDAD

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	IMPACTO AMBIENTAL				47,176.63
01.01	OBRAS PROVISIONALES				2,562.76
01.01.01	PROVISION E INSTALACION DE SERVICIOS HIGIENICOS	und	4.00	615.69	2,462.76
01.01.02	IMPLEMENTACION DE BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	und	1.00	100.00	100.00
01.02	REFORESTACION				14,420.42
01.02.01	SEMBRADO DE ARBUSTOS DE LA ZONA	und	500.00	14.03	7,015.00
01.02.02	SEMBRADO DE PASTOS NATURALES	HA	0.50	14,810.84	7,405.42
01.03	SEGURIDAD EN OBRA DURANTE EJECUCION				27,791.95
01.03.01	PUENTE DE MADERA P/BASE PEATONAL S/D (PROVIS. DURANTE OBRA)	und	15.00	53.95	809.25
01.03.02	CAPACITACION EN SEGURIDAD DE OBRA	GLB	1.00	821.40	821.40
01.03.03	IMPLEMENTACION DE SEGURIDAD DE PERSONAL EN OBRA	GLB	2.00	13,080.65	26,161.30
01.04	SEÑALIZACION				2,401.50
01.04.01	SEÑALIZACION DURANTE EJECUCION DE OBRA	und	6.00	400.25	2,401.50
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>47,176.63</b>

## Anexo 12: Presupuesto de Plan Capacitación

### Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales de la localidad de Ccarhuacc, Distrito de Yauli, Huancavelica, 2022

#### PRESUPUESTO DE PLAN CAPACITACION

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>CAPACITACION Y SENCIBILIZACION</b>				<b>20,432.97</b>
01.01	EDUCACION SANITARIA AGUA	GLB	1.00	2,423.40	2,423.40
01.02	CAPACITACION	GLB	1.00	2,423.40	2,423.40
01.03	CAPACITACION Y FORMACION JASS	GLB	2.00	2,423.40	4,846.80
01.04	IMPLEMENTACION DE OFICINA	GLB	1.00	3,152.61	3,152.61
01.05	PLAN DE CONTINGENCIA	GLB	1.00	7,586.76	7,586.76
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>20,432.97</b>

### Anexo 13: Presupuesto de plan de Monitoreo Arqueológico

Saneamiento básico de agua y tratamiento de aguas residuales de la localidad de Ccarhuacc, Distrito de Yauli, Huancavelica, 2022

#### PRESUPUESTO DE PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO

Item	Descripción	Und.	Metrado		Precio S/.	Parcial S/.
01	MONITOREO ARQUEOLOGICO					37,700.00
01.01	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	GLB		1.00	37,700.00	37,700.00
<b>Costo Directo</b>						<b>37,700.00</b>

**Anexo 14: Resumen General del Presupuesto del plan saneamiento de agua y tratamiento de aguas residuales**

<b>Descripción subpresupuesto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio (S/.)</b>	<b>Parcial (S/.)</b>
01 MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE	1.00	611,830.61	611,830.61
02 CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO	1.00	815,625.31	439,838.86
03 CONSTRUCCION DE PLANTA DE TRATAMIENTO	1.00	720,289.15	720,289.15
04 MITIGACION AMBIENTAL, SEGURIDAD	1.00	47,176.63	47,176.63
05 CAPACITACION DE GESTION, OPERACION Y MANTENIMIENTO EN	1.00	20,432.97	20,432.97
06 MONITOREO ARQUEOLOGICO	1.00	37,700.00	37,700.00
<b>T O T A L E S</b>			<b>1,877,268.22</b>

**Anexo 15: Validación de instrumentos**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL DIAGNOSTICO DEL SANEAMIENTO BÁSICO DE AGUA Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA LOCALIDAD DE CCARHUACC DEL DISTRITO DE YAULI - HUANCVELICA**

N°	VARIABLES/DIMENSIONES/ÍTEMS	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE: SANEAMIENTO BÁSICO DE AGUA Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES</b>							
	<b>DIMENSIÓN 1: Diseño de un plan de Saneamiento básico de agua</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
1	¿Considera usted que el agua que consume es segura y beneficiosa para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
2	¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua ayudaría a tomar conciencia sobre la importancia del agua en los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
3	¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua para el tratamiento de potabilización del agua sería beneficiosos para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
4	¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua ayudaría a cuidar las fuentes de agua cruda en los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 2: Diseño de un plan de tratamiento de aguas residuales</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
5	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales beneficiaría a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		

6	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características físicas (color, sabor, etc.) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
7	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características químicas (apta para consumo humanos) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
8	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características biológica (temperatura) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
9	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según fuente de origen (lagunas) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
10	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales domesticas beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
11	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales industriales beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
12	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales del sector urbano beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** \_\_\_\_\_

**Opinión de aplicabilidad:**      **Aplicable** [  ]      **Aplicable después de corregir** [  ]      **No aplicable** [  ]

**Apellidos y nombres del juez validador.**



**RIMARI CERVANTES MARUJA NERY**

**DNI: 45433412**

**Especialidad del validador: MG. GESTION AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL DIAGNOSTICO DEL SANEAMIENTO  
BÁSICO DE AGUA Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA LOCALIDAD DE CCARHUACC DEL DISTRITO DE  
YAULI - HUANCVELICA**

N°	VARIABLES/DIMENSIONES/ÍTEMS	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE: SANEAMIENTO BÁSICO DE AGUA Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES</b>							
	<b>DIMENSIÓN 1: Diseño de un plan de Saneamiento básico de agua</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
1	¿Considera usted que el agua que consume es segura y beneficiosa para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
2	¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua ayudaría a tomar conciencia sobre la importancia del agua en los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
3	¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua para el tratamiento de potabilización del agua sería beneficiosos para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
4	¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua ayudaría a cuidar las fuentes de agua cruda en los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 2: Diseño de un plan de tratamiento de aguas residuales</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
5	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales beneficiaría a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		

6	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características físicas (color, sabor, etc.) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
7	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características químicas (apta para consumo humanos) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
8	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características biológica (temperatura) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
9	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según fuente de origen (lagunas) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
10	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales domesticas beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
11	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales industriales beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
12	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales del sector urbano beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** \_\_\_\_\_

**Opinión de aplicabilidad:**      **Aplicable [ X]**      **Aplicable después de corregir [ ]**      **No aplicable [ ]**



**Apellidos y nombres del juez validador.**

**Alvarez Montalvan Carlos Enrique**

**DNI: 47525048**

**Especialidad del validador: Ingeniero Forestal y Ambiental**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL DIAGNÓSTICO DEL SANEAMIENTO  
BÁSICO DE AGUA Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA LOCALIDAD DE CCARHUACC DEL DISTRITO DE  
YAULI – HUANCVELICA**

N°	VARIABLES/DIMENSIONES/ÍTEMS	Pertinencia1		Relevancia2		Claridad3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE: SANEAMIENTO BÁSICO DE AGUA Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES</b>							
	<b>DIMENSIÓN 1: Diseño de un plan de Saneamiento básico de agua</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	¿Considera usted que el agua que consume es segura y beneficiosa para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
2	¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua ayudaría a tomar conciencia sobre la importancia del agua en los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
3	¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua para el tratamiento de potabilización del agua sería beneficiosos para los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
4	¿Considera usted que el diseño de un plan de Saneamiento básico de agua ayudaría a cuidar las fuentes de agua cruda en los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 2: Diseño de un plan de tratamiento de aguas residuales</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
5	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales beneficiaría a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
6	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características físicas (color, sabor, etc.) beneficiaría a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
7	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características químicas (apta para consumo humanos) beneficiaría a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X		
8	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según sus características biológica (temperatura) beneficiaría a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli –	X		X		X		

	Huancavelica, 2022?						
9	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales según fuente de origen (lagunas) beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X	
10	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales domesticas beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X	
11	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales industriales beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X	
12	¿Según usted el diseño de un plan para el tratamiento de aguas residuales del sector urbano beneficiaria a los pobladores de la localidad de Ccarhuacc del distrito de Yauli – Huancavelica, 2022?	X		X		X	

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** \_\_\_\_\_

**Opinión de aplicabilidad:** Aplicable [ X ]    Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]



**Mallma Capcha Tito**

**DNI: 20012015**

**Apellidos y nombres del juez validado:**

**Especialidad del validador: Hidráulica y Recursos hídricos**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Anexo 16: Diseño del caudal alcantarilla

CALCULO DE DEMANDA DE LA LOCALIDAD DE CCARHUACC											
PLAN: "SANEAMIENTO BASICO DE AGUA Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CCARHUACC, DISTRITO DE YAULI - HUANCAVELICA"											
<b>UBICACIÓN</b>											
LOCALIDAD		CCAHUARCC									
DISTRITO		HUANCAVELICA									
PROVINCIA		HUANCAVELICA									
01.00	<b>DATOS</b>										
Para considerar la poblacion del centro poblado, se considera de acuerdo a la cantidad de beneficiarios directos con residencia permanente en la localidad											
	Número de familias										
	Población actual (habitantes)	Pa=									
	Densidad poblacional por vivienda (hab./vivienda)										
	Tasa de Crecimiento Anual de la población (%)	Ccrec=									
	Población de alumnos en Centro Educativo (habitantes)										
	Periodo de diseño	Pdis=							Años		
	Dotacion de Agua	Dot=							lit/hab/pers		
	Coefficiente de consumo Maximo Diario	K1=									
	Coefficiente de consumo Maximo Horario	K2=									
	Coefficiente de regulacion del Reservorio	K3=									
	Coefficiente de variacion anual	Gr=									
	Coefficiente de variacion estacional	Ko=									
	qi=ts/buzon*día	qi									
	N° de Buzones										
	Longitud de tubería										
02.00	<b>RESULTADOS</b>										
02.01	POBLACION DE DISEÑO	$Pf = Po * ( 1 + r*t/100 )$									
-	Poblacion futura	Pf= 1169 Habitantes									
<b>CALCULO DE DEMANDA</b>											
	CONCEPTO		DESCRIPCION	Dotacion Ips	Población Hab	Demanda p lt/día	Demanda prom lt/s	Qmd lt/día 1.30	Qmd lt/s	Qmh lt/día 2.00	Qmh lt/s 2.00
	Demanda de las viviendas		(Dotación de viviendas x poblacion año 20)/(1-0.25)	100	1169	116,900	1.353	151,970	1.759	233,800	2.706
	Demanda de los centros educativos		Dotación x numero de alumnos	20	186	3,720	0.043	4,836	0.056	7,440	0.086
	Demanda de posta de salud		Dotación x numero de postas	200	1	200	0.002	260	0.003	400	0.005
	Demanda de otras instituciones		Dotación similar a viviendas x numero de instituciones	100	2	200	0.002	260	0.003	400	0.005
	<b>Total demanda</b>					<b>121,020</b>	<b>1.401</b>	<b>157,326</b>	<b>1.821</b>	<b>242,040</b>	<b>2.801</b>
	<b>Volumen de Almacenamiento</b>		<b>20% del Qmd en m3</b>		<b>24.2</b>						
Nota: La dotación de la posta es de 200 lt/día											
02.02	<b>CAUDAL DISEÑO DE ALCANTARILLADO</b>										
-	CAUDAL DE CONTRIBUCION DE ALCANTARILLADO $Q1=Qmh*80%$ (Lt/s)	Q1= 2.241 Lit/seg									
-	INFILTRACION POR PRECIPITACION PLUVIAL (En buzones) " $Q1-LL$ " ó " $Q3$ "	Q1= 0.185 Lit/seg									
-	CAUDAL DE AGUA DE INFILTRACION " $Q inf$ " ó " $Q2$ "	Q inf (L/s) 0.000									
-	CAUDAL DE DISEÑO	<b>Qdiseño= 2.43 Lit/seg</b>									

