

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“CALIDAD DEL AGUA CON FILTRO DE PIEDRA
CALIZA, ARENA CUARZOSA Y CARBON
ACTIVADO EN EL S.A.P. HUAMBOCANCHA BAJA,
2022”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autores:

Angel Manuel Francisco Jara Cholan
Wara Brigith Mercado Mamani

Asesor:

Mg. Lic. Yvan Huaricallo Vilca
<https://orcid.org/0000-0002-7641-0730>

Cajamarca - Perú

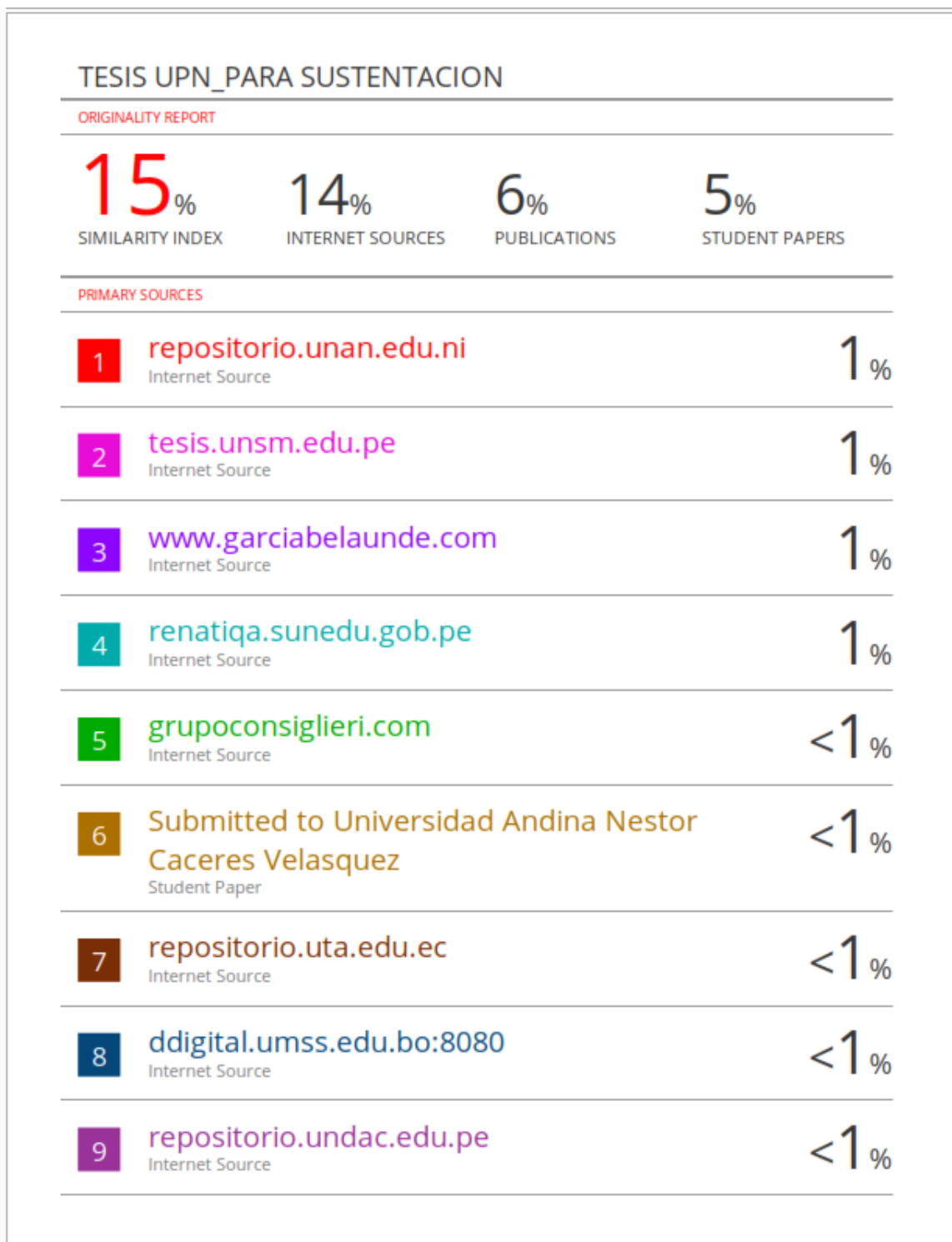
JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Kely Elizabeth Nuñez Vasquez	42679441
	Nombre y Apellidos	Nº Colegiatura o DNI

Jurado 2	Erlyn Giordany Salazar Huamán	71106769
	Nombre y Apellidos	Nº Colegiatura o DNI

Jurado 3	Carlos Elder Rudecindo Calua Carrasco	71573678
	Nombre y Apellidos	Nº Colegiatura o DNI

INFORME DE SIMILITUD



DEDICATORIA

“Esta tesis está dedicada a: Nuestros padres Cathy D. Mamani Cahuata, Marco A. Mercado Portal, Isidora Cholan Huaripata y Raúl P. Jara León, quienes con paciencia y cariño nos permitieron cumplir una meta más y ayudaron a afrontar cualquier adversidad”

AGRADECIMIENTO

“Agradecer a Dios por permitirnos seguir con vida, gozar de salud y hacer posible la realización de esta investigación, a nuestros hermanos por su apoyo incondicional, a todo el personal de la Universidad Privada del Norte por abrirnos la puerta de su establecimiento educativo y amigos que siempre creyeron en nosotros”

TABLA DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
INDICE DE TABLAS	8
INDICE DE FIGURAS	9
INDICE DE GRAFICOS	12
RESUMEN	13
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	14
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	14
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	22
1.3. OBJETIVOS	22
1.4. HIPÓTESIS	23
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	23
2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	23
2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	24
2.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	24
2.4. PROCEDIMIENTOS	28
2.5. ASPECTOS ÉTICOS	36
CAPÍTULO III: RESULTADOS	37
3.1. DISEÑO DEL FILTRO	37
3.2. RESULTADOS DE LABORATORIO	39

3.3. RESULTADOS DE LABORATORIO MEDIANTE GRAFICO DE COLUMNAS (COLOR VERDADERO)	39
3.4. RESULTADOS DE LABORATORIO MEDIANTE GRAFICO DE COLUMNAS (TURBIDEZ)	40
3.5. RESULTADOS DE LABORATORIO MEDIANTE GRAFICO DE COLUMNAS (PH)	41
3.6. RESULTADOS DE LABORATORIO MEDIANTE GRAFICO DE COLUMNAS (CLORO RESIDUAL)	42
3.7. RESULTADOS DE LABORATORIO MEDIANTE GRAFICO DE COLUMNAS (COLIFORME TOTALES)	43
3.8. RESULTADOS DE LABORATORIO MEDIANTE GRAFICO DE COLUMNAS (COLIFORMES TERMOTOLERANTES)	44
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	45
4.1. LIMITACIONES	45
4.2. INTERPRETACIÓN	46
4.3. IMPLICANCIAS	48
4.4. CONCLUSIONES	49
REFERENCIAS	51
ANEXOS	53
ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA	53
ANEXO N° 02: PANEL FOTOGRAFICO	55
ANEXO N° 03: FROMATOS DE RECOLECCION DE DATOS	64
ANEXO N° 04: INFORMES	73
ANEXO N° 06: REPORTE DE ENFERMEDADES	91
ANEXO N° 05: PLANOS	94

INDICE DE TABLAS

TABLA N° 01: RESULTADOS OBTENIDOS USANDO CARBÓN ACTIVADO	16
TABLA N° 02: RESULTADOS DE TOMA DE MUESTRAS	17
TABLA N° 03: LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES (LMP)	21
TABLA N° 04: MATERIALES UTILIZADOS EN LA ELABORACIÓN DE FILTROS	28
TABLA N° 05: RESULTADOS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS DEL AFLUENTE Y EFLUENTE	39
TABLA N° 06: MATRIZ DE CONSISTENCIA	53

INDICE DE FIGURAS

IMAGEN N° 01:FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	26
IMAGEN N° 02: CADENA DE CUSTODIA	27
IMAGEN N° 03: UBICACIÓN DE FILTROS	29
IMAGEN N° 04: GOOGLE EARTH	30
IMAGEN N° 05: FILTRO DE PIEDRA CALIZA	31
IMAGEN N° 06: FILTRO DE PIEDRA CALIZA Y ARENA CUARZOSA	31
IMAGEN N° 07: FILTRO DE CARBÓN ACTIVADO	32
IMAGEN N° 08: FILTROS UNIDOS	34
IMAGEN N° 09: FILTROS UNIDOS EN SERIE	35
IMAGEN N° 10: FILTRO DE PIEDRA CALIZA, ARENA CUARZOSA Y CARBÓN ACTIVADO	37
IMAGEN N° 11: ELABORACIÓN DE FILTROS	37
IMAGEN N° 12: FILTRO DE PIEDRA CALIZA Y ARENA CUARZOSA	38
IMAGEN N° 13: FILTRO DE PIEDRA CALIZA	38
IMAGEN N° 14: FILTROS INSTALADOS	38
IMAGEN N° 15:FILTRO DE CARBÓN ACTIVADO	38
IMAGEN N° 16: ARENA CUARZOSA DE FILTERMEDIA	55
IMAGEN N° 17: CARBÓN ACTIVADO GAC 1240W X 25 KG PEDIDO DE ELEMENT TRADING S.A.C.	55
IMAGEN N° 18: CANTERA CAMINO A LA VICTORIA	55
IMAGEN N° 19: RECOJO DE PIEDRA CALIZA EN CANTERA UBICADA PASANDO CAMINO A LA VICTORIA	55
IMAGEN N° 20: POSICIONANDO BARRILES PARA PROCEDER A PEGAR LA TUBERÍA	56
IMAGEN N° 21: UNIENDO LOS BARILES CON TUBOS PVC	56
IMAGEN N° 22: PEGANDO TUBERÍA Y POSICIONANDO	56
IMAGEN N° 23: PEGANDO TUBERÍA PVC	56
IMAGEN N° 24: CONEXIÓN DE LA ÚLTIMA TUBERÍA Y LLAVE DE PASO	57
IMAGEN N° 25: PEGANDO TUBERÍAS	57
IMAGEN N° 26: AGREGANDO PIEDRA CALIZA AL PRIMER FILTRO	57
IMAGEN N° 27: HACIENDO UNA PRUEBA PARA VER QUE NO FILTRE EL AGUA POR LOS BORDES DE LA TUBERÍA	57

IMAGEN N° 28: AGREGANDO ARENA CUARZOSA AL SEGUNDO FILTRO	58
IMAGEN N° 29: AGREGANDO ARENA CUARZOSA AL SEGUNDO FILTRO	58
IMAGEN N° 30: AGREGANDO CARBÓN ACTIVADO AL TERCER FILTRO	58
IMAGEN N° 31: RECONOCIMIENTO DE CARBÓN ACTIVADO	58
IMAGEN N° 32: LLENANDO DATOS DE MUESTRAS	59
IMAGEN N° 33: PRIMER DÍA DE MUESTREO	59
IMAGEN N° 34: TOMANDO MUESTRAS FISICOQUÍMICAS	59
IMAGEN N° 35: DIA 2 PARA TOMA DE MUESTRAS	59
IMAGEN N° 36: TOMANDO MUESTRA BIOLÓGICA	60
IMAGEN N° 37: LLENANDO DATOS DE MUESTRA FISICOQUÍMICA	60
IMAGEN N° 38: GUARDANDO MUESTREO COMO CORRESPONDE	60
IMAGEN N° 39: LLENANDO DATOS DE MUESTRA BIOLÓGICA	60
IMAGEN N° 40: DIA 4 CON FILTROS PARA HACER TOMA DE MUESTREO	61
IMAGEN N° 41: TOMA DE MUESTRAS DIA 3	61
IMAGEN N° 42: DIA 5 CON FILTROS, TOMA DE MUESTRAS	61
IMAGEN N° 43: TOMA DE MUESTRA DIA 4	61
IMAGEN N° 44: TOMA DE MUESTRAS DÍA 6	62
IMAGEN N° 45: TOMA DE MUESTRA DÍA 5	62
IMAGEN N° 46: MUESTRAS TOMADAS DÍA 6	62
IMAGEN N° 47: TOMA DE MUESTRA DÍA 6	62
IMAGEN N° 48: TOMA DE MUESTRAS DÍA 7	63
IMAGEN N° 49: DIA 7 CON FILTROS PARA TOMA DE MUESTRAS	63
IMAGEN N° 50: MUESTRAS TOMADAS DIA 7	63
IMAGEN N° 51: TOMA DE MUESTRAS DÍA 7	63
IMAGEN N° 52: DÍA 1 MUESTRA BASE	64
IMAGEN N° 53: DÍA 1 MF-E1 (14/10/22)	66
IMAGEN N° 54: DÍA 2 MF-E2 (17/10/22)	67
IMAGEN N° 55: DIA 3 MF-E3 (19/10/22)	68
IMAGEN N° 56: DIA 4 MF-E4 (21/10/22)	69
IMAGEN N° 57: DIA 5 MF-E5 (24/10/22)	70
IMAGEN N° 58: DIA 6 MF-E6 (28/10/22)	71

IMAGEN N° 59: DIA 7 MF-E7 (3/11/22)

72

INDICE DE GRAFICOS

GRÁFICO N° 01: RESULTADO EN BARRAS COLOR VERDADERO	39
GRÁFICO N° 02: RESULTADO EN BARRAS DE TURBIDEZ	40
GRÁFICO N° 03: RESULTADO EN BARRAS DE PH	41
GRÁFICO N° 04: RESULTADO EN BARRAS DE CLORO RESIDUAL	42
GRÁFICO N° 05: RESULTADO EN BARRAS DE COLIFORME TOTALES	43
GRÁFICO N° 06: RESULTADO EN BARRAS DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES	44

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo mejorar la calidad del agua para el consumo humano con 03 filtros de diferentes agregados los cuales son piedra caliza, arena cuarzosa y carbón activado en el S.A.P Huambocancha Baja. Se realizaron un total de 09 muestras, cada una de estas analiza (Coliformes Totales, Coliformes Termotolerantes, Turbidez, pH, Color Verdadero, Cloro Residual), en primer lugar, se tomó dos muestras del S.A.P. Huambocancha Baja a la cual denominamos muestras base posteriormente se recolectaron un total de 7 muestras después de haber pasado por los filtros. Según la última muestra del efluente comparando con la muestra base obtenemos los siguientes resultados en relación a la mejora de calidad del agua: La turbidez reduce de 0.37 a 0.18 NTU, el pH aumenta de 3.95 a 7.70, el Color Verdadero se mantiene en 0 UC, el Cloro Residual se mantiene en 0 mgCl₂/L, los Coliformes Totales y Termotolerantes incrementa sus valores de 23 y 16 NPM/1000mL, sin embargo, estos están dentro de los LMP. En conclusión, la utilización de los filtros con agregados de piedra caliza, arena cuarzosa y carbón activado resulta en una mejora en la calidad del agua del S.A.P. Huambocancha Baja.

PALABRAS CLAVES: filtro, carbón activado, calidad del agua.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El acceso al agua es esencial para una vida digna y para el ejercicio de diversos derechos fundamentales, como el derecho a la vida, a una vivienda adecuada, a la alimentación y a la salud, por mencionar algunos. Lamentablemente, estos derechos, incluyendo la propia existencia humana, se ven amenazados, ya que aproximadamente novecientos millones de personas en todo el mundo carecen de acceso a agua potable segura (Gonzales Gonzales, 2015). De igual manera, hay numerosas comunidades rurales en todo el mundo que carecen de los medios económicos necesarios para implementar tecnologías de purificación de agua. (Lugo & Lugo, 2018, pág. 1).

La calidad del agua se refiere a las propiedades químicas, físicas y biológicas que determinan su idoneidad para diversos fines, como el consumo humano, la agricultura, la ganadería, la industria, la generación de energía, la navegación, la recreación y el mantenimiento de los ecosistemas. (UICN, 2018, pág. 11).

Normalmente, la calidad del agua se evalúa mediante la comparación de sus características con una referencia establecida, como las concentraciones históricas de elementos en el cuerpo de agua o los estándares y regulaciones establecidos para cada uso específico. Esto nos permite determinar si el agua analizada es segura o no para un propósito determinado. Por ejemplo, un cuerpo de agua puede ser apto para actividades recreativas, pero no ser adecuado para el consumo humano. Esto significa que la calidad del agua depende del uso al que se destine. Además, los esfuerzos para mitigar o remediar la contaminación del agua deben considerar la utilización de este recurso. (UICN, 2018, pág. 11).

Los habitantes de las áreas rurales de Cajamarca reciben un suministro de agua de baja calidad, ya que carece de un adecuado proceso de tratamiento. Como resultado, se han reportado varios casos de intoxicaciones e infecciones estomacales. Estas preocupantes situaciones fueron destacadas por Celestino Roseles, jefe de la oficina descentralizada de SUNASS en Cajamarca. (regional, 2018).

La protección de los recursos hídricos limitados y la garantía de un suministro adecuado de agua de calidad para consumo humano requieren de investigaciones científicas, soluciones innovadoras y tecnologías avanzadas. Estas medidas son fundamentales para hacer frente a las amenazas y posibles riesgos globales, preservando las funciones hidrológicas, biológicas y químicas de los ecosistemas, así como sus bienes y servicios. La innovación en el tratamiento del agua y el uso de tecnologías avanzadas juegan un papel crucial en la respuesta a los desafíos relacionados con la calidad del agua, asegurando el acceso universal a agua potable limpia y segura, la restauración y protección de la calidad del agua, y la sostenibilidad de los recursos hídricos (UNESCO, 2015).

La continua degradación de las fuentes de agua y su utilización como recurso para el suministro de agua potable han generado la necesidad de mejorar los procesos de tratamiento, con el objetivo de lograr condiciones de agua segura y minimizar los riesgos para la salud de la población (Correa, 2016).

La filtración es un procedimiento físico basado en el flujo de una mezcla de sólidos y fluidos (líquidos o gases) a través de un medio poroso, que retiene los sólidos mientras permite el paso del fluido (Perez de la Cruz & Urrea, 2011).

Actualmente existen muchos métodos convencionales de filtración para purificar el agua, tales como el uso de piedra caliza, arena cuarzosa y carbón activado, a continuación, se brinda una explicación a detalle del contexto en el cual se aplican estos métodos:

En base a los artículos seleccionados detenidamente, hacemos el análisis de estudios donde según, (Chiclote, 2018) el propósito de su investigación consistió en evaluar la calidad del agua usando filtros de carbón activado, lo cual en sus resultados se comprobó que el agua tratada con carbón activado reduce significativamente los parámetros microbiológicos en una amplia medida, a continuación, presentaremos los resultados:

Tabla N° 01: Resultados obtenidos usando carbón activado

ENSAYOS	LIMITE	RÍO	SEMANA 1-		SEMANA 2 -		SEMANA 3 -	
	MAXIMO	CUMBE	EFLUENTE		EFLUENTE		EFLUENTE	
	PERMISIBL	AFLUENT	FILTRO	FILTRO	FILTRO	FILTRO	FILTRO	FILTRO
	E	E	A - M1	A - M2	A - M1	A - M2	A - M1	A - M2
TURBIDEZ (NTU)	6	5.61	3.74	4.57	2.67	1.55	1.17	1.16
PH (Ph)	6.5-8.5	7.86	8.5	8.16	7.91	8.21	8.28	8.15
COLOR UCV – Pt-Co	15	<LCM	<LCM	4.3	6	<LCM	<LCM	8.3
COLORO								
RESIDUAL (mg Cl/L)	0.5	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
COLIFORMES								0.94 X
TOTALES (NMP/100mL)	50	9.2X10 ³	3.5X10 ³	5.4X10 ³	2.2X10 ³	2.20X10 ²	9.20X10 ²	10 ²
COLIFORMES				2.20 X				
TERMOLERANT ES (NMP/100mL)	20	4.9 X 10	3.5X10 ³	10 ²	1.70 X 10 ²	3.3 X 10	1.30 X 10 ²	1.2X10

Nota: Resultados usando carbón activado

Fuente: Obtenido de Chiclote, 2018.

Según, (Jherson, 2018) tiene como propósito explorar la información necesaria para el desarrollo de temas de investigación, investigar estudios científicos sobre el uso de filtros para mejorar la calidad del agua, se determinó que el uso de filtros para el tratamiento de agua de río puede mejorar el color del agua, el olor, la turbidez, el pH, coliformes fecales y coliformes Termotolerantes y totales. Gracias al análisis de investigaciones científicas nos permite adquirir conocimientos esenciales, muchos de los cuales resaltan la relevancia de emplear filtros para mejorar la pureza del agua y promover el bienestar de las personas.

Según, (Vasquez Mayta, 2018) de acuerdo con su investigación realizada, tiene como objetivo de estudio evaluar la calidad del agua del río Cumbe utilizando un filtro francés y carbón activado. Los resultados demostraron que el carbón activado tuvo un impacto positivo en las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua. Se encontró que el agua filtrada a través de estos filtros mejoro significativamente dichas propiedades en comparación con las muestras tomadas antes de la filtración. Sin embargo, se detectó que el parámetro de Coliformes totales excedía el límite máximo permitido.

Tabla N° 02: Resultados de toma de muestras

MUESTRAS	TURBIDEZ (NTU)	PH	COLOR VERDADERO (UC)	CLORO RESIDUAL	COLIFORMES TOTALES (NMP/100mL)	COLIFORMES TERMOTOLERANTES (NMP/100mL)
RIO	0.94	7.54	16.70	-	54 X 10 ²	49
FILTRO M1	1.54	7.65	-	-	920	49
FILTRO M2	0.36	7.72	4.20	-	54 X 10 ²	16X10 ²
FILTRO M3	0.1	7.65	-	-	540	70
FILTRO M4	0.14	7.79	-	-	17	6.8

FILTRO M5	0.4	7.6	-	-	54 X10 ²	16X10 ²
FILTRO M6	0.2	7.59	-	-	110	33
FILTRO M7	0.83	7.62	7.30	-	27	2
FILTRO M8	0.15	7.5	-	-	79	7.8
FILTRO M9	0.11	7.61	-	-	26	<1.8
FILTRO M10	-	7.54	4.90	-	7.8	4.5

Nota: Resultado de toma de muestras

Fuente: Obtenido de Vasquez Mayta, 2018.

Según los autores, (Mayacela Rojas & Cabezas Tobar) el propósito de su estudio fue analizar las propiedades físicas de tres sustancias reactivas utilizadas en el tratamiento de agua, carbón activado, piedra caliza y turba de origen ecuatoriano, nos indican la granulometría, coeficiente de uniformidad y de compacidad, porosidad y permeabilidad del carbón activado y piedra caliza asegurando que son aptos para ser usados como filtros para tratamiento de aguas.

Según el autor, (Yanchatipan, 2017) el objetivo de este proyecto es llevar a cabo el tratamiento natural de aguas grises en instalaciones industriales. Se señala la viabilidad de utilizar filtros de carbón activado para mejorar la calidad del agua, al mismo tiempo que se destaca que el carbón activado no contamina el medio ambiente y promueve procesos ecológicos. Después de realizar análisis de agua en laboratorios acreditados, se demostró que la implementación de la planta de tratamiento natural para aguas grises, con el uso de filtros de carbón activado, mejoró los parámetros de pH, DBO y DQO. Esto demuestra que la planta de tratamiento cumple con el objetivo de mejorar la calidad de las aguas residuales y cumple con los requisitos establecidos en la ley para auditorías ambientales y obtención de la licencia ambiental.

Según el autor, (Denis, 2017) tiene como objetivo evaluar el impacto del carbón activado granular en la purificación del agua potable procedente de manantiales del sistema de suministro. Los resultados indican que el agua tratada con carbón activado mejora significativamente sus propiedades físicas, químicas y bacteriológicas, lo que se le hace apta para el consumo humano.

Según el autor, (Anticona Saavedra, 2020) donde nos indica que existen diferentes removedores de metales es por esto que se busca el más eficiente y eficaz.

Según (Flores, 2019), el propósito de este estudio fue eliminar contaminantes de los efluentes de aguas residuales utilizando una serie de tratamientos fisicoquímicos en un sistema de flujo continuo. Se utilizaron filtros rellenos de arena de sílice natural (cuarzo) y carbón activado. Los resultados obtenidos indicaron una clara mejora en la calidad de las características sensoriales del agua. Se observó una reducción en la coloración y un descenso notable en el olor desagradable. Específicamente, al agregar carbón activado, se logró una mejora significativa y el olor se volvió prácticamente imperceptible. Estas conclusiones se confirmaron mediante los resultados obtenidos en el laboratorio.

Piedra Caliza, se trata de una roca sedimentaria compuesta principalmente por carbonato de calcio (CaCO_3), específicamente calcita. Además, puede contener trazas de minerales como arcilla, hematita, siderita, cuarzo, entre otros, los cuales pueden afectar (en ocasiones de manera significativa) el color y la cohesión de la roca (Hernandez G. & Cirilo Joaquin, 2001)

Carbón Activado, tiene la capacidad de adsorber compuestos que generan olores y sabores, como metabolitos producidos por algas y fenoles, los cuales representan un riesgo

para la salud humana debido a sus efectos tóxicos y mutagénicos. Esto incluye la capacidad de adsorber metales pesados y pesticidas (Torres, 2007)

Arena Cuarzosa, es un mineral de silicato duro, resistente al desgaste y con propiedades químicas estables, cuyo componente principal es el sílice. La arena cuarzosa natural tiene una forma subangular a la redondeada, lo que los convierte en un medio de filtración ideal para poder capturar los sólidos suspendidos en el agua (CONSIGLIERI, 2017)

Calidad del Agua, Se refiere a las características físicas, químicas y bacteriológicas que la hacen segura y adecuada para el consumo humano, sin representar ningún riesgo para la salud. Además, la apariencia, el sabor y el olor del agua también son aspectos importantes a tener en cuenta (RNE, 2006).

Afluente, Aguas residuales que no han recibido tratamiento o que han sido tratadas de manera incompleta, las cuales ingresan a un tanque de almacenamiento. (RNE, 2006).

Efluente, El agua que sale de un tanque de almacenamiento o el resultado final de un proceso de tratamiento completo. (RNE, 2006).

Parámetros de control obligatorio, son parámetros de control obligatorio para todos los proveedores de agua, los siguientes:

- Turbidez (NTU).
- Potencial de Hidrogeno (PH).
- Color verdadero (UC).
- Coliformes totales (NMP)
- Coliformes termotolerantes (NMP)

Límite Máximo Permisible (LMP). El Límite Máximo Permisible (LMP) es una medida que determina la concentración o nivel de elementos, sustancias o parámetros físicos,

químicos y biológicos presentes en un efluente o una emisión. Este límite se establece para evitar o minimizar los daños a la salud, al bienestar humano y al medio ambiente. La responsabilidad de determinar los LMP recae en el Ministerio del Ambiente, y su cumplimiento es exigido legalmente tanto por dicho ministerio como por los organismos que forman parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Los criterios para la supervisión y sanción correspondientes serán establecidos por el Ministerio del Ambiente. (Decreto legislativo N°1055, 2008).

Tabla N° 03: Límites Máximos Permisibles (LMP)

Límites máximos permisibles de parámetros de calidad organoléptica		
Parámetro	Unidad de medida	Límite máximo permisible
Turbidez	NTU	5
Potencial de Hidrogeno	Ph	6.5 – 8.5
Color Verdadero	UC	15
Cloro Residual	mg Cl/L	0.5
Coliformes Totales	NMP/100mL	50
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	20

Nota: Tabla de límites máximos permisibles

Fuente: Obtenido de (Dirección General de Salud Ambiental Ministerio de Salud,2011) y (MINAM,2017).

LCM: Límite de cuantificación del Método, valor <LCM significa que la concentración del analito es mínima (trazas)

Las bases de datos recolectadas y mostradas anteriormente, se puede observar que tiene resultados positivos en la mejora de la calidad del agua aplicando métodos de

purificación convencional, puesto que con lo mostrado se puede decir que es útil elaborar filtros de diferentes materiales para mejorar la calidad del agua.

La presente investigación se desarrolló con la finalidad de mejorar la calidad del agua S.A.P. Huambocancha Baja, 2022. Se construyeron 3 filtros de distintos materiales de los cuales el primero fue elaborado de Piedra Caliza, el segundo fue hecho de Piedra Caliza más Arena Cuarzosa y el último filtro que contiene Carbón Activado.

Se tuvo un control de calidad del agua, se analizó y evaluó 9 muestras en las cuales cada una evalúa 06 parámetros (Turbidez, Potencial de Hidrógeno, Color verdadero y Cloro Residual, Coliformes totales y Coliformes termotolerantes), con los cuales se determina, analiza y evalúa el mejoramiento de la calidad del agua, aunado a esto ayudara también a disminuir enfermedades y mejorar la calidad de vida de los pobladores.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el efecto de la utilización de filtro de piedra caliza, arena cuarzosa y carbón activado en la calidad del agua del S.A.P. Huambocancha Baja, 2022?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Estimar la calidad del agua a partir de filtros de piedra caliza, arena cuarzosa y carbón activado en el S.A.P. Huambocancha Baja, 2022.

1.3.2. Objetivo Especifico

- Elaborar 03 filtros de diferentes materiales, los cuales son: piedra caliza, arena cuarzosa, carbón activado.

- Analizar la calidad del agua antes de implementar los 03 filtros de diferentes materiales.
- Analizar la calidad del agua posterior a la implementación de los 03 filtros de diferentes materiales.

1.4. Hipótesis

Con la aplicación de filtros de piedra caliza, arena cuarzosa y carbón activado en el S.A.P. Huambocancha Baja, se obtendrá una mejora en los parámetros fisicoquímicos (Turbidez, Potencial de Hidrogeno, Color verdadero y Cloro Residual) y microbiológicos (Coliformes totales, Coliformes termotolerantes), lo que contribuye a la mejora de la calidad del agua para el consumo humano.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de Investigación

El presente estudio se clasifica como una investigación experimental de tipo cuasiexperimental, ya que se manipula la variable independiente, que en este caso son los filtros, con el fin de analizar su efecto en la calidad del agua.. (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2014), señala que: “Los diseños cuasiexperimentales involucran la manipulación intencional de al menos una variable independiente con el objetivo de observar su efecto en una o más variables dependientes.”, (pág. 148)

El enfoque de la investigación actual se identifica como cuantitativo, ya que implica la obtención de valores numéricos que serán utilizados como base para evaluar la mejora de la calidad del agua., (Alicia, 2013), señala que “En el enfoque cuantitativo, la relación entre la teoría, la investigación y la realidad se establece a través de la concordancia entre la

percepción del investigador, expresada en una hipótesis, y la realidad como fenómeno, de modo que se pueda validar una teoría..” (pág.28)

Por último, el alcance de nuestra investigación es de naturaleza explicativa, ya que tiene como objetivo explicar el efecto que tienen los filtros en la mejora de la calidad del agua. (Ramos, 2020) nos indica que “En la investigación de naturaleza explicativa, se busca proporcionar una explicación y determinación de los fenómenos observados.” (pág. 3).

2.2. Población y muestra

La población de la investigación está conformada por el agua existente del S.AP. Huambocancha Baja, 2022 el cual se escogió por tener suministro de agua de baja calidad y existe contaminación. La muestra utilizada es del tipo no probabilístico representada por el agua proveniente del S.A.P. Huambocancha Baja filtrada a través de piedra caliza, arena cuarzosa y carbón activado, el total será de 07 muestras.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.3.1. Técnicas de obtención de datos

Para obtener los datos necesarios tendremos que es de observación directa debido a que en la investigación se toma datos, obtenidos de laboratorio previamente haber tomado una muestra base y las demás luego de implementar los filtros.

2.3.2. Técnicas de análisis e interpretación de datos


Para el análisis de datos tendremos que es mediante técnica estadística descriptiva, ya que se obtendrán valores de los parámetros evaluados para la calidad del agua, además se usa graficas donde se muestra el comportamiento de los filtros a través del tiempo de estudio.

2.3.3. Instrumento

Para recopilar datos haremos uso del instrumento denominado Formato de recolección de datos (Ver Imagen N° 01), este nos ayudara a identificar y clasificar las muestras según su fecha y etiqueta, este formato fue tomado como referencia de los autores Hoyos Yover y Saucedo Jhony, 2019.

Además, se toma como instrumento el protocolo establecido por el Laboratorio Regional del Agua (Ver Imagen N° 02), el cual se encarga de llevar a cabo los análisis de agua, este nos proporcionara la información necesaria sobre los parámetros a evaluados de las muestras.

Imagen N° 01: Formato de recolección de datos

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - CAJAMARCA		
	TESIS "CALIDAD DEL AGUA CON FILTRO DE PIEDRA CALIZA, ARENA CUARZOSA Y CARBÓN ACTIVADO, S.A.P. CENTRO POBLADO, HUAMBOCANCHA BAJA, 2022"	
	CARRERA DE INGENIERIA CIVIL	RECOLECCION DE MUESTRAS
TIPO DE FILTRO <input type="checkbox"/> FILTRO DE PIEDRA CALIZA <input type="checkbox"/> FILTRO DE PIEDRA CALIZA + ARENA CUARZOSA <input type="checkbox"/> FILTRO DE CARBON ACTIVADO	FECHA: 09/09/2022 LUGAR: S.A.P. HUAMBOCANCHA BAJA	
MUESTRAS FISICOQUIMICAS		
ITEM	ID MUESTRA	HORA DE MUESTREO
MUESTRAS MICROBIOLÓGICAS		
ITEM	ID MUESTRA	HORA DE MUESTREO
FOTOS O IMÁGENES		
OBSERVACIONES		
RESPOSABLES DEL ENSAYO		ASESOR
NOMBRE Y APELLIDO	NOMBRE Y APELLIDO	NOMBRE Y APELLIDO
JARA CHOLAN, ANGEL MANUEL FRANCISCO	MERCADO MAMANI, WARA BRIGITH	ING. VILCA HUARCALLO, YVAN

Fuente: Hoyos Yover y Saucedo Jhony, 2019.

2.3.4. Materiales

Tabla N° 04: Materiales utilizados en la elaboración de filtros

Materiales	Unidad	Cantidad
Piedra Caliza	m3	0.16
Arena Cuarzosa	kg	46.84
Carbón Activado	kg	50
Barril de plástico 170 L	und	3
Pegamento para PVC agua	gal	1
Tapón PVC de 1 1/2"	und	3
Cinta teflón	und	1
Manguera 15cm	m	1
Llave de paso de PVC 1 1/2"	und	1
Tubería PVC SAP C-10 de 1 1/2" x 5m	m	1

Nota: Descripción de materiales a usar

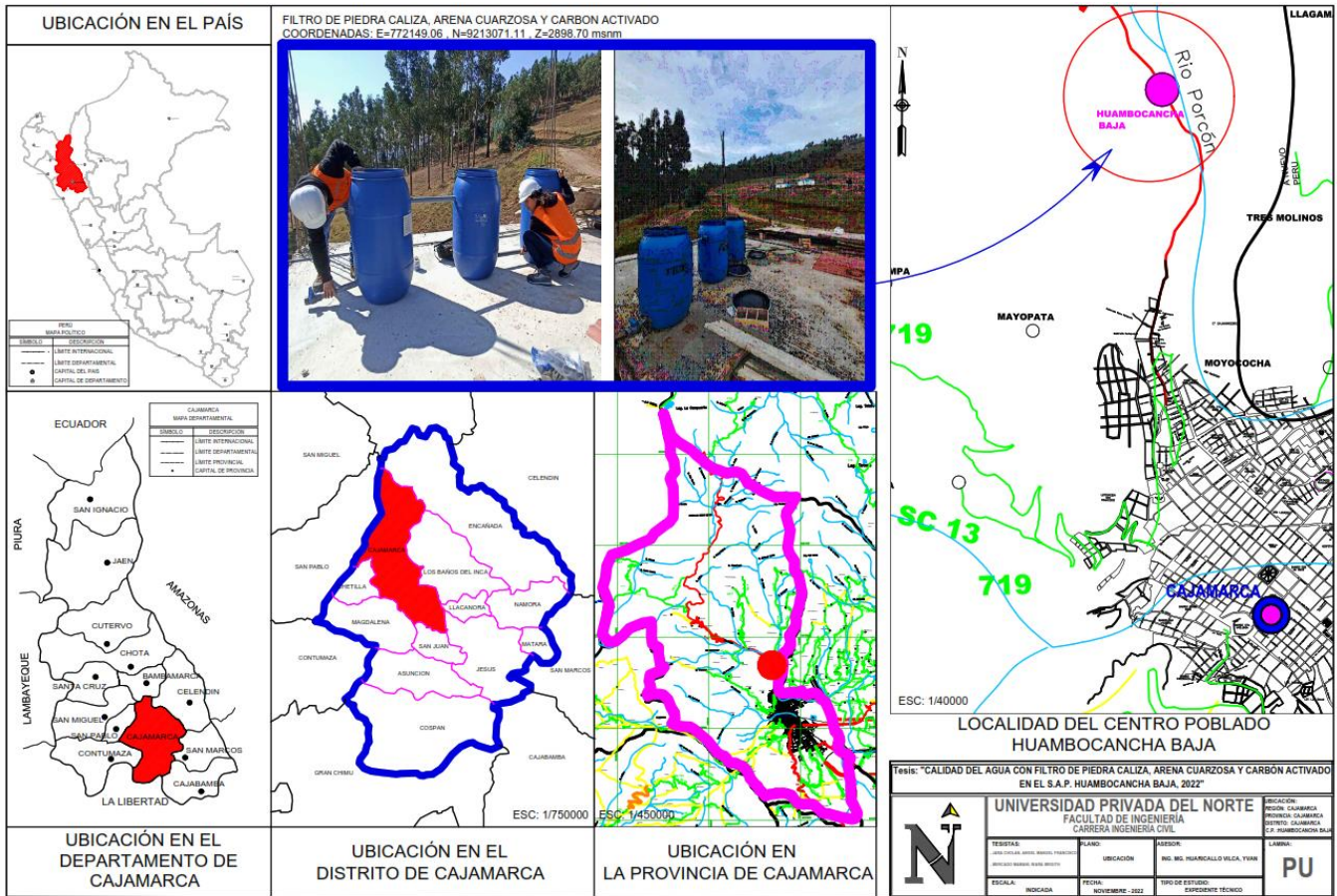
Fuente: Elaboración propia

2.4. Procedimientos

2.4.1. Ubicación

Lo primero que debemos indicar es la ubicación para implementar los filtros, teniendo presente el efecto de aguas y una planicie para la colocación de estos, la cual ubicamos en el S.A.P. Huambocancha Baja – Cajamarca.

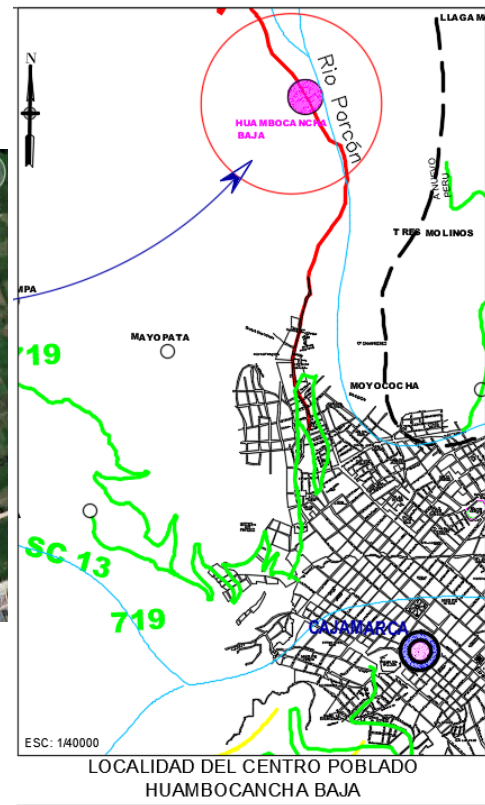
Imagen N° 03: Ubicación de filtros



Nota: Ubicación de filtros

Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 04: Google Earth



Nota: Ubicación de filtros en el Centro Poblado Huambocancha Baja

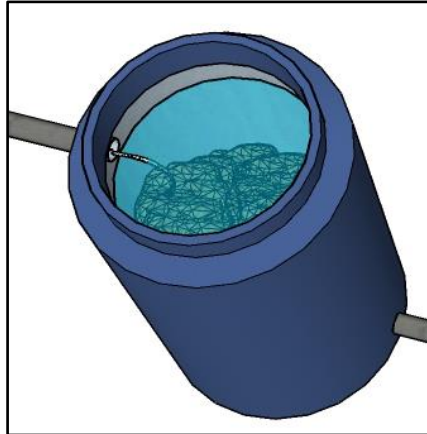
Fuente: Obtenido de Google Earth

2.4.2. Construcción de los filtros

2.4.2.1. Filtro de piedra Caliza

En este filtro se colocará una capa de piedra caliza con un $e=55\text{cm}$ y será elaborado mediante un barril circular hecho a base de polietileno, la medida será de $0.98 * 0.45\text{ m}$, tendrá una salida para el efluente con tubería de PVC con diámetro de $1\frac{1}{2}''$, por otra parte, se considera una llave de paso con diámetro de $\frac{1}{2}''$ que permite la entrada de agua a los filtros.

Imagen N° 05: Filtro de piedra Caliza



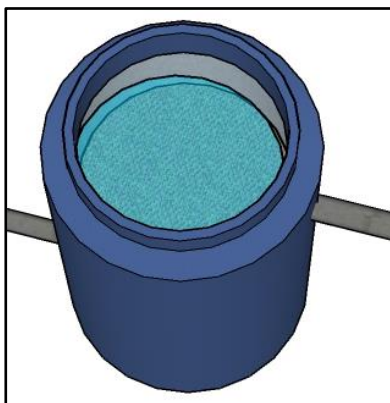
Nota: Filtro de piedra Caliza

Fuente: Elaboración propia

2.4.2.2. Filtro de piedra Caliza y arena Cuarzosa

En este filtro se colocará una capa de piedra caliza con un $e=40$ cm y otra de arena cuarzosa con un $e=27$ cm y será elaborado a mediante un barril circular hecho a base de polietileno, la medida será de $0.98 * 0.45$ m, tendrá una salida para el efluente con tubería de PVC con diámetro de $1 \frac{1}{2}$ ".

Imagen N° 06: Filtro de piedra Caliza y arena Cuarzosa



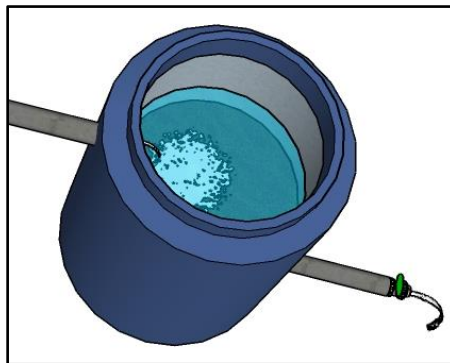
Nota: Filtro de piedra Caliza y arena Cuarzosa

Fuente: Elaboración propia

2.4.2.3. Filtro de Carbón Activado

En este filtro se colocará una capa de carbón activado con un e=55cm y será elaborado mediante un barril circular hecho a base de polietileno, la medida será de 0.98 * 0.45 m, tendrá una salida para el efluente con tubería de PVC con diámetro de 1 ½”, por otra parte, se considera una llave de paso con diámetro de ½” de que permite la salida de agua.

Imagen N° 07: Filtro de Carbón Activado



Nota: Filtro de Carbón Activado

Fuente: Elaboración propia

- Muestras

Se tomaron 7 muestras de agua del efluente del filtro de piedra caliza, filtro de piedra caliza y arena cuarzosa y filtro de carbón activado, durante un periodo de dos semanas, se realizaron cuatro muestras en la primera semana y tres muestras en la segunda semana, en el último filtro, el cual es de carbón activado se tiene una válvula de pase, donde se tomó las muestras, por otra parte, los autores como Chiclote Gonzales, nos mencionan que se debe obtener una muestra antes de pasar por los filtros denominada muestra base, para tener una

mayor fiabilidad en los resultados se sacaron 2 muestras, las que posteriormente nos ayudara a determinar la mejora del agua, en total se recopilaron 9 muestras, lo cual representa la suma de todas las muestras tomadas. Lo cual nos permitirá analizar y comparar los resultados.

1. Procedimiento para obtener muestras destinadas al análisis Microbiológico:

- Antes de recolectar la muestra, es importante utilizar guantes desechables.
- Mantener la botella de muestreo cerrada hasta el momento de recolección de la muestra.
- Remover la envoltura con cuidado, evitando cualquier contaminación en la tapa y el cuello del recipiente.
- Cuando se recolecte la muestra, se debe dejar un espacio de unos 2 a 3 cm en el cuello de la botella para facilitar su mezcla por agitación antes del análisis.
- Llenar el recipiente sin enjuagarlo y cerrar inmediatamente la tapa. Luego, volver a colocar la envoltura asegurándola alrededor del cuello de la botella.

Es importante hacer mención que los insumos mencionados son brindados por el Laboratorio Regional del Agua.

2. Procedimiento para obtener muestras destinadas al análisis Fisicoquímico:

- Regular el flujo del grifo para prevenir salpicaduras al tomar la muestra.
- Tomar la muestra de agua llenando completamente el frasco.

- Cerrar de manera inmediata y asegurarse de que el frasco esté correctamente sellado.
- Etiquetar adecuadamente los recipientes con sus respectivas identificaciones de las muestras recogidas.
- Transportar las muestras con cuidado al lugar designado para su análisis.

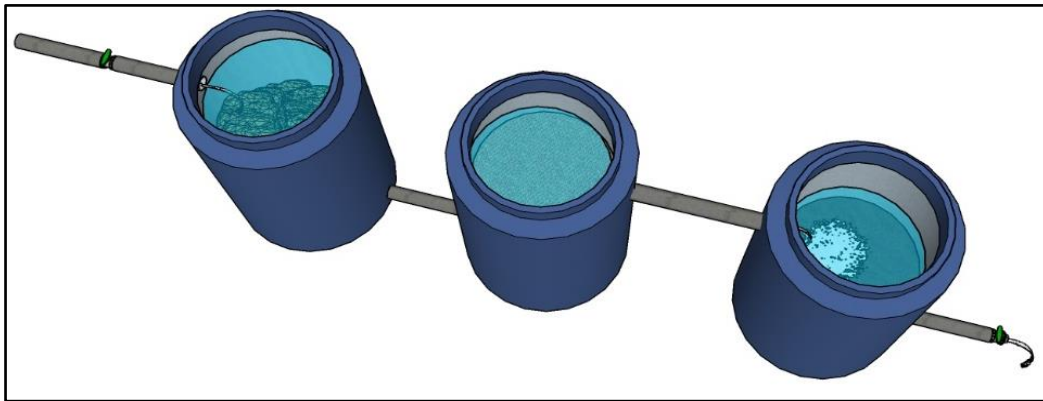
De igual manera hacer mención que los insumos a usar son brindados por el Laboratorio Regional del Agua.

Para recoger las muestras se hizo uso del Formato de recolección de datos con el que se permitió tener identificadas las muestras captadas luego de pasar por los filtros.

El análisis de las muestras tomadas en campo se realizó en el Gobierno Regional del Agua Cajamarca, puesto que es una entidad certificada. Se analizo y comparo 6 parámetros principales, los cuales son: Parámetros fisicoquímicos (Turbidez, Potencial de Hidrogeno, Color verdadero y Cloro Residual) y biológicos (Coliformes totales, Coliformes termotolerantes).

Se consideran 7 muestras, los autores Hoyos yupaico y Chiclote gonzales, recomiendan realizar 06 pruebas después de cada filtro, en esta investigación se consideran por conveniencia tomar 7 muestras del efluente.

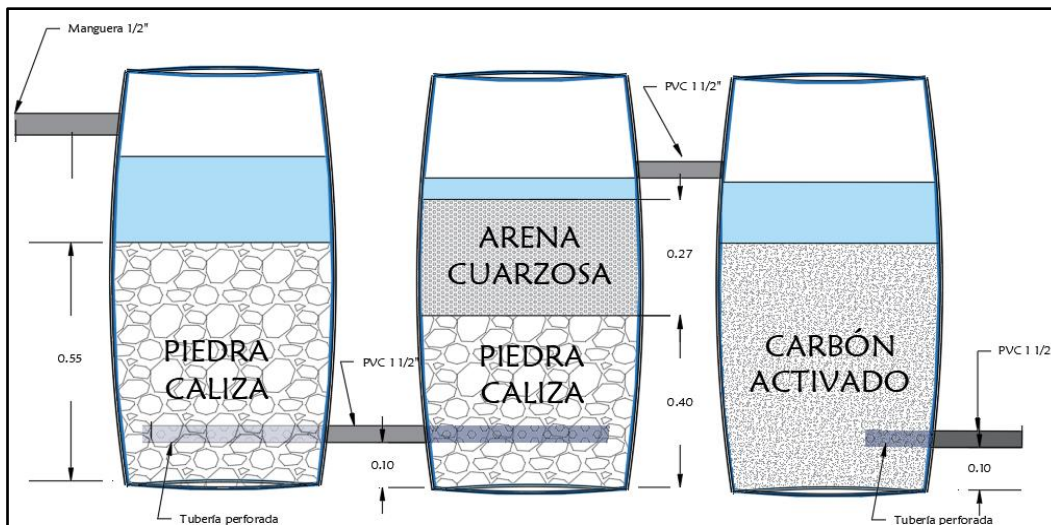
Imagen N° 08: Filtros unidos



Nota: Filtros unidos en serie de los diferentes materiales como son piedra caliza, arena cuarzosa y carbón activado.

Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 09: Filtros unidos en serie



Nota: Filtros unidos en serie, vista en perfil.

Fuente: Elaboración propia

2.4.3. Procedimiento de análisis de datos

Se organizaron los resultados de las muestras según sus fechas correspondientes, con el fin de llevar a cabo el análisis y la posterior comparación. Se realizó la comparación de

los resultados de una muestra de agua antes de ingresar al filtro N°1 que se denomina muestra base y luego muestras del efluente después de pasar por todos los filtros, para poder comparar los resultados de los parámetros de estudio (Coliformes totales, Coliformes termotolerantes, Cloro Residual, Color Verdadero, Turbiedad y PH) para esto se elaborará graficas donde se observa la comparación de la mejora de la calidad del agua.

El Laboratorio Regional del Agua es responsable de realizar los análisis de las muestras, y nos proporcionara los resultados de los parámetros que se están estudiando (Coliformes totales, Coliformes termotolerantes, Cloro Residual, Color Verdadero, Turbiedad y PH).

2.5. Aspectos Éticos

En la presente investigación se utilizarán elementos naturales, con el respectivo cuidado hasta la culminación de la investigación.

No se realizaron pruebas con pobladores, las pruebas que se realizaran no presentan ningún peligro alguno para el medio ambiente.

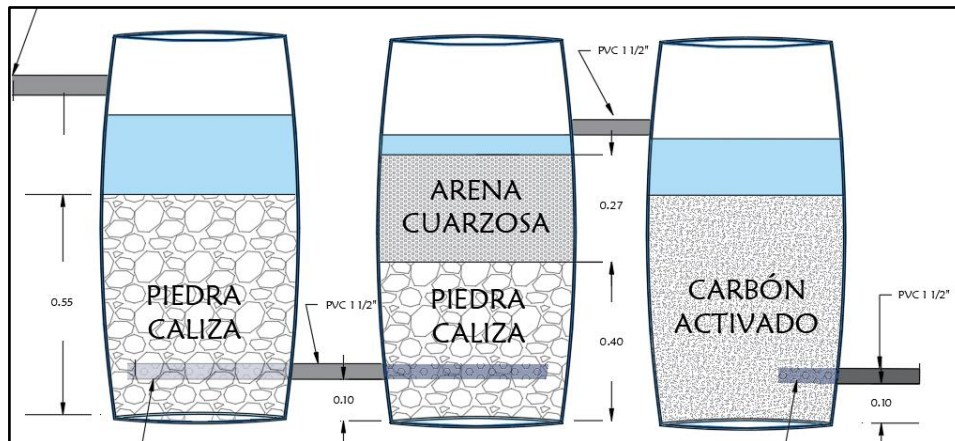
Los datos que se obtendrán serán del Laboratorio Regional del Agua, donde se cumplirán procedimientos y protocolos correspondientes para la toma de muestra y el análisis.

A favor de la ética y respeto a los derechos de autor, se emplea formato APA 7, haciendo uso de citas.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Diseño del filtro

Imagen N° 10: Filtro de piedra Caliza, arena Cuarzosa y carbón Activado



Nota: Filtro de Piedra Caliza, Arena Cuarzosa y Carbón Activado

Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 11: Elaboración de filtros



Nota: Filtro de Piedra Caliza, Arena Cuarzosa y Carbón Activado

Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 13: Filtro de piedra Caliza



Nota: Filtro de Piedra Caliza
Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 12: Filtro de piedra Caliza y arena Cuarzosa



Nota: Filtro de Piedra Caliza y arena Cuarzosa
Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 15: Filtro de carbón Activado



Nota: Filtro de carbón Activado
Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 14: Filtros instalados



Nota: Filtros instalados
Fuente: Elaboración propia

3.2. Resultados de Laboratorio

Tabla N° 05: Resultados fisicoquímicos y microbiológicos del afluente y efluente

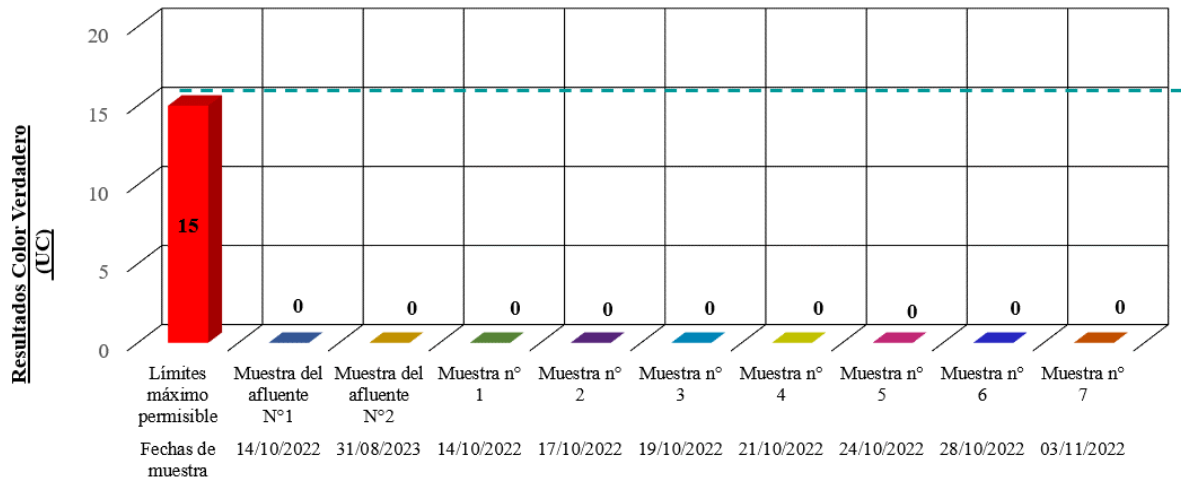
ENSAYO	Límites máximos permisibles	AFLUENTE				EFLUENTE				
		Muestra Patrón N°1	Muestra Patrón N°2	Muestra n° 1	Muestra n° 2	Muestra n° 3	Muestra n° 4	Muestra n° 5	Muestra n° 6	Muestra n° 7
FECHA DE MUESTREO		14/10/2022	31/08/2023	14/10/2022	17/10/2022	19/10/2022	21/10/2022	24/10/2022	28/10/2022	03/11/2022
Color Verdadero (UCV)	15	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Turbidez (UNT)	5	0.37	0.13	0.87	1.28	0.24	0.27	0.23	0.24	0.18
Potencial de Hidrogeno (PH)	6.5 – 8.5	3.95	4.12	7.79	7.76	7.85	8.21	8.23	7.73	7.70
Cloro Residual (mg Cl/L)	0.5	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Coliformes Totales (NMP/100 mL)	50	<1.1	<1.1	23	>23	>23	23	23	23	23
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	20	<1.1	<1.1	16	16	23	16	23	16	16

Nota: Resultados fisicoquímicos y microbiológicos del afluente y efluente.

Fuente: Elaboración propia

3.3. Resultados de laboratorio mediante grafico de columnas (Color Verdadero)

Gráfico N° 01: Resultado en barras Color Verdadero



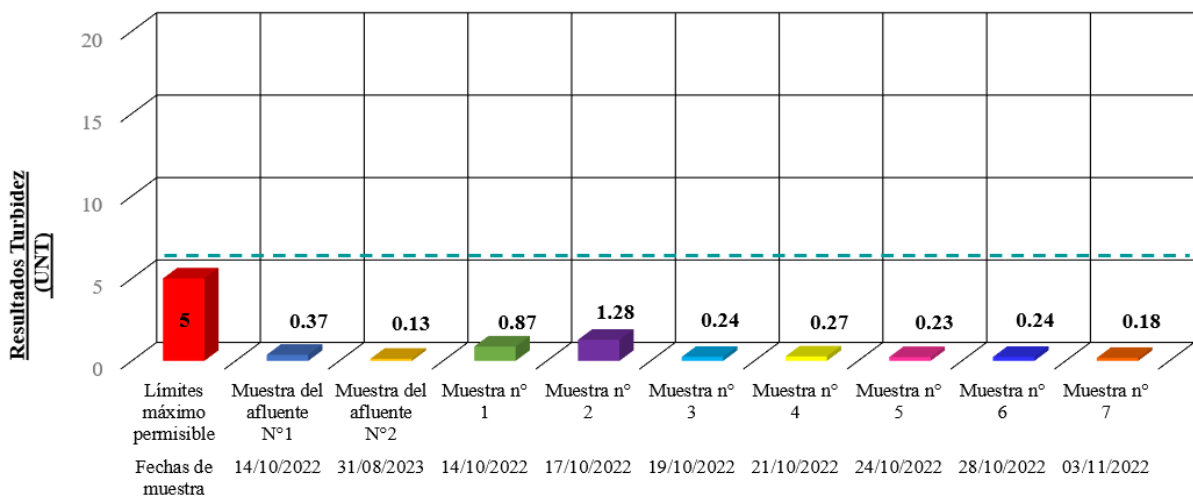
Nota: Resultados del afluente y efluente en el parámetro de (color verdadero).

Fuente: Elaboración propia

Este gráfico presenta los resultados del análisis de muestras obtenidas tanto de los afluentes (muestras patrón) como de los efluentes de los filtros ubicados en Huambocancha Baja que fueron tomados alternadamente. Se observa que los valores se mantienen constantes antes y después de pasar por los filtros, los cuales están dentro del límite máximo permitido (LMP).

3.4. Resultados de laboratorio mediante grafico de columnas (Turbidez)

Gráfico N° 02: Resultado en barras de Turbidez



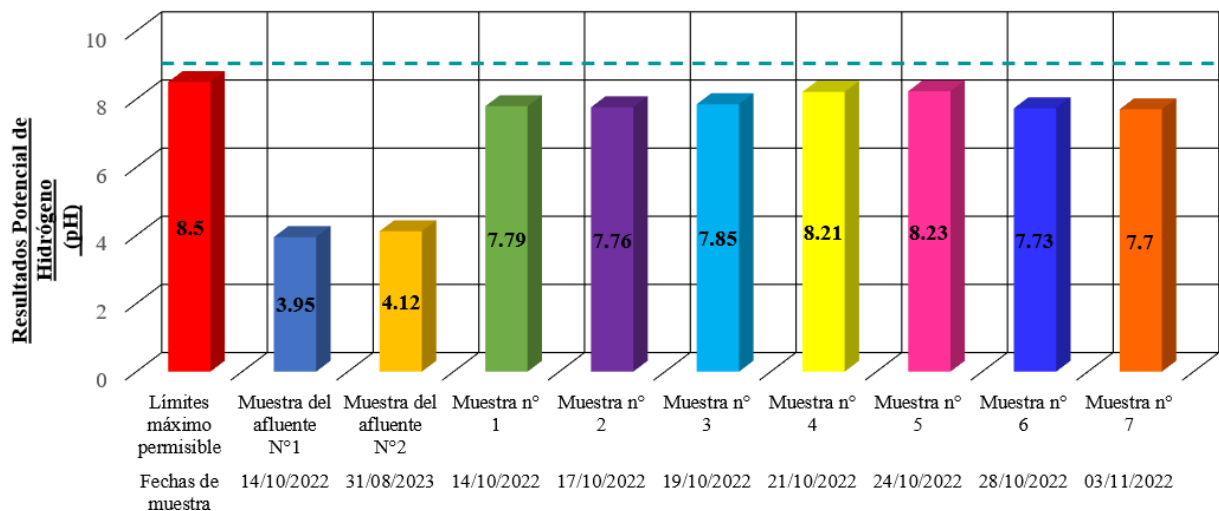
Nota: Resultados del afluente y efluente en el parámetro de (turbidez).

Fuente: Elaboración propia

Este grafico presenta los resultados obtenidos de las muestras patrón y de los efluentes de los filtros ubicados en Huambocancha baja, donde se obtiene una mejora en cuanto a turbidez viendo que baja gradualmente.

3.5. Resultados de laboratorio mediante grafico de columnas (Ph)

Gráfico N° 03: Resultado en barras de Ph



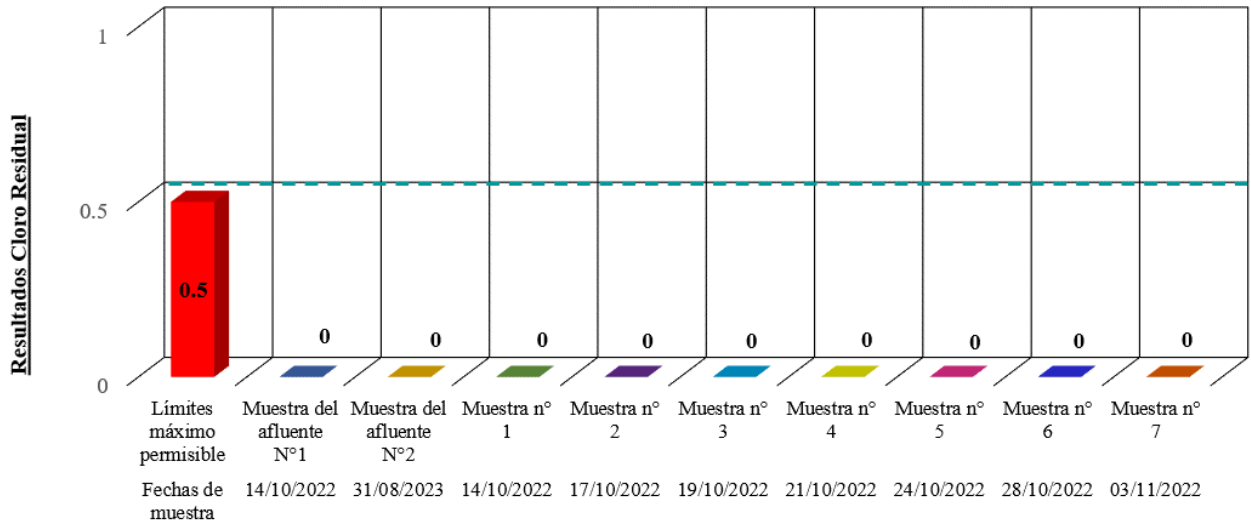
Nota: Resultados del afluente y efluente en el parámetro de (ph)

Fuente: Elaboración propia

En el presente grafico se observa los resultados obtenidos de las muestras patrón y la muestra de los efluentes de los filtros ubicados en Huambocancha Baja, donde podemos observar que mejora la calidad del agua en cuanto al Ph teniendo los resultados dentro del límite máximo permisible.

3.6. Resultados de laboratorio mediante grafico de columnas (Cloro Residual)

Gráfico N° 04: Resultado en barras de Cloro Residual



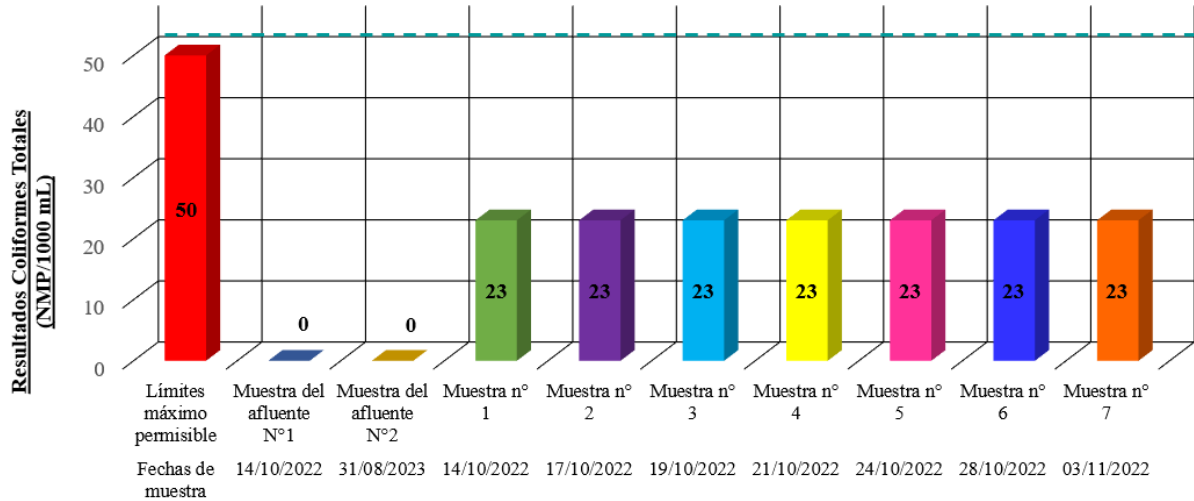
Nota: Resultados del afluente y efluente en el parámetro de (cloro residual).

Fuente: Elaboración propia

En este gráfico se presentan los resultados obtenidos al tomar muestras tanto de los afluentes (muestras patrón) como de los efluentes de los filtros localizados en Huambocancha Baja. Se observa una constancia en los valores antes y después de pasar por los filtros, los valores obtenidos se encuentran dentro del límite máximo permitido (LMP).

3.7. Resultados de laboratorio mediante grafico de columnas (Coliforme Totales)

Gráfico N° 05: Resultado en barras de Coliforme Totales



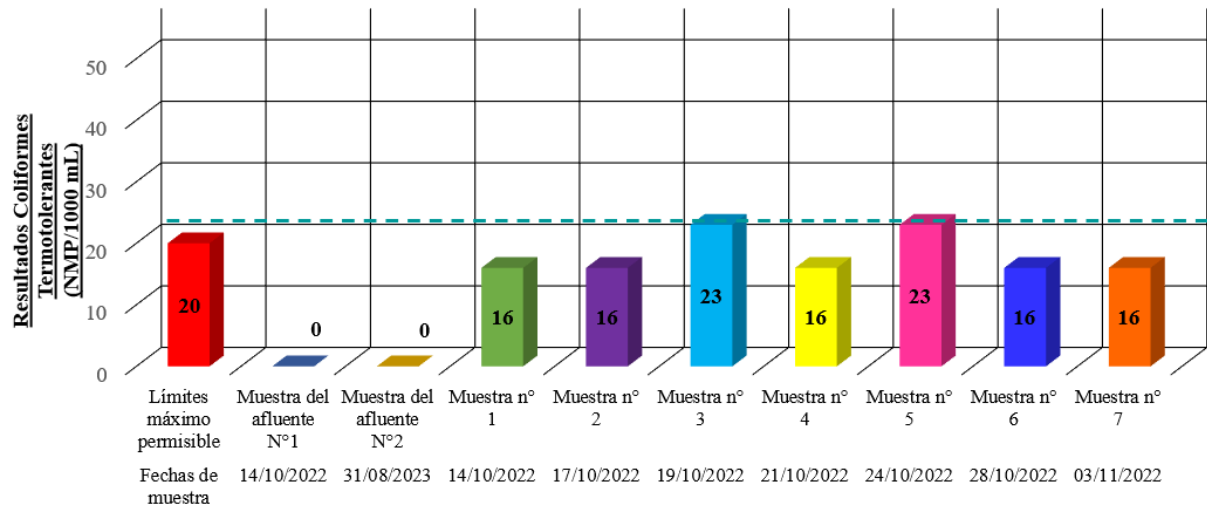
Nota: Resultados del afluyente y efluente en el parámetro de (coliformes totales).

Fuente: Elaboración propia

Este grafico presenta los resultados obtenidos al realizar el muestreo tanto de los afluentes (muestras patrón) como de los efluentes de los filtros ubicados en Huambocancha Baja, obteniendo un valor de 0 en las muestras patrón, pero observando que en las muestras sacadas del efluente aumenta notoriamente y se mantiene constante.

3.8. Resultados de laboratorio mediante grafico de columnas (Coliformes Termotolerantes)

Gráfico N° 06: Resultado en barras de Coliformes Termotolerantes



Nota: Resultados del afluente y efluente en el parámetro de (coliformes termotolerantes).

Fuente: Elaboración propia

Se observa en el grafico las muestras patrón con un valor de 0 y como resultados de las muestras tomadas de los efluentes de los filtros ubicados en Huambocancha Baja, podemos ver un aumento notorio.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Limitaciones

En el presente proyecto tuvimos algunas limitaciones, las que mencionaremos a continuación:

Las muestras obtenidas fueron tomadas interdiariamente, la cual empezó el día Viernes 14/10/22, para tomar esta muestra obtenemos los insumos un día antes (jueves) para así sacarla al día siguiente (viernes) y dejarla en el Laboratorio Regional del Agua. Este mismo día debíamos obtener otra prueba para el día lunes ya que los días sábado y domingo no atiende el Laboratorio Regional del Agua, motivo por el cual se nos dificulta sacar las pruebas interdiariamente por lo tanto no se considera los días sábado y domingo para la toma de muestras. Esto retrasa el tiempo lo que no permite evaluar de manera interdiaria las muestras para obtención de datos.

Las muestras tomadas los días viernes 28/10/22 y jueves 03/11/22 no fueron tomadas interdiario debido a que del 28/10/22 al 03/11/22 fueron días no laborables por lo que el Laboratorio Regional del Agua no atendió. Esto retrasa el tiempo lo que no permite evaluar de manera interdiaria las muestras para obtención de datos.

Otra de las limitaciones que tuvimos, corresponde al transporte de la piedra caliza, transportar la piedra caliza de la cantera a Huambocancha baja, se nos complicó porque no contábamos con un carro para transporte pesado, por lo que tuvimos que hacer varias visitas a la cantera para recoger la piedra caliza y posteriormente llevarla a Huambocancha Baja (lugar donde se encuentra los filtros).

4.2. Interpretación

- Se logro comprobar en los parámetros Color Verdadero, Turbidez, pH, Cloro Residual, la eficiencia de los filtros puesto que presenta resultados positivos en la mejora en la calidad del agua, pero una deficiente mejora para los parámetros de Coliforme Totales y Termotolerantes.
- En el Gráfico N° 01, se muestra los valores del parámetro Color Verdadero, el cual no presenta variación durante todas las fechas de muestreo, además se encuentran dentro de los límites máximos permisibles (LMP) establecidos por el MINAM.
- En el Gráfico N° 02, se muestra los valores del parámetro Turbidez, donde se observa que las muestras n° 1 y n° 2 tienen un alza en los valores, en la muestra n° 3, n° 4, n° 5 los valores disminuyen de manera significativa.
- En el Grafico N° 03, se muestra los valores del parámetro pH, donde se puede evidenciar que en todas las fechas de muestreo respecto a la muestra de los efluentes, los valores obtenidos están dentro de los límites máximos permisibles (LMP) establecidos por el MINAM.
- En el Grafico N° 04, se muestra los valores del parámetro Cloro Residual, el cual no presenta variación durante todas las fechas de muestreo, además se encuentran dentro de los límites máximos permisibles (LMP) establecidos por el MINAM.
- En el Grafico N° 05, se muestra los valores del parámetro Coliformes Totales, en donde se observa un alza en los valores respecto a la muestra de los efluentes, sin embargo, los valores están dentro de los límites máximos permisibles (LMP) establecidos por el MINAM, se deduce que el alza de valores en las muestras es por el material extraído directamente de cantera, y puestos en los filtros sin un previo

lavado o limpieza de material, por lo que se infiere la implementación de un filtro para la remoción de Coliformes Totales.

- En el Grafico N° 06, se muestra los valores del parámetro Coliformes Termotolerantes, en donde se observa un alza en los valores, en la muestra n° 3 y n° 5 sobrepasa los límites máximos permisibles, pero en la muestra n° 1, n° 2, n° 4, n° 6 y n° 7 estos valores están dentro de los límites máximos permisibles (LMP) establecidos por el MINAM, se deduce que el alza de valores en las muestras son por el material extraído directamente de cantera, y puestos en los filtros sin un previo lavado o limpieza de material, por lo que se infiere la implementación de un filtro para la remoción de Coliformes Termotolerantes.

Al realizar una comparativa entre nuestros resultados y los obtenidos en investigaciones que forman parte de nuestros antecedentes, tenemos:

- En el parámetro Turbidez los valores obtenidos de la toma de muestras respecto a la del efluente son, 0.87, 1.28, 0.24, 0.27, 0.23, 0.24 y 0.18 UNT, (Vasquez Mayta, 2018) en la Tabla N°02, nos presenta sus resultados, donde podemos observar que el valor de su primera muestra tiene un alza repentina, posteriormente sus demás valores bajan significativamente, obteniendo el valor mínimo para este parámetro que fue de 0 UNT. En nuestra investigación también se observa un alza repentino en las tres primeras muestras pero posteriormente estos valores reducen, se deduce que esto pasa por la falta de un retenedor de partículas en el filtro de carbón activado, puesto que este al contener partículas pequeñas y siendo el último filtro estas pasan para la toma de datos y generan turbiedad, al estar el agua en flujo va eliminando las

partículas excedentes del carbón activado, así obteniendo mejores valores para las siguientes tomas de datos.

- En el parámetro pH los valores obtenidos de la toma de muestras respecto a la de los efluentes son: 7.79, 7.76, 7.89, 8.21, 8.23, 7.73 y 7.7 respectivamente, (Chiclote, 2018) en la Tabla N°01 nos muestra sus resultados donde se observa el valor de la primera muestra que es de 8.5 siendo esta la más elevada, posteriormente las siguientes muestras se estabilizan, mostrando una mejora en este parámetro, por lo que al comparar nuestras investigaciones se observa que la mejora en el parámetro pH es notoria.
- En la investigación llevada a cabo por (Chiclote, 2018) se presentan los resultados en la Tabla N° 01 donde se muestra los valores obtenidos en relación al parámetro de Turbidez. Se observa que la semana 3 registró la mayor remoción, con un valor de 1.16 UNT para el Filtro A. En nuestro caso, la mayor remoción se registró en la muestra número 7, donde se obtuvo un valor de 0.18 UNT. Al realizar la comparación entre nuestros resultados y los obtenidos en el estudio de Chiclote, se puede notar una disminución considerable en relación a las muestras base de ambas investigaciones.

4.3. Implicancias

La presente investigación tiene como implicancia, la creación de filtros elaborado con piedra caliza, arena cuarzosa y carbón activado, con resultados que favorecen a la mejora de la calidad del agua para el consumo humano, se realizaron 3 filtros que trabajaran en conjunto. Para el proceso de instalación se recomienda tener la siguiente secuencia, primero la habilitación de materiales necesarios para la elaboración de los filtros, segundo hablar con

las autoridades de la zona para explicar lo que se quiere hacer con el fin de no tener futuras complicaciones con los pobladores, tercero tener identificado el lugar donde se realizara los filtros teniendo en cuenta el desnivel, cuarto hablar con algún poblador cercano para que pueda vigilar o verificar que no se acerquen a la zona donde se ubicara el filtro, quinto es el proceso de instalación de los filtros, tanto como espesor de las capas y distancias. Finalmente se procede a realizar la captación del agua que nos ayudara en nuestras actividades.

4.4. Conclusiones

Objetivo General

- Se logró estimar la calidad del agua a partir de filtros en el S.A.P. Huambocancha Baja, con valores que indican la mejora en la calidad del agua, siendo los parámetros de Turbidez = 0.18 NTU, pH = 7.70, Color Verdadero = 0 UC, Cloro Residual = 0 mgCl₂/L, los que presentan resultados indicadores de calidad, por otra parte los Coliformes Totales y Termotolerantes incrementan sus valores a 23 y 16 NPM/1000mL, respectivamente, sin embargo los valores están dentro de los límites máximos permisibles (LMP), por lo que se concluye que esta es una agua óptima para el consumo humano, los valores mencionados corresponden a la última muestra tomada.

Objetivo Específico

- Se elaboró 03 filtros de diferentes materiales, siendo el primer filtro de piedra caliza, el segundo filtro está compuesto a base de Piedra caliza y Arena cuarzosa y el tercer filtro compuesto a base de Carbón activado.
- Se realizo el análisis de la calidad del agua antes de pasar por los 03 filtros, en relación a la primera muestra base se obtiene los siguientes valores en las

propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua, Color Verdadero=0 UCV, Turbidez=0.37 UNT, pH=3.95, Cloro Residual=0 mg Cl/L, Coliformes Totales = <1.1 NMP/100mL, Coliformes Termotolerantes = <1.1 NMP/100mL, de los valores obtenidos, el parámetro pH no cumple con los LMP ya que se encuentra por debajo de lo reglamentado por el MINAM y se considera una agua ácida, por lo tanto se concluye que esta es una agua no óptima para el consumo humano.

- Se realizó el análisis de la calidad del agua posterior a la implementación de los 03 filtros, en relación a la última muestra se obtiene los siguientes valores en las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua, Color Verdadero=0 UCV, Turbidez=0.18 UNT, pH=7.70, Cloro Residual=0 mg Cl/L, Coliformes Totales = 23 NMP/100mL, Coliformes Termotolerantes = 16 NMP/100mL, los valores obtenidos indican una mejora en los parámetros fisicoquímicos pero deficiente en los microbiológicos, sin embargo estos están dentro de los LMP; se recomienda la implementación de un filtro para la remoción de organismos microbiológicos.

Hipótesis

- Se comprobó y cumplió la hipótesis “Con la aplicación de filtros de piedra caliza, arena cuarzosa y carbón activado en el S.A.P. Huambocancha Baja, se obtendrá una mejora en los parámetros fisicoquímicos (Turbidez, Potencial de Hidrogeno, Color verdadero y Cloro Residual) y microbiológicos (Coliformes totales, Coliformes Termotolerantes), lo que contribuye a la mejora de la calidad del agua para el consumo humano”, ya que se mejoró las propiedades fisicoquímicas y en cuanto a los parámetros microbiológicos se obtuvo un alza en los valores sin embargo estos se encuentran dentro de los límites máximos permisibles (LMP).

REFERENCIAS

- Alicia. (2013). *Metodología cuantitativa: abordaje desde la complementariedad en ciencias sociales*.
Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/153/15329875002.pdf>
- Anticona Saavedra, C. F. (2020). *Aplicación de removedores de metales pesados en aguas de uso y consumo humano: una revisión sistemática entre 2009-2019*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/26193>
- Chiclote, Y. (2018). Obtenido de <file:///C:/Users/USER/Documents/UPN%202022/CICLO-9/TESIS%201/ARTICULOS/Chiclote%20Gonzales,%20Yuliana%20Esther.pdf>
- CONSIGLIERI. (2017). Obtenido de <https://grupoconsiglieri.com/arena-cuarzosa-peru/>
- Correa. (2016). *Evaluación de la aplicación de carbón activado granular en la filtración del agua clarificada del río Cauca*. Obtenido de <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/9337/3754-0505547.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Decreto legislativo N°1055, q. m.-L. (2008). Obtenido de <https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/DecretosLegislativos/01055.pdf>
- Denis, I. Q. (2017). *Carbón activo granular, en la mejora de la calidad del agua potable*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/12672>
- Flores, T. I. (2019). *EVALUACIÓN DE FILTRO EN MÚLTIPLES ETAPAS*. Arequipa. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/9097/IPmoflti.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gonzales Gonzales, J. (2015). *El acceso al agua potable como derecho humano*. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=7vriBwAAQBAJ&pg=PA12&lpg=PA12&dq=El+acceso+al+agua+es+indispensable+para+una+vida+digna+y+para+la+realización+de+cualquier+derecho,+como+son+el+derecho+a+la+vida,+a+una+vivienda+adecuada,+a+la+alimentación+y+a+la+salud>
- Hernandez, G., & Cirilo Joaquin. (2001). *Rocas calizas: Formación, ciclo del carbonato, propiedades, aplicaciones, distribución y perspectivas en la Mixteca Oaxaqueña*. Obtenido de <https://biblat.unam.mx/es/revista/temas-de-ciencia-y-tecnologia/articulo/rocas-calizas-formacion-ciclo-del-carbonato-propiedades-aplicaciones-distribucion-y-perspectivas-en-la-mixteca-oaxaqueña>
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, M. d. (2014). *Metodología de la investigación*. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

- Jherson, Z. (2018). *Evaluación de la calidad de agua de un río*. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/23045/Zamora%20Cubas%20Jherson%20Leonides.pdf?sequence=6>
- Lugo, J., & Lugo, E. (2018). *Beneficio socio ambientales por potabilizacion del agua* . Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262018000100259&lng=pt&nrm=iso
- Mayacela Rojas, C., & Cabezas Tobar, D. (s.f.). *Determinación de las características físicas de sustancias reactivas: carbón activado, piedra caliza, turba, de origen ecuatoriano para el tratamiento de agua*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/32617>
- Perez de la Cruz, F., & Urrea, M. (2011). *Abastecimiento de aguas*. Obtenido de https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/PEREZ%20DE%20LA%20CRUZ%20Y%20URREA%202011.%20Filtración.pdf
- Ramos. (2020). *Los alcances de una investigación* . Obtenido de <file:///C:/Users/USER/Downloads/Dialnet-LosAlcancesDeUnaInvestigacion-7746475.pdf>
- regional, R. d. (2018). *Calidad de agua que llega a zonas rurales es escasa* . Obtenido de <https://www.rcrperu.com/cajamarca-calidad-de-agua-que-llega-a-zonas-rurales-es-escasa/>
- RNE. (2006). *Reglamento nacional de edificaciones*. Obtenido de <https://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>
- Torres. (2007). *Agua segura para comunidades rurales a partir de un sistema alternativo de filtracion*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v19n4/0124-0064-rsap-19-04-00453.pdf>
- UICN. (2018).
- UNESCO. (2015). *Iniciativa internacional sobre la calidad del agua*. Obtenido de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000243651_spa
- Vasquez Mayta, E. (2018). *Calidad del agua del río Cumbe empleando filtro francés y carbón activado*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/14983>
- Yanchatipan, D. (2017). *Uso de carbón vegetal activado a partir de madera residual para la utilización en filtros de la planta de tratamiento natural de aguas residuales grises en los molinos Poultier en Latacunga*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6057>

ANEXOS

ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla N° 06: Matriz de consistencia

Título: “CALIDAD DEL AGUA CON FILTRO DE PIEDRA CALIZA, ARENA CUARZOSA Y CARBON ACTIVADO S.A.P. HUAMBOCANCHA BAJA, 2022”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION METODOLOGIA
<u>PROBLEMA GENERAL</u>	<u>OBJETIVO GENERAL</u>	<u>HIPOTESIS GENERAL</u>	<u>INDEPENDIENTE</u>				
¿Cuál es el efecto de la utilización de filtros de piedra caliza, arena cuarzosa	Estimar la calidad del agua a partir de filtros de piedra caliza, arena cuarzosa y carbón activado en el S.A.P. Huambocancha Baja, 2022.	Con la aplicación de filtros de piedra caliza, arena cuarzosa y carbón activado en el S.A.P. Huambocancha Baja, se obtendrá una mejora en los parámetros fisicoquímicos	Filtros	Espesor de estratos	Carbón activado Piedra Caliza Arena Cuarzosa	Altura	Diseño: (Experimental) Enfoque: (Cuantitativo) Tipo: (Aplicada) Población: Agua existente del S.A.P. Huambocancha
	<u>OBJETIVO ESPECIFICO</u>	(Turbidez, Potencial de Hidrogeno,	<u>DEPENDIENTE</u>		Turbidez		
	-Elaborar 03 filtros de diferentes materiales, los cuales son: piedra caliza, arena cuarzosa, carbón activado.	Color verdadero y Cloro Residual) y microbiológicos (Coliformes totales, Coliformes termotolerantes), lo que contribuye	Calidad del agua	Propiedades fisicoquímicas del agua	Ph Color Verdadero	Ensayo de laboratorio regional del agua	

y carbón activado en la calidad del agua del S.A.P. Huambocancha Baja, 2022?	-Analizar la calidad del agua antes de implementar los 03 filtros de diferentes materiales. - Analizar la calidad del agua posterior a la implementación de los 03 filtros de diferentes materiales	a la mejora de la calidad del agua para el consumo humano.		Propiedades biológicas del agua	Cloro Residual		Baja, 2022. Muestra: El tipo de muestra es no probabilístico, agua proveniente del S.A.P. Huambocancha filtrada a través de piedra caliza, arena cuarzosa y carbón activado.
					Coliformes totales		
					Coliformes termotolerantes		

Nota: Matriz de consistencia

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 02: PANEL FOTOGRAFICO

Imagen N° 17: Carbón activado GAC 1240W X 25 KG pedido de Element Trading S.A.C.



Imagen N° 16: Arena cuarzosa de Filtermedia



Imagen N° 19: Recojo de piedra caliza en cantera ubicada pasando camino a la victoria



Imagen N° 18: Cantera camino a la victoria



Imagen N° 21: Uniendo los bariles con tubos PVC



Imagen N° 20: Posicionando barriles para proceder a pegar la tubería



Imagen N° 23: Pegando tubería PVC



Imagen N° 22: Pegando tubería y posicionando



Imagen N° 25: Pegando tuberías



Imagen N° 24: Conexión de la última tubería y llave de paso



Imagen N° 27: Haciendo una prueba para ver que no filtre el agua por los bordes de la tubería



Imagen N° 26: Agregando piedra caliza al primer filtro



Imagen N° 29: Agregando arena cuarzosa al segundo filtro



Imagen N° 28: Agregando arena cuarzosa al segundo filtro



Imagen N° 31: Reconocimiento de carbón activado



Imagen N° 30: Agregando carbón activado al tercer filtro



Imagen N° 33: Primer día de muestreo



Imagen N° 32: Llenando datos de muestras



Imagen N° 35: Dia 2 para toma de muestras



Imagen N° 34: Tomando muestras fisicoquímicas



Imagen N° 37: Llenando datos de muestra fisicoquímica



Imagen N° 36: Tomando muestra Biológica



Imagen N° 39: Llenando datos de muestra Biológica



Imagen N° 38: Guardando muestreo como corresponde



Imagen N° 45: Toma de muestra día 5

Imagen N° 44: Toma de muestras día 6



Imagen N° 47: Toma de muestra día 6

Imagen N° 46: Muestras tomadas día 6



Imagen N° 49: Día 7 con filtros para toma de muestras



Imagen N° 0 48: Toma de muestras día 7



Imagen N° 51: Toma de muestras día 7








Imagen N° 50: Muestras tomadas día 7



ANEXO N° 03: FROMATOS DE RECOLECCION DE DATOS






DIA 1 MUESTRA BASE (14/10/22)

Imagen N° 52: Día 1 muestra base

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - CAJAMARCA		
	TESIS "CALIDAD DEL AGUA CON FILTRO DE PIEDRA CALIZA, ARENA CUARZOSA Y CARBON ACTIVADO, S.A.P. CENTRO POBLADO, HUAMBOCANCHA BAJA, 2022"	
	CARRERA DE INGENIERIA CIVIL	RECOLECCION DE MUESTRAS
TIPO DE FILTRO <input checked="" type="checkbox"/> MUESTRA BASE		FECHA: 14/10/2022 LUGAR: S.A.P. HUAMBOCANCHA BAJA
MUESTRAS FISICOQUIMICAS		
ITEM	ID MUESTRA	HORA DE MUESTREO
1	Muestra Base - A1	7:00 a. m.
MUESTRAS MICROBIOLÓGICAS		
ITEM	ID MUESTRA	HORA DE MUESTREO
1	Muestra Base - A1	7:04 a. m.
		
OBSERVACIONES		
RESPOSABLES DEL ENSAYO		ASESOR
 NOMBRE Y APELLIDO JARA CHOLAN, ANGEL MANUEL FRANCISCO		 NOMBRE Y APELLIDO MERCADO MAMANI, WARA BRIGITH
 NOMBRE Y APELLIDO ING. VILCA HUARICALLO, YVAN		


MUESTRA BASE 2 (31/08/23)

Imagen N° 53: Día muestra base 2

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - CAJAMARCA		
	TESIS "CALIDAD DEL AGUA CON FILTRO DE PIEDRA CALIZA, ARENA CUARZOSA Y CARBON ACTIVADO, S.A.P. CENTRO POBLADO, HUAMBOCANCHA BAJA, 2022"	
	CARRERA DE INGENIERIA CIVIL	RECOLECCION DE MUESTRAS
TIPO DE FILTRO <input checked="" type="checkbox"/> MUESTRA BASE		FECHA: 31/08/2023 LUGAR: S.A.P. HUAMBOCANCHA BAJA
MUESTRAS FISICOQUIMICAS		
ITEM	ID MUESTRA	HORA DE MUESTREO
1	Muestra Base - A2	8:30 a. m.
MUESTRAS MICROBIOLÓGICAS		
ITEM	ID MUESTRA	HORA DE MUESTREO
1	Muestra Base - A2	8:30 a. m.
		
OBSERVACIONES		
RESPONSABLES DEL ENSAYO		ASESOR
 NOMBRE Y APELLIDO JARA CHOLAN, ANGEL MANUEL FRANCISCO		 NOMBRE Y APELLIDO MERCADO MAMANI, WARA BRIGITH
		 NOMBRE Y APELLIDO ING. VILCA HUARICALLO, YVAN





DIA 1 MF – E1 (14/10/22)

Imagen N° 53: Día 1 MF-E1 (14/10/22)

		UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - CAJAMARCA	
		TESIS	"CALIDAD DEL AGUA CON FILTRO DE PIEDRA CALIZA, ARENA CUARZOSA Y CARBON ACTIVADO, S.A.P. CENTRO POBLADO, HUAMBOCANCHA BAJA, 2022"
		CARRERA DE INGENIERIA CIVIL	RECOLECCION DE MUESTRAS
TIPO DE FILTRO	<input checked="" type="checkbox"/>	FILTRO DE PIEDRA CALIZA	FECHA: 14/10/2022 LUGAR: S.A.P. HUAMBOCANCHA BAJA
	<input checked="" type="checkbox"/>	FILTRO DE PIEDRA CALIZA + ARENA CUARZOSA	
	<input checked="" type="checkbox"/>	FILTRO DE CARBON ACTIVADO	
MUESTRAS FISICOQUIMICAS			
ITEM	ID MUESTRA	HORA DE MUESTREO	
1	MF - E1	9:44 a. m.	
MUESTRAS MICROBIOLÓGICAS			
ITEM	ID MUESTRA	HORA DE MUESTREO	
1	MF - E1	9:50 a. m.	
			
OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		ASESOR	
 NOMBRE Y APELLIDO JARA CHOLAN, ANGEL MANUEL FRANCISCO		 NOMBRE Y APELLIDO MERCADO MAMANI, WARA BRIGITH	
		 NOMBRE Y APELLIDO ING. VILCA HUARICALLO, YVAN	






DIA 2 MF-E2 (17/10/22)

Imagen N° 54: Día 2 MF-E2 (17/10/22)

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - CAJAMARCA		
	TESIS	"CALIDAD DEL AGUA CON FILTRO DE PIEDRA CALIZA, ARENA CUARZOSA Y CARBON ACTIVADO, S.A.P. CENTRO POBLADO, HUAMBOCANCHA BAJA, 2022"
	CARRERA DE INGENIERIA CIVIL	RECOLECCION DE MUESTRAS
TIPO DE FILTRO	<input checked="" type="checkbox"/> FILTRO DE PIEDRA CALIZA <input checked="" type="checkbox"/> FILTRO DE PIEDRA CALIZA + ARENA CUARZOSA <input checked="" type="checkbox"/> FILTRO DE CARBON ACTIVADO	FECHA: 17/10/2022 LUGAR: S.A.P. HUAMBOCANCHA BAJA
MUESTRAS FISICOQUIMICAS		
ITEM	ID MUESTRA	HORA DE MUESTREO
1	MF -E2	7:00 a. m.
MUESTRAS MICROBIOLÓGICAS		
ITEM	ID MUESTRA	HORA DE MUESTREO
1	MF -E2	7:05 a. m.
		
OBSERVACIONES		
RESPOSABLES DEL ENSAYO		ASESOR
 NOMBRE Y APELLIDO JARA CHOLAN, ANGEL MANUEL FRANCISCO	 NOMBRE Y APELLIDO MERCADO MAMANI, WARA BRIGITH	 NOMBRE Y APELLIDO ING. VILCA HUARICALLO, YVAN






DIA 3 MF-E3 (19/10/22)

Imagen N° 55: Dia 3 MF-E3 (19/10/22)

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - CAJAMARCA		
	TESIS	"CALIDAD DEL AGUA CON FILTRO DE PIEDRA CALIZA, ARENA CUARZOSA Y CARBON ACTIVADO, S.A.P. CENTRO POBLADO, HUAMBOCANCHA BAJA, 2022"
	CARRERA DE INGENIERIA CIVIL	RECOLECCION DE MUESTRAS
TIPO DE FILTRO	<input checked="" type="checkbox"/> FILTRO DE PIEDRA CALIZA <input checked="" type="checkbox"/> FILTRO DE PIEDRA CALIZA + ARENA CUARZOSA <input checked="" type="checkbox"/> FILTRO DE CARBON ACTIVADO	FECHA: 19/10/2022 LUGAR: S.A.P. HUAMBOCANCHA BAJA
MUESTRAS FISICOQUIMICAS		
ITEM	ID MUESTRA	HORA DE MUESTREO
1	MF -E3	7:15 a. m.
MUESTRAS MICROBIOLÓGICAS		
ITEM	ID MUESTRA	HORA DE MUESTREO
1	MF -E3	7:20 a. m.
		
OBSERVACIONES		
RESPONSABLES DEL ENSAYO		ASESOR
		
NOMBRE Y APELLIDO	NOMBRE Y APELLIDO	NOMBRE Y APELLIDO
JARA CHOLAN, ANGEL MANUEL FRANCISCO	MERCADO MAMANI, WARA BRIGITH	ING. VILCA HUARICALLO, YVAN





DIA 4 MF-E4 (21/10/22)

Imagen N° 56: Dia 4 MF-E4 (21/10/22)

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - CAJAMARCA		
	TESIS	"CALIDAD DEL AGUA CON FILTRO DE PIEDRA CALIZA, ARENA CUARZOSA Y CARBON ACTIVADO, S.A.P. CENTRO POBLADO, HUAMBOCANCHA BAJA, 2022"
	CARRERA DE INGENIERIA CIVIL	RECOLECCION DE MUESTRAS
TIPO DE FILTRO <input checked="" type="checkbox"/> FILTRO DE PIEDRA CALIZA <input checked="" type="checkbox"/> FILTRO DE PIEDRA CALIZA + ARENA CUARZOSA <input checked="" type="checkbox"/> FILTRO DE CARBON ACTIVADO	FECHA: 21/10/2022 LUGAR: S.A.P. HUAMBOCANCHA BAJA	
MUESTRAS FISICOQUIMICAS		
ITEM	ID MUESTRA	HORA DE MUESTREO
1	MF-E4	6:50 a. m.
MUESTRAS MICROBIOLÓGICAS		
ITEM	ID MUESTRA	HORA DE MUESTREO
1	MF-E4	6:55 a. m.
		
OBSERVACIONES		
 NOMBRE Y APELLIDO JARA CHOLAN, ANGEL MANUEL FRANCISCO	 NOMBRE Y APELLIDO MERCADO MAMANI, WARA BRIGITH	 NOMBRE Y APELLIDO ING. VILCA HUARICALLO, YVAN


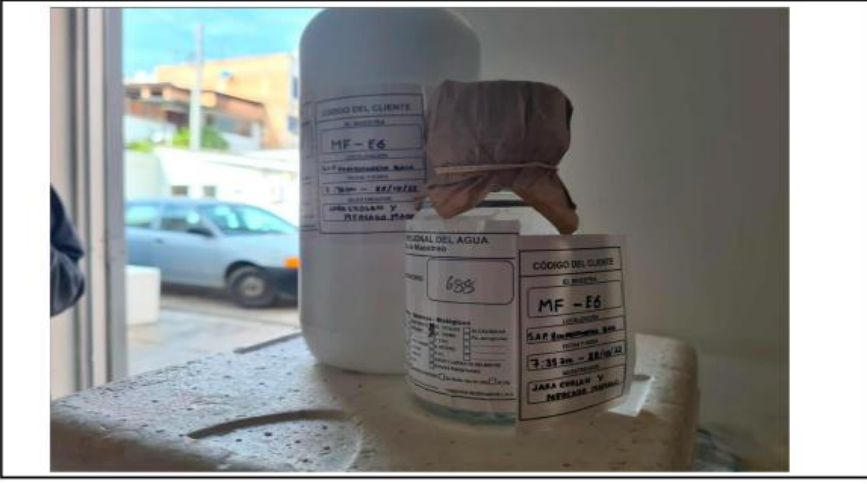



DIA 5 MF-E5 (24/10/22)

Imagen N° 57: Dia 5 MF-E5 (24/10/22)

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - CAJAMARCA		
	TESIS	"CALIDAD DEL AGUA CON FILTRO DE PIEDRA CALIZA, ARENA CUARZOSA Y CARBON ACTIVADO, S.A.P. CENTRO POBLADO, HUAMBOCANCHA BAJA, 2022"
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL		RECOLECCION DE MUESTRAS
TIPO DE FILTRO	<input checked="" type="checkbox"/> FILTRO DE PIEDRA CALIZA <input checked="" type="checkbox"/> FILTRO DE PIEDRA CALIZA + ARENA CUARZOSA <input checked="" type="checkbox"/> FILTRO DE CARBON ACTIVADO	FECHA: 24/10/2022 LUGAR: S.A.P. HUAMBOCANCHA BAJA
MUESTRAS FISICOQUIMICAS		
ITEM	ID MUESTRA	HORA DE MUESTREO
1	MF -E5	7:15 a. m.
MUESTRAS MICROBIOLÓGICAS		
ITEM	ID MUESTRA	HORA DE MUESTREO
1	MF -E5	7:20 a. m.
		
OBSERVACIONES		
RESPONSABLES DEL ENSAYO		ASESOR
		
NOMBRE Y APELLIDO JARA CHOLAN, ANGEL MANUEL FRANCISCO	NOMBRE Y APELLIDO MERCADO MAMANI, WARA BRIGITH	NOMBRE Y APELLIDO ING. VILCA HUARICALLO, YVAN



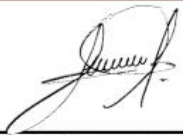
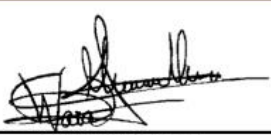
DIA 6 MF-E6 (28/10/22)

Imagen N° 58: Dia 6 MF-E6 (28/10/22)

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - CAJAMARCA		
	TESIS "CALIDAD DEL AGUA CON FILTRO DE PIEDRA CALIZA, ARENA CUARZOSA Y CARBON ACTIVADO, S.A.P. CENTRO POBLADO, HUAMBOCANCHA BAJA, 2022"	
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL		RECOLECCION DE MUESTRAS
TIPO DE FILTRO	<input checked="" type="checkbox"/> FILTRO DE PIEDRA CALIZA <input checked="" type="checkbox"/> FILTRO DE PIEDRA CALIZA + ARENA CUARZOSA <input checked="" type="checkbox"/> FILTRO DE CARBON ACTIVADO	FECHA: 28/10/2022 LUGAR: S.A.P. HUAMBOCANCHA BAJA
MUESTRAS FISICOQUIMICAS		
ITEM	ID MUESTRA	HORA DE MUESTREO
1	MF -E6	7:35 a. m.
MUESTRAS MICROBIOLÓGICAS		
ITEM	ID MUESTRA	HORA DE MUESTREO
1	MF -E6	7:40 a. m.
		
OBSERVACIONES		
RESPOSABLES DEL ENSAYO		ASESOR
 NOMBRE Y APELLIDO JARA CHOLAN, ANGEL MANUEL FRANCISCO	 NOMBRE Y APELLIDO MERCADO MAMANI, WARA BRIGITH	 NOMBRE Y APELLIDO ING. VILCA HUARICALLO, YVAN

DIA 7 MF-E7 (3/11/22)

Imagen N° 59: Dia 7 MF-E7 (3/11/22)

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - CAJAMARCA		
	TESIS	"CALIDAD DEL AGUA CON FILTRO DE PIEDRA CALIZA, ARENA CUARZOSA Y CARBON ACTIVADO, S.A.P. CENTRO POBLADO, HUAMBOCANCHA BAJA, 2022"
	CARRERA DE INGENIERIA CIVIL	RECOLECCION DE MUESTRAS
TIPO DE FILTRO	<input checked="" type="checkbox"/> FILTRO DE PIEDRA CALIZA <input checked="" type="checkbox"/> FILTRO DE PIEDRA CALIZA + ARENA CUARZOSA <input checked="" type="checkbox"/> FILTRO DE CARBON ACTIVADO	FECHA: 03/11/2022 LUGAR: S.A.P. HUAMBOCANCHA BAJA
MUESTRAS FISICOQUIMICAS		
ITEM	ID MUESTRA	HORA DE MUESTREO
1	MF -E7	9:45 a. m.
MUESTRAS MICROBIOLÓGICAS		
ITEM	ID MUESTRA	HORA DE MUESTREO
1	MF -E7	9:50 a. m.
		
OBSERVACIONES		
RESPONSABLES DEL ENSAYO		ASESOR
		
NOMBRE Y APELLIDO		NOMBRE Y APELLIDO
JARA CHOLAN, ANGEL MANUEL FRANCISCO		ING. VILCA HUARICALLO, YVAN

ANEXO N° 04: INFORMES

MB-A1 Y MF-E1 (14/10/22)



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 1022668

DATOS DEL CLIENTE

Razon Social/Nombre	ANGEL JARA CHOLAN - WARA MERCADO MAMANI		
Dirección	-		
Persona de contacto	ANGEL JARA CHOLAN / WARA MERCADO MAMANI	Correo electrónico	angel_jc15@hotmail.es

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha del Muestreo	14.10.22	Hora de Muestreo	7:04 a 9:50
Responsable de la toma de muestra	Cliente	Plan de muestreo N°	-
Procedimiento de Muestreo	-		
Tipo de Muestreo	Puntual		
Número de puntos de muestreo	02		
Ensayos solicitados	Fisicoquimicos- Microbiológicos		
Breve descripción del estado de la muestra	Las muestras cumplen con los requisitos de volumen, preservación y conservación		
Referencia de la Muestra:	Cajamarca- Huambocancha		

DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO

N° Contrato	SC-905	Cadena de Custodia	CC - 668 - 22
Fecha y Hora de Recepción	14.10.22	10:44	Inicio de Ensayo 14.10.22 10:55
Reporte Resultado	25.10.22	10:44	

Enver Zulueta
Enver Zulueta Santa Cruz
Especialista de Biología
CBP: 9778

**LABORATORIO REGIONAL
DEL AGUA**

Cajamarca, 28 de octubre de 2022

Página: 1 de 7



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 1022668

ENSAYOS			QUÍMICOS					
Código de la Muestra			MB-A1	MF-E1	-	-	-	-
Código Laboratorio			1022668-01	1022668-02	-	-	-	-
Matriz			Uso y Consumo	Uso y Consumo	-	-	-	-
Descripción			Bebida	Bebida	-	-	-	-
Localización de la Muestra			SAP. Huambocancha A	SAP. Huambocancha B	-	-	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Turbidez	NTU	0.0900	0.37	0.87	-	-	-	-
pH a 25°C	pH	NA	3.96	7.79	-	-	-	-
Color Verdadero	UC	4.0000	<LCM	<LCM	-	-	-	-
(*) Cloro Residual	mg Cl ₂ /L	0.1000	<LCM	<LCM	-	-	-	-

Leyenda: LCM: Límite de Cuantificación del Método, valor <LCM significa que la concentración del analito es mínima (trazas)

ENSAYOS			MICROBIOLÓGICOS					
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Coliformes Totales	NMP/ 100mL	1.1	<1.1	23	-	-	-	-
Coliformes Termotolerantes	NMP/ 100mL	1.1	<1.1	16	-	-	-	-

Nota: Los Resultados <1.0, <1.8, <1.1 y <1: significa que el resultado es equivalente a cero, no se aprecian estructuras biológicas en la muestra. VE: valor estimado

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo Utilizado
Turbidez	NTU	SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 2130, B, 23rd Ed, 2017. Turbidity, Nephelometric Method
Potencial de Hidrógeno (pH) a 25°C	pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 4500-H+ B, 23rd Ed, 2017. pH Value: Electrometric Method.
Color Verdadero	UC	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 C, 23rd Ed, 2017; Color, Spectrophotometric Single Wavelength Method (Proposed)
Cloro Residual	mg Cl ₂ /L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl ₂ G, 23rd Ed, 2017. (Validado)
Coliformes Totales	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C, 23rd Ed, 2017; Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C,E, 23rd Ed, 2017; Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.

NOTAS FINALES

- (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos y/o matriz, que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- (*) Los Resultados son referenciales, no cumplen los requisitos de volumen, tiempo, preservación o conservación estipulado por el método, por lo tanto no se encuentra dentro del alcance de acreditación.
- ✓ Los resultados indicados en este informe concierne única y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo o realizadas en campo por el Laboratorio Regional del Agua. Cuando la toma de muestra lo realiza el cliente los resultados aplican a las muestras como son recibidas.
- ✓ La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua. Este informe no será válido si presenta tachaduras o emiendas.
- ✓ Las muestras sobre las que se realicen los ensayos se conservaran en Laboratorio Regional del Agua de acuerdo al tiempo de perecibilidad que indica el método de ensayo y por un tiempo máximo de 10 días luego de la emisión de la informe de ensayo, luego serán eliminadas salvo pedido expreso del cliente.
- ✓ Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA.
- ✓ Se prohíbe el uso del símbolo de acreditación o la declaración de condición de acreditada emitida en este informe, por parte del cliente.

"Fin del documento"

Código del Formato: P-23-F01 Rev.N°02 Fecha: 03/07/2020

Cajamarca, 28 de octubre de 2022



Página: 2 de 2

MB-A2 (31/08/23)



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 08231057

DATOS DEL CLIENTE

Razon Social/Nombre: ANGEL MANUEL FRANCISCO JARA CHOLAN- WARA MERCADO MAMANI
Dirección: -
Persona de contacto: ANGEL MANUEL FRANCISCO JARA CHOLAN Correo electrónico: angel_ic15@hotmail.es

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha del Muestreo: 31.08.23 Hora de Muestreo: 08:30
Responsable de la toma de muestra: Cliente Plan de muestreo N°: -
Procedimiento de Muestreo: -
Tipo de Muestreo: Puntual
Número de puntos de muestreo: 01
Ensayos solicitados: Químicos Instrumentales- Físicoquímicos- Microbiológicos
Breve descripción del estado de la muestra: Las muestras cumplen con los requisitos de volumen, preservación y conservación
Referencia de la Muestra: Cajamarca

DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO

N° Contrato: SC-1202 Cadena de Custodia: CC - 1057 - 23
Fecha y Hora de Recepción: 31.08.23 09:22 Inicio de Ensayo: 31.08.23 09:30
Reporte Resultado: 11.09.23 17:00

Edder Neyra Jaico
Edder Neyra Jaico
Responsable de Laboratorio
CIP: 147028

**LABORATORIO REGIONAL
DEL AGUA**

Cajamarca, 11 de septiembre de 2023

Página: 1 de 4



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 08231057

ENSAYOS			Químicos instrumentales- Fisicoquímicos					
Código de la Muestra	MB-A2		-	-	-	-	-	-
Código Laboratorio	08231057-01		-	-	-	-	-	-
Matriz	Consumo_Humano		-	-	-	-	-	-
Descripción	Bebida		-	-	-	-	-	-
Localización de la Muestra	SAP Huambocancha Baja		-	-	-	-	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados de Químicos Instrumentales y Fisicoquímicos					
Turbidez	NTU	0.09	0.13	-	-	-	-	-
pH a 25°C	pH	NA	4.12	-	-	-	-	-
Color Verdadero	UC	4.0	<LCM	-	-	-	-	-
(*) Cloro Residual	mg Cl ₂ /L	0.1	<LCM	-	-	-	-	-

Legenda: LCM: Límite de Cuantificación del Método, valor <LCM significa que la concentración del analito es mínima (trazas)



**LABORATORIO REGIONAL
DEL AGUA**

Cajamarca, 11 de septiembre de 2023

Página: 2 de 4



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 08231057

ENSAYOS			Microbiológicos					
Código de la Muestra	MB-A2		-	-	-	-	-	-
Código Laboratorio	08231057-01		-	-	-	-	-	-
Matriz	Consumo_Humano		-	-	-	-	-	-
Descripción	Bebida		-	-	-	-	-	-
Localización de la Muestra	SAP Huambocancha Baja		-	-	-	-	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados Microbiológicos					
Coliformes Totales	NMP/ 100mL	1.1	<1.1	-	-	-	-	-
Coliformes Termotolerantes	NMP/ 100mL	1.1	<1.1	-	-	-	-	-

Nota: Los Resultados <1.0, <1.8, <1.1 y <1: significa que el resultado es equivalente a cero, no se aprecian estructuras biológicas en la muestra. VE, valor estimado



LABORATORIO REGIONAL
DEL AGUA

Cajamarca, 11 de septiembre de 2023

Página: 3 de 4

"LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA - GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA ASEGURA LA CONFIABILIDAD DE LOS RESULTADOS PRESENTADOS EN ESTE INFORME DE ENSAYO"
JR. LUIS ALBERTO SÁNCHEZ S/N. URB. EL BOSQUE, CAJAMARCA - PERÚ
e-mail: laboratorio@regionalcajamarca.gob.pe 0595002 anexo 1140



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 08231057

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo Utilizado
Turbidez	NTU	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 24 th Ed. 2023: Turbidity, Nephelometric Method
Potencial de Hidrógeno (pH) a 25°C	pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 24 th Ed. 2023: pH Value, Electrometric Method
Color Verdadero	UC	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 24 th Ed. 2023 : Color, Spectrophotometric method
Cloro Residual	mg Cl ₂ /L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl G, 24 th Ed. 2023 : DPD Colorimetric Method (Validado-Modificado)
Coliformes Totales	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C. 24 th Ed. 2023: Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group, Standard Total Coliform Fermentation Technique
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C,E. 24 th Ed. 2023: Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group, Fecal Coliform Procedure

NOTAS FINALES

- (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos y/o matriz que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- (**) Los Resultados son referenciales, no cumplen los requisitos de volumen, tiempo, preservación o conservación estipulado por el método, por lo tanto no se encuentra dentro del alcance de acreditación.
- ✓ Los resultados indicados en este informe concierne única y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo o realizadas en campo por el Laboratorio Regional del Agua. Cuando la toma de muestra lo realiza el cliente los resultados aplican a las muestras como son recibidas.
- ✓ La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua. Este informe no será válido si presenta tachaduras o enmiendas.
- ✓ Las muestras sobre los que se realicen los ensayos se conservaran en Laboratorio Regional del Agua de acuerdo al tiempo de perecibilidad que indica el método de ensayo y por un tiempo máximo de 10 días luego de la emisión de la informe de ensayo; luego serán eliminadas salvo pedido expreso del cliente.
- ✓ Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA.
- ✓ Se prohíbe el uso del símbolo de acreditación o la declaración de condición de acreditado emitida en este informe, por parte del cliente.

"Fin del documento"

Código del Formato: P-23-F01 Rev: N°02 Fecha: 03/07/2020

Cajamarca, 11 de septiembre de 2023

LABORATORIO REGIONAL
DEL AGUA

Página: 4 de 4

"LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA - GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA ASEGURA LA CONFIABILIDAD DE LOS RESULTADOS PRESENTADOS EN ESTE INFORME DE ENSAYO"
JR. LUIS ALBERTO SÁNCHEZ S/N. URB. EL BOSQUE, CAJAMARCA - PERÚ
e-mail: laboratorio@regionalcajamarca.gob.pe 053020 anexo 1140

MF-E2 (17/10/22)



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 1022670

DATOS DEL CLIENTE


Razon Social/Nombre	ANGEL JARA CHOLAN - WARA MERCADO MAMANI		
Dirección	-		
Persona de contacto	ANGEL JARA CHOLAN / WARA MERCADO MAMANI	Correo electrónico	angel_jc15@hotmail.es

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha del Muestreo	17.10.22	Hora de Muestreo	07:00
Responsable de la toma de muestra	Cliente	Plan de muestreo N°	-
Procedimiento de Muestreo	-		
Tipo de Muestreo	Puntual		
Número de puntos de muestreo	01		
Ensayos solicitados	Fisicoquímicos- Microbiológicos		
Breve descripción del estado de la muestra	Las muestras cumplen con los requisitos de volumen, preservacion y conservación		
Referencia de la Muestra:	Cajamarca- Huambocancha		

DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO

N° Contrato	SC-908	Cadena de Custodia	CC - 670 - 22
Fecha y Hora de Recepción	17.10.22 10:30	Inicio de Ensayo	17.10.22 10:40
Reporte Resultado	26.10.22 10:30		


Enver Zulueta Santa Cruz
Especialista de Biología
CBP: 9778

LABORATORIO REGIONAL
DEL AGUA
Cajamarca, 28 de octubre de 2022

Página: 1 de 2



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 1022670

ENSAYOS			QUÍMICOS				
Código de la Muestra	MF-E2		-	-	-	-	-
Código Laboratorio	1022670-01		-	-	-	-	-
Matriz	Uso y Consumo		-	-	-	-	-
Descripción	Debida		-	-	-	-	-
Localización de la Muestra	SAP, Huambocancha B		-	-	-	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados				
Turbidez	NTU	0.0900	1.28	-	-	-	-
pH a 25°C	pH	NA	7.76	-	-	-	-
Color Verdadero	UC	4.0000	<LCM	-	-	-	-
(*) Cloro Residual	mg Cl ₂ /L	0.1000	<LCM	-	-	-	-

Leyenda: LCM: Límite de Cuantificación del Método, valor <LCM significa que la concentración del analito es mínima (trazas)

ENSAYOS			MICROBIOLÓGICOS				
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados				
Coliformes Totales	NMP/100mL	1.1	>23	-	-	-	-
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1.1	16	-	-	-	-

Note: Los Resultados <1.0, <1.8, <1.1 y <1: significa que el resultado es equivalente a cero, no se aprecian estructuras biológicas en la muestra. VE: valor estimado

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo Utilizado
Turbidez	NTU	SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 2130, B, 23rd Ed, 2017, Turbidity: Nephelometric Method
Potencial de Hidrógeno (pH) a 25°C	pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 4500-H+, B, 23rd Ed, 2017, pH Value: Electrode Method
Color Verdadero	UC	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 G, 23rd Ed, 2017, Color: Spectrophotometric Single Wavelength Method (Proposed)
Cloro Residual	mg Cl ₂ /L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl, G, 23 rd Ed, 2017, (Validado)
Coliformes Totales	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C, 23rd Ed, 2017: Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C,E, 23rd Ed, 2017: Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.

NOTAS FINALES

- (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos y/o matriz que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- (†) Los Resultados son referenciales, no cumplen los requisitos de volumen, tiempo, preservación o conservación estipulados por el método, por lo tanto no se encuentra dentro del alcance de acreditación.
- ✓ Los resultados indicados en este informe concierne única y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo o realizadas en campo por el Laboratorio Regional del Agua. Cuando la toma de muestra la realice el cliente los resultados aplican a las muestras como son recibidas.
- ✓ La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua. Este informe no será válido si presenta tachaduras o enmiendas.
- ✓ Las muestras sobre las que se realicen los ensayos se conservaran en Laboratorio Regional del Agua de acuerdo al tiempo de perecibilidad que indica el método de ensayo y por un tiempo máximo de 10 días luego de la emisión de la informe de ensayo; luego serán eliminadas salvo pedido expreso del cliente.
- ✓ Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA.
- ✓ Se prohíbe el uso del símbolo de acreditación o la declaración de condición de acreditado emitida en este informe, por parte del cliente.

"Fin del documento"

Código del Formato: P-33-F01 Rev: N°02 Fecha: 03/07/2020

Cajamarca, 28 de octubre de 2022



Página: 2 de 2

MF-E3 (19/10/22)



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084

INFORME DE ENSAYO N° IE 1022673

DATOS DEL CLIENTE


Razon Social/Nombre	ANGEL JARA CHOLAN - WARA MERCADO MAMANI		
Dirección	-		
Persona de contacto	ANGEL JARA CHOLAN / WARA MERCADO MAMANI	Correo electrónico	angel_ic15@hotmail.es

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha del Muestreo	19.10.22	Hora de Muestreo	07:15
Responsable de la toma de muestra	Cliente	Plan de muestreo N°	-
Procedimiento de Muestreo	-		
Tipo de Muestreo	Puntual		
Número de puntos de muestreo	01		
Ensayos solicitados	Fisicoquímicos- Microbiológicos		
Breve descripción del estado de la muestra	Las muestras cumplen con los requisitos de volumen, preservación y conservación		
Referencia de la Muestra:	Cajamarca- Huambocancha		

DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO

N° Contrato	SC-915	Cadena de Custodia	CC - 673 - 22
Fecha y Hora de Recepción	19.10.22	08:09	Inicio de Ensayo 19.10.22 08:20
Reporte Resultado	28.10.22	15:00	


Enver Zúñiga Santa Cruz
Especialista de Biología
CBP: 9778

LABORATORIO REGIONAL
DEL AGUA

Cajamarca, 28 de octubre de 2022

Página: 1 de 2



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084

INFORME DE ENSAYO N° IE 1022673

ENSAYOS			QUÍMICOS					
Código de la Muestra	MFE3		-	-	-	-	-	-
Código Laboratorio	1022673-01		-	-	-	-	-	-
Matriz	Uso y Consumo		-	-	-	-	-	-
Descripción	Bebida		-	-	-	-	-	-
Localización de la Muestra	SAP, Huambocancha Baja		-	-	-	-	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Turbidez	NTU	0.0900	0.24	-	-	-	-	-
pH a 25°C	pH	NA	7.85	-	-	-	-	-
Color Verdadero	UC	4.0000	<LCM	-	-	-	-	-
(*) Cloro Residual	mg Cl ₂ /L	0.1000	<LCM	-	-	-	-	-

Leyenda: LCM: Límite de Cuantificación del Método, valor <LCM significa que la concentración del analito es mínima (trazas)

ENSAYOS			MICROBIOLÓGICOS					
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Coliformos Totales	NMP/100ml	1.1	>23	-	-	-	-	-
Coliformos Termotolerantes	NMP/100mL	1.1	23	-	-	-	-	-

Nota: Los Resultados <1.0, <1.8 <1.1 y <1: significa que el resultado es equivalente a cero, no se aprecian estructuras biológicas en la muestra. VE: valor estimado

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo Utilizado
Turbidez	NTU	SMEWW/APHA-AWWA-WEF, Part 2130. B, 23rd Ed. 2017. Turbidity. Nephelometric Method
Potencial de Hidrógeno (pH) a 25°C	pH	SMEWW/APHA-AWWA-WEF, Part 4500-H+ B, 23rd Ed. 2017. pH Value: Electrode Method
Color Verdadero	UC	SMEWW/APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed. 2017. Color: Spectrophotometric Single Wavelength Method (Proposed)
Cloro Residual	mg Cl ₂ /L	SMEWW-APHA-AWWA- WEF Part 4500- Cl ₂ G, 23 rd Ed. 2017. (Validado)
Coliformos Totales	NMP/100mL	SMEWW/APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C, 23rd Ed. 2017: Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group: Standard Total Coliform Fermentation Technique
Coliformos Termotolerantes	NMP/100mL	SMEWW/APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C,E, 23rd Ed. 2017: Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group: Fecal Coliform Procedure

NOTAS FINALES

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos y/o matriz, que no han sido acreditados por el INACAL - DA.

(*) Los Resultados son referenciales, no cumplen los requisitos de volumen, tiempo, preservación o conservación estipulado por el método, por lo tanto no se encuentra dentro del alcance de acreditación.

✓ Los resultados indicados en este informe concierne única y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo o realizadas en campo por el Laboratorio Regional del Agua. Cuando la toma de muestra lo realiza el cliente los resultados aplican a las muestras como son recibidas.

✓ La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua. Este informe no será válido si presenta tachaduras o enmiendas.

✓ Las muestras sobre las que se realicen los ensayos se conservaran en Laboratorio Regional del Agua de acuerdo al tiempo de perechibilidad que indica el método de ensayo y por un tiempo máximo de 10 días luego de la emisión de la informe de ensayo; luego serán eliminadas salvo pedido expreso del cliente.

✓ Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA.

✓ Se prohíbe el uso del símbolo de acreditación o la declaración de condición de acreditado emitida en este informe, por parte del cliente.

"Fin del documento"

Código del formato: P-23-F01 Rev.N°02 Fecha: 03/07/2020

Cajamarca, 28 de octubre de 2022

Página: 2 de 2

MF-E4 (21/10/22)



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 1022680

DATOS DEL CLIENTE

Razon Social/Nombre	ANGEL JARA CHOLAN - WARA MERCADO MAMANI		
Dirección	-		
Persona de contacto	ANGEL JARA CHOLAN / WARA MERCADO MAMANI	Correo electrónico	angel_jc15@hotmail.es

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha del Muestreo	21.10.22	Hora de Muestreo	06:50
Responsable de la toma de muestra	Cliente	Plan de muestreo N°	-
Procedimiento de Muestreo	-		
Tipo de Muestreo	Puntual		
Número de puntos de muestreo	01		
Ensayos solicitados	Fisicoquimicos- Microbiológicos		
Breve descripción del estado de la muestra	Las muestras cumplen con los requisitos de volumen, preservación y conservación		
Referencia de la Muestra:	Cajamarca- Huambocancha Baja		

DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO

N° Contrato	SC-920	Cadena de Custodia	CC - 680 - 22
Fecha y Hora de Recepción	21.10.22	08:09	Inicio de Ensayo 21.10.22 08:20
Reporte Resultado	03.11.22	08:09	



Enver Zulueta Santa Cruz
Especialista de Biología
CBP: 9778

**LABORATORIO REGIONAL
DEL AGUA**

Cajamarca, 04 de noviembre de 2022

Página: 1 de 2



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 1022680

ENSAYOS			QUÍMICOS					
Código de la Muestra	MF-E4		-	-	-	-	-	-
Código Laboratorio	1022680-01		-	-	-	-	-	-
Matriz	Uso y Consumo		-	-	-	-	-	-
Descripción	Bebida		-	-	-	-	-	-
Localización de la Muestra	SAP: Huambocancha Baja		-	-	-	-	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Turbidez	NTU	0.0900	0.27	-	-	-	-	-
pH a 25°C	pH	NA	8.21	-	-	-	-	-
Color Verdadero	UC	4.0000	<LCM	-	-	-	-	-
(*) Cloro Residual	mg Cl ₂ /L	0.1000	<LCM	-	-	-	-	-

Leyenda: LCM: Límite de Cuantificación del Método, valor <LCM significa que la concentración del analito es mínima (trazas)

ENSAYOS			MICROBIOLÓGICOS					
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Coliformes Totales	NMP/ 100mL	1.1	23	-	-	-	-	-
Coliformes Termotolerantes	NMP/ 100mL	1.1	16	-	-	-	-	-

Nota: Los Resultados <1.0, <1.8, <1.1 y <1: significa que el resultado es equivalente a cero, no se aprecian estructuras biológicas en la muestra. VE: valor estimado

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo Utilizado
Turbidez	NTU	SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 2130, B, 23rd Ed. 2017, Turbidity, Nephelometric Method
Potencial de Hidrógeno (pH) a 25°C	pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 4500-H+ B, 23rd Ed. 2017, pH Value, Electrode Method
Color Verdadero	UC	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed. 2017, Color, Spectrophotometric Single Wavelength Method (Proposed)
Cloro Residual	mg Cl ₂ /L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl ₂ G, 23rd Ed. 2017, (Validado)
Coliformes Totales	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C, 23rd Ed. 2017, Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group, Standards Total Coliform Fermentation Technique
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C,E, 23rd Ed. 2017, Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group, Fecal Coliform Procedure

NOTAS FINALES

- (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos y/o matriz, que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- (*) Los Resultados son referenciales, no cumplen los requisitos de volumen, tiempo, preservación o conservación estipulado por el método, por lo tanto no se encuentra dentro del alcance de acreditación.
- ✓ Los resultados indicados en este informe concierne única y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo o realizadas en campo por el Laboratorio Regional del Agua. Cuando la toma de muestra lo realice el cliente los resultados aplican a las muestras como son recibidas.
- ✓ La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua. Este informe no será válido si presenta tachaduras o enmiendas.
- ✓ Las muestras sobre las que se realicen los ensayos se conservaran en Laboratorio Regional del Agua de acuerdo al tiempo de perecibilidad que indica el método de ensayo y por un tiempo máximo de 10 días luego de la emisión de la informe de ensayo; luego serán eliminadas salvo pedido expreso del cliente.
- ✓ Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA.
- ✓ Se prohíbe el uso del símbolo de acreditación o la declaración de condición de acreditado emitida en este informe, por parte del cliente.

"Fin del documento"

Código del Formato: F-23-F01 Rev.N°02 Fecha: 03/07/2020



Cajamarca, 04 de noviembre de 2022

Página 2 de 2

MF-E5 (24/10/22)



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 1022682

DATOS DEL CLIENTE

Razon Social/Nombre	ANGEL JARA CHOLAN - WARA MERCADO MAMANI		
Dirección	-		
Persona de contacto	ANGEL JARA CHOLAN / WARA MERCADO MAMANI	Correo electrónico	angel_jc15@hotmail.es

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha del Muestreo	24.10.22	Hora de Muestreo	07:15
Responsable de la toma de muestra	Cliente	Plan de muestreo N°	-
Procedimiento de Muestreo	-		
Tipo de Muestreo	Puntual		
Número de puntos de muestreo	01		
Ensayos solicitados	Fisicoquimicos- Microbiológicos		
Breve descripción del estado de la muestra	Las muestras cumplen con los requisitos de volumen, preservación y conservación		
Referencia de la Muestra:	Cajamarca- Huambocancha Baja		

DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO

N° Contrato	SC-922	Cadena de Custodia	CC - 682 - 22
Fecha y Hora de Recepción	24.10.22	08:12	Inicio de Ensayo 24.10.22 08:18
Reporte Resultado	04.11.22	08:12	

Emver Zulueta Santa Cruz
Especialista de Biología
CBP: 9776

LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA

Cajamarca, 04 de noviembre de 2022

Página: 1 de 2



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 1022682

ENSAYOS			QUÍMICOS					
Código de la Muestra	MF-E6		-	-	-	-	-	-
Código Laboratorio	1022682-01		-	-	-	-	-	-
Matriz	Uso y Consumo		-	-	-	-	-	-
Descripción	Bebida		-	-	-	-	-	-
Localización de la Muestra	SAP, Huambocancha Baja		-	-	-	-	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Turbidez	NTU	0.0900	0.23	-	-	-	-	-
pH a 25°C	pH	NA	8.23	-	-	-	-	-
Color Verdadero	UC	4.0000	<LCM	-	-	-	-	-
(*) Cloro Residual	mg Cl ₂ /L	0.1000	<LCM	-	-	-	-	-

Legenda: LCM: Límite de Cuantificación del Método, valor <LCM significa que la concentración del analito es mínima (trazas)

ENSAYOS			MICROBIOLÓGICOS					
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Coliformes Totales	NMP/ 100mL	1.1	23	-	-	-	-	-
Coliformes Termotolerantes	NMP/ 100mL	1.1	23	-	-	-	-	-

Nota: Los Resultados <1.0, <1.8, <1.7 y <1: significa que el resultado es equivalente a cero, no se aprecian estructuras biológicas en la muestra. VE: valor estimado

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo Utilizado
Turbidez	NTU	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130. B. 23rd Ed. 2017. Turbidity, Nephelometric Method
Potencial de Hidrógeno (pH) a 25°C	pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B. 23rd Ed. 2017. pH Value: Electrode Method
Color Verdadero	UC	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C. 23rd Ed. 2017. Color. Spectrophotometric Single Wavelength Method (Proposed)
Cloro Residual	mg Cl ₂ /L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl-G, 23 rd Ed. 2017. (Validado)
Coliformes Totales	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C. 23rd Ed. 2017. Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C,E. 23rd Ed. 2017. Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure

NOTAS FINALES

- (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos y/o matriz que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- (*) Los Resultados son referenciales, no cumplen los requisitos de volumen, tiempo, preservación o conservación estipulado por el método, por lo tanto no se encuentra dentro del alcance de acreditación.
- ✓ Los resultados indicados en este informe concierne única y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo o realizadas in campo por el Laboratorio Regional del Agua, Cuando la toma de muestra lo realiza el cliente los resultados aplican a las muestras como son recibidas.
- ✓ La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua. Este informe no será válido si presenta tachaduras o enmiendas.
- ✓ Las muestras sobre las que se realicen los ensayos se conservaran en Laboratorio Regional del Agua de acuerdo al tiempo de parabilidad que indica el método de ensayo y por un tiempo máximo de 10 días luego de la emisión de la informe de ensayo; luego serán eliminadas salvo pedido expreso del cliente.
- ✓ Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA.
- ✓ Se prohíbe el uso del símbolo de acreditación o la declaración de condición de acreditado emitida en este informe, por parte del cliente.

"Fin del documento"

Código del Formato: P-23-F02 Rev.N°02 Fecha: 03/07/2020



Cajamarca, 04 de noviembre de 2022

Página: 2 de 2

MF-E6 (28/10/22)



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084

INFORME DE ENSAYO N° IE 1022689

DATOS DEL CLIENTE

Razon Social/Nombre	ANGEL JARA CHOLAN - WARA MERCADO MAMANI		
Dirección	-		
Persona de contacto	ANGEL JARA CHOLAN / WARA MERCADO MAMANI	Correo electrónico	angel_jc15@hotmail.es

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha del Muestreo	28.10.22	Hora de Muestreo	07:40
Responsable de la toma de muestra	Cliente	Plan de muestreo N°	-
Procedimiento de Muestreo	-		
Tipo de Muestreo	Puntual		
Número de puntos de muestreo	01		
Ensayos solicitados	Fisicoquímicos- Microbiológicos		
Breve descripción del estado de la muestra	Las muestras cumplen con los requisitos de volumen, preservación y conservación		
Referencia de la Muestra:	Cajamarca- Huambocancha Baja		

DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO

N° Contrato	SC-933	Cadena de Custodia	CC - 689 - 22
Fecha y Hora de Recepción	28.10.22	08:34	Inicio de Ensayo 28.10.22 08:45
Reporte Resultado	10.11.22	17:00	

[Firma manuscrita]

Edder Neyra Jaico
Responsable de Laboratorio
CIP: 147028

LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA

Cajamarca, 10 de noviembre de 2022

Página: 1 de 2



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-084

INFORME DE ENSAYO N° IE 1022689

ENSAYOS			QUÍMICOS					
Código de la Muestra	MF-E6		-	-	-	-	-	-
Código Laboratorio	1022689-01		-	-	-	-	-	-
Matriz	Uso y Consumo		-	-	-	-	-	-
Descripción	Bebida		-	-	-	-	-	-
Localización de la Muestra	SAP Huambocancha Baja		-	-	-	-	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Turbidez	NTU	0.0900	0.24	-	-	-	-	-
pH a 25°C	pH	NA	7.73	-	-	-	-	-
Color Verdadero	UC	4.0000	<LCM	-	-	-	-	-
(*) Cloro Residual	mg Cl ₂ /L	0.1000	<LCM	-	-	-	-	-

Leyenda: LCM: Límite de Cuantificación del Método, valor <LCM significa que la concentración del analito es mínima (trazas)

ENSAYOS			MICROBIOLÓGICOS					
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Coliformes Totales	NMP/ 100mL	1.1	23	-	-	-	-	-
Coliformes Termotolerantes	NMP/ 100mL	1.1	16	-	-	-	-	-

Nota: Los Resultados <1.0, <1.8, <1.1 y <1: significa que el resultado es equivalente a cero, no se aprecian estructuras biológicas en la muestra. VE: valor estimado

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo Utilizado
Turbidez	NTU	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130. B. 23rd Ed. 2017. Turbidity, Nephelometric Method
Potencial de Hidrógeno (pH) a 25°C	pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+. B. 23rd Ed. 2017. pH Value: Electrometric Method.
Color Verdadero	UC	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed. 2017: Color. Spectrophotometric Single Wavelength Method (Proposed)
Cloro Residual	mg Cl ₂ /L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl. G, 23 rd Ed. 2017. (Validado)
Coliformes Totales	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C. 23rd Ed. 2017: Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C,E. 23rd Ed. 2017: Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.

NOTAS FINALES

- (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos y/o matriz, que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- (**) Los Resultados son referenciales, no cumplen los requisitos de volumen, tiempo, preservación o conservación estipulado por el método, por lo tanto no se encuentra dentro del alcance de acreditación.
- ✓ Los resultados indicados en este informe concierne única y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo o realizadas en campo por el Laboratorio Regional del Agua. Cuando la toma de muestra lo realiza el cliente los resultados aplican a las muestras como son recibidas.
- ✓ La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua. Este informe no será válido si presenta tachaduras o enmiendas.
- ✓ Las muestras sobre los que se realicen los ensayos se conservaran en Laboratorio Regional del Agua de acuerdo al tiempo de perecibilidad que indica el método de ensayo y por un tiempo máximo de 10 días luego de la emisión de la informe de ensayo; luego serán eliminadas salvo pedido expreso del cliente.
- ✓ Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA.
- ✓ Se prohíbe el uso del símbolo de acreditación o la declaración de condición de acreditado emitida en este informe, por parte del cliente.

"Fin del documento"

Código del Formato: P-23-F01 Rev.N°02 Fecha : 03/07/2020

Cajamarca, 10 de noviembre de 2022

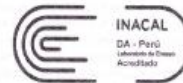
Página: 2 de 2

MF-E7 (03/11/22)



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084



Registro N° LE - 084

INFORME DE ENSAYO N° IE 1122693

DATOS DEL CLIENTE

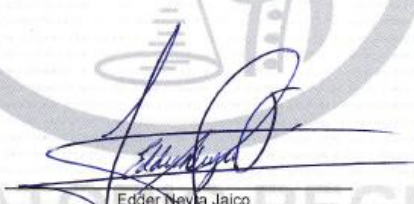
Razon Social/Nombre **ANGEL JARA CHOLAN - WARA MERCADO MAMANI**
Dirección -
Persona de contacto **ANGEL JARA CHOLAN / WARA MERCADO MAMANI** Correo electrónico **angel_jc15@hotmail.es**

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha del Muestreo **03.11.22** Hora de Muestreo **09:51**
Responsable de la toma de muestra **Cliente** Plan de muestreo N° -
Procedimiento de Muestreo -
Tipo de Muestreo **Puntual**
Número de puntos de muestreo **01**
Ensayos solicitados **Fisicoquímicos- Microbiológicos**
Breve descripción del estado de la muestra **Las muestras cumplen con los requisitos de volumen, preservacion y conservación**
Referencia de la Muestra: **Cajamarca- Huambocancha Baja**

DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO

N° Contrato **SC-939** Cadena de Custodia **CC - 693 - 22**
Fecha y Hora de Recepción **03.11.22 11:30** Inicio de Ensayo **03.11.22 11:40**
Reporte Resultado **14.11.22 17:00**


Edder Neyla Jaico
Responsable de Laboratorio
CIP: 147028

**LABORATORIO REGIONAL
DEL AGUA**

Cajamarca, 14 de noviembre de 2022

Página: 1 de 2



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 1122693

ENSAYOS			QUÍMICOS					
Código de la Muestra	MF-E7		-	-	-	-	-	-
Código Laboratorio	1122693-01		-	-	-	-	-	-
Matriz	Uso y Consumo		-	-	-	-	-	-
Descripción	Bebida		-	-	-	-	-	-
Localización de la Muestra	SAP, Huambocancha Baja		-	-	-	-	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Turbidez	NTU	0.0900	0.18	-	-	-	-	-
pH a 25°C	pH	NA	7.70	-	-	-	-	-
Color Verdadero	UC	4.0000	<LCM	-	-	-	-	-
(*) Cloro Residual	mg Cl ₂ /L	0.1000	<LCM	-	-	-	-	-

Legenda: LCM: Límite de Cuantificación del Método, valor <LCM significa que la concentración del analito es mínima (trazas)

ENSAYOS			MICROBIOLÓGICOS					
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Coliformes Totales	NMP/100mL	1.1	23	-	-	-	-	-
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1.1	16	-	-	-	-	-

Nota: Los Resultados <1.0, <1.8, <1.1 y <1: significa que el resultado es equivalente a cero, no se aprecian estructuras biológicas en la muestra. VE, valor estimado

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo Utilizado
Turbidez	NTU	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130. B. 23rd Ed. 2017. Turbidity. Nephelometric Method
Potencial de Hidrógeno (pH) a 25°C	pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+. B. 23rd Ed. 2017. pH Value: Electrometric Method
Color Verdadero	UC	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed. 2017: Color. Spectrophotometric Single Wavelength Method (Proposed)
Cloro Residual	mg Cl ₂ /L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500- Cl. G. 23 rd Ed. 2017. (Validado)
Coliformes Totales	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C. 23rd Ed. 2017: Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C,E. 23rd Ed. 2017: Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.

NOTAS FINALES

- (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos y/o matriz que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
 (*) Los Resultados son referenciales, no cumplen los requisitos de volumen, tiempo, preservación o conservación estipulado por el método, por lo tanto no se encuentra dentro del alcance de acreditación.
 ✓ Los resultados indicados en este informe concierne única y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo o realizadas en campo por el Laboratorio Regional del Agua. Cuando la toma de muestra lo realiza el cliente los resultados aplican a las muestras como son recibidas.
 ✓ La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua. Este informe no será válido si presenta tachaduras o enmiendas.
 ✓ Las muestras sobre los que se realicen los ensayos se conservaran en Laboratorio Regional del Agua de acuerdo al tiempo de perecibilidad que indica el método de ensayo y por un tiempo máximo de 10 días luego de la emisión de la informe de ensayo; luego serán eliminadas salvo pedido expreso del cliente.
 ✓ Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA.
 ✓ Se prohíbe el uso del símbolo de acreditación o la declaración de condición de acreditado emitida en este informe, por parte del cliente.

"Fin del documento"

Código del Formato: P-23-F01 Rev:N°02 Fecha : 03/07/2020

Cajamarca, 14 de noviembre de 2022

Página: 2 de 2

ANEXO N° 06: REPORTE DE ENFERMEDADES DEL CENTRO POBLADO HUAMBOCANCHA BAJA

2017

MORBILIDAD								
MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO 01-ENERO AL 31-DICIEMBRE 2017								
---> Edad Según ETAPAS DE VIDA								
Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL	0-11A	12-17A	18-29A	30-59A	60A+
	TOTAL GENERAL ...	T	40,921	14,228	2,746	5,900	11,649	6,398
		M	14,319	7,302	1,064	817	2,500	2,636
		F	26,602	6,926	1,682	5,083	9,149	3,762
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	3,529	1,591	301	536	887	214
		M	1,365	825	135	94	222	89
		F	2,164	766	166	442	665	125
E45X	RETARDO DEL DESARROLLO DEBIDO A DESNUTRICION PROTEICOALORICA	T	3,265	2,838	418	6	2	1
		M	1,602	1,418	183	1	-	-
		F	1,663	1,420	235	5	2	1
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	3,093	1,858	198	373	483	181
		M	1,284	953	82	57	114	78
		F	1,809	905	116	316	369	103
K297	GASTRITIS, NO ESPECIFICADA	T	2,039	35	75	255	922	752
		M	552	12	21	43	221	255
		F	1,487	23	54	212	701	497
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	2,016	1,029	138	229	448	172
		M	846	562	52	36	120	76
		F	1,170	467	86	193	328	96
G442	CEFALEA DEBIDA A TENSION	T	1,662	67	134	333	775	353
		M	399	26	40	34	164	135
		F	1,263	41	94	299	611	218
M545	LUMBAGO NO ESPECIFICADO	T	1,368	7	19	181	718	443
		M	461	2	8	42	204	205
		F	907	5	11	139	514	238
A049	INFECCION INTESTINAL BACTERIANA, NO ESPECIFICADA	T	1,296	752	71	111	239	123
		M	566	384	40	32	63	47
		F	730	368	31	79	176	76
D509	ANEMIA POR DEFICIENCIA DE HIERRO SIN ESPECIFICACION	T	1,203	979	25	56	83	60
		M	582	542	7	-	9	24
		F	621	437	18	56	74	36
N390	INFECCION DE VIAS URINARIAS, SITIO NO ESPECIFICADO	T	1,202	64	45	239	637	217
		M	185	15	10	18	67	75
		F	1,017	49	35	221	570	142

2018

01-ENERO AL 31-DICIEMBRE 2018								
---> Edad Según ETAPAS DE VIDA								
Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL	0-11A	12-17A	18-29A	30-59A	60A+
	TOTAL GENERAL ...	T	4,342	1,553	227	763	1,052	747
		M	1,324	761	68	66	170	259
		F	3,018	792	159	697	882	488
E45X	RETARDO DEL DESARROLLO DEBIDO A DESNUTRICION PROTEICOALORICA	T	355	320	30	2	-	3
		M	165	154	9	-	-	2
		F	190	166	21	2	-	1
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	219	153	10	16	26	14
		M	89	74	6	3	4	2
		F	130	79	4	13	22	12
K021	CARIES DE LA DENTINA	T	193	88	11	30	57	7
		M	72	53	7	3	7	2
		F	121	35	4	27	50	5
O261	AUMENTO PEQUENO DE PESO EN EL EMBARAZO	T	180	-	25	92	63	-
		M	-	-	-	-	-	-
		F	180	-	25	92	63	-
K029	CARIES DENTAL, NO ESPECIFICADA	T	176	66	9	35	60	6
		M	46	24	5	7	9	1
		F	130	42	4	28	51	5
N390	INFECCION DE VIAS URINARIAS, SITIO NO ESPECIFICADO	T	153	15	7	24	53	54
		M	26	5	-	3	3	15
		F	127	10	7	21	50	39
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	134	92	6	14	14	8
		M	57	44	2	3	5	3
		F	77	48	4	11	9	5
D509	ANEMIA POR DEFICIENCIA DE HIERRO SIN ESPECIFICACION	T	124	110	1	9	4	-
		M	53	53	-	-	-	-
		F	71	57	1	9	4	-
M791	MIALGIA	T	122	2	4	6	48	62
		M	37	1	1	1	10	24
		F	85	1	3	5	38	38
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	113	61	5	15	16	16
		M	42	27	2	2	5	6
		F	71	34	3	13	11	10
B829	PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACION	T	109	70	4	12	18	5

2019

MORBILIDAD								
MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO								
01-ENERO AL 31-DICIEMBRE 2019								
---> Edad Según ETAPAS DE VIDA								
Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL	0-11A	12-17A	18-29A	30-59A	60A+
	TOTAL GENERAL ...	T	6,766	2,127	434	1,376	1,922	907
		M	2,058	1,155	155	124	304	320
		F	4,708	972	279	1,252	1,618	587
K021	CARIES DE LA DENTINA	T	506	197	53	123	116	17
		M	180	98	28	21	26	7
		F	326	99	25	102	90	10
K029	CARIES DENTAL, NO ESPECIFICADA	T	354	112	42	77	117	6
		M	106	60	18	10	15	3
		F	248	52	24	67	102	3
E660	SOBREPESO	T	291	9	12	93	151	26
		M	38	7	3	2	18	8
		F	253	2	9	91	133	18
E45X	RETARDO DEL DESARROLLO DEBIDO A DESNUTRICION PROTEICOCALORICA	T	256	209	47	-	-	-
		M	119	104	15	-	-	-
		F	137	105	32	-	-	-
K040	PULPITIS	T	225	75	16	34	62	38
		M	81	33	4	7	15	22
		F	144	42	12	27	47	16
D509	ANEMIA POR DEFICIENCIA DE HIERRO SIN ESPECIFICACION	T	222	209	3	5	4	1
		M	137	136	-	-	-	1
		F	85	73	3	5	4	-
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	208	153	7	21	19	8
		M	96	80	4	2	7	3
		F	112	73	3	19	12	5
K297	GASTRITIS, NO ESPECIFICADA	T	199	10	15	27	59	88
		M	42	4	8	2	4	24
		F	157	6	7	25	55	64
N390	INFECCION DE VIAS URINARIAS, SITIO NO ESPECIFICADO	T	189	21	9	48	79	32
		M	8	1	-	-	4	3
		F	181	20	9	48	75	29
K083	RAIZ DENTAL RETENIDA	T	175	64	14	18	42	37
		M	68	34	6	2	4	22
		F	107	30	8	16	38	15

2020

Orden	Morbilidades	Etiquetas										TOTAL
		00-11 años		12-17 años		18-29 años		30-59 años		60 años a mas		
		F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	
1	ENFERMEDADES DE LA CAVIDAD BUCAL, DE LAS GLANDULAS SALIVALES Y DE LOS MAXILARES (K00 - K14)	63	58	36	15	206	7	123	16	5	19	548
2	OTROS TRASTORNOS MATERNOS RELACIONADOS PRINCIPALMENTE CON EL EMBARAZO (O20 - O29)			25		126		70				221
3	INFECCIONES AGUDAS DE LAS VIAS RESPIRATORIAS SUPERIORES (J00 - J06)	36	58	2	3	19		24	5	8	4	159
4	OBESIDAD Y OTROS DE HIPERALIMENTACION (E65 - E68)	1	6	1	2	52	1	69	3	6	6	147
5	OTRAS ENFERMEDADES DEL SISTEMA URINARIO (N30 - N39)	15	2	2		32	1	56	4	23	5	140
6	TRASTORNOS DE LOS TEJIDOS BLANDOS (M60 - M79)	2		2	3	13	1	39	12	33	18	123
7	ENFERMEDADES DEL ESOFAGO, DEL ESTOMAGO Y DEL DUODENO(K20 - K31)	1	3	7	3	23	2	33	4	37	10	123
8	ENFERMEDADES INFECCIOSAS INTESTINALES (A00 - A09)	27	34	2	3	6	4	12	4	6	1	99
9	SINTOMAS Y SIGNOS QUE INVOLUCRAN EL SISTEMA DIGESTIVO Y EL ABDOMEN (R10 - R19)	12	23	7	1	31		13	2	6	2	97
10	TRASTORNOS NO INFLAMATORIOS DE LOS ORGANOS GENITALES FEMENINOS (N80 - N98)	2		2		34		47				85

2021

Orden	Morbilidades	Etiquetas de columna										TOTAL
		00-11 años		12-17 años		18-29 años		30-59 años		60 años a mas		
		F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	
1	ENFERMEADES DE LA CAVIDAD BUCAL, DE LAS GLANDULAS SALIVALES Y DE LOS MAXILARES (K00 - K14)	42	25	44	3	207	8	119	6	7	4	465
2	OTROS TRASTORNOS MATERNOS RELACIONADOS PRINCIPALMENTE CON EL EMBARAZO (O20 - O29)			54		230		140				424
3	SINTOMAS Y SIGNOS GENERALES (R50 - R69)	153	172	3		11	1	24	1	5	2	372
4	INFECCIONES AGUDAS DE LAS VIAS RESPIRATORIAS SUPERIORES (J00 - J06)	102	132	8	5	19	6	39	6	8	7	332
5	ENFERMEADES DEL ESOFAGO, DEL ESTOMAGO Y DEL DUODENO(K20 - K31)	1		7	5	29	8	77	11	51	20	209
6	OTRAS ENFERMEADES DEL SISTEMA URINARIO (N30 - N39)	9	1	9		46		91	2	36	5	199
7	DESNUTRICION (E40 - E46)	72	101	8	5	1				2	2	191
8	OBESIDAD Y OTROS DE HIPERALIMENTACION (E65 - E68)	4	4	4	1	56	1	91	4	8	4	177
9	SINTOMAS Y SIGNOS QUE INVOLUCRAN EL SISTEMA DIGESTIVO Y EL ABDOMEN (R10 - R19)	22	24	11	2	25	3	54	4	17	10	172
10	TRASTORNOS DE LOS TEJIDOS BLANDOS (M60 - M79)	2	3	3	1	10	6	54	9	27	15	130

2022

Suma de CA		GRUPO_EDAD						Total general
CODIGO	DESCRIPCION_ITEM	GENERO	00-11 años	12-17 años	18-29 años	30-59 años	60 años a mas	
J00X			907	89	169	218	77	1460
	RINOFARINGITIS AGUDA RINITIS AGUDA		907	89	169	218	77	1460
		F	438	49	144	173	51	855
		M	469	40	25	45	26	605
R628			979			1		980
	OTRAS FALTAS DEL DESARROLLO FISIOLÓGICO NORMAL ESPERADO		979			1		980
		F	437			1		438
		M	542					542
E45X			766	115	1		1	883
	RETARDO DEL DESARROLLO DEBIDO A DESNUTRICIÓN PROTEICOALÓRICA		766	115	1		1	883
		F	392	83			1	476
		M	374	32	1			407
E660			11	29	240	391	82	753
	OBESIDAD DEBIDA A EXCESO DE CALORIAS		11	29	240	391	82	753
		F	4	21	232	359	51	667
		M	7	8	8	32	31	86
J039			311	44	116	147	34	652
	AMIGDALITIS AGUDA NO ESPECIFICADA		311	44	116	147	34	652
		F	149	18	102	133	24	426
		M	162	26	14	14	10	226
K297			4	23	68	233	139	467
	GASTRITIS NO ESPECIFICADA		4	23	68	233	139	467
		F	1	16	62	210	103	392
		M	3	7	6	23	36	75
J029			173	38	78	118	31	438
	FARINGITIS AGUDA NO ESPECIFICADA		173	38	78	118	31	438
		F	89	23	70	100	18	300
		M	84	15	8	18	13	138
E669			28	14	96	237	20	395
	OBESIDAD NO ESPECIFICADA		28	14	96	237	20	395
		F	8	10	93	226	15	352
		M	20	4	3	11	5	43
D509			371	10	4	1		386
	ANEMIA POR DEFICIENCIA DE HIERRO SIN ESPECIFICACION		371	10	4	1		386
		F	170	8	3	1		182
		M	201	2	1			204
N390			21	20	88	169	82	380
	INFECCION DE VIAS URINARIAS SITIO NO ESPECIFICADO		21	20	88	169	82	380
		F	13	20	85	164	69	351
		M	8		3	5	13	29
O234				42	155	85		282
	INFECCION NO ESPECIFICADA DE LAS VIAS URINARIAS EN EL EMBARAZO			42	155	85		282
		F		42	155	85		282

ANEXO N° 05: PLANOS

