

**UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**“ANÁLISIS DE LA BASE DE DATOS DE LA CALIDAD DE  
AGUA PARA CONSUMO HUMANO DEL HOSPITAL ROMAN  
EGOAVIL PANDO – VILLA RICA”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**  
Para optar el Título Profesional de

**INGENIERO AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER**  
**SACCACO ARMES, EMILY CYBILL**

**Villa El Salvador**  
**2019**

## **DEDICATORIA**

A mi familia; mis padres, mis hermanos y mis 2 hijos Kenny y Micaela.

## **AGRADECIMIENTO**

A la institución donde recibí mi formación, a mi asesor y compañeros de la universidad.

## ÍNDICE

<b>LISTADO DE TABLAS</b> .....	v
<b>LISTADO DE FIGURAS</b> .....	vi
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
1.1. Descripción de la Realidad problemática .....	2
1.2. Justificación del Problema .....	3
1.3. Delimitación del Proyecto.....	3
1.3.1. Teórica.....	3
1.3.2. Temporal.....	3
1.3.3. Espacial .....	4
1.4. Formulación del Problema .....	4
1.4.1. Problema General.....	4
1.4.2. Problemas específicos.....	4
1.5. Objetivos .....	5
1.5.1. Objetivo General.....	5
1.5.2. Objetivos Específicos .....	5
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
2.1. Antecedentes .....	6
2.2. Bases Teóricas .....	9
2.3. Definición de términos básicos .....	32
<b>CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL</b>	
3.1. Modelo de solución propuesta .....	34
3.2. Resultados y discusiones.....	43
<b>CONCLUSIONES</b> .....	56
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	57
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	58
<b>ANEXOS</b> .....	61

## LISTADO DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Categoría de aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable .....	28
<b>Tabla 2:</b> Categoría de aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable .....	29
<b>Tabla 3:</b> Límites máximos permisibles de parámetros de calidad organoléptica ....	31
<b>Tabla 4:</b> Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos .....	32
<b>Tabla 5:</b> Modelo de solución propuesta .....	34
<b>Tabla 6:</b> Modelo de cuadro .....	42
<b>Tabla 7:</b> Modelo de cuadro comparativo.....	43
<b>Tabla 8:</b> Valores del parámetro de conductividad (CE), durante los meses de Enero – Diciembre del 2018 y Enero – Abril del 2019.....	44
<b>Tabla 9:</b> Valores del parámetro de Turbidez (TB), durante los meses de Enero – Diciembre del 2018 y Enero – Abril del 2019 .....	46
<b>Tabla 10:</b> Valores del parámetro de Potencial de Hidrogeno (pH), durante los meses de Enero – Diciembre del 2018 y Enero – Abril del 2019 .....	47
<b>Tabla 11:</b> Valores del parámetro de Solidos Totales Disueltos (STD), durante los meses de Enero – Diciembre del 2018 y Enero – Abril del 2019 .....	49
<b>Tabla 12:</b> Relación entre los parámetros de Coliformes Termotolerantes (CT) y Cloro Residual (CR) .....	51
<b>Tabla 13:</b> Valores del parametro de Coliformes Termotolerantes (CT), durante los meses de Enero – Diciembre del 2018 y Enero – Abril del 2019 .....	52
<b>Tabla 14:</b> Valores del parámetro de Protozoos (P), durante los meses de Enero - Diciembre del 2018 y Enero – Abril del 2019 .....	54
<b>Tabla 15:</b> Valores del parámetro de Huevos de Helmintos (HH) (P), durante los meses de Enero - Diciembre del 2018 y Enero – Abril del 2019 .....	55

## LISTADO DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Mapa de ubicación del Hospital Román Egoavil Pando.....	4
<b>Figura 2:</b> Ubicación del distrito de Villa Rica utilizando la plataforma digital del estado peruano .....	11
<b>Figura 3:</b> Mapa de ubicación de los puntos de muestreo .....	37
<b>Figura 4:</b> 4.Evaluación de parámetros de campo.....	38
<b>Figura 5:</b> Evaluación del Cloro Residual .....	39
<b>Figura 6:</b> Evaluación de parámetros bacteriológicos y parasitológicos .....	40
<b>Figura 7:</b> Preservación y transporte de las muestras bacteriológicas .....	41

## INTRODUCCIÓN

La calidad de agua para consumo humano es aquella que no ocasiona ningún tipo de riesgo en la salud de las personas, esta agua debe de cumplir con ciertos requisitos bacteriológicos, físicos y químicos fijados por una norma nacional. En el presente trabajo se utilizarán las normativas: el Reglamento de calidad de agua para consumo humano y los Estándares de calidad ambiental para agua.

En nuestro país existen distintos organismos involucrados en el sector de saneamiento. Así por ejemplo tenemos a las Empresas prestadoras de servicios (EPS), las cuales tienen como función el brindar el servicio de agua potable; la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) quien está encargado de regular, supervisar y fiscalizar en el ámbito nacional la prestación de los servicios de saneamiento; el Ministerio de Salud quien tiene como una de sus funciones el vigilar la calidad del agua para consumo humano (SUNASS, 2004).

En el distrito de Villa Rica la empresa que presta los servicios de agua potable es la EPS SELVA CENTRAL S.A, y como se mencionó anteriormente el Ministerio de salud específicamente el hospital Román Egoavil Pando es la que se encarga de la vigilancia y control de la calidad de agua para la población de ese distrito. Es allí, donde el presente trabajo se encargará de analizar si la empresa prestadora del servicio de agua potable cumple con su función de brindar un servicio seguro, esto se dará a través del análisis de los datos obtenidos por parte del hospital.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción de la Realidad Problemática**

En el distrito de Villa Rica la empresa que presta los servicios de agua potable es la EPS SELVA CENTRAL S.A, la cual tiene como función principal el suministrar este servicio de manera segura, la cual no represente un riesgo a la salud de los pobladores. A pesar que dicha empresa realiza el tratamiento de este servicio, la percepción de la población es que consume agua de mala calidad, esto se debe a que el agua que llega a la conexión domiciliaria presenta cambio en la coloración, presencia de organismos y la generación de enfermedades intestinales en el lugar. Esto sumado a que no se realizan actividades correctivas de manera inmediata por parte de la EPS cuando se observa anomalías en los resultados obtenidos y a que la planta de tratamiento de aguas residuales ubicada en el distrito no tiene un funcionamiento en su totalidad. Si esta situación sigue en adelante, el pronóstico del distrito de Villa Rica es el deterioro en la salud de las personas, el aumento en el índice de enfermedades intestinales y no lograr tener un servicio seguro de manera continua en el distrito. Para poder revertir estos problemas las entidades involucradas deben articularse de manera adecuada y puedan cumplir cada uno por separado y en conjunto sus funciones.

También es necesario que se cuente con instrumentos y procesos que apoyen el logro de obtener un agua de buena calidad para consumo humano. Sin dejar de lado la prevención y control de enfermedades la cual está a cargo también del hospital del distrito.

En este trabajo se analizó información brindada por el hospital de esta localidad, la cual nos dio una idea clara de si se cumple con la normativa nacional vigente y así poder identificar las causas que provocan no se cumpla con la prioridad de proteger a las personas y brindar alternativas para mejorar este tema.

## **1.2 Justificación del Problema**

El presente trabajo realizo un análisis de la base de datos proporcionados por el Hospital Román Egoavil Pando del distrito de Villa Rica en donde se comparó con la normativa nacional que son el ECA – Agua: A2 Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección con DS N°004 – 2017 – MINAM y el Reglamento de calidad de agua para consumo humano con DS N°031 – 2010 – SA.

Con este trabajo se pretende generar una base de conocimientos para la población que permita tomar conciencia a la población sobre el cuidado del agua para mantener una mejor calidad de vida.

También se dará a conocer la importancia de acceder a un agua inocua que garantice la salud del distrito de Villa Rica, como también de tomar medidas para conservar los bosques, mantener una agricultura responsable en donde se cuide el agua y hacerlo sostenible en el tiempo.

## **1.3 Delimitación del Proyecto**

### **1.3.1 Teórica**

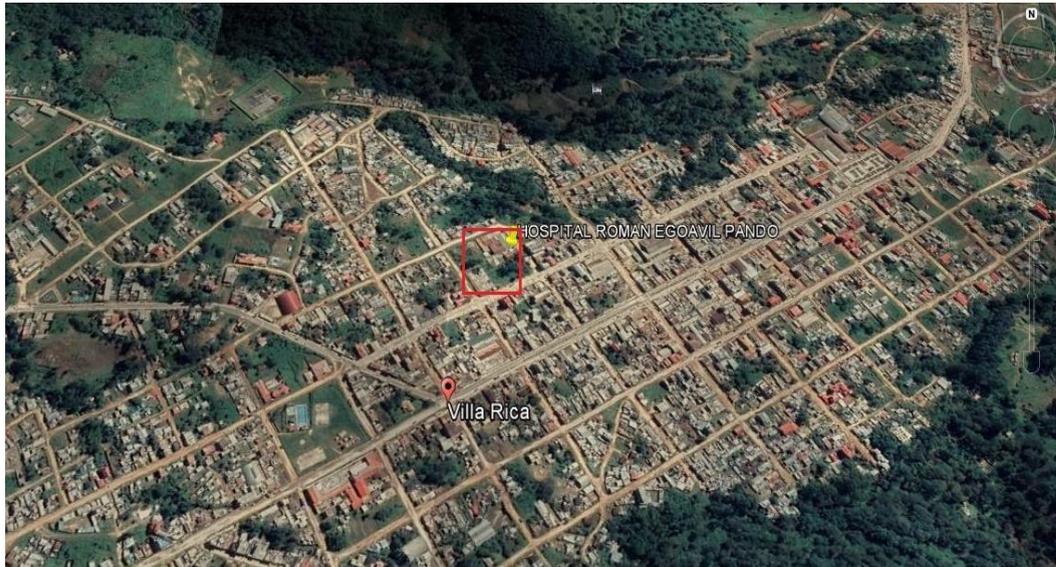
En este trabajo se realizó un análisis de la base de datos proporcionados por el Hospital Román Egoavil Pando del distrito de Villa Rica, en donde tiene la medición de parámetros fisicoquímicos, bacteriológicos y parasitológicos.

### **1.3.2 Temporal**

El presente trabajo utilizo información de los reportes mensuales del Hospital Román Egoavil Pando del distrito de Villa Rica desde los meses de enero a diciembre del año 2018 y enero a mayo del 2019.

### 1.3.3 Espacial

Este trabajo se llevó a cabo en el Hospital Román Egoavil Pando del distrito de Villa Rica, el cual tiene como dirección Jirón Valentín Cueva S/N.



**Figura 1:** Mapa de ubicación del Hospital Román Egoavil Pando

## 1.4 Formulación del Problema

### 1.4.1 Problema General

- ¿Cuál es el diagnóstico de la base de datos de calidad de agua para consumo humano del Hospital Román Egoavil Pando del distrito de Villa Rica?

### 1.4.2 Problemas Específicos

- ¿Comparar los parámetros fisicoquímicos, bacteriológicos y parasitológicos con el Reglamento de calidad de agua para consumo humano DS N°031–2010–SA?

- ¿Comparar los parámetros fisicoquímicos, bacteriológicos y parasitológicos con los Estándares de calidad ambiental para agua DS N°004–2017–MINAM?

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivos General**

- Analizar la base de datos de la calidad de agua para consumo humano del Hospital Román Egoavil Pando del distrito de Villa Rica.

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

- Comparar los parámetros fisicoquímicos, bacteriológicos y parasitológicos con el Reglamento de calidad de agua para consumo humano DS N°031–2010–SA.
- Comparar los parámetros fisicoquímicos, bacteriológicos y parasitológicos con los Estándares de calidad ambiental para agua DS N°004–2017–MINAM.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEORICO**

### **2.1 Antecedentes**

#### **2.1.1 Antecedentes Nacionales**

Saldaña (2017) su tesis tuvo como objetivo determinar la calidad de agua para consumo humano en el distrito Bambamarca, para esto se tomó como muestra cuatro puntos de monitoreo (una captación, dos reservorios y una conexión domiciliaria) en época de estiaje y lluvia, recopilando así información de los parámetros físicos, químicos en los meses de agosto a octubre del 2017. Los resultados que se consiguieron fueron que en la captación tuvo una ligera contaminación en el mes de agosto en el parámetro coliformes totales, pero en los reservorios y la conexión domiciliaria tiene una buena calidad de agua para consumo humano, concluyendo así que la afectación que se da en ese distrito es la de coliformes totales, pero que en general el agua que se consume en ese distrito está cumpliendo la normativa (ECA Agua DS N° 004- 2017-MINAM).

Rodriguez y Olortegui (2012) tuvo objetivo analizar la calidad de agua del distrito Trujillo, su muestra estuvo conformada por cinco puntos de

monitoreo (reservorios) y tuvo una periodicidad de muestreo de seis semanas en donde se hizo el análisis fisicoquímico y bacteriológico para cada muestra. Los datos obtenidos para cada parámetro se compararon con el Reglamento de calidad de agua de consumo humano: PRONAP-MP para así verificar si cumple con esta normativa. Teniendo como resultado que los parámetros que en algunas fechas no cumplieron con la normativa fueron los de temperatura, potencial de hidrogeno, solidos totales disueltos, dureza total. Sin embargo, se tuvo como conclusión que el agua que consume este distrito es apta, se recomienda también mejorar el control y la desinfección de los sistemas de tratamiento.

Cava y Ramos (2016) tuvo como objetivo analizar la calidad de agua para consumo humano del distrito de Pacora – Lambayeque y finalmente brindar una propuesta de solución, para ello utilizo como referente el Reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031 – 2010 – SA del Ministerio de salud. Para el análisis se tomaron diez puntos de muestreo (pozo subterráneo, tanque de almacenamiento y 8 viviendas), para cada sitio de muestreo se recolectó dos muestras para análisis físico – químico y microbiológico respectivamente. Obteniéndose como resultado que los parámetros que están dentro de los límites para consumo humano son: pH, dureza total, turbidez, color, nitratos, arsénico, plomo y recuento de heterótrofos y los siguientes parámetros que sobrepasan los límites son: cloruros, magnesio, conductividad eléctrica, solidos totales disueltos, sulfatos, cloro residual, coliformes totales y coliformes termotolerantes. Se concluye que el agua proveniente de la localidad de Las Juntas no es apta para consumo humano. Esto implica y justifica la aplicación sistemática de un tratamiento de electrodiálisis reversible, con el fin de mejorar la calidad de agua, y lograr que la población esté protegida contra enfermedades infectocontagiosas.

Trigos (2017) tuvo como objetivo determinar la calidad del agua para consumo humano del Centro Poblado de Alto Puno. Utilizo el método número más probable (NMP) para el recuento de coliformes fecales y totales; mientras que para la determinación de los parámetros físico –

químicos se aplicaron las técnicas de potenciómetro (pH y potencial redox), conductimetría (conductividad eléctrica y sólidos disueltos totales), turbidimetría (sulfatos), complexometría (dureza), y la valoración ácida (alcalinidad y cloruros), estos resultados fueron contrastados con los valores referenciales emitidos en el Reglamento de la calidad de agua para consumo humano DS Nro. 031-2010-SA. Obteniendo como resultado que los parámetros que no cumplieron con la normativa fueron coliformes totales reportando el promedio más alto en la zona norte de 5.44 CT NMP/100 ml y coliformes fecales teniendo 1.68 coliformes fecales NMP/100 ml de muestra analizada. Los demás parámetros registran valores dentro de los límites permisibles establecidos en el reglamento.

Castillo (2016) tuvo por finalidad determinar la calidad de agua potable con la que se abastece la población de Sucre, en donde se realizó un control fisicoquímico durante el período de un año. Los trabajos de gabinete consistieron en la tabulación de datos, así como los análisis estadísticos, para las comparaciones de los resultados con los Estándares de calidad ambiental modificado según del DS N° 015-2015-MINAM y Límites máximos permisibles establecidos por el Reglamento de la calidad del agua para consumo humano. Los resultados del presente estudio demuestran que se encuentran dentro de los valores establecidos por el DS N° 015-2015-MINAM y Límites máximos permisibles según la Norma Peruana. Sin embargo, al realizar un análisis bacteriológico observamos que posee valores que exceden los límites establecidos por la norma peruana, haciéndola no recomendable para el consumo humano, la causa fue por falta de una adecuada dosificación del hipoclorito de calcio en el tanque de cloración en la planta de tratamiento.

### **2.1.2 Antecedentes Internacionales**

Ríos y Gutiérrez (2017) tuvo como objetivo describir los principales indicadores microbiológicos empleados para la evaluación del agua potable, como elementos clave para proponer un nuevo esquema de

monitoreo en Colombia. Los resultados permiten considerar como bioindicadores además de las bacterias y protozoos establecidos en la norma, algunos agentes microbianos como virus u otras bacterias y parásitos. Por otro lado, indican la necesidad de establecer valores de referencia y definir los microorganismos a emplear con base en evaluaciones específicas de la situación microbiana del agua en monitoreos de validación, operación y verificación. Esta revisión aporta información importante para la actualización de la norma colombiana con base en el conocimiento de estándares internacionales, nacionales y locales.

Barahona y Quezada (2014) tuvo por finalidad determinar la calidad de agua potable con la que se abastece la población de Latacunga, en donde se realizó mediciones en cinco puntos de monitoreo (tanque de llegada, tanques de sedimentadores y red de distribución de la planta municipal de tratamiento y una conexión domiciliaria) y posteriormente compararon con la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 108:2006. Los resultados de agua analizada fueron que en los parámetros físicos del agua no sobrepasan el límite máximo permisible para agua de consumo humano manteniéndose en niveles aceptables dentro de la norma a excepción del parámetro dureza registrada en la conexión domiciliaria por lo que influye en que el agua sea corrosiva y afecte en la salud.

## **2.2 Bases Teóricas**

### **2.2.1 Descripción del lugar**

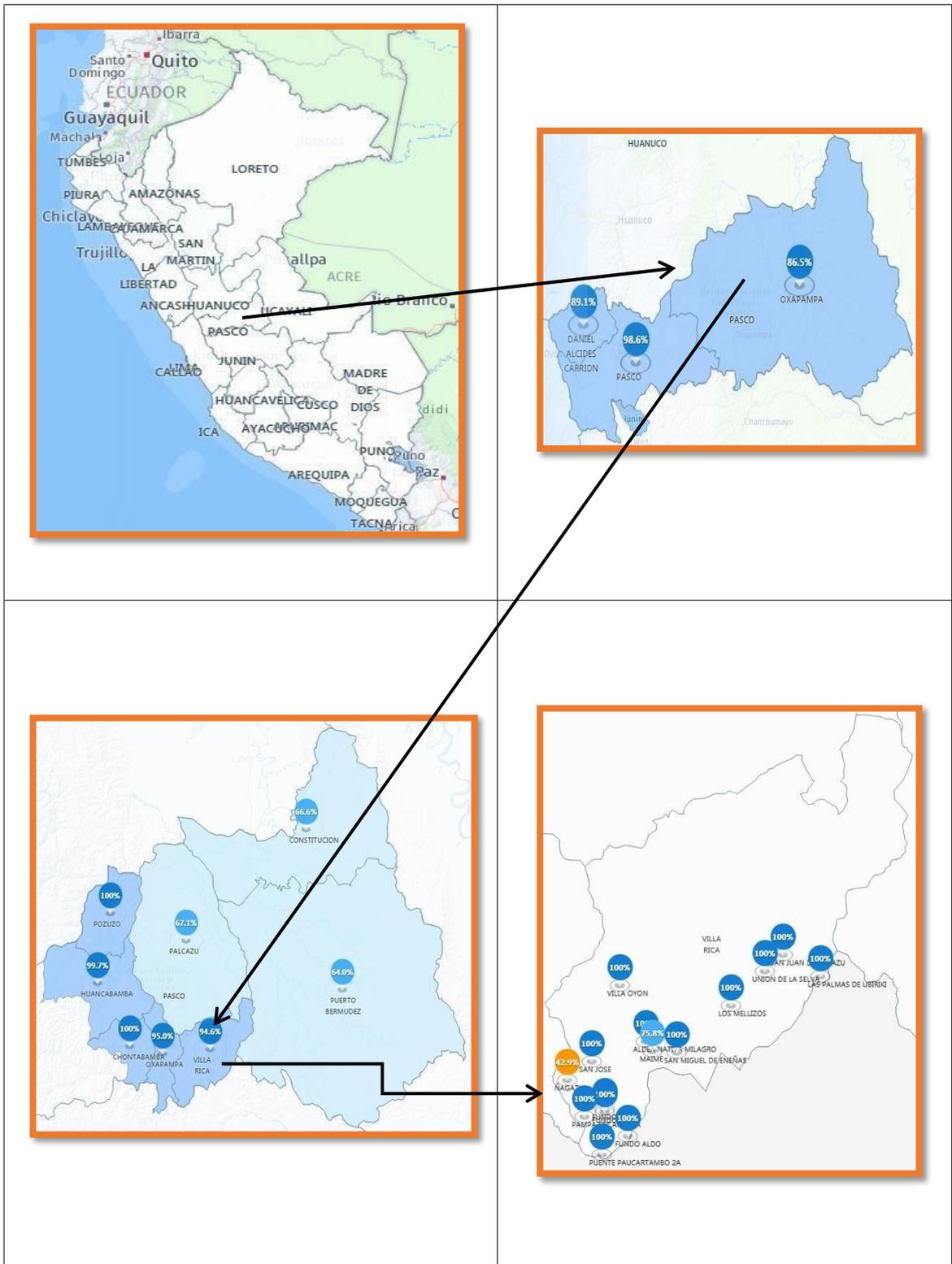
El Distrito de Villa Rica fue creado el 27 de noviembre de 1944 y se encuentra ubicado en la provincia de Oxapampa, región Pasco, en la zona central del Perú. El distrito se ubica entre: los 75° 15´ 00`` y 75° 16´ 2'0`` de longitud oeste, y entre los 10° 42´ 30`` de latitud sur del meridiano Greenwich. Tiene una altitud promedio de 1500 m.s.n.m, una extensión territorial de 896,42 km<sup>2</sup> y cuenta con 17 000 pobladores aproximadamente. Presenta un clima templado propio de las zonas de selva alta y selva baja, en donde se registran lluvias altas los meses de enero a abril y un periodo relativamente seco en el resto del Rodriguez

(2011).

-Hidrografía: Villa Rica está compuesta por cinco ríos, las cuales son Entaz, Ñagazú, Cacazú, Bocaz y la Eneñas.

- Actividades económicas: Las actividades de Villa Rica son principalmente la agricultura, ganadería, turismo y comercio.

- a) Agricultura: el distrito de Villa Rica se dedica principalmente a la producción del café, plátano, rocoto, granadilla, etc.
  
- b) Ganadería: Villa Rica es una zona que cuenta con suelos adecuados para la crianza de ganado vacuno, ovino y porcino; por la buena calidad de pastos con la que cuenta además de poseer un clima variado. La crianza de estos animales es eficiente en algunos fundos y zonas alejadas del área urbana, entre las razas más predominantes de vacunos son; Mestiza, Brown Swiss y Holstein, quienes han adquirido un hábitat normal para su desarrollo. (Rodríguez Fuentes, 2011).



**Figura 2:** Ubicación del distrito de Villa Rica utilizando la plataforma digital del estado peruano

## **2.2.2 Agua**

Trigos (2017) nos dice que el agua es una sustancia importante, por no decir la más indispensable en el transcurso de nuestro día, es uno de los principales constituyentes del mundo en que vivimos y de la materia viva. Esta sustancia está cubierta aproximadamente unas tres cuartas partes de nuestra superficie terrestre, y es esencial para toda forma de vida, aproximadamente del 60 y 70% del organismo humano es agua. En forma natural el agua puede presentarse en estados físicos, sin embargo, debe tenerse en cuenta que en forma natural casi no existe pura, pues casi siempre contiene sustancias minerales y orgánicas disueltas o en suspensión. El agua es un líquido constituido por dos sustancias gaseosas: oxígeno e hidrógeno, un volumen de oxígeno por dos de hidrógeno, su fórmula química es el H<sub>2</sub>O.

### **2.2.2.1 Agua de manantial**

Un manantial es una fuente natural de agua que brota de la tierra o entre las rocas, esta puede ser permanente o temporal. Se origina en la filtración de agua, de lluvia o de nieve, que penetra en un área y emerge en otra de menor altitud, donde el agua no está confinada en un conducto impermeable. Estas turgencias suelen ser abundantes, los cursos subterráneos a veces se calientan por el contacto con rocas ígneas y afloran como aguas termales. Dependiendo de la frecuencia del origen (caída de lluvia o nieve derretida que infiltra la tierra), un manantial o naciente puede ser efímero (intermitente), perenne (continuo), o artesiano. Los pozos artesianos son manantiales artificiales, provocados por el hombre mediante una perforación a gran profundidad y en la que la presión del agua es tal que la hace emerger en la superficie (Trigos, 2017)

### **2.2.2.2 Agua superficiales**

Según (Trigos, 2017) denomina agua superficial al conjunto de las aguas que se encuentran sobre la superficie terrestre: ríos, lagos, embalses, etc. Cuando se encuentran en cantidades suficientes, es una importante fuente de abastecimiento para el consumo humano. Las características de esta agua están directamente condicionadas por las propiedades del terreno por el que discurren, ya que el carácter bipolar de su molécula le confiere un alto poder disolvente al discurrir en contacto con los materiales de suelo.

### **2.2.2.3 Agua subterránea**

El agua subterránea representa una parte importante de la masa de agua presente en los continentes. Esta se aloja en los acuíferos bajo la superficie de la Tierra. El volumen del agua subterránea es mucho más importante que la masa de agua retenida en lagos o circulante, y aunque menor al de los mayores glaciares, las masas más extensas pueden alcanzar millones de km<sup>2</sup>. El agua del subsuelo es un recurso importante y de este se abastece a una tercera parte de la población mundial, pero de difícil gestión, por su sensibilidad a la contaminación y a la sobreexplotación (Trigos, 2017).

### **2.2.2.4 Agua potable**

(Trigos, 2017) nos dice que el agua potable se define como agua de consumo inocua. La calidad del agua potable varía de un lugar a otro dependiendo de la condición de la fuente de agua de donde se obtiene y el tratamiento que la misma recibe. Para el agua sea potable, es decir para que podamos consumirla, debe ser: limpia, pulcra, inodora, insípida, sin partículas que la hagan turbia; además debe tener minerales, tales como sodio, yodo, cloro, en las cantidades adecuadas, no debe ocasionar ningún riesgo significativo para la salud cuando se consume durante toda una vida, teniendo en cuenta las

diferentes vulnerabilidades que puedan presentar mayor riesgo de contraer enfermedades transmitidas por el agua son los lactantes y los niños de corta edad, las personas debilitadas o que viven en condiciones antihigiénicas y las personas de la tercera edad.

### **2.2.3 Calidad de agua**

Cuando hablamos de calidad de agua nos referimos a que este elemento tiene que cumplir con ciertos parámetros de control obligatorio, los cuales son: coliformes totales; coliformes termotolerantes; color; turbiedad; conductividad; sólidos totales disueltos; residual de desinfectante; pH entre otros (MINSA, 2011).

El deterioro de la calidad de agua es uno de los problemas más graves del país, el cual limita los potenciales usos de este recurso y compromete el normal abastecimiento de agua a la población, también provoca la alteración de los hábitats y pérdida de especies; siendo su principal causa el vertimiento de efluentes domésticos e industriales a los cuerpos de agua. Estas descargas de agua residual sin tratamiento afectan la calidad de los ríos; identificándose como los más críticos a los ríos Rímac, Mantaro, Madre de Dios, Chili, Santa, Chira, Piura y Llaucano (MINAM, 2011).

### **2.2.4 Parámetros fisicoquímicos**

#### **2.2.4.1 Conductividad eléctrica**

La conductividad es una expresión numérica de la capacidad de una solución para transportar una corriente eléctrica. Esta capacidad depende de la presencia de iones y de su concentración total, de su movilidad, valencia y concentraciones relativas, así como la temperatura de la medición. El agua pura tiene muy poca conductividad, por lo que la medida de la conductividad de un agua nos da una idea de los sólidos disueltos en la misma (Seas, 2017).

#### **2.2.4.2 Turbidez**

La turbidez del agua es producida por materias en suspensión, como arcillas, cieno o materias orgánicas e inorgánicas finamente divididas, compuestos orgánicos solubles coloreados, plancton, sedimentos procedentes de la erosión y microorganismos, el tamaño de estas partículas varía desde 0,1 a 1.000 nm (nanómetros) de diámetro. La turbidez se utiliza para indicar la calidad del agua y la eficiencia de la filtración para determinar si hay presencia de organismos que provocan enfermedades. La materia suspendida en el agua absorbe la luz, haciendo que el agua tenga un aspecto nublado, a esto se llama turbidez (Seas, 2017).

#### **2.2.4.3 Potencial de hidrogeno**

El pH es una de las medidas más importantes de cualquier análisis de agua. Su valor depende de los minerales disueltos, la temperatura, así como también de los gases que contiene. En las aguas naturales en la mayoría de los casos el pH viene determinado por el ácido carbónico y sus aniones (electrones con carga negativa). El pH del agua subterránea utilizada para el abastecimiento de agua potable depende del contacto con los minerales del suelo. El agua que está en contacto con roca primitiva suele tener un valor de pH bajo, mientras que el que está en contacto con yeso y suelos calcáreos suele tener un valor de pH superior (Kuprat, 2016).

El pH es el valor que determina si una sustancia es ácida, neutra o básica, calculando el número iones hidrogeno presentes. Se mide en una escala a partir de 0 a 14. Los valores de pH por debajo de 7 indican que una sustancia ácida y los valores de pH por encima de 7 indican que es básica. Cuando una sustancia es neutra el número de los átomos de hidrógeno y de oxhidrilos son iguales (Seas, 2017).

#### **2.2.4.4 Sólidos totales disueltos**

Los sólidos en suspensión son productos de la erosión de los suelos, detritus orgánico y plancton tales como limo, arena y virus, son generalmente responsables de impurezas visibles. La materia suspendida consiste en partículas muy pequeñas, que no se pueden quitar por medio de deposición. Pueden ser identificadas con la descripción de características visibles del agua, incluyendo turbidez y claridad, gusto, color y olor del agua (Seas, 2017).

#### **2.2.4.5 Cloro Residual**

Es el desinfectante mas usado debido a su carácter fuertemente oxidante que destruye los agentes patogenos (bacterias) y compuestos causantes de malos sabores, su comprobada inocuidad a las concentraciones utilizadas y su facilidad de controlar a unos niveles adecuados. Es importante mantener en las redes de distribucion una concentracion pequeña de cloro residual, para asi asegurar que es agua a sido desinfectada y puede ser consumida por las personas (Agbar agua, sf).

### **2.2.5 Parámetros bacteriológicos**

#### **2.2.5.1 Coliformes Termotolerantes**

Los termotolerantes diferentes de *Escherichia coli* pueden proceder a aguas orgánicamente enriquecidas como efluentes industriales, de materias vegetales y suelos en descomposición. Comprende a los géneros de *Escherichia* y en menor grado *Klebsiella*, *Enterobacter* y *Citrobacter*. Este grupo de organismos puede fermentar la lactosa entre 44 – 45 °C. Es poco probable que los organismos coliformes termotolerantes vuelvan a desarrollarse en un sistema de distribución a menos que estén presentes nutrientes en cantidad suficiente o que materiales inadecuados entren en contacto con el agua tratada.

Por contacto directo pueden infectar heridas, mucosas de ojos y oídos. Por ingestión ocasionan gastroenteritis aguda (Seas, 2017).

## **2.2.6 Parámetros parasitológicos**

### **2.2.6.1 Protozoos**

Los protozoarios son organismos unicelulares eucariontes microscópicos –su tamaño varía de 3 a 100 micras–, sin pared celular rígida, móviles, no fotosintéticos y que se nutren de otros seres vivos; esto los distingue de las bacterias (procariotas), las algas (fotosintéticas) y los hongos (no móviles y con pared rígida). Su reproducción puede ser asexual por bipartición o sexual por isogametos o conjugación, para el intercambio del material genético (Rubio, Noris, Martínez y Mannig, 2017).

### **2.2.6.2 Helmintos**

Según (CDC, 2016) los helmintos son organismos grandes multicelulares que por lo general se observan a simple vista cuando son adultos. Al igual que los protozoos, los helmintos pueden ser de vida libre o de naturaleza parasitaria. En su forma adulta, los helmintos no pueden multiplicarse en los seres humanos. Hay tres grupos importantes de helmintos que son parásitos humanos:

- Gusanos planos (platelmintos): incluyen los trematodos (duelas) y cestodos (tenias).
- Gusanos de cabeza espinosa (acantocéfalos): las formas adultas de estos gusanos residen en el tracto gastrointestinal. Se cree que los acantocéfalos son una forma intermedia entre los cestodos y los nematodos.

Gusanos cilíndricos (nematodos): las formas adultas de estos gusanos pueden residir en el tracto gastrointestinal, la sangre, el sistema linfático o tejidos subcutáneos. Por su parte, los estados inmaduros (larvas) pueden provocar enfermedades por infección de diversos tejidos corporales. Algunos consideran que los helmintos también incluyen los gusanos segmentados (anélidos); los únicos importantes desde el punto de vista médico son las sanguijuelas. Cabe señalar que esos organismos no se suelen considerar parásitos.

## **2.2.7 Tratamiento de agua potable**

El tratamiento de aguas y las plantas de tratamiento de agua son un conjunto de sistemas y operaciones unitarias de tipo físico, químico o biológico cuya finalidad es que a través de los equipamientos elimina o reduce la contaminación o las características no deseables de las aguas, bien sean naturales, de abastecimiento, de proceso o residuales. La finalidad de estas operaciones es obtener unas aguas con las características adecuadas al uso que se les vaya a dar, por lo que la combinación y naturaleza exacta de los procesos varía en función tanto de las propiedades de las aguas de partida como de su destino final. Debido a que las mayores exigencias en lo referente a la calidad del agua se centran en su aplicación para el consumo humano y animal estos se organizan con frecuencia en tratamientos de potabilización y tratamientos de depuración de aguas residuales, aunque ambos comparten muchas operaciones (AguaSistec, 2019).

### **2.2.7.1 Sedimentación**

Según (Ramalho, s.f.) la sedimentación se utiliza en los tratamientos de aguas residuales para separar sólidos en suspensión de las mismas. La eliminación de las materias por sedimentación se basa en la diferencia de peso específico entre las partículas sólidas y el líquido donde se encuentran, que acaba en el depósito de las materias en suspensión. En algunos casos, la sedimentación es el único tratamiento al que se somete el agua residual. La sedimentación puede producirse en una o varias etapas o en varios de los puntos del proceso de tratamiento. En una planta típica de lodos activos, la sedimentación se utiliza en tres de las fases del tratamiento:

- a) En los desarenadores, en los cuales la materia inorgánica (arena, a veces) se elimina del agua residual.
- b) En los clarificadores o sedimentadores primarios, que preceden al reactor biológico, y en el cual los sólidos (orgánicos y otros) se separan.
- c) En los clarificadores o sedimentadores secundarios, que

siguen al reactor biológico, en los cuales los lodos del biológico se separan del efluente tratado.

Según esta misma página (Ramalho, s.f.) nos menciona que puede considerarse tres tipos de mecanismos o procesos de sedimentación, dependiendo de la naturaleza de los sólidos presentes en suspensión, tenemos así a continuación:

- Sedimentación discreta. Las partículas que se depositan mantienen su individualidad, o sea, no se somete a un proceso de coalescencia con otras partículas. En este caso, las propiedades físicas de las partículas (tamaño, forma, peso específico) no cambian durante el proceso. La deposición de partículas de arena en los desarenadores es un ejemplo típico de sedimentación discreta.
- Sedimentación con floculación. La aglomeración de las partículas va acompañada de cambios en la densidad y en la velocidad de sedimentación o precipitación. La sedimentación que se lleva a cabo en los clarificadores o sedimentadores primarios es un ejemplo de este proceso.
- Sedimentación por zonas: Las partículas forman una especie de manta que sedimenta como una masa total presentando una interface distinta con la fase líquida. Ejemplos de este proceso incluyen la sedimentación de lodos activos en los clarificadores secundarios y la de los flóculos de alúmina en los procesos de tratamientos de aguas.

#### **2.2.7.2 Floculación y coagulación**

Según (Fibras y Normas, 2004) para poder remover las partículas coloidales en suspensión, en el tratamiento de agua, se recurre a los procesos de coagulación y floculación, donde la coagulación tiene por objeto, facilitar la aglomeración de las partículas coloidales mientras que la floculación tiene por objetivo, favorecer mediante la mezcla lenta el contacto entre las partículas desestabilizadas.

Según esta misma página web (Fibras y Normas, 2004) nos menciona que:

**- Coagulación:**

Este proceso tiene como objetivo principal, desestabilizar de manera química, mediante la anulación de cargas superficiales, las partículas coloidales presentes en el recurso a tratar por medio de la adición de coagulantes químicos y la aplicación de energía de mezclado, para que posteriormente, mediante el proceso de floculación, dichas partículas puedan ser removidas fácilmente del agua. Las reacciones que ocurren durante el proceso de coagulación son muy rápidas, duran fracciones de segundo desde que se ponen en contacto las partículas coloidales con el químico coagulante. Este método, es el tratamiento más eficaz para la remoción de partículas coloidales, siendo considerado como un método universal debido a que con un menor costo operativo en comparación con otros métodos de separación, la coagulación elimina una gran cantidad de partículas sin importar su origen, peso y densidad, que se encuentran presentes en sustancias que requieren remover dichas partículas, pero también es el método que representa un mayor gasto económico cuando no se realiza de manera adecuada ya que puede generar la rápida degradación de la calidad del agua, produciendo que se realicen más tratamientos y aumenten los gastos operativos

para recuperar el recurso; por esta razón, se considera que la dosis aplicada del coagulante condiciona el funcionamiento de las unidades de decantación y que es imposible de realizar una clarificación, si la cantidad de coagulante se encuentra mal ajustada.

- **Floculación:**

La floculación es el siguiente proceso que se realiza en el tratamiento de aguas, es posterior al proceso de coagulación, y consiste en la agitación de la masa coagulada; este método se emplea para permitir el crecimiento y aglomeración de los flóculos recién formados con la finalidad de aumentar el tamaño y peso de los mismos para que la sedimentación y posterior remoción de los flóculos presentes en el recurso sea más fácil y efectiva.

### **2.2.7.3 Decantación**

La decantación es el proceso que se ocupa de la separación de un sólido o líquido denso de otro fluido, el cual es característico de ser menos denso y en función de ello, se situara en la parte externa de la mezcla que forman ambos. Este procedimiento es ampliamente utilizado para separar mezclas de tipo heterogéneas que están conformadas por una sustancia sólida y una líquida o bien por dos sustancias líquidas densas. Aunque muchas veces se usan los términos indistintamente, debemos destacar que la decantación no se equipara con la sedimentación, ya que en realidad en esta última la que actúa es la gravedad separando a los materiales sólidos del líquido. Tampoco debe ser confundido con la separación gravítica, la cuál es la separación por gravedad de los sólidos suspendidos en el agua tales como arena y materia orgánica. Un sistema formado por agua y aceite, esta primera puede ser más densa, ubicándose en la parte inferior del embudo y es separada, mediante la apertura de una llave de paso de forma controlada, destacando que la realización del proceso de decantación también puede ejecutarse de una manera más rudimentaria, utilizando un bufón.

Durante la ejecución de este procedimiento, es necesario dejar en reposo la mezcla para que el sólido se separe gravitatoriamente, descendiendo para que sea posible su extracción como consecuencia de la acción de la gravedad; al expuesto proceso se le denomina desintegración básica de los compuestos o impurezas, las cuáles son componentes que se ubican en una mezcla, en cantidad mayoritaria (Fibras y Normas, 2004).

Según esta misma página web (Fibras y Normas, 2004) nos menciona que existen distintos tipos de decantación, de los cuales se resaltarán:

- Decantación sólido-líquido:  
Se hace uso de este tipo de decantación, en casos donde el componente sólido se encuentra depositado en un líquido.
  
- Decantación líquido-líquido:  
Se separan líquidos que no pueden mezclarse, teniendo densidades diferentes, acumulándose en la parte inferior del sistema, el líquido más denso.

#### **2.2.7.4 Desinfección**

El proveedor realizará la desinfección antes de la distribución del agua para consumo humano para eliminar todo microorganismo y dejar un residual a fin de proteger el agua de posible contaminación microbiológica en la distribución. En caso de usar cloro como desinfectante las muestras tomadas en cualquier punto de la red de distribución, no deberán contener menos de 0.5 mgL<sup>-1</sup> de cloro residual libre (MINSAs, 2011).

### **2.2.8 Entidades que participan en la gestión de la calidad del agua para consumo humano**

#### **2.2.8.1 Ministerio de Salud**

Es la autoridad de salud del nivel nacional para la gestión de la

calidad del agua para consumo humano la cual tiene como competencias el establecer la política nacional de calidad del agua, teniendo las siguientes funciones: diseñar la política nacional de calidad del agua para consumo humano; normar la vigilancia sanitaria del agua para consumo humano; normar los procedimientos técnicos administrativos para la autorización sanitaria de los sistemas de tratamiento del agua para consumo previsto en el reglamento; elaborar protocolos para el monitoreo y análisis de parámetros físicos, químicos, microbiológicos y parasitológicos; normar los requisitos físicos, químicos, microbiológicos y parasitológicos del agua para consumo humano; normar el procedimiento para la declaración de emergencia sanitaria por las Direcciones Regionales de Salud respecto de los sistemas de abastecimiento de agua; supervisar el cumplimiento de las normas del presente reglamento en los programas de vigilancia de la calidad de agua para consumo humano en las regiones; otorgar autorización sanitaria a los sistemas de tratamiento de agua para consumo humano (MINSa, 2011)

#### **2.2.8.2 *Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento:***

Está facultado para la gestión de la calidad del agua para consumo humano y tiene las siguientes competencias: prever en las normas de su sector la aplicación de las disposiciones establecidas en el presente reglamento; establecer en los planes, programas y proyectos de abastecimiento de agua para consumo humano la aplicación de las normas sanitarias dadas en el presente reglamento; disponer las medidas que sean necesarias en su sector a consecuencia de la declaratoria de emergencia sanitaria del abastecimiento del agua por parte de la autoridad de salud de la jurisdicción para revertir las causas que la generaron; generar las condiciones para el acceso a los servicios de agua en niveles de calidad y sostenibilidad en su prestación en especial de los sectores de menores recursos económicos (MINSa, 2011).

**2.2.8.3 Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento** La SUNASS es el organismo regulador que supervisa y fiscaliza a las empresas de agua potable en nuestro país, en el caso de Lima (Sedapal) y en el interior del país a otras 49 empresas que están distribuidas en las diferentes regiones y que abastecen solo el ámbito urbano ya que la prestación del servicio también la dan muchas veces el municipio o una junta administradora de servicios de saneamiento.

Está facultada para la gestión de la calidad del agua para consumo, en sujeción a sus competencias que se detallan a continuación: formular o adecuar las directivas, herramientas e instrumentos de supervisión de su competencia a las normas sanitarias establecidas en este reglamento para su aplicación por los proveedores de su ámbito de competencia; supervisar el cumplimiento de las disposiciones del presente reglamento en el servicio de agua para consumo humano de su competencia; informar a la Autoridad de Salud de su jurisdicción los incumplimientos en los que incurran los proveedores de su ámbito de competencia en cuanto a los requisitos de calidad sanitaria de agua normados en el presente reglamento (MINSA, 2011).

#### **2.2.8.4 Gobiernos Locales, Provinciales y Distritales**

Los gobiernos locales provinciales y distritales están facultados para la gestión de la calidad del agua para consumo humano en sujeción a sus competencias, que se detallan a continuación: velar por la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano; supervisar el cumplimiento de las disposiciones del presente reglamento en los servicios de agua para consumo humano de su competencia; informar a la autoridad de salud de la jurisdicción y tomar las medidas que la ley les faculta cuando los proveedores de su ámbito de competencia no estén cumpliendo los requisitos de calidad sanitaria normados en el presente reglamento; cooperar con los proveedores del ámbito de

su competencia la implementación de las disposiciones sanitarias normadas en el presente reglamento. Cuando se trate de entidades prestadoras de régimen privado el Gobierno Local deberá comunicar a la SUNASS para la acción de ley que corresponda (MINSA, 2011).

#### **2.2.8.5 Proveedores del agua para consumo humano**

Las entidades que proveen agua para consumo humano las empresas prestadoras de servicios de saneamiento (EPS). Estas entidades pueden ser públicas cuando dependen del gobierno central o de las municipalidades, privadas cuando dependen de personas naturales o jurídicas privadas y mixtas cuando dependen de las municipalidades y de personas naturales o jurídicas privadas. Las EPS son fiscalizadas y supervisadas por la SUNASS, quien es el organismo regulador del sector saneamiento (SUNASS, 2004). En el Perú la población urbana es abastecida por 45 empresas prestadoras, 44 están al mando de los municipios y sólo una (SEDAPAL) está bajo el mando del gobierno central. También podemos mencionar que las EPS presentan distintas características que las diferencian, como el tamaño y la región en donde están localizadas, en el caso de Villa Rica es considerada de menor tamaño y está ubicada en la región de Junín.

#### **2.2.8.6 Organizaciones comunales**

En el país las organizaciones comunales son llamadas JASS, la cual es elegida voluntariamente por las comunidades teniendo como propósito el asumir la administración, operación y mantenimiento de los servicios de saneamiento de uno o más centros poblados del ámbito rural. La importancia de que se constituya una JASS tiene los siguientes motivos: Asegurar el buen funcionamiento de los sistemas de agua y los servicios de saneamiento para garantizar la calidad, continuidad, cantidad y cobertura del servicio; realizar la cloración permanente del agua con rango admisible de cloro residual; asegurar la participación de la población la administración de los recursos para garantizar la

dotación de agua segura en forma continua, permite relacionarse con las Municipalidades, Ministerio de Salud, Ministerio de Educación, ONG e instituciones privadas (MVCS, 2015).

### **2.2.9 Enfermedades hídricas**

Las enfermedades infecciosas se transmiten a través de las excretas principalmente a través de las heces de seres humanos y animales. Entonces si esta agua utilizada para beber o preparar alimentos pueden producir enfermedades infecciosas (SUNASS, 2004). La Organización Mundial de la Salud menciona en sus guías para la calidad de agua potable, que el riesgo más común que lleva consigo el agua potable son las enfermedades infecciosas causadas por bacterias, virus, protozoarios y helmintos.

La Dirección General de Epidemiología del Ministerio de Salud es responsable de la organización y coordinación de la vigilancia epidemiológica de las enfermedades vinculadas al consumo del agua y le corresponde: definir un registro de enfermedades indicadoras del riesgo de transmisión de organismos patógenos por vía hídrica; sistematizar las acciones de investigación para identificar los factores de riesgo y brotes de enfermedades de origen hídrico; consolidar y suministrar información para establecer las prioridades y estrategias de prevención o eliminación de los factores que condicionan las enfermedades de origen hídrico, e informar a DIGESA los hallazgos de la vigilancia epidemiológica relacionados a valores de parámetros de calidad de agua para consumo humano que puedan constituir un riesgo a la salud de las personas (MINSA, 2011).

La Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental de la Dirección Regional de Salud de Pasco recomendó en una entrevista de radio, el consumo de agua segura para así evitar las enfermedades gastrointestinales. También añadió que si no es posible hervir el agua se desinfectara con el cloro comercial (una gota por litro de agua) y disponer de manera adecuada y segura los recipientes en donde almacenemos el agua (DIRESA, 2019).

## **2.2.10 Normativa en el Perú**

La normativa del agua para consumo se diferencia en distintos lugares, ya que no hay un método único que pueda ser aplicado de manera universal para todos los países, es por eso que para poder desarrollar un marco legal es necesario que cada país examine las necesidades que padece (OMS, 2006). En este trabajo se procedió a utilizar las siguientes normativas:

### ***2.2.10.1 El Estándar de Calidad Ambiental para Agua***

El Estándar de Calidad Ambiental la medida que establece el nivel de concentración de parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el aire, agua o suelo en su condición de cuerpo receptor que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni del ambiente (MINAM, 2017).

**Tabla 1:** *Categoría de aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable*

<b>A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección</b>	<b>A2. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional</b>	<b>A3. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado</b>
<p>Son aquellas aguas que por su calidad tienen las condiciones para ser destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano con una simple desinfección, la cual tiene que ser de conformidad con la normativa vigente.</p>	<p>Son aquellas aguas que por su calidad tienen las condiciones para ser destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano las cuales son sometidas a un tratamiento convencional mediante dos o más de los siguientes procesos: coagulación, floculación, decantación, sedimentación, y/o filtración o procesos equivalentes incluyendo su desinfección, de conformidad con la normativa vigente.</p>	<p>Son aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional que incluye procesos físicos y químicos avanzados como precloración, microfiltración, ultrafiltración, nanofiltración, carbón activado, ósmosis inversa o procesos equivalentes establecidos por el sector competente.</p>

**Fuente:** Decreto Supremo N°004–2017–MINAM

**Tabla 2:** Categoría de aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
<b>FISICOS - QUIMICOS</b>				
Aceites y grasas	Mg/L	0.5	1.7	1.7
Cianuro total	Mg/L	0.07	**	**
Cianuro libre	Mg/L	**	0.2	0.2
Cloruros	Mg/L	250	250	250
Color (b)	Color verdadero	15	100(a)	**
	Escala Pt/Co			
Conductividad	Us/cm	1500	1600	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno	Mg/L	3	5	10
Dureza	Mg/L	500	**	**
Demanda química de Oxígeno	Mg/L	10	20	30
Fenoles	Mg/L	0.003	**	**
Floruros	Mg/L	1.5	**	**
Fosforo total	Mg/L	0.1	0.15	0.15
Materiales flotantes de origen antropogénico		Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antropico	Ausencia de material flotante de origen antropico
Nitratos	Mg/L	50	50	
Nitritos	Mg/L	3	3	
Amoniaco – N	Mg/L	1.5	1.5	
Oxígeno disuelto	Mg/L	≥6	≥5	
Potencial de Hidrogeno	Unidad de pH	6.5-8.5	5.5-9.0	
Solidos disueltos totales	Mg/L	1000	1000	
Sulfatos	Mg/L	250	500	
Temperatura	°C	Δ3	Δ3	
Turbiedad	UNT	5	100	
<b>MICROBIOLOGICOS Y PARASITOLOGICOS</b>				
Coliformes totales	NMP/100 ml	50	**	**
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	20	2000	20000

Formas parasitarias	N° Organismo/L	0	**	**
Escherichia coli	NMP/100 ml	0	**	**
Vibrio cholerae	Presencia /100 ml	ausencia	ausencia	ausencia
Organismos de vida libre	N° Organismo/L	0	<5x10 <sup>5</sup>	<5x10 <sup>5</sup>

**Fuente:** Decreto Supremo N°004–2017–MINAM

### **2.2.10.2 Reglamento de calidad de agua para consumo humano**

La finalidad de este reglamento es garantizar la inocuidad del agua para consumo humano, prevenir los factores de riesgos sanitarios y proteger la salud de la población. El presente reglamento se enmarca dentro de la política nacional de salud y la Ley N° 26842 - Ley General de Salud, en donde menciona que la gestión de la calidad del agua para consumo humano garantiza su inocuidad y se rige por los siguientes lineamientos: la prevención de enfermedades transmitidas por consumo de agua mala calidad; aseguramiento de la aplicación de los requisitos sanitarios para garantizar la inocuidad del agua para consumo; desarrollo de acciones que aseguren que el abastecimiento, la vigilancia y el control de la calidad del agua para consumo sean eficientes; calidad del servicio mediante la adopción de métodos adecuados de tratamiento, distribución y almacenamiento del agua para consumo humano a fin de garantizar su inocuidad; responsabilidad por parte de los usuarios del recurso hídrico con respecto a la protección de la cuenca; control de la calidad del agua para consumo humano por parte del proveedor basado en el análisis de peligros y de puntos críticos de control; derecho a la información sobre la calidad del agua consumida (MINSAL, 2011).

**Tabla 3: Límites máximos permisibles de parámetros de calidad organoléptica**

<b>Parámetros</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Límite máximo permisible</b>
1. Olor	-	Aceptable
2. Sabor	-	Aceptable
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25 °C)	µmho/cm	1500
7. Sólidos totales disueltos	mgL <sup>-1</sup>	1000
8. Cloruros	mg Cl <sup>-</sup> L <sup>-1</sup>	250
9. Sulfatos	mg SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> L <sup>-1</sup>	250
10. Dureza total	mg CaCO <sub>3</sub> L <sup>-1</sup>	500
11. Amoniacó	mg N L <sup>-1</sup>	1,5
12. Hierro	mg Fe L <sup>-1</sup>	0,3
13. Manganeseo	mg Mn L <sup>-1</sup>	0,4
14. Aluminio	mg Al L <sup>-1</sup>	0,2
15. Cobre	mg Cu L <sup>-1</sup>	2,0
16. Zinc	mg Zn L <sup>-1</sup>	3,0
17. Sodio	mg Na L <sup>-1</sup>	200

**Fuente:** Decreto Supremo N° 031 – 2010 – MINSA, 2011.

**Tabla 4:** Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias Coliformes Totales	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
2. E. Coli	UFC/100 mL a 44,5 °C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales	UFC/100 mL a 44,5 °C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35 °C	50
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	N° org/L	0
6. Virus	UFC/mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estudios evolutivos.	N° org/L	0

**Fuente:** Decreto Supremo N° 031 – 2010 – MINSA, 2011

### 2.3 Definición de términos básicos

Para efectos del presente trabajo se debe considerar las siguientes definiciones:

- **Agua tratada:** Toda agua sometida a procesos físicos, químicos y/o biológicos para convertirla en un producto inocuo para el consumo humano.

- **Agua de consumo humano:** Agua apta para consumo humano y para todo uso doméstico habitual, incluida la higiene personal.

- **Cloro residual:** Cantidad de cloro presente en el agua en forma de ácido hipocloroso e hipoclorito que debe quedar en el agua de consumo humano para proteger de posible contaminación microbiológica, posterior a la cloración como parte del tratamiento.

- **Gestión de la calidad de agua de consumo humano:** Conjunto de acciones técnico administrativo u operativo que tienen la finalidad de lograr que la calidad del agua para consumo de la población cumpla con la normativa.
  
- **Inocuidad:** Que no hace daño a la salud humana.
  
- **Límite máximo permisible:** Son los valores máximos admisibles de los parámetros representativos de la calidad del agua.
  
- **Monitoreo:** Seguimiento y verificación de parámetros físicos, químicos, microbiológicos u otros, y de factores de riesgo en los sistemas de abastecimiento del agua.
  
- **Organización comunal:** Son juntas administradoras de servicios de saneamiento, asociación, comité u otra forma de organización, elegidas voluntariamente por la comunidad constituidas con el propósito de administrar, operar y mantener los servicios de saneamiento.
  
- **Parámetros microbiológicos:** Son los microorganismos indicadores de contaminación y/o microorganismos patógenos para el ser humano analizados en el agua de consumo humano.
  
- **Parámetros organolépticos:** Son los parámetros físicos, químicos y/o microbiológicos cuya presencia en el agua para consumo humano pueden ser percibidos por el consumidor a través de su percepción sensorial.
  
- **Sistema de tratamiento de agua:** Conjunto de componentes hidráulicos; de unidades de procesos físicos, químicos y biológicos; y de equipos electromecánicos y métodos de control que tiene la finalidad de producir agua apta para el consumo humano.

### CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

#### 3.1 Modelo de solución propuesta

El modelo de solución propuesta se elaboró tomando en cuenta el contexto social, económico y ambiental del distrito de Villa Rica. También teniendo en cuenta la normativa vigente del país.

**Tabla 5:** *Modelo de solución propuesta*

<b>Objetivo: Gestión de la calidad de agua para consumo humano en el distrito de Villa Rica</b>	
<b>Fin 1:</b> Conservación de la zona de captación de agua superficial para consumo humano.	Identificación de las actividades realizadas en la zona de captación. Gestión de ordenamiento territorial en la localidad. Monitoreo programado de calidad de agua en las zonas altas y de captación de agua superficial. Sensibilización e inclusión de la participación de organizaciones comunales.

**Fin 2:** Mejoramiento en la infraestructura de la planta de tratamiento de agua potable a cargo de la Empresa Prestadora.

Implementación de procesos de tratamiento adecuado y eficiente en la PTAP.

Capacitación constante al personal de la planta.

Incorporación de recurso humano en las actividades que se realizan en la PTAP.

**Fin 3:** Mejoramiento del plan de monitoreo de calidad de agua para consumo humano a cargo del Hospital Román Egoavil Pando.

Gestión e implementación de equipos de monitoreo y de análisis de la calidad de agua para consumo humano.

**Fin 4:** Coordinación interinstitucional de las entidades con competencia en la gestión de los recursos hídricos.

Capacitación constante al personal del hospital.

Gestión de recursos financieros para el desarrollo de la actividad.

Sinergia entre las autoridades, sector privado y sociedad civil.

Creación de una mancomunidad entre las instituciones que tienen competencia en la gestión de los recursos hídricos.

Cumplimiento de mandatos legales.

**Fin 5:** Mejoramiento del plan de contingencia

Simulacros programados evaluados.

Desarrollo de capacidades y capacitación técnica al personal.

Desarrollo de investigaciones, estudios, etc.

**Fin 6:** Gestión de información de situación de calidad de agua para consumo humano.

Consolidación de instrumentos de gestión ambiental.

Información dirigida a toda la población.

---

**Fuente:** Elaboración propia

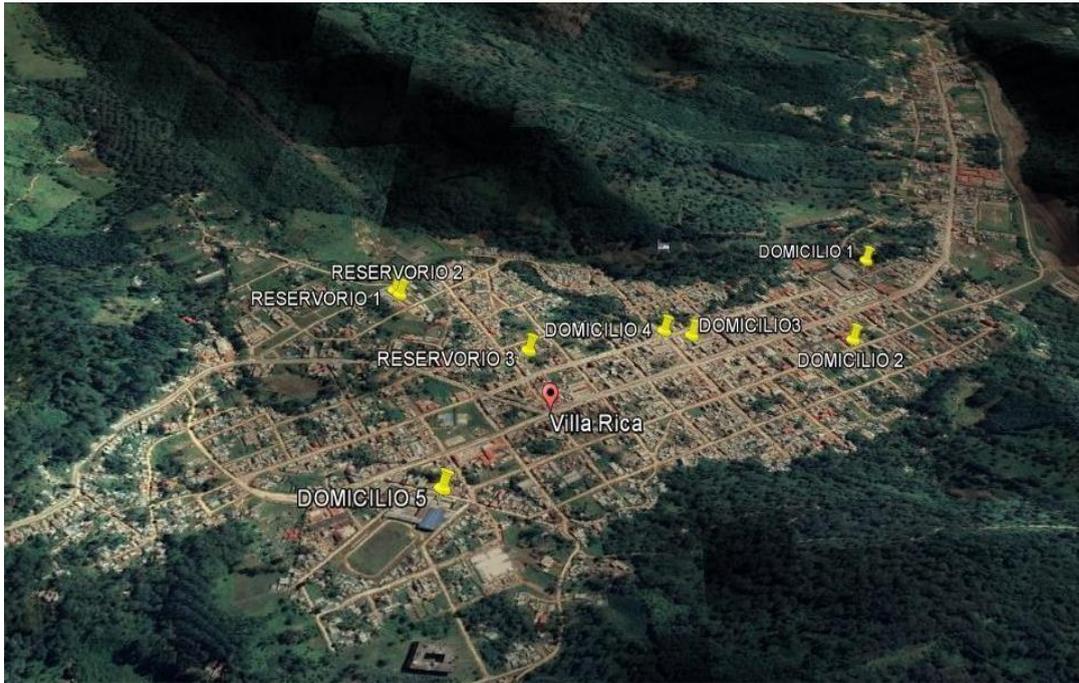
### **3.1.1 Metodología**

Para la recolección de datos del presente trabajo se utilizó fuentes primarias como la observación de procedimiento de monitoreo de agua potable y entrevista a los encargados de las instituciones que participan en la actividad de calidad de agua para consumo humano del distrito de Villa Rica. Lo cual fue posible ya que realice mis prácticas pre-profesionales en la Unidad de salud ambiental del Hospital Román Egoavil Pando (Anexo 19) en donde participe en el monitoreo de agua para consumo humano en los puntos de muestreo designados los cuales se realizaron mensualmente en dicha localidad. Mediante una solicitud (Anexo 18), dirigido al área administrativa del Hospital Román Egoavil Pando solicite los datos de enero a diciembre del 2018 y de enero a abril del año 2019.

#### **a) Recolección de datos**

El procedimiento para la recolección de datos se basa en la Resolución Directoral N°160-2015-DIGESA-SA la cual brinda el protocolo de procedimientos para la toma de muestras, preservación, conservación, transporte, almacenamiento y recepción de agua para consumo humano. La cual se detalla en los siguientes pasos:

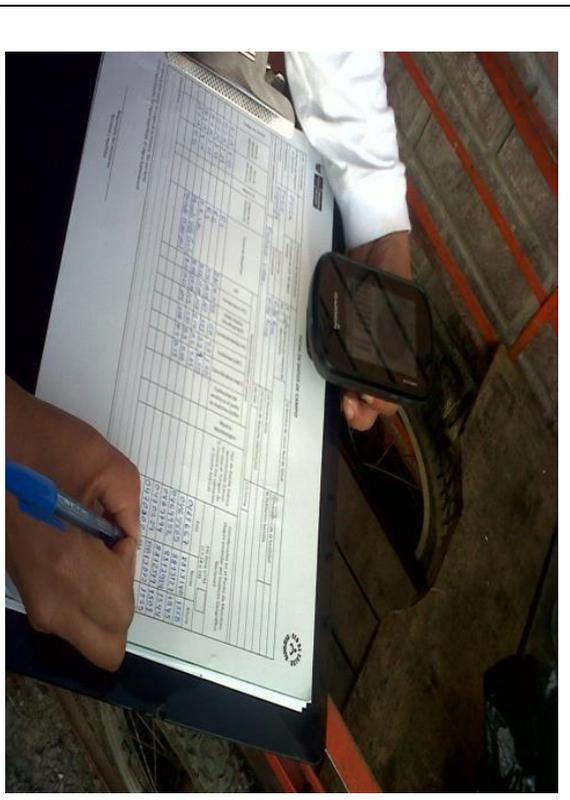
- Ubicación de los puntos de muestreo: Los puntos de muestreo fueron dados por la Unidad de salud ambiental, en el año 2019, se tomó como referencia tres reservorios y cinco conexiones domiciliarias, tal como se muestra en la Figura 3.



**Figura 3:** Mapa de ubicación de los puntos de muestreo

Toma de muestras: Para la toma de muestras se dividen en tres partes, la primera es la medición de parámetros fisicoquímicos utilizando el equipo multiparámetro en donde se registran parámetros fisicoquímicos (conductividad eléctrica, potencial de hidrogeno, turbidez y solidos totales disueltos) como se muestra en la Figura 4. En la segunda parte se mide el cloro residual la cual tiene que cumplir con (5ml/L), tal como se muestra en la Figura 5; si esto no se cumple se realiza el muestreo bacteriológico, como se muestra en la Figura 6.

-



**Figura 4:** Evaluación de parámetros de campo



**Figura 5:** Evaluación del Cloro Residual



**Figura 6:** Evaluación de parámetros bacteriológicos y parasitológicos

-Preservación y traslado de las muestras: La preservación de las muestras se da a través de hielo y un cooler, lo cual conservaron la temperatura adecuada y su traslado se realiza con un vehículo del Hospital, como se muestra en la Figura 7.



**Figura 7:** Preservación y transporte de las muestras bacteriológicas

-Evaluación de datos en el laboratorio: Las muestras recolocadas serán evaluadas a través del método filtración por membrana en el laboratorio del Hospital Román Egoavil Pando de la localidad.

b) Análisis de datos

Para el análisis de los datos recolectados se utilizó un modelo de cuadro en donde se especificaron la fecha en donde se llevó a cabo el monitoreo, los puntos de monitoreo y los parámetros evaluados, tal como se muestra en la Tabla 6.

**Tabla 6:** Modelo de cuadro

MES	E-18	F-18	M-18	A-18	M-18	J-18	JL-18	A-18	S-18	O-18	N-18	D-18	E-19	F-19	M-19	A-19
PARAMETRO																
UNIDAD																
P1																
P2																
P3																
P4																
P5																
P6																
P7																
P8																

**Fuente:** Elaboración propia

Posteriormente los datos obtenidos lo comparen con la normativa vigente peruana, específicamente con el Reglamento de calidad de agua para consumo humano con DS N°031–2010–SA y los Estándares de calidad ambiental para agua / Categoría A – Subcategoría A2 con DS N°004–2017– MINAM, para lo cual utilice un modelo de cuadro comparativo que se muestra en la Tabla 7.

**Tabla 7: Modelo de cuadro comparativo**

MES	E-18	F-18	M-18	A-18	M-18	J-18	JL-18	A-18	S-18	O-18	N-18	D-18	E-19	F-19	M-19	A-19	RCAC H LMP	ECA Agua
PARAMETRO																		
UNIDAD																		
P1																		
P2																		
P3																		
P4																		
P5																		
P6																		
P7																		
P8																		

Fuente: Elaboración propia

### 3.2 Resultados y discusiones

#### 3.2.1 Parámetros fisicoquímicos

Los parámetros que han sido evaluados en las siguientes tablas, son los de Conductividad (CE), Turbidez (TB), Potencial de hidrogeno (pH) y Solidos totales disueltos (STD), estos parámetros corresponden a los meses de enero – diciembre del 2018 y enero – abril del 2019.

**a. Conductividad eléctrica (CE):** Con respecto a este parámetro nos muestra en la tabla N° 8 que los valores registrados oscilan entre 3 µmho/cm – 353 µmho/cm, lo cual no supera la normativa y cumple el Reglamento de calidad de agua para consumo humano DS N°031–2010–SA y el Estándar de calidad ambiental para agua/subcategoría A2 DS N°004–2017–MINAM. Y al comparar los meses de enero – abril del 2018 y 2019 observamos que tiene una similitud en los valores registrados en esas fechas. El agua potable que consume el distrito de Villa Rica se da a través de agua superficial, por lo que al estar en contacto el agua con la tierra y rocas propias del lugar (calizas y areniscas cuarzosas), es probable que el agua absorba los iones que estas contienen.

**Tabla 8:** Valores del parámetro de conductividad (CE), durante los meses de enero – diciembre del 2018 y enero – abril del 2019

MES	E-18	F-18	M-18	A-18	M-18	J-18	JL-18	A-18	S-18	O-18	N-18	D-18	E-19	F-19	M-19	A-19	RC A CH LMP	EC A	
PARAMETRO	CE																		
UNIDAD	μmho/cm	μmho/cm	μS/cm																
P1	...	338	164	3	190	190	170	151	166	153	153	154	130	130	157	180	1500	1600	
P2	...	143	172	296	190	100	338	241	221	199	103	255	341	281	345	353	1500	1600	
P3	...	137	168	296	191	192	215	196	199	189	168	200	161	152	197	237	1500	1600	
P4	...	138	172	350	190	167	195	242	199	187	155	205	348	278	200	239	1500	1600	
P5	...	135	90	119	189	282	215	199	198	184	136	204	123	135	198	220	1500	1600	
P6	...	138	171	128	193	191	214	196	197	186	154	205	156	154	197	211	1500	1600	
P7	...	134	163	285	199	316	219	195	198	183	153	205	116	120	195	197	1500	1600	
P8	...	134	165	177	314	168	116	195	198	191	153	205	117	120	329	350	1500	1600	

**Fuente:** Elaboración propia con datos del Hospital Román Egoavil Pando

**b. Turbidez (TB):** Con respecto a este parámetro nos muestra en la tabla N° 9 que los valores registrados oscilan desde 0.8 UNT hasta 43.6 UNT, superando en la mayoría de los meses el Reglamento de calidad de agua para consumo humano DS N°031–2010–SA, sin embargo, no supera el Estándar de calidad ambiental para agua/subcategoría A2 con DS N°004– 2017–MINAM. Para los meses de enero – abril del 2018 y 2019 se observa una similitud en los valores registrados en esas fechas.

Esto sucede generalmente por las variaciones de tiempo (verano e invierno), presentando mayores valores en los meses que hay más cantidad de precipitación, es así que en los meses de octubre a mayo (excepción a diciembre) que son los meses de temporada de lluvia presentan mayores concentraciones de turbidez, y a partir de julio a setiembre (excepción a agosto) se presenta una menor concentración de turbidez. Sin embargo, para los meses en los que se presentó esas excepciones pudo obedecer a que algunas precipitaciones no comprometen toda el área de la cuenca en donde existen zonas con procesos erosivos. Así, la incidencia en la variabilidad de turbidez presentada en el distrito de Villa Rica puede obedecer a que el lugar está ligada a dos factores básicos: precipitación alta y con ocurrencia en áreas vulnerables de la cuenca.

**c. Potencial de hidrogeno (pH):** Con respecto a este parámetro nos muestra en la tabla N° 10 que los valores registrados oscilan desde 5.55 pH a 8.9 pH y que son los meses de febrero, marzo y setiembre (punto de muestreo 1) los que superan el Reglamento de Calidad de Agua para consumo Humano DS N°031–2010–SA. Sin embargo, no supera el Estándar de calidad ambiental para agua/subcategoría A2 DS N°004–2017–MINAM, cumpliendo

**Tabla 9:** Valores del parámetro de Turbidez (TB), durante los meses de enero – diciembre del 2018 y enero – abril del 2019

MES	E-18	F-18	M-18	A-18	M-18	J-18	JL-18	A-18	S-18	O-18	N-18	D-18	E-19	F-19	M-19	A-19	RCAC H LMP	ECA Agu a	
PARAMETRO	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB			UNT	UNT					
UNIDAD	UNT	UNT	UNT	UNT	UNT	UNT	UNT	UNT	UNT	UNT	UNT	UNT	UNT						
P1	...	3	20.3	36.9	7.5	4.6	1	2.5	1.1	6.3	20.7	1.6	2,5	31,7	5.0	7,1	5	100	
P2	...	15.7	27.3	12.8	8.1	2	4.6	4.4	2	7.8	6.1	2.1	15,5	24,5	1.9	2,9	5	100	
P3	...	10.2	22.7	10.6	8.5	1.6	2.7	7.6	2	7.5	15.6	4.2	23,8	27,4	6.9	7,3	5	100	
P4	...	10.4	22.5	1	3.5	12.6	8.8	6.7	2.7	7.3	17.6	4	43,6	29,9	6.3	6,8	5	100	
P5	...	10.4	23.2	12.8	8.1	2.1	2.7	9.1	2.3	8.2	13.6	5	31,6	24,1	3.7	5,7	5	100	
P6	...	10.3	23.8	2.9	7.2	2.2	2	12.1	1.8	9.2	16.5	3.3	20,3	22,9	6.0	6,4	5	100	
P7	...	10.2	16.9	7.4	5.3	4.6	2.5	7.2	1.5	10	19.6	4.9	13,8	41,1	6.3	7,1	5	100	
P8	...	11.8	28.2	8.2	8.6	0.8	2.5	8.2	2.1	7.3	17.8	4.6	3,0	37,9	6.2	3,0	5	100	

**Fuente:** Elaboración propia con datos del Hospital Román Egoavil Pando

**Tabla 10:** Valores del parámetro de Potencial de hidrogeno (pH), durante los meses de enero – diciembre del 2018 y enero – abril del 2019

MES	E-18	F-18	M-18	A-18	M-18	J-18	JL-18	A-18	S-18	O-18	N-18	D-18	E-19	F-19	M-19	A-19	RCACH LMP	ECA Agua
PARAMETRO	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH		
UNIDAD	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH
P1	7.4	5.74	5.55	7.35	8	8.16	8.22	7.93	8.9	7.25	7.96	7.99	7,24	7,11	7.99	8,26	6.5-8.5	5.5-9.5
P2	7.3	5.75	5.55	8.27	7.9	7.92	8.01	7.81	8.08	7.3	7.71	7.91	7,59	7,25	7.73	7,62	6.5-8.5	5.5-9.5
P3	7.3	5.75	5.55	8.3	8	8.08	8.4	8.11	8.33	7.354	7.7	8.19	7,55	7,67	7.97	8,16	6.5-8.5	5.5-9.5
P4	7.7	5.75	5.56	7.85	7.9	8.14	8.2	8.04	8.16	7.81	7.75	8.17	7,81	7,74	8.08	8,15	6.5-8.5	5.5-9.5
P5	7.8	5.75	5.56	8.22	7.9	7.8	8.38	8.16	8.17	7.89	7.71	8.21	7,55	7,67	8.12	8,12	6.5-8.5	5.5-9.5
P6	7.6	5.75	5.56	7.22	7.9	8.01	8.28	7.99	8.23	7.8	7.74	8.05	7,40	7,62	7.99	8,07	6.5-8.5	5.5-9.5
P7	7.4	5.75	5.56	7.68	7.8	8.14	8.31	8.16	8.4	7.87	7.8	8.2	7,18	7,64	8.04	7,92	6.5-8.5	5.5-9.5
P8	7.5	5.75	5.57	7.67	7.7	7.99	8.4	8.08	8.27	7.98	7.78	8.18	7.0	7,20	7.91	7,76	6.5-8.5	5.5-9.5

**Fuente:** Elaboración propia con datos del Hospital Román Egoavil Pando

así con esta normativa. También podemos observar que en los meses de enero – abril del 2018 y 2019 no se observa una similitud en los valores registrados en esas fechas. Estos valores registrados podrían obedecer a los minerales disueltos, la temperatura, así como también de los gases que contiene. En las aguas naturales en la mayoría de los casos el pH viene determinado por el ácido carbónico y sus aniones (electrones con carga negativa). Como el agua captada es también alimentada por agua subterránea, esta depende del contacto con los minerales del suelo, el agua que está en contacto con roca primitiva suele tener un valor de pH bajo, mientras que el que está en contacto con yeso y suelos calcáreos suele tener un valor de pH superior.

**d. Sólidos totales disueltos (STD):** Con respecto a este parámetro nos muestra en la tabla N°11, que los valores registrados oscilan desde  $2 \text{ mg/L}^{-1}$  -  $177 \text{ mg/L}^{-1}$ , las cuales no superan la normativa y cumplen con la Reglamentación de calidad de agua para consumo humano DS N°031–2010–SA y el Estándar de calidad ambiental para agua/subcategoría A2 con DS N°004–2017-MINAM. También se puede observar que en los meses de enero y marzo no se realizó los muestreos para este parámetro. Por último, en los meses de enero – abril del 2018 y 2019 se observa, similitud en los valores registrados en estas fechas. La materia flotante de menor densidad es originada por la fuente antrópica, en el distrito de Villa Rica la actividad primaria es la agricultura por lo que se puede decir que los valores en la tabla responden a esa actividad principalmente.

**Tabla 11:** Valores del parámetro de Sólidos totales disueltos (STD), durante los meses de enero – diciembre del 2018 y enero – abril del 2019

MES	E-18	F-18	M-18	A-18	M-18	J-18	JL-18	A-18	S-18	O-18	N-18	D-18	E-19	F-19	M-19	A-19	RCAC H LMP	ECA Agua
PARAMETRO	STD	STD	STD	STD	STD	STD	STD	STD	STD	STD	STD	STD	STD	STD	STD	STD		
UNIDAD	mg/L^{-1}	mg/L^{-1}	mg/L^{-1}	mg/L^{-1}	mg/L^{-1}	mg/L^{-1}	mg/L^{-1}	mg/L^{-1}	mg/L^{-1}	mg/L^{-1}	mg/L^{-1}	mg/L^{-1}	mg/L^{-1}	mg/L^{-1}	mg/L^{-1}	mg/L^{-1}	mg/L^{-1}	mg/L <sup>-1</sup>
P1	...	<b>169</b>	...	2	95	<b>95</b>	<b>85</b>	<b>75</b>	<b>83</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	65	65	79	90	<b>1000</b>	<b>1000</b>
P2	...	<b>71</b>	...	148	95	<b>50</b>	<b>169</b>	<b>120</b>	<b>110</b>	<b>99</b>	<b>51</b>	<b>128</b>	170	141	173	177	<b>1000</b>	<b>1000</b>
P3	...	<b>69</b>	...	148	95	<b>96</b>	<b>108</b>	<b>98</b>	<b>100</b>	<b>95</b>	<b>84</b>	<b>100</b>	80	76	99	118	<b>1000</b>	<b>1000</b>
P4	...	<b>69</b>	...	175	95	<b>84</b>	<b>95</b>	<b>121</b>	<b>99</b>	<b>93</b>	<b>77</b>	<b>103</b>	174	139	100	120	<b>1000</b>	<b>1000</b>
P5	...	<b>68</b>	...	59	95	<b>141</b>	<b>108</b>	<b>100</b>	<b>99</b>	<b>92</b>	<b>68</b>	<b>102</b>	62	68	99	110	<b>1000</b>	<b>1000</b>
P6	...	<b>69</b>	...	64	96	<b>95</b>	<b>107</b>	<b>98</b>	<b>99</b>	<b>93</b>	<b>77</b>	<b>102</b>	78	77	99	106	<b>1000</b>	<b>1000</b>
P7	...	<b>67</b>	...	143	99	156	<b>109</b>	<b>98</b>	<b>99</b>	<b>92</b>	<b>77</b>	<b>102</b>	58	60	98	99	<b>1000</b>	<b>1000</b>
P8	...	<b>67</b>	...	89	157	84	<b>58</b>	<b>97</b>	<b>99</b>	<b>96</b>	<b>76</b>	<b>103</b>	58	60	164	175	<b>1000</b>	<b>1000</b>

**Fuente:** Elaboración propia con datos del Hospital Román Egoavil Pando

### 3.2.2 Parámetros bacteriológicos y parasitológicos

El análisis bacteriológico tiene como único parámetro el de coliformes termotolerantes (CT), estos parámetros han sido registrado en las estaciones que la Unidad de Salud Ambiental ha establecido, los cuales corresponden a los meses de enero – diciembre del 2018 y enero – abril del 2019.

#### **a. Relación entre coliformes termotolerantes y cloro residual:**

En la tabla N° 12 nos muestra la relación que existe entre los parámetros de coliformes termotolerantes (CT) y cloro residual (CR) ya que en el momento del muestreo de agua, lo primero que se hace es evaluar el a través del clorímetro el cloro residual del agua, si esta está por debajo de  $0.5 \text{ mg/L}^{-1}$  entonces se procede a recoger la muestra para hacer el análisis bacteriológico en el laboratorio respectivo y si se cumple con esta concentración, no se evalúa el parámetro bacteriológico.

**b. Coliformes termotolerantes (CT):** Con respecto a este parámetro la tabla N°13 nos muestra que los valores oscilan desde  $<1\text{UFC}/100\text{ml}$  a  $2500 \text{ UFC}/100\text{ml}$ , lo cual supera el Reglamento de calidad de agua para consumo humano DS N°031–2010–SA, no cumpliendo con esta normativa. Por último, podemos observar que en los meses de enero – abril del 2018 y 2019, indistintamente de la relación de las estaciones, en esos meses no se cumple con el reglamento. Estas pueden proceder a aguas orgánicamente enriquecidas como efluentes de materias vegetales, ya que la captación de agua se da también a través del Bosque Sholett en donde hay una descomposición del suelo y materia orgánica por el cambio de temporada (invierno y verano) y por último por la actividad ganadera desarrollada en el distrito de Villa Rica.

**Tabla 12:** Relación entre los parámetros de Coliformes termotolerantes (CT) y Cloro residual(CR)

MES	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SETIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
PAR AMETRO	CT	CR																						
UNIDAD	UFC /100 ml	m g/ L <sup>-1</sup>																						
P1	...	0. 7	400	0	1	0. 3	2	0	...	0. 7	...	0. 5	...	1. 79	...	1. 18	...	1. 04	...	1. 28	<1	0	...	0. 89
P2	250 0	0	280	0	<1	0. 2	1	0	...	0. 7	...	0. 5	...	0. 5	...	0. 52	...	1. 18	...	0. 5	2	0. 17	...	1
P3	78	0	...	0. 5	<1	0. 1	2	0	...	0. 7	...	0. 5	...	0. 5	1	0. 26	...	0. 5	...	0. 79	<1	0. 18	...	0. 67
P4	<1	0	...	0. 5	<1	0	1	0	...	0. 5	...	0. 5	<1	0. 36	<1	0. 36	...	1. 01	...	0. 76	<1	0	...	0. 28
P5	68	0	...	0. 5	<1	0	1	0	...	0. 7	...	0. 5	<1	0. 42	1	0. 27	...	1. 09	...	0. 81	2	0	...	0. 31
P6	<1	0	...	0. 7	<1	0	...	1. 5	...	0. 5	...	1. 5	<1	0. 34	<1	0. 03	...	0. 71	...	0. 51	<1	0	...	0. 5
P7	6	0	...	0. 5	<1	0	...	1. 1	...	0. 5	...	1. 2	...	0. 56	<1	0. 2	...	0. 72	...	0. 84	1	0	...	0. 32
P8	10	0	...	0. 5	<1	0	...	1	...	0. 5	...	1	<1	0. 4	<1	0. 39	...	1. 21	...	0. 69	<1	0	...	0. 5

Fuente: Elaboración propia con datos del Hospital Román Egoavil Pando.

**Tabla 13:** Valores del parámetro de Coliformes termotolerantes (CT), durante los meses de enero – diciembre del 2018 y enero – abril del 2019

MES	E-18	F-18	M-18	A-18	M-18	J-18	JL-18	A-18	S-18	O-18	N-18	D-18	E-19	F-19	M-19	A-19	RCAC H LMP	ECA Agua
PARA METR O	CT																	
UNID AD	UFC/ 100m 	NMP/ 100ml																
P1	...	400	1	2	...	...	...	...	...	...	<1	...	...	...	...	...	0	20
P2	2500	280	<1	1	...	...	...	...	...	...	2	...	...	...	...	...	0	20
P3	78	...	<1	2	...	...	...	1	...	...	<1	...	...	...	...	...	0	20
P4	<1	...	<1	1	...	...	<1	<1	...	...	<1	...	...	...	1	<1	0	20
P5	68	...	<1	1	...	...	<1	1	...	...	2	...	...	...	...	<1	0	20
P6	<1	...	<1	...	...	...	<1	<1	...	...	<1	...	<1	...	...	20	0	20
P7	6	...	<1	...	...	...	...	<1	...	...	1	...	...	...	<1	<1	0	20
P8	10	...	<1	...	...	...	<1	<1	...	...	<1	...	...	...	...	<1	0	20

**Fuente:** Elaboración propia con datos del Hospital Román Egoavil Pando

**c. Huevos de Protozoos (HP):** Con respecto a este parámetro, se observa en la tabla N° 14 la ausencia (A) de estos organismos en todas las estaciones durante ese periodo de tiempo. Por lo tanto, se está cumpliendo con el Reglamento de calidad de agua para consumo humano DS N°031–2010–SA y el Estándar de calidad ambiental para agua/subcategoría A2 DS N°004–2017–MINAM. También podemos observar que en los meses de enero – abril del 2018 y 2019, no se observa un contraste de datos ya que para los meses de enero – abril 2019 no se realizaron los análisis parasitológicos. Por ultimo podemos mencionar que este parámetro tiene su origen en la contaminación fecal (humano o animal).

**d. Huevos de helmintos (HH):** Con respecto a este parámetro se observa en la tabla N° 15, la presencia (P) de estos organismos en los meses de Abril (E4) y Agosto (E4 y E5), por lo que en estos meses supera la normativa y no se cumple con el Reglamento de calidad de agua para consumo Humano DS N°031–2010–SA y el Estándar de calidad ambiental para agua/subcategoría A2 DS N°004–2017– MINAM. También podemos observar que en los meses de enero – abril del 2018 y 2019, no se observa un contraste de datos ya que para los meses de enero – abril 2019 no se realizaron los análisis parasitológicos. Por ultimo podemos mencionar que la presencia de este parámetro puede obedecer a la materia fecal de aves propia del lugar ya que en partes altas de la cuenca Ñagazu hay presencia de diversidad de especies

**Tabla 14:** Valores del parámetro de Protozoos (P), durante los meses de enero – diciembre del 2018 y enero – abril del 2019

MES	E-18	F-18	M-18	A-18	M-18	J-18	JL-18	A-18	S-18	O-18	N-18	D-18	E-19	F-19	M-19	A-19	RCACH LMP	ECA Agua
PARAMETRO	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P		
UNIDAD	A o P/L	A o P/L	A o P/L	A o P/L	A o P/L	A o P/L	A o P/L	A o P/L	A o P/L	A o P/L	A o P/L	A o P/L	A o P/L	A o P/L	A o P/L	A o P/L	N°Org/L	N°Org/L
P1		A		A		A	A	A	A	A	A	A					0	0
P2		A		A		A	A	A	A	A	A	A					0	0
P3		A		A		A	A	A	A	A	A	A					0	0
P4		A		A		A	A	A	A	A	A	A					0	0
P5		A		A		A	A	A	A	A	A	A					0	0
P6		A		A		A	A	A	A	A	A	A					0	0
P7		A		A		A	A	A	A	A	A	A					0	0
P8		A		A		A	A	A	A	A	A	A					0	0

**Fuente:** Elaboración propia con datos del Hospital Román Egoavil Pando

**Tabla 15:** Valores del parámetro de Huevos de Helmintos (HH), durante los meses de enero – diciembre del 2018 y enero – abril del 2019

MES	E-18	F-18	M-18	A-18	M-18	J-18	JL-18	A-18	S-18	O-18	N-18	D-18	E-19	F-19	M-19	A-19	RCACH LMP	ECA Agua
PARAMETRO	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H		
UNIDAD	A o P/L	A o P/L	A o P/L	A o P/L	A o P/L	A o P/L	A o P/L	A o P/L	A o P/L	A o P/L	A o P/L	A o P/L	A o P/L	A o P/L	A o P/L	A o P/L	N°Org/L	N°Org/L
P1		A		A		A	A	A	A	A	A	A					0	0
P2		A		A		A	A	A	A	A	A	A					0	0
P3		A		A		A	A	A	A	A	A	A					0	0
P4		A		P		A	A	P	A	A	A	A					0	0
P5		A		A		A	A	P	A	A	A	A					0	0
P6		A		A		A	A	A	A	A	A	A					0	0
P7		A		A		A	A	A	A	A	A	A					0	0
P8		A		A		A	A	A	A	A	A	A					0	0

**Fuente:** Elaboración propia con datos del Hospital Román Egoavil Pando

## CONCLUSIONES

- El análisis de la base de datos de la calidad de agua para consumo humano del Hospital Román Egoavil Pando en el distrito de Villa Rica, nos muestra que el agua que se está consumiendo actualmente en esta localidad no tiene la calidad para ser destinada al consumo, ya que se observa parámetros críticos en la mayoría de los monitoreos realizados. Lo cual es un riesgo a corto y largo plazo en la salud de los pobladores del lugar.
- Al comparar los parámetros fisicoquímicos, bacteriológicos y parasitológicos con el Reglamento de Calidad de Agua para Consumo Humano con DS N°031–2010– SA, se observa parámetros críticos como turbidez y potencial de hidrogeno, los cuales no cumplen con esta normativa. Asimismo, al comparar los datos bacteriológicos con el reglamento se observa que el parámetro coliformes termotolerantes es uno de los más críticos, ya que en la mayoría de los meses supera esta normativa. Y por último al comparar los datos parasitológicos con el reglamento, podemos observar que generalmente este parámetro cumple con la normativa vigente.
- Al comparar los parámetros fisicoquímicos, bacteriológicos y parasitológicos con el Estándares de Calidad Ambiental para Agua con DS N°004–2017–MINAM, se observa que todos los datos registrados cumplen con esta normativa.

## RECOMENDACIONES

- Establecer y mejorar la coordinación interinstitucional de las entidades con competencia en la gestión de los recursos hídricos, para que de manera articulada puedan proporcionar soluciones a la problemática de calidad del agua para consumo humano y la gestión de los recursos hídricos. Generando así medidas que permitan proteger las fuentes de agua para garantizar la inocuidad y abastecimiento de agua de buena calidad en el distrito de Villa Rica.
- Mejoramiento en la infraestructura de la planta de tratamiento de agua potable a cargo de la Empresa Prestadora, ya que actualmente tiene en su proceso de tratamiento deficiencias y además parte de la infraestructura inoperativa.
- El control y vigilancia del agua que consume el Hospital Román Egoavil Pando debe de tener un tratamiento más eficiente y así pueda asegurar la calidad de agua para consumo y la utilización en sus procesos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agbar agua. (s.f.). *Calidad de Agua*. Obtenido de <http://www.aquagest-regiondemurcia.es/img/contenidos/1/ficha-sobre-calidad-del-agua.pdf>
- AguaSistec. (2019). *Soluciones en tratamiento de agua*. Recuperado de: <http://www.aguasistec.com/planta-de-tratamiento-de-agua-potable>.
- Aldana, M. (2016). *Marco legal de la participación ciudadana en la gestión ciudadana*. Lima: Derecho, ambiente y recursos naturales. Recuperado de [http://dar.org.pe/archivos/marco\\_participacion\\_ambiental.pdf](http://dar.org.pe/archivos/marco_participacion_ambiental.pdf)
- Rodriguez, J. & Olortegui, J. (2012). *Análisis de la calidad de agua para consumo humano en el área urbana del distrito de Trujillo del departamento de la libertad*. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Peru.
- Barahona, S & Quezada, A. (2014). *Determinación de los parámetros físico, químicos y biológicos del agua de consumo humano del barrio cuatro esquinas parroquia Eloy Alfaro Canton Latacunga, provincia de Cotopaxi en el periodo 2013*. Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador.
- Bdatbio.(23 de Mayo de 2013). *Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo*. Obtenido de <http://www.insht.es/RiesgosBiologicos/Contenidos/Fichas%20de%20agentes%20biologicos/Fichas/Parasitos/Ascaris%20lumbricoides.pdf>
- Blogger.(06 de Abril de 2011). *Bacteriología*. Obtenido de <https://bacter-lab.blogspot.com/2011/04/entamoeba-coli.html>
- Castillo, T.(2016). *Control fisicoquímico del sistema de tratamiento de agua potable en el distrito de sucre*. Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Peru.
- Castro, E. (2019). *Material Docente Multimedia en las Áreas de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente*. Recuperado el 27 de Mayo de 2019, de <http://www4.ujaen.es/~ecastro/proyecto/operaciones/movimiento/sedimentacion.html>
- Cava, T., & Ramos, F. (2016). *Caracterización físico – química y microbiológica de agua para consumo humano de la localidad Las Juntas del distrito*

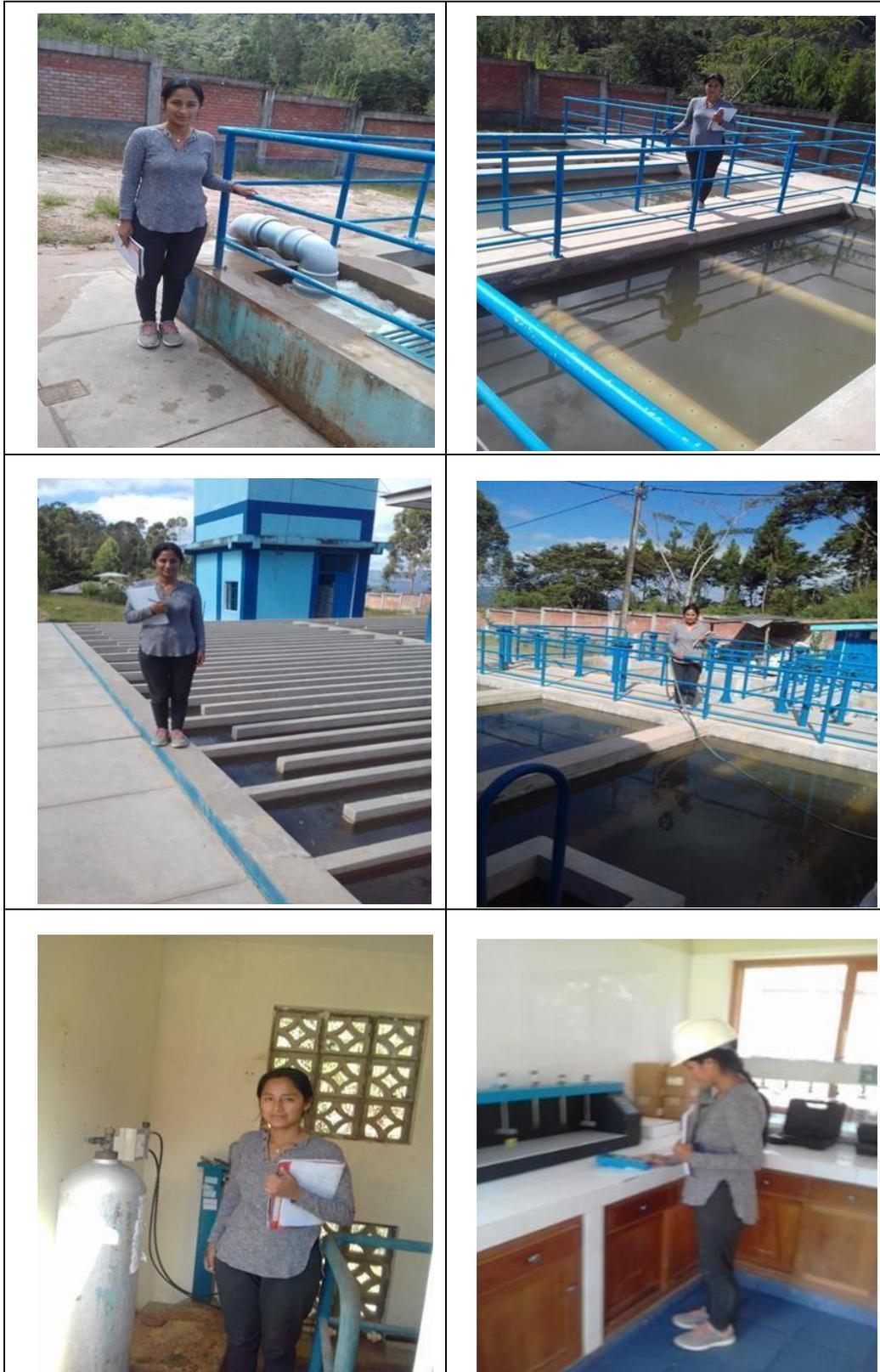
- Pacora – Lambayeque, y propuesta de tratamiento.* Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Peru.
- Dirección de Salud.* (20 de Marzo de 2019). Recuperado el 2019 de Mayo de 07, de Diresa Pasco recomienda consumo de agua segura para evitar enfermedades gastrointestinales. Recuperado de <https://www.google.com/search?q=diresa+pasco+recomienda+consumo+de+agua+segura+para+evitar+enfermedades+gastrointestinales&oq=diresa+pasco+recomienda+consumo+de+agua+segura+para+evitar+enfermedades+gastrointestinales&aqs=chrome..69i57j69i60.1186j0j1&source=...>
- Fibras y Normas.* (2004). Recuperado el 27 de Mayo de 2019, de <https://www.fibrasynormasdecolombia.com/terminos-definiciones/coagulacion-floculacion-definicion/>
- Kuprat, M. (2016). *Marion Kuprat.* Obtenido de <http://www.marionkuprat.com/el-ph-del-agua-potable/>
- Ministerio del ambiente. (2011). *Plan nacional de acción ambiental PLANAA- PERU 2011-2021.* Recuperado de: [http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/08/plana\\_2011\\_al\\_2021.pdf](http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/08/plana_2011_al_2021.pdf)
- Ministerio del ambiente. (2017). *Sistema nacional de información ambiental.* Recuperado el 2019 de Mayo de 05, de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-estandares-calidad-ambiental-ea-agua-establecen-disposiciones>
- Ministerio de Salud. (2011). *Reglamento de la calidad del agua para consumo humano.* Recuperado de: [http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/reglamento\\_calidad\\_agua.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/reglamento_calidad_agua.pdf)
- MVCS. (2015). *Guía metodológica para el cumplimiento de la meta 40: funcionamiento del área técnica municipal para la gestión de los servicios de agua y saneamiento y recolección de información.* Lima, Peru.
- OMS. (2006). *Guías para la calidad de agua potable.* Obtenido de [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/gdwq3\\_es\\_full\\_lowres.pdf?ua=1](https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_full_lowres.pdf?ua=1)
- Ponce, M.(2008). *Plan de desarrollo concertado.* DESCO, Villa Rica, Oxapampa, Peru.

- Ramalho, R. (s.f.). Recuperado el 29 de Mayo de 2019, de [http://cidta.usal.es/cursos/EDAR/modulos/Edar/unidades/LIBROS/logo/pdf/pretratamientos\\_tratamientos\\_primarios.pdf](http://cidta.usal.es/cursos/EDAR/modulos/Edar/unidades/LIBROS/logo/pdf/pretratamientos_tratamientos_primarios.pdf)
- Rios, S., Agudelo, R., & Gutierrez, L. (2017). *Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano*. Universidad de Antioquia, Medellin, Colombia.
- Rodriguez, A. (06 de Abril de 2011). *Engormix*. Recuperado el 27 de Mayo de 2019, de <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/foros/plan-desarrollo-ambiental-ganadero-t12537/>
- Rubio, M., Noris, G., Martinez, S., & Mannig, R. (Marzo de 2017). *Parasitos*. Obtenido de [https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/68\\_1/PDF/biologia\\_molecular.pdf](https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/68_1/PDF/biologia_molecular.pdf)
- Saldaña, E. J. (2017). *Determinación de la calidad del agua para consumo humano en el distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, región Cajamarca – 2017*. Universidad privada del norte, Cajamarca, Peru.
- Seas, L. (21 de Julio de 2017). *Slideshare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/martinseas5/grupo-de-uso-gesta-agua-digesa>
- SUNASS. (2004). *La calidad del agua potable en el Perú*. Lima. Recuperado de: [https://www.sunass.gob.pe/Publicaciones/agua\\_potable.pdf](https://www.sunass.gob.pe/Publicaciones/agua_potable.pdf)
- Trigos, C. (2017). *Calidad bacteriologica y fisico-quimica del agua de consumo humano del centro poblado de Alto Puno*. Universidad Nacional de San Agustin, Arequipa.
- Unam. (16 de Noviembre de 2017). *Departamento de microbiologia y parasitologia-recursos en parasitologia*. Obtenido de <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/strongyloidosis.html>

# **ANEXOS**

## ANEXO 1:

Visita y entrevista al encargado de la Planta de Tratamiento de Agua Potable del distrito de Villa Rica.



## ANEXO 2:

Datos obtenidos del Hospital Román Egoavil Pando de la vigilancia de agua para consumo humano del mes de Enero-2018 del distrito de Villa Rica.

	<b>Ministerio</b>		<b>Unidad</b>
 <b>LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA</b> <b>INFORME DE ENSAYON° 1-2018</b>			
<b>I. Datos del Solicitante</b>			
Solicitante:	HOSPITAL ROMAN EGOAVIL PANDO		
Responsable muestreo:	ALFREDO JIMENEZ NESTARES		
Cantidad de muestras:	08 FRASCOS PROPORCIONADOS POR LA RED		
Fecha de ingreso:	23/01/2018		
<b>II. Datos de Muestreo</b>			
<b>Identificación de la muestra</b>			
<b>Código</b>		<b>Matriz/Punto de muestreo/Localidad/Distrito</b>	<b>Fecha de muestreo</b>
<b>Laboratorio</b>	<b>Campo</b>		
40	S/C	Agua de consumo humano/R1 / Villa Rica/Villa Rica	23/01/2018
41	S/C	Agua de consumo humano/Captacion Westreicher/ Villa Rica/Villa Rica	23/01/2018
42	S/C	Agua de consumo humano/Captacion Villaizan/ Villa Rica/Villa Rica	23/01/2018
43	S/C	Agua de consumo humano/R2/ Villa Rica/Villa Rica	23/01/2018
44	S/C	Agua de consumo humano/R3/ Villa Rica/Villa Rica	23/01/2018
45	S/C	Agua de consumo humano/Edgar Gonzalez/ Villa Rica/Villa Rica	23/01/2018
46	S/C	Agua de consumo humano/Faustino Felix/ Villa Rica/Villa Rica	23/01/2018
47	S/C	Agua de consumo humano/Lali Vega / Villa Rica/Villa Rica	23/01/2018
Nota: Los datos de las muestras son proporcionados por el solicitante s/c: Sin código de campo			
Villa Rica, 25 de enero del 2018			
LVS/LA			
Los resultados del Informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este Informe, no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no realizados (s/c) no se detallan en el presente Informe.			
Código	Conductividad	Turbidez	Potencial Hidrogeno
Laboratorio	µmho/cm	UNT	pH
40	s/c	s/c	7.4
41	s/c	s/c	7.3
<b>Parámetros de campo</b>			
42	s/c	s/c	7.3
43	s/c	s/c	7.7
44	s/c	s/c	7.8
45	s/c	s/c	7.6
46	s/c	s/c	7.4
47	s/c	s/c	7.5
Nota: Los datos parámetros de campo son proporcionados por el solicitante s/c: Sin código de campo (-), No registra datos 5 de enero del 2018			
Los resultados del Informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este Informe, no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio.			
Villa Rica, 25 de enero del 2018			
LVS/LA			
Los resultados			
<b>Resultados</b>			
Código	Coliformes		
40	...		
41	2500		
42	78		
43	<1		
44	68		
45	<1		
46	6		
47	10		
LC	<1		
Método	9222		
Fecha de ensayo	25/01/2018		
* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA			
<b>Nota:</b>			
1. Agua natural es equivalente al agua superficial			
2. Agua para uso y consumo humano es equivalente a agua potable.			
... Valores de cloro mayores o iguales a 0,5			
< "valor" significa no cuantificable inferior al valor indicado.			
LC : Límite cuantificación del método			
<b>Métodos:</b>			
(1) SMEWW APHA. AWWA. WEF. Part. 9222 B. 22nd Edition 2012. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform			
(2) SMEWW APHA. AWWA. WEF. Part. 9222 D. 22nd Edition 2012. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. Thermotolerant (Fecal) Coliform			

### ANEXO 3:

Datos obtenidos del Hospital Román Egoavil Pando de la vigilancia de agua para consumo humano del mes de Febrero-2018 del distrito de Villa Rica.

PERÚ Ministerio de Salud		Unidad de Salud Ambiental		RED DE SALUD Cuzco		
<b>LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA</b>						
<b>INFORME DE ENSAYO N° 02- 2018</b>						
<b>I. Datos del Solicitante</b>						
Solicitante:		HOSPITAL ROMANEGOAVIL PANDO				
Responsable muestreo:		ALFREDO JIMENEZ NESTARES				
Cantidad de muestras:		08 FRASCOS PROPORCIONADOS POR LA RED				
Fecha de ingreso		22/02/2018				
<b>II. Datos de Muestreo</b>						
<b>Identificación de la muestra</b>						
Código		Matriz/Punto de muestreo/Localidad/Distrito			Fecha de muestreo	
Laboratorio	Campo					
48	S/C	Agua de consumo humano/Constantina Laura/ Villa Rica/Villa Rica			22/02/2018	
49	S/C	Agua de consumo humano/Pedro Gomez/ Villa Rica/Villa Rica			22/02/2018	
50	S/C	Agua de consumo humano/Yeini Gallo/ Villa Rica/Villa Rica			22/02/2018	
51	S/C	Agua de consumo humano/Eusebio Contreras / Villa Rica/Villa Rica			22/02/2018	
52	S/C	Agua de consumo humano/Juan Punte / Villa Rica/Villa Rica			22/02/2018	
53	S/C	Agua de consumo humano/Ingrid Heidinguer/ Villa Rica/Villa Rica			22/02/2018	
54	S/C	Agua de consumo humano/Juana Rivas/ Villa Rica/Villa Rica			22/02/2018	
55	S/C	Agua de consumo humano/Mariene Raquil / Villa Rica/Villa Rica			22/02/2018	
Nota: Los datos de las muestras son proporcionados por el solicitante						
s/c: Sin código de campo						
Villa Rica, 25 de febrero del 2018						
LWSA						
Los resultados del informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este informe, no esta permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.						
<b>Parámetros de campo</b>						
Código		Conductividad	Turbidez	Potencial Hidrogeno	Sólidos Totales Disueltos	Cloro Residual
Laboratorio	Campo	µmho/cm	UNT	pH	mg/L <sup>-1</sup>	mg/L <sup>-1</sup>
48	s/c	338	3	5.74	169	0.0
49	s/c	143	15.7	5.75	71	0.00
50	s/c	137	10.2	5.75	69	0.5
51	s/c	138	10.4	5.75	69	0.5
52	s/c	135	10.4	5.75	68	0.5
53	s/c	138	10.3	5.75	69	0.70
54	s/c	134	10.2	5.75	67	0.5
55	s/c	134	11.8	5.75	67	0.50
Nota: Los datos parámetros de campo son proporcionados por el solicitante						
s/c: Sin código de campo						
(-), No registra datos						
Villa Rica, 25 de febrero del 2018						
LWSA						
Los resultados del informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este informe, no esta permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.						
<b>Resultados</b>						
Código	Coliformes Termotolerantes					
48	400					
49	280					
50	---					
51	---					
52	---					
53	---					
54	---					
55	---					
LC	<1					
Método	9222					
Fecha de ensayo	13/12/2018					
* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA						
<b>Nota:</b>						
1. Agua natural es equivalente al agua superficial						
2. Agua para uso y consumo humano es equivalente a agua potable.						
...Valores de cloro mayores o iguales a 0,5						
<"valor" significa no cuantificable inferior al valor indicado.						
LC : Límite cuantificación del método						
<b>Métodos:</b>						
(1) SMEWW APHA. AWWA. WEF. Part. 9222 B. 22nd Edition 2012. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Membrane Filter						
(2) SMEWW APHA. AWWA. WEF. Part. 9222 D. 22nd Edition 2012. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. Thermotolerant (Fecal) Coliform Membrane						
<b>Resultados</b>						
<b>Protozoos y helmintos parásitos cuantitativos</b>						
Código Laboratorio	Protozoos			Helmintos		
	<i>Blastocystis hominis</i>	<i>Entamoeba coli</i>	<i>Giardia lamblia</i>	Ascaris lumbricoides	Strongyloides stercoralis	
48	A	A	A	A	A	
49	A	A	A	A	A	
50	A	A	A	A	A	
51	A	A	A	A	A	
52	A	A	A	A	A	
53	A	A	A	A	A	
54	A	A	A	A	A	
55	A	A	A	A	A	
A= Ausencia, P=Presencia						
Método de ensayo: DIGESA-AG-PE-01. Detección de protozoos y helmintos parásitos en aguas bebidas, basado en SMEWW APHA, AWWA, WEF. Part. 9711B2.b.3). 21st Edition 2005						
Los resultados del informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este informe, no esta permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados						

## ANEXO 4:

Datos obtenidos del Hospital Roman Egoavil Pando de la vigilancia de agua para consumo humano del mes de Marzo-2018 del distrito de Villa Rica.

	
<b>LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA</b> <b>INFORME DE ENSAYO N° 03-2018</b>	
<b>I. Datos del Solicitante</b>	
Solicitante:	HOSPITAL ROMAN EGOAVIL PANDO
Responsable muestreo:	ALFREDO JIMENEZ NESTARES
Cantidad de muestras	08 FRASCOS PROPORCIONADOS POR LA RED
Fecha de ingreso	23/03/2018
<b>II. Datos de Muestreo</b>	
<b>Identificación de la muestra</b>	
Código	
Laboratorio	Campo
48	S/C
49	S/C
50	S/C
51	S/C
52	S/C
53	S/C
54	S/C
55	S/C
Matriz/Punto de muestreo/Localidad/Distrito	
Agua de consumo humano/Elias peres/ Villa Rica/Villa Rica	
Agua de consumo humano/Zoila soto/ Villa Rica/Villa Rica	
Agua de consumo humano/Lesbit huamani/ Villa Rica/Villa Rica	
Agua de consumo humano/Benito Villaruel / Villa Rica/Villa Rica	
Agua de consumo humano/Maria Eusebio/ Villa Rica/Villa Rica	
Agua de consumo humano/Sara Pastran/ Villa Rica/Villa Rica	
Agua de consumo humano/Jesica Castaña/ Villa Rica/Villa Rica	
Agua de consumo humano/Rosalinda Ponce / Villa Rica/Villa Rica	
Fecha de muestreo	
23/03/2018	
<p><b>Nota: Los datos de las muestras son proporcionados por el solicitante s/c: Sin código de campo</b>                  Villa Rica, 25 de enero del 2018</p> <p>LVS/LA</p> <p>Los resultados del Informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este Informe, no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo</p>	
<b>Parámetros de campo</b>	
Código	
Laboratorio	Campo
56	s/c
57	s/c
58	s/c
59	s/c
60	s/c
61	s/c
62	s/c
63	s/c
Conductividad	
µmho/cm	
164	
172	
168	
172	
90	
171	
163	
165	
Turbidez	
UNT	
20.3	
27.3	
22.7	
22.5	
23.2	
23.8	
16.9	
28.2	
Potencial	
pH 5.55	
5.55	
5.55	
5.56	
5.56	
5.56	
5.57	
5.56	
Sólidos	
mg/L <sup>-1</sup>	
0.3	
0.2	
0.1	
0	
0	
0	
0	
0	
Cloro Residual	
mg/L <sup>-1</sup>	
0.3	
0.2	
0.1	
0	
0	
0	
0	
0	
<p><b>Nota: Los datos parámetros de campo son proporcionados por el solicitante s/c: Sin código de campo</b>                  ( ), No registra datos</p> <p>Villa Rica, 25 de enero del 2018</p> <p>LVS/LA</p> <p>Los resultados del Informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este Informe, no</p>	
<b>Resultados</b>	
Código	
56	
57	
58	
59	
60	
61	
62	
63	
LC	
Método	
9222	
Fecha de ensayo	
13/12/2018	
<p>* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA</p>	
<p><b>Nota:</b></p> <p>1. Agua natural es equivalente a agua superficial</p> <p>2. Agua para uso y consumo humano es equivalente a agua potable.</p> <p>...Valores de cloro mayores o iguales a 0,5</p> <p>&lt; "valor" significa no cuantificable inferior al valor indicado. LC</p> <p>: Límite cuantificación del método</p>	
<p><b>Métodos:</b></p> <p>(1) SMEWW/APHA. AWWA.WEF. Part. 9222B. 22nd Edition 2012. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform</p> <p>(2) SMEWW/APHA. AWWA.WEF. Part. 9222D. 22nd Edition 2012. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform</p>	

## ANEXO 5:

Datos obtenidos del Hospital Roman Egoavil Pando de la vigilancia de agua para consumo humano del mes de Abril-2018 del distrito de Villa Rica.

Código		Matriz/Punto de muestreo/Localidad/Distrito		Fecha de muestreo
42	S/C	Agua de consumo humano/captación villa oyon/ Villa Rica/Villa rica		25/04/2018
43	S/C	Agua de consumo humano/captación westreicher/ Villa Rica/Villa rica		25/04/2018
44	S/C	Agua de consumo humano/captación Villaizan / Villa Rica/Villa rica		25/04/2018
45	S/C	Agua de consumo humano/captación Pajonal / Villa Rica/Villa rica		25/04/2018
46	S/C	Agua de consumo humano/captación Nagazu / Villa Rica/Villa rica		25/04/2018
47	S/C	Agua de consumo humano/Reservorio1 / Villa Rica/Villa rica		25/04/2018
48	S/C	Agua de consumo humano/Reservorio2 / Villa Rica/Villa rica		25/04/2018
49	S/C	Agua de consumo humano/Reservorio3 / Villa Rica/Villa rica		25/04/2018
50	S/C	Agua de consumo humano/Hospital R.E.P / Villa Rica/Villa rica		25/04/2018

**Nota:** Los datos de las muestras son proporcionados por el solicitante  
S/C: Sin código de campo

Villa Rica, 26 de Abril del 2018  
MSO/LAA

Los resultados del Informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este Informe, no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Código		Conductividad	Turbidez	Potencial Hidrogeno	Sólidos Totales Disueltos	Cloro Residual
Laboratorio	Campo	$\mu\text{mho/cm}$	UNT	pH	$\text{mg/L}^{-1}$	$\text{mg/L}^{-1}$
42	S/C	3	36,9	7,35	2	0,0
43	S/C	296	12,8	8,27	148	0,0
44	S/C	296	10,6	8,3	148	0,0
45	S/C	350	1,0	7,85	175	0,0
46	S/C	119	12,8	8,22	59	0,0
47	S/C	128	2,9	7,22	64	1,5
48	S/C	285	7,4	7,68	143	1,1
49	S/C	177	8,2	7,67	89	1,0
50	S/C	183	8,5	7,58	91	0,6

**Nota:** Los datos parámetros de campo son proporcionados por el solicitante  
S/C: Sin código de campo  
(-): No registra datos

Villa Rica, 26 de Abril del 2018  
LVS/LA

Código Laboratorio	Coliformes Termotolerantes (UFC/100ml)
42	1
43	1
44	1
45	1
46	1
47	...
48	...
49	...
50	...
LC	CF
Método Fecha	9222 B:2012 (1)*
de ensayo	25/04/2018

\* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL -DA

**Nota:**  
1: Agua natural es equivalente al agua superficial  
2: Agua para uso y consumo humano es equivalente al agua potable  
... Valores de cloro mayores o iguales a 0,5  
< "val or" si gnifi ca no cuanti fi cabi e nferi or al val or i ndi cado.  
LC : Lími te cuanti fi caci ón del método

**Métodos:**  
(1) SMEWW APHA. AWWA. WEF. Part. 9222 B. 22nd Edition 2012. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform  
(2) SMEWW APHA. AWWA. WEF. Part. 9222 D. 22nd Edition 2012. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform

Código Laboratorio	Protozoos y helmintos parásitos-cualitativos (A o P /L) <sup>1,2</sup>				
	Blastocystis hominis	Entamoeba coli	Giardia lamblia	Ascaris lumbricoides	Strongyloides stercoralis
42	A	A	A	A	A
43	A	A	A	A	A
44	A	A	A	A	A
45	A	A	A	P	A
46	A	A	A	A	A
47	A	A	A	A	A
48	A	A	A	A	A
49	A	A	A	A	A
50	A	A	A	A	A

A= Ausencia, P=Presencia

**Método de ensayo:** DIGESA-AG-PE-01. Detección de protozoos y helmintos parásitos en agua de bebida, basado en SMEWW APHA. AWWA. WEF. Part. 9711B2.b.3). 21st Edition 2005

Los resultados del Informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este Informe, no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad que lo produce.

## ANEXO 6:

Datos obtenidos del Hospital Roman Egoavil Pando de la vigilancia de agua para consumo humano del mes de Mayo-2018 del distrito de Villa Rica.

	<b>PERÚ</b>	Ministerio de Salud	Unidad de Salud Ambiental		
<b>LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA</b>					
<b>FORME DE ENSAYON° 5-2018</b>					

<b>I. Datos del Solicitante</b>	
Solicitante:	HOSPITAL ROMAN EGOAVIL PANDO
Cantidad de muestras:	08 FRASCOS PROPORCIONADOS POR LA RED
Responsable muestreo:	ALFREDO JIMENEZ NESTARES
Fecha de ingreso:	09/05/2018

<b>II. Datos de Muestreo</b>			
Código		Identificación de la muestra	Fecha de muestreo
Laboratorio	Campo	MATRIZ/Punto de muestreo/Localidad/DISTRITO	
84	S/C	Agua de consumo humano/Mery Felix Aquino/ villa rica /Villa Rica	09/05/2018
85	S/C	Agua de consumo humano/Gumercinda zoria/Villa rica/Villa Rica	09/05/2018
86	S/C	Agua de consumo humano/Eessalud/Villa Rica /Villa Rica	09/05/2018
87	S/C	Agua de consumo humano/SERFOR/Villa Rica /Villa Rica	09/05/2018
88	S/C	Agua de consumo humano/PNP/Villa Rica/Villa Rica	09/05/2018
89	S/C	Agua de consumo humano/Efrain Amorin /Villa Rica /Villa Rica	09/05/2018
90	S/C	Agua de consumo humano/Nilse Quispe /Villa Rica /Villa Rica	09/05/2018
91	S/C	Agua de consumo humano/Daniel calderon /Villa Rica/Villa Rica	09/05/2018

Nota: Los datos de las muestras son proporcionados por el solicitante s/c: Sin código de campo

Villa Rica, 10 de Mayo del 2018

LVS/LA

Los resultados del Informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este Informe, no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Código		Parámetros de campo			Sólidos Totales	Cloro Residual
Laboratorio	Campo	Conductividad	Turbidez	Potencial Hidrogeno	Disueltos	
		$\mu\text{mho/cm}$	UNT	pH	$\text{mg/L}^{-1}$	$\text{mg/L}^{-1}$
84	s/c	190	7.5	8.0	95	0.7
85	s/c	190	8.1	7.9	95	0.7
86	s/c	191	8.5	8.0	95	0.7
87	s/c	190	3.5	7.9	95	0.5
88	s/c	189	8.1	7.9	95	0.7
89	s/c	193	7.2	7.9	96	0.5
90	s/c	199	5.3	7.8	99	0.5
91	s/c	314	8.6	7.7	157	0.5

Nota: Los datos parámetros de campo son proporcionados por el solicitante s/c: Sin código de campo  
(-), No registra datos

Villa Rica, 10 de mayo del 2018

LVS/LA

Los resultados del Informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este Informe, no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## ANEXO 7:

Datos obtenidos del Hospital Roman Egoavil Pando de la vigilancia de agua para consumo humano del mes de Junio-2018 del distrito de Villa Rica.

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA		INFORME DE ENSAYO N° 6 - 2018				
<b>I. Datos del Solicitante</b>						
Solicitante:		HOSPITAL ROMAN EGOAVIL PANDO				
Responsable muestreo:		ALFREDO JIMENEZ NESTARES				
Cantidad de muestras		08 FRASCOS PROPORCIONADOS POR LA RED				
Fecha de ingreso		21/06/2018				
<b>II. Datos de Muestreo</b>						
Identificación de la muestra						
Código		Matriz/Punto de muestreo/Localidad/Distrito	Fecha de muestreo			
Laboratorio	Campo					
160	S/C	Agua de consumo humano/Gumerclinda saravia/ Villa Rica/Villa Rica	21/06/2018			
161	S/C	Agua de consumo humano/Sabino Carrión/ Villa Rica/Villa Rica	21/06/2018			
162	S/C	Agua de consumo humano/Faustino Felix/ Villa Rica/Villa Rica	21/06/2018			
163	S/C	Agua de consumo humano/Diosdado Santillan/ Villa Rica/Villa Rica	21/06/2018			
164	S/C	Agua de consumo humano/Daniel Calderon/ Villa Rica/Villa Rica	21/06/2018			
165	S/C	Agua de consumo humano/Reservorio1/ Villa Rica/Villa Rica	21/06/2018			
166	S/C	Agua de consumo humano/Reservorio2/ Villa Rica/Villa Rica	21/06/2018			
167	S/C	Agua de consumo humano/Reservorio 3/ Villa Rica/Villa Rica	21/06/2018			
Nota: Los datos de las muestras son proporcionados por el solicitante						
s/c: Sin código de campo						
Villa Rica, 22 de Junio del 2018						
LVS/LA						
Los resultados del Informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este Informe, no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce .						
<b>Parámetros de campo</b>						
Código		Conductividad	Turbidez	Potencial Hidrogeno	Sólidos Totales	Cloro Residual
Laboratorio	Campo	µmho/cm	UNT	pH	mg/L <sup>-1</sup>	mg/L <sup>-1</sup>
160	s/c	190	4,6	8,16	95	0,5
161	s/c	100	2,0	7,92	50	0,5
162	s/c	192	1,6	8,08	96	0,5
163	s/c	167	12,6	8,14	84	0,5
164	s/c	282	2,1	7,80	141	0,5
165	s/c	191	2,2	8,01	95	1,5
166	s/c	316	4,6	8,14	156	1,2
167	s/c	168	0,8	7,99	84	1,0
Nota: Los datos parámetros de campo son proporcionados por el solicitante						
s/c: Sin código de campo						
(-), No registra datos						
Villa Rica, 22 de Julio del 2018						
LVS/LA						
Los resultados del Informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este Informe, no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce .						
<b>Resultados</b>						
Código Laboratorio	Coliformes Termotolerantes (UFC/100ml)					
160	...					
161	...					
162	...					
163	...					
164	...					
165	...					
166	...					
167	...					
LC	<1					
Método	9222 B:2012 (1)*					
Fecha de ensayo	21/06/2018					
* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA						
Nota:						
1. Agua natural es equivalente al agua superficial						
2. Agua para uso y consumo humano es equivalente a agua potable.						
... Valores de cloro mayores o iguales a 0,5						
< "valor" significa no cuantificable inferior al valor indicado.						
LC: Límite cuantificación del método						
Métodos:						
(1) SMEWW APHA. AWWA. WEF. Part. 9222 B. 22nd Edition 2012. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform						
(2) SMEWW APHA. AWWA. WEF. Part. 9222 D. 22nd Edition 2012. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform						
<b>Resultados</b>						
Protozoos y helmintos parasitos-cualitativos (A o P / L) <sup>(1)</sup>						
Código Laboratorio	Protozoos			Helmintos		
	<i>Blastocystis hominis</i>	<i>Entamoeba coli</i>	<i>Giardia lamblia</i>	<i>Ascaris lumbricoides</i>	<i>Strongyloides stercoralis</i>	
160	A	A	A	A	A	
161	A	A	A	A	A	
162	A	A	A	A	A	
163	A	A	A	A	A	
164	A	A	A	A	A	
165	A	A	A	A	A	
166	A	A	A	A	A	
167	A	A	A	A	A	
A= Ausencia, P=Presencia						

## ANEXO 8:

Datos obtenidos del Hospital Roman Egoavil Pando de la vigilancia de agua para consumo humano del mes de Julio-2018 del distrito de Villa Rica.

<b>LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA INFORME DE ENSAYO N° 7- 2018</b>					
<b>I. Datos del Solicitante</b>					
Solicitante:		HOSPITAL ROMAN EGOAVIL PANDO			
Responsable muestreo:		ALFREDO JIMENEZ NESTARES			
Cantidad de muestras:		08 FRASCOS PROPORCIONADOS POR LA RED			
Fecha de ingreso:		13/07/2018			
<b>II. Datos de Muestreo</b>					
<b>Identificación de la muestra</b>					
Código	Matriz/Punto de muestreo/Localidad/Distrito	Fecha de muestreo			
Laboratorio	Campo				
220	S/C	Agua de consumo humano/Reservorio 1/ Villa Rica/Villa Rica			
221	S/C	Agua de consumo humano/Reservorio 2/ Villa Rica/Villa Rica			
222	S/C	Agua de consumo humano/Reservorio 3/ Villa Rica/Villa Rica			
223	S/C	Agua de consumo humano/Sabina Maldonado/ Villa Rica/Villa Rica			
224	S/C	Agua de consumo humano/Mercado Municipal/ Villa Rica/Villa Rica			
225	S/C	Agua de consumo humano/Maria Pareja/ Villa Rica/Villa Rica			
226	S/C	Agua de consumo humano/Mery Felix/ Villa Rica/Villa Rica			
227	S/C	Agua de consumo humano/Mariluz Huaman/ Villa Rica/Villa Rica			
Nota: Los datos de las muestras son proporcionados por el solicitante					
s/c: Sin código de campo					
Villa Rica, 14 de Julio del 2018					
LVS/LA					
Los resultados del informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este informe, no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.					
<b>Parámetros de campo</b>					
Código	Conductividad	Turbidez	Potencial Hidrogeno	Sólidos Totales Disueltos	Cloro Residual
Laboratorio	µmho/cm	UNT	pH	mg/L <sup>-1</sup>	mg/L <sup>-1</sup>
220	s/c	170	1,0	8,22	85
221	s/c	338	4,6	8,01	169
222	s/c	215	2,7	8,40	108
223	s/c	195	8,8	8,20	95
224	s/c	215	2,7	8,38	108
225	s/c	214	2,0	8,28	107
226	s/c	219	2,5	8,31	109
227	s/c	116	2,5	8,40	58
Nota: Los datos parámetros de campo son proporcionados por el solicitante					
s/c: Sin código de campo					
(-), No registra datos					
Villa Rica, 14 de Julio 2018					
LVS/LA					
Los resultados del informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este informe, no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.					
<b>Resultados</b>					
Código Laboratorio	Coliformes Termotolerantes (UFC/100ml)				
220	---				
221	---				
222	---				
223	<1				
224	<1				
225	<1				
226	---				
227	<1				
LC	<1				
Método	9222 B:2012 (1)*				
Fecha de ensayo	24/07/2018				
* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA					
Nota:					
1. Agua natural es equivalente al agua superficial					
2. Agua para uso y consumo humano es equivalente a agua potable.					
... Valores de Cloro mayores o iguales a 0,5					
< "valor" significa no cuantificable inferior al valor indicado.					
LC: Límite cuantificación del método					
Métodos:					
(1) SMEWW APHA. AWWA. WEF. Part. 9222 B. 22nd Edition 2012. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform					
(2) SMEWW APHA. AWWA. WEF. Part. 9222 D. 22nd Edition 2012. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform					
<b>Resultados</b>					
<b>Protozoos y helmintos parásitos-cualitativos (A o P/L)<sup>00</sup></b>					
Código Laboratorio	Protozoos		Helmintos		
	<i>Blasotocystis hominis</i>	<i>Entamoeba coli</i>	<i>Giardia lamblia</i>	<i>Ascaris lumbricoides</i> <i>Strongyloides stercoralis</i>	
220	A	A	A	A	
221	A	A	A	A	
222	A	A	A	A	
223	A	A	A	A	
224	A	A	A	A	
225	A	A	A	A	
226	A	A	A	A	
227	A	A	A	A	
A= Ausencia, P=Presencia					
Método de ensayo: DIGESA-AG-PE-01. Detección de protozoos y helmintos parásitos en agua bebida, basado en SMEWW APHA, AWWA, WEF. Part. 9711B2.b.9). 21st Edition 2005					
Los resultados del informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este informe, no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.					

## ANEXO 9:

Datos obtenidos del Hospital Roman Egoavil Pando de la vigilancia de agua para consumo humano del mes de Agosto-2018 del distrito de Villa Rica.

Laboratorio	Campo	Matriz/Punto de muestreo/Localidad/Distrito	Fecha de muestreo
280	S/C	Agua de consumo humano/reservorio1/ Villa Rica/Villa Rica	10/08/2018
281	S/C	Agua de consumo humano/reservorio2/ Villa Rica/Villa Rica	10/08/2018
282	S/C	Agua de consumo humano/reservorio3/ Villa Rica/Villa Rica	10/08/2018
283	S/C	Agua de consumo humano/Sabins Maldonado/ Villa Rica/Villa Rica	10/08/2018
284	S/C	Agua de consumo humano/Asunción Cartolin/ Villa Rica/Villa Rica	10/08/2018
285	S/C	Agua de consumo humano/Gumerinda Ferrer/ Villa Rica/Villa Rica	10/08/2018
286	S/C	Agua de consumo humano/Mercado Municipal/ Villa Rica/Villa Rica	10/08/2018
287	S/C	Agua de consumo humano/Mercado Doris espiñoza/ Villa Rica/Villa Rica	10/08/2018

**Nota:** Los datos de las muestras son proporcionados por el solicitante  
s/c: Sin código de campo

Villa Rica, 12 de Agosto del 2018  
LVS/LA

Los resultados del Informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este Informe, no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Parámetros de campo						
Código		Conductividad	Turbidez	Potencial Hidrogeno	Sólidos Totales Disueltos	Cloro Residual
Laboratorio	Campo	µmho/cm	UNT	pH	mg/L <sup>-1</sup>	mg/L <sup>-1</sup>
280	s/c	151	2,5	7,93	75	1,18
281	s/c	241	4,4	7,81	120	0,52
282	s/c	196	7,6	8,11	98	0,26
283	s/c	242	6,7	8,04	121	0,36
284	s/c	199	9,1	8,16	100	0,27
285	s/c	196	12,1	7,99	98	0,03
286	s/c	195	7,2	8,16	98	0,20
287	s/c	195	8,2	8,08	97	0,39

**Nota:** Los datos parámetros de campo son proporcionados por el solicitante  
s/c: Sin código de campo  
(-), No registra datos

Villa Rica, 12 de Agosto del 2018  
LVS/LA

Los resultados del Informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este Informe, no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Código Laboratorio	Resultados Termotolerantes (UFC/100ml)
280	...
281	...
282	1
283	<1
284	1
285	<1
286	<1
287	<1
LC	<1
Método	9222 B:2012 (1)*
Fecha de ensayo	10/08/2018

\* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA

**Nota:**  
1. Agua natural es equivalente al agua superficial  
2. Agua para uso y consumo humano es equivalente a agua potable.  
... Va lores de cloror mayores o iguales a 0,5  
= "valor" significa no cuantificable inferior al valor indicado.  
LC : Limite cuantificación del método

**Métodos:**  
(1) SMEWW APHA. AWWA. WEF. Part. 9222 B. 22nd Edition 2012. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform  
(2) SMEWW APHA. AWWA. WEF. Part. 9222 D. 22nd Edition 2012. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform

Código Laboratorio	Resultados Protozoos y helmintos parásitos-cualitativos (A o P /L) <sup>1,2</sup>				
	Protozoos			Helmintos	
	<i>Blastocystis hominis</i>	<i>Entamoeba coli</i>	<i>Giardia lamblia</i>	<i>Ascaris lumbricoides</i>	<i>Strongyloides stercoralis</i>
280	A	A	A	A	A
281	A	A	A	A	A
282	A	A	A	A	A
283	A	A	A	P	A
284	A	A	A	P	A
285	A	A	A	A	A
286	A	A	A	A	A
287	A	A	A	A	A

A= Ausencia, P=Presencia

**Método de ensayo:** DIGESA-AG-PE-01. Detección de protozoos y helmintos parásitos en aguada bebida, basado en SMEWW APHA, AWWA, WEF. Part. 9711B2.b.3). 21st Edition 2005

Los resultados del Informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este Informe, no está permitida sin autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## ANEXO 10:

Datos obtenidos del Hospital Roman Egoavil Pando de la vigilancia de agua para consumo humano del mes de Setiembre-2018 del distrito de Villa Rica.



**LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA**  
**INFORME DE ENSAYO N° 9- 2018**



RED DE AGUA  
DISTRITO DE VILLA RICA

**I. Datos del Solicitante**

Solicitante:	HOSPITAL ROMAN EGOAVIL PANDO
Responsable muestreo:	ALFREDO JIMENEZ NESTARES
Cantidad de muestras:	08 FRASCOS PROPORCIONADOS POR LA RED
Fecha de ingreso:	14/09/2018

**II. Datos de Muestreo**

Código		Matriz/Punto de muestreo/Localidad/ Distrito	Fecha de muestreo
Laboratorio	Campo		
339	S/C	Agua de consumo humano/reservorio/ Villa Rica/Villa Rica	14/09/2018
340	S/C	Agua de consumo humano/reservorio/ Villa Rica/Villa Rica	14/09/2018
341	S/C	Agua de consumo humano/reservorio/ Villa Rica/Villa Rica	14/09/2018
342	S/C	Agua de consumo humano/Sabino Maldonado/ Villa Rica/Villa Rica	14/09/2018
343	S/C	Agua de consumo humano/Asunción Cartolín/ Villa Rica/Villa Rica	14/09/2018
344	S/C	Agua de consumo humano/Gumerinda Ferrer/ Villa Rica/Villa Rica	14/09/2018
345	S/C	Agua de consumo humano/Mercado Municipal/ Villa Rica/Villa Rica	14/09/2018
346	S/C	Agua de consumo humano/Mercado Doris Espinoza/ Villa Rica/Villa Rica	14/09/2018

*Nota:* Los datos de las muestras son proporcionados por el solicitante  
s/c: Sin código de campo

Villa Rica, 15 de Agosto del 2018  
LVS/LA

Código	Campo	Conductividad µmho/cm	Turbidez UNT	pH	Potencial Hidrogeno mV	Sólidos Totales Disueltos mg/L <sup>1</sup>	Clofo Residual mg/L <sup>1</sup>
339	S/C	166	1.1	8.9	83	1.04	
340	S/C	221	2.0	8.08	110	1.18	
341	S/C	199	2.0	8.33	100	0.5	
342	S/C	199	2.7	8.16	99	1.01	
343	S/C	198	2.3	8.17	99	1.09	
344	S/C	197	1.8	8.23	99	0.71	
345	S/C	198	1.5	8.40	99	0.72	
346	S/C	198	2.1	8.27	99	1.21	

*Nota:* Los datos de parámetros de campo son proporcionados por el solicitante  
s/c: Sin código de campo  
( ), No registra datos

Villa Rica, 15 de Septiembre del 2018  
LVS/LA

Código	Coliformes
339	...
340	...
341	...
342	...
343	...
344	...
345	...
346	...
LC	<1
Método	9222
Fecha de ensayo	09/09/2018

*\* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL -DA*

**Nota:**  
1. Agua natural es equivalente al agua superficial.  
2. Agua para uso y consumo humano es equivalente a agua potable.  
...: Valores de cloro mayores o iguales a 0.5  
< "valor" significa no cuantificable inferior al valor indicado.  
LC: Límite cuantificación del método

**Métodos:**  
(1) SMEWW APHA. AWWA. WEF. Part. 9222 B. 22nd Edition 2012. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total  
(2) SMEWW APHA. AWWA. WEF. Part. 9222 D. 22nd Edition 2012. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. Thermotolerant

**Resultados**

Código Laboratorio	Protozoos y helmintos parásitos-cualitativos (A o P) /L <sup>1</sup> <sup>2</sup>				
	Protozoos			Helmintos	
	<i>Blastocystis hominis</i>	<i>Entamoeba coli</i>	<i>Giardia lamblia</i>	<i>Ascaris lumbricoides</i>	<i>Strongyloides stercoralis</i>
339	A	A	A	A	A
340	A	A	A	A	A
341	A	A	A	A	A
342	A	A	A	A	A
343	A	A	A	A	A
344	A	A	A	A	A
345	A	A	A	A	A
346	A	A	A	A	A

A= Ausencia; P= Presencia

**Método de ensayo:** DIGESA-AG-PE-01: Detección de protozoos y helmintos parásitos en agude bebida; basado en SMEWW APHA. AWWA. WEF. Part.

## ANEXO 11:

Datos obtenidos del Hospital Roman Egoavil Pando de la vigilancia de agua para consumo humano del mes de Octubre-2018 del distrito de Villa Rica.

ERU Ministerio de Salud		LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUA		RED DE SALUD QUINUA																									
INFORME DE ENSAYO N° 10- 2018																													
<b>I. Datos del Solicitante</b>																													
Solicitante:		HOSPITAL ROMAN EGOAVIL PANDO																											
Responsable muestreo:		ALFREDO JIMENEZ NESTARES																											
Cantidad de muestras:		08 FRASCOS PROPORCIONADOS POR LA RED																											
Fecha Laboratorio:	Campo:	15/10/2018																											
405	S/C	Agua de consumo humano/reservorio1/ Villa Rica/Villa Rica			12/10/2018																								
406	S/C	Agua de consumo humano/reservorio2/ Villa Rica/Villa Rica			12/10/2018																								
407	S/C	Agua de consumo humano/reservorio3/ Villa Rica/Villa Rica			12/10/2018																								
408	S/C	Agua de consumo humano/MARILU HUAMANI/ Villa Rica/Villa Rica			12/10/2018																								
409	S/C	Agua de consumo humano/MARILU HUAMANI/ Villa Rica/Villa Rica			12/10/2018																								
410	S/C	Agua de consumo humano/MERCADO MUNICIPAL Villa Rica/Villa Rica			12/10/2018																								
411	S/C	Agua de consumo humano/MERCADO DORIS/ Villa Rica/Villa Rica			12/10/2018																								
412	S/C	Agua de consumo humano/ALCIDES CCOICA / Villa Rica/Villa Rica			12/10/2018																								
<p><b>Nota:</b> Los datos de las muestras son proporcionados por el solicitante                      s/c: Sin código de campo</p>																													
Villa Rica, 15 de OCTUBRE del 2018																													
LVS/LA																													
<p>Los resultados del Informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este Informe, no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p>																													
		Conductividad	Turbidez	Potencial Hidrogeno	Sólidos Totales	Cloro Residual																							
405	S/C	153	6.3	7.25	77	0.9																							
406	S/C	199	7.8	7.30	99	0.5																							
407	S/C	189	7.3	7.35	95	0.79																							
408	S/C	187	7.3	7.81	93	0.76																							
409	S/C	184	8.2	7.89	92	0.81																							
410	S/C	186	9.2	7.80	93	0.51																							
411	S/C	183	10	7.87	92	0.84																							
412	S/C	191	7.3	7.98	96	0.69																							
<p><b>Nota:</b> Los datos parámetros de campo son proporcionados por el solicitante                      s/c: Sin código de campo                      (-): No registra datos</p>																													
Villa Rica, 15de OCTUBRE del 2018																													
LVS/LA																													
<p>Los resultados del Informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este Informe, no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p>																													
<b>Resultados</b>																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Coliformes Termotolerantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>405</td><td>...</td></tr> <tr><td>406</td><td>...</td></tr> <tr><td>407</td><td>...</td></tr> <tr><td>408</td><td>...</td></tr> <tr><td>409</td><td>...</td></tr> <tr><td>410</td><td>...</td></tr> <tr><td>411</td><td>...</td></tr> <tr><td>412</td><td>...</td></tr> <tr><td>LC</td><td>&lt;1</td></tr> <tr><td>Método</td><td>9222</td></tr> <tr><td>Fecha de ensayo</td><td>12/10/2018</td></tr> </tbody> </table>						Código	Coliformes Termotolerantes	405	...	406	...	407	...	408	...	409	...	410	...	411	...	412	...	LC	<1	Método	9222	Fecha de ensayo	12/10/2018
Código	Coliformes Termotolerantes																												
405	...																												
406	...																												
407	...																												
408	...																												
409	...																												
410	...																												
411	...																												
412	...																												
LC	<1																												
Método	9222																												
Fecha de ensayo	12/10/2018																												
* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA																													
<b>Nota:</b>																													
1. Agua natural es equivalente al agua superficial																													
2. Agua para uso y consumo humano es equivalente a agua potable.																													
...Valores de cloror mayores o iguales a 0,5																													
< "valor" significa no cuantificable inferior al valor indicado.																													
LC: Límite cuantificación del método																													
<b>Métodos:</b>																													
(1) SMEWW APHA, AWWA, WEF, Part. 9222 B, 22nd Edition 2012, Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group, Standard Total Coliform																													
(2) SMEWW APHA, AWWA, WEF, Part. 9222 D, 22nd Edition 2012, Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group, Thermotolerant (Fecal)																													
<b>Resultados</b>																													
Protozoos y helmintos parásitos cuantitativos																													
Código Laboratorio	Protozoos			Helmintos																									
	<i>Blasotrystis hominis</i>	<i>Entamoeba coli</i>	<i>Giardia lamblia</i>	<i>Ascaris lumbricoides</i>	<i>Strongyloides stercoralis</i>																								
405	A	A	A	A	A																								
406	A	A	A	A	A																								
407	A	A	A	A	A																								
408	A	A	A	A	A																								
409	A	A	A	A	A																								
410	A	A	A	A	A																								
411	A	A	A	A	A																								
412	A	A	A	A	A																								
A= Ausencia, P=Presencia																													
<b>Método de ensayo:</b> DIGISA/AG-PE-01- Detección de protozoos y helmintos parásitos en agude bebida; basado en SMEWW APHA, AWWA, WEF, Part. 9211B2.6.3.																													
<p>Los resultados del Informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este Informe, no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p>																													

## ANEXO 12:

Datos obtenidos del Hospital Roman Egoavil Pando de la vigilancia de agua para consumo humano del mes de Noviembre-2018 del distrito de Villa Rica.


  
 RED DE SALUD OXAPAMPA

**LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA**  
**INFORME DE ENSAYO N° 11- 2018**

**I. Datos del Solicitante**

Solicitante:	HOSPITAL ROMAN EGOAVIL PANDO
Responsable muestreo:	ALFREDO JIMENEZ NESTARES
Cantidad de muestras:	08 FRASCOS PROPORCIONADOS POR LA RED
Fecha de ingreso:	14/11/2018

**II. Datos de Muestreo**

Identificación de la muestra			
Código	Laboratorio	Matriz/Punto de muestreo/Localidad/Distrito	Fecha de muestreo
470	S/C	Agua de consumo humano/reservorio1/ Villa Rica/Villa Rica	14/11/2018
471	S/C	Agua de consumo humano/reservorio2/ Villa Rica/Villa Rica	14/11/2018
472	S/C	Agua de consumo humano/reservorio3/ Villa Rica/Villa Rica	14/11/2018
473	S/C	Agua de consumo humano/santos veles viviente/ Villa Rica/Villa Rica	14/11/2018
474	S/C	Agua de consumo humano/elizabeth acuña vila/ Villa Rica/Villa Rica	14/11/2018
475	S/C	Agua de consumo humano/rojelio pacheco arrieta/ Villa Rica/Villa Rica	14/11/2018
476	S/C	Agua de consumo humano/sabino carrion patiño/ Villa Rica/Villa Rica	14/11/2018
477	S/C	Agua de consumo humano/americia moscol silva/ Villa Rica/Villa Rica	14/11/2018

**Nota: Los datos de las muestras son proporcionados por el solicitante**  
s/c: Sin código de campo

Villa Rica, 15 de noviembre del 2018

Laboratorio	Código	Conductividad	Turbidez	Potencial Hidrogeno	Sólidos Totales Disueltos	Cloro Residual
470	S/C	153	20.7	7.96	77	0.0
471	S/C	103	6.3	7.71	51	0.17
472	S/C	168	Parámetros de campo		84	0.18
473	S/C	155	17.6	7.75	77	0.0
474	S/C	136	13.6	7.71	68	0.0
475	S/C	154	16.5	7.74	77	0.0
476	S/C	153	19.6	7.80	77	0.0
477	S/C	153	17.8	7.78	76	0.0

**Nota: Los datos parámetros de campo son proporcionados por el solicitante**  
s/c: Sin código de campo  
(-): No registra datos

Villa Rica, 15 de Septiembre del 2018

Resultados	
Código	Coliformes
470	<1
471	2
472	<1
473	<1
474	2
475	<1
476	1
477	<1
LC	<1
Método	9222
Fecha de ensayo	14/11/2018

\* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA

**Nota:**

- Agua natural es equivalente al agua superficial
- Agua para uso y consumo humano es equivalente a agua potable.
- Valores de cloro mayores o iguales a 0,5
- "valor" significa no cuantificable inferior al valor indicado.
- LC: Límite cuantificación del método

**Métodos:**

(1) SMEWW APHA, AWWA, WEF, Part. 9222 B, 22nd Edition 2012. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Membrane Filter  
(2) SMEWW APHA, AWWA, WEF, Part. 9222 D, 22nd Edition 2012. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. Thermotolerant (Fecal) Coliform Membrane

Código Laboratorio	Resultados				
	Protozoos y helmintos parásitos cuantitativos				
	Protozoos		Helmintos		
	<i>Blastocystis hominis</i>	<i>Entamoeba coli</i>	<i>Giardia lamblia</i>	<i>Ascaris lumbricoides</i>	<i>Strongyloides stercoralis</i>
470	A	A	A	A	A
471	A	A	A	A	A
472	A	A	A	A	A
473	A	A	A	A	A
474	A	A	A	A	A
475	A	A	A	A	A
476	A	A	A	A	A
477	A	A	A	A	A

A= Ausencia, P=Presencia

**Método de ensayo:** DIGESA AG-PE-01. Detección de protozoos y helmintos parásitos en agude bebida , basado en SMEWW APHA, AWWA, WEF, Part. 9711B2 b.3). 21st Edition 2005

Los resultados del informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este informe, no es permitida sin la autorización por escrito de este laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificación de la calidad de la entidad que lo produce.

## ANEXO 13:

Datos obtenidos del Hospital Roman Egoavil Pando de la vigilancia de agua para consumo humano del mes de Diciembre-2018 del distrito de Villa Rica.

Laboratorio		Campo	Matriz/Punto de muestreo/Localidad/Distrito					Fecha de muestreo
529	S/C		Agua de consumo humano/reservorio1/ Villa Rica/Villa Rica					13/12/2018
530	S/C		Agua de consumo humano/reservorio2/ Villa Rica/Villa Rica					13/12/2018
531	S/C		Agua de consumo humano/reservorio3/ Villa Rica/Villa Rica					13/12/2018
532	S/C		Agua de consumo humano/elizabeth acuña / Villa Rica/Villa Rica					13/12/2018
533	S/C		Agua de consumo humano/frain amorin / Villa Rica/Villa Rica					13/12/2018
534	S/C		Agua de consumo humano/maria aquino/ Villa Rica/Villa Rica					13/12/2018
535	S/C		Agua de consumo humano/mercado municipal/ Villa Rica/Villa Rica					13/12/2018
536	S/C		Agua de consumo humano/mercado doris espinosa / Villa Rica/Villa Rica					13/12/2018

**Nota:** Los datos de las muestras son proporcionados por el solicitante  
s/c: Sin código de campo

Villa Rica, 15 de diciembre del 2018  
LVS/LA

Código	Conductividad	Turbidez	Potencial Hidrogeno	Sólidos Totales Disueltos	Cloro Residual
530	255	4.2	7.91	128	1.00
531	255	4.2	8.19	100	0.67
532	205	4.0	8.17	103	0.28
533	204	5.0	8.21	102	0.31
534	205	3.3	8.05	102	0.50
535	205	4.9	8.20	102	0.32
536	205	4.6	8.18	103	0.50

**Nota:** Los datos parámetros de campo son proporcionados por el solicitante  
s/c: Sin código de campo  
(.), No registra datos

Villa Rica, 15 de OCTUBRE del 2018  
LVS/LA

Los resultados del Informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este Informe, no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Código	Coliformes Termotolerantes
529	...
530	...
531	...
532	...
533	...
534	...
535	...
536	...
LC	<1
Método	9222
Fecha de ensayo	13/12/2018

\* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA

**Nota:**  
1. Agua natural es equivalente al agua superficial  
2. Agua para uso y consumo humano es equivalente a agua potable.  
...Valores de cloro: mayores o iguales a 0.5  
c "valor" significa no cuantificable inferior al valor indicado.  
LC: Límite cuantificación del método

**Métodos:**  
i) SMEWW APHA, AWWA, WEF, Part. 9222 B, 22nd Edition 2012, Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group, Standard Total Coliform Membrane Filter  
ii) SMEWW APHA, AWWA, WEF, Part. 9222 D, 22nd Edition 2012, Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group, Thermotolerant (Fecal) Coliform Membrane Filter

Código Laboratorio	Resultados				
	Protozoos y helmintos parásitos cuantitativos				
	Protozoos			Helmintos	
	<i>Blasotrypanos hominis</i>	<i>Entamoeba coli</i>	<i>Giardia lamblia</i>	<i>Ascaris lumbricoides</i>	<i>Strongyloides stercoralis</i>
529	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
530	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
531	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
532	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
533	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
534	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
535	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
536	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ

Δ: Ausencia, P: Presencia

**Método de ensayo:** DIGISA-AG-PE-01. Detección de protozoos y helmintos parásitos en aguas bebidas, basado en SMEWW APHA, AWWA, WEF, Part. 9211B2.b.3). 21st Edition 2005  
Los resultados del Informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este Informe, no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## ANEXO 14:

Datos obtenidos del Hospital Roman Egoavil Pando de la vigilancia de agua para consumo humano del mes de Enero-2019 del distrito de Villa Rica.



**LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA  
INFORME DE ENSAYO N°01 - 2019**

**I. Datos del Solicitante**

Solicitante:	HOSPITAL ROMAN EGOAVIL PANDO
Responsable muestreo:	ALFREDO JIMENEZ NESTARES
Cantidad de muestras	08 Frascos proporcionados por la Red
Fecha de ingreso	11/01/2019

**II. Datos de Muestreo**

Identificación de la muestra

Código		Matriz/Punta de muestreo/Localidad/Distrito	Fecha de muestreo
Laboratorio	Campo		
37	S/C	Agua de consumo humano/RESERVORIO 1/ VILLA RICA/VILLA RICA	11/01/2019
38	S/C	Agua de consumo humano/RESERVORIO 2/ VILLA RICA/VILLA RICA	11/01/2019
39	S/C	Agua de consumo humano/RESERVORIO 3/VILLA RICA/VILLA RICA	11/01/2019
40	S/C	Agua de consumo humano/E. LEOPOLDO KRAUSSE/VILLA RICA/VILLA RICA	11/01/2019
41	S/C	Agua de consumo humano/WALDIR RAFAEL/VILLA RICA/VILLA RICA	11/01/2019
42	S/C	Agua de consumo humano/GUMERCINDA SARAIVA/VILLA RICA/VILLA RICA	11/01/2019
43	S/C	Agua de consumo humano/MERCADO MUNICIPAL/VILLA RICA/VILLA RICA	11/01/2019
44	S/C	Agua de consumo humano/MERCADO DORIS ESPINOZA/VILLA RICA/VILLA RICA	11/01/2019

Nota: Los datos de las muestras son proporcionados por el solicitante  
s/c: Sin código de campo

Parámetros de campo

Código		Conductividad	Turbidez	Potencial Hidrogeno	Cloro Residual	Sólidos Totales Disueltos
Laboratorio	Campo	µmho/cm	UNT	pH	mg/L <sup>1</sup>	mg/L <sup>1</sup>
37	S/C	130	2,5	7,24	0,5	65
38	S/C	341	15,5	7,59	0,67	170
39	S/C	101	23,8	7,55	1,01	80
40	S/C	348	43,6	7,81	1,64	174
41	S/C	123	31,6	7,55	1,60	62
42	S/C	156	20,3	7,40	0,39	78
43	S/C	116	13,8	7,18	1,21	58
44	S/C	117	3,0	7,01	1,74	58

Nota: Los datos parámetros de campo son proporcionados por el solicitante  
s/c: Sin código de campo  
(-), No registra datos

Villa Rica, 12 de enero del 2019

L.S. LSA

Los resultados del informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Resultados

Código Laboratorio	Coliformes Termotolerantes (UFC/100ml)
42	<1
LC	<1
Método	9222 B:2012 (1)*
Fecha de ensayo	11/01/2019

\* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA

**Nota:**

1. Agua natural es equivalente al agua superficial
  2. Agua para uso y consumo humano es equivalente a agua potable.
- < "valor" significa no cuantificable inferior al valor indicado.  
LC: Límite cuantificación del método

**Métodos:**

- (1) SMEV/W APHA. AWWA. WEF. Part. 9222 B. 22nd Edition 2012. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Membrane Filter Procedure
- (2) SMEV/W APHA. AWWA. WEF. Part. 9222 D. 22nd Edition 2012. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. Thermotolerant (Fecal) Coliform Membrane Filter Procedure

Villa Rica, 12 de enero del 2019

MSQO/LAA

Los resultados del informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## ANEXO 15:

Datos obtenidos del Hospital Roman Egoavil Pando de la vigilancia de agua para consumo humano del mes de Febrero-2019 del distrito de Villa Rica.



**LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA  
INFORME DE ENSAYO N° 2 - 2019**

**I. Datos del Solicitante**

Solicitante:	HOSPITAL ROMAN EGOAVIL PANDO
Responsable muestreo:	ALFREDO JIMENEZ NESTARES
Cantidad de muestras	08 Frascos proporcionados por la Red
Fecha de ingreso	15/02/2019

**II. Datos de Muestreo**

Identificación de la muestra

Código		Matriz/Punto de muestreo/Localidad/Distrito	Fecha de muestreo
Laboratorio	Campo		
137	s/c	Agua de consumo humano/RESERVORIO 1/Villa Rica /Villa Rica	15/02/2019
138	s/c	Agua de consumo humano/RESERVORIO 2./Villa Rica /Villa Rica	15/02/2019
139	s/c	Agua de consumo humano/RESERVORIO 3/Villa Rica /Villa Rica	15/02/2019
140	s/c	Agua de consumo humano/I.E.LEOPOLDO KRAUSSE/Villa Rica /Villa Rica	15/02/2019
141	s/c	Agua de consumo humano/WALDIR RAFAEL/Villa Rica /Villa Rica	15/02/2019
142	s/c	Agua de consumo humano/GUMERCINDA SARAVIDA/Villa Rica /Villa Rica	15/02/2019
143	s/c	Agua de consumo humano/MERCADO MUNICIPAL./Villa Rica /Villa Rica	15/02/2019
144	s/c	Agua de consumo humano/MERCADO DORIS ESPINOZA/Villa Rica /Villa Rica	15/02/2019

Nota: Los datos de las muestras son proporcionados por el solicitante

s/c: Sin código de campo

Parámetros de campo

Código		Conductividad	Turbidez	Potencial Hidrogeno	Cloro Residual	Solidos Totales
Laboratorio	Campo	µmho/cm	UNT	pH	mg/L <sup>-1</sup>	mg/L
137	s/c	130	31,7	7,11	2,50	65
138	s/c	281	24,5	7,25	2,42	141
139	s/c	152	27,4	7,67	1,76	76
140	s/c	278	29,9	7,74	2,50	139
141	s/c	135	24,1	7,67	1,53	68
142	s/c	154	22,9	7,62	0,96	77
143	s/c	120	41,1	7,64	1,10	60
144	s/c	120	37,9	7,20	1,41	60

Nota: Los datos parámetros de campo son proporcionados por el solicitante

s/c: Sin código de campo

(-), No registra datos

Villa Rica, 16 de febrero del 2019

LVS/LAA

Los resultados del Informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este Informe, no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

  
 LINA  
 VILLANUEVA SEDANO  
 CBP. 9915

## ANEXO 16:

Datos obtenidos del Hospital Roman Egoavil Pando de la vigilancia de agua para consumo humano del mes de Marzo-2019 del distrito de Villa Rica.



**LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA  
INFORME DE ENSAYO N° 3 - 2019**

**I. Datos del Solicitante**

Solicitante:	HOSPITAL ROMAN EGGAVIL PANDO
Responsable muestreo:	ALFREDO JIMENEZ NESTARES
Cantidad de muestras:	08 Frascos proporcionados por la Red
Fecha de ingreso:	14/03/2019

**II. Datos de Muestreo**

**Identificación de la muestra**

Código		Matriz/Punto de muestreo/Localidad/Distrito	Fecha de muestreo
Laboratorio	Campo		
184	S/C	Agua de consumo humano/RESERVOIRIO1/VILLA RICA/VILLA RICA	14/03/2019
185	S/C	Agua de consumo humano/RESERVOIRIO2/VILLA RICA/VILLA RICA	14/03/2019
186	S/C	Agua de consumo humano/RESERVOIRIO3/VILLA RICA/VILLA RICA	14/03/2019
187	S/C	Agua de consumo humano/SARAVIA TO/CABO G/VILLA RICA/VILLA RICA	14/03/2019
188	S/C	Agua de consumo humano/RAFAEL DELZO VIALDIR/VILLA RICA/VILLA RICA	14/03/2019
189	S/C	Agua de consumo humano/MERCADO MUNICIPAL/VILLA RICA/VILLA RICA	14/03/2019
190	S/C	Agua de consumo humano/MERCADO VILLA CENTER/VILLA RICA/VILLA RICA	14/03/2019
191	S/C	Agua de consumo humano/LEOPOLODO KRAUSE/VILLA RICA/VILLA RICA	14/03/2019

Nota: Los datos de las muestras son proporcionados por el solicitante  
s/c: Sin código de campo

VILLA RICA, 14 de MARZO del 2019

LVS/LAA

Los resultados del Informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este Informe, no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**Parámetros de campo**

Código		Conductividad	Turbidez	Potencial Hidrógeno	Cloro Residual	Sólidos Totales
Laboratorio	Campo	µmha/cm	UNT	pH	mg/L <sup>+</sup>	mg/L <sup>+</sup>
184	s/c	157	5.0	7.59	1.51	79
185	s/c	345	1.9	7.73	0.88	113
186	s/c	197	6.9	7.67	0.90	99
187	s/c	200	6.3	8.08	0.08	100
188	s/c	198	3.7	8.12	0.63	99
189	s/c	197	6.0	7.90	0.73	99
190	s/c	195	6.3	8.04	0.26	98
191	s/c	225	6.2	7.91	0.63	164

Nota: Los datos parámetros de campo son proporcionados por el solicitante

s/c: Sin código de campo

(-), No registra datos

VILLA RICA, 14 de MARZO del 2019

LVS/LAA

Los resultados del Informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este Informe, no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**Resultados**

Código Laboratorio	Coliformes Termotolerantes (UFC/100ml)
187	1
190	<1
LC	<1
Método	9222 B:2012 (1)*
Fecha de ensayo	14/03/2019

\* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA

**Nota:**

- Agua natural es equivalente al agua superficial
- Agua para uso y consumo humano es equivalente a agua potable

<"valor" significa no cuantificable inferior al valor indicado.

LC: Limite cuantificación del método

**Métodos:**

- SMEWW APHA, AWWA, WEF Part. 9222 B. 22nd Edition 2012. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Membrane Filter Procedure.
- SMEWW APHA, AWWA, WEF Part. 9222 D. 22nd Edition 2012. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. Thermotolerant (Fecal) Coliform Membrane Filter Procedure.

VILLA RICA, 14 de MARZO del 2019

LVS/LAA

Los resultados del Informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este Informe, no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**ALFREDO JIMENEZ NESTARES**  
**VILLANUEVA SEDANO**  
**CSP. 9915**

## ANEXO 17:

Datos obtenidos del Hospital Roman Egoavil Pando de la vigilancia de agua para consumo humano del mes de Abril-2019 del distrito de Villa Rica.



**LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA  
INFORME DE ENSAYO N° 4 - 2019**

**I. Datos del Solicitante**

Solicitante:	HOSPITAL ROMAN EGOAVIL PANDO
Responsable muestreo:	ALFREDO JIMENEZ NESTARES
Cantidad de muestras:	08 Frascos proporcionados por la Red
Fecha de ingreso:	24/04/2019

**II. Datos de Muestreo**

Código		Identificación de la muestra		Fecha de muestreo
Laboratorio	Campo	Matriz/Punto de muestreo/Localidad/Distrito		
228	S/C	Agua de consumo humano/RESERVOIRIO1/ VILLA RICA /VILLA RICA		24/04/2019
229	S/C	Agua de consumo humano/RESERVOIRIO2/ VILLA RICA /VILLA RICA		24/04/2019
230	S/C	Agua de consumo humano/RESERVOIRIO3/ VILLA RICA /VILLA RICA		24/04/2019
231	S/C	Agua de consumo humano/SARAVIA TOSCANO/ VILLA RICA /VILLA RICA		24/04/2019
232	S/C	Agua de consumo humano/WILDEB RAFAEL/ VILLA RICA /VILLA RICA		24/04/2019
233	S/C	Agua de consumo humano/MERCADO MUNICIPAL/ VILLA RICA /VILLA RICA		24/04/2019
234	S/C	Agua de consumo humano/MERCADO VILLA CENTER/ VILLA RICA /VILLA RICA		24/04/2019
235	S/C	Agua de consumo humano/E LEOPOLDO KRAUS/ VILLA RICA /VILLA RICA		24/04/2019

Nota: Los datos de las muestras son proporcionados por el solicitante  
s/c: Sin código de campo

VILLA RICA, 25 de ABRIL del 2019

LVS/LAA

Los resultados del informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este informe, no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificación del sistema de gestión de la entidad que lo produce.

**Parámetros de campo**

Código		Conductividad	Turbidez	Potencial Hidrogeno	Cloro Residual	Sólidos Totales Disueltos
Laboratorio	Campo	µmho/cm	UNT	pH	mg/L <sup>(1)</sup>	mg/L <sup>(1)</sup>
228	S/C	190	7,1	8,26	1,96	90
229	S/C	353	2,9	7,62	0,87	177
230	S/C	237	7,3	8,16	1,05	118
231	S/C	239	6,8	8,15	0,42	120
232	S/C	220	5,7	8,12	0,40	110
233	S/C	211	6,4	8,07	0,0	106
234	S/C	197	7,1	7,92	0,39	99
235	S/C	350	3,0	7,75	0,34	175

Nota: Los datos parámetros de campo son proporcionados por el solicitante  
s/c: Sin código de campo

(-), No registra datos

VILLA RICA, 25 de ABRIL del 2019

LVS/LAA

Los resultados del informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este informe, no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificación del sistema de gestión de la entidad que lo produce.

**Resultados**

Código Laboratorio	Coliformes Termotolerantes (UFC/100ml)
231	<1
232	<1
233	20
234	<1
235	<1
LC	<1
Método	9222 B:2012 (1)*
Fecha de ensayo	24/04/2019

\* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA

Nota:

1. Agua natural es equivalente al agua superficial
  2. Agua para uso y consumo humano es equivalente a agua potable.
- < "valor" significa no cuantificable inferior al valor indicado.  
LC: Límite cuantificación del método

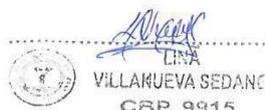
Métodos:

- (1) SMEWW APHA, AWWA, WEF, Part. 9222 B, 22nd Edition 2012. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Membrane Filter Procedure.
- (2) SMEWW APHA, AWWA, WEF, Part. 9222 D, 22nd Edition 2012. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. Thermotolerant (Fecal) Coliform Membrane Filter Procedure.

VILLA RICA, 25 de ABRIL del 2019

LVS/LAA

Los resultados del informe corresponden solo a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este informe, no está permitida sin la autorización por escrito de este Laboratorio. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificación del sistema de gestión de la entidad que lo produce.



## ANEXO 18:

Solicitud para obtener los datos en físico dirigido al Hospital Roman Egoavil

Pando del distrito de Villa Rica.



PERÚ Ministerio de Salud

HOSPITAL ROMAN EGOAVIL PANDO  
VILLA RICA - OXAPAMPA - PASCO

*“Año de la Lucha contra la  
Corrupción y la Impunidad”*

Villa Rica, 21 de Mayo del 2019

CARTA N°. 040-2019-DE-H-“REP”VR

SEÑOR:

Sra. Emily Cybill SACCACO ARMES

PRESENTE;

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente a nombre del Hospital “Román Egoavil Pando” Villa Rica y a la vez por medio del presente se le hace llegar el informe de los datos de parámetros de campo y reporte de análisis bacteriológico y parasitológico de agua para consumo humano (04 folios); en referencia a la solicitud presentada a esta dirección.

GALTM/Direct.

Atentamente.



GOBIERNO REGIONAL PASCO  
DIRESA PASCO - RED OXAPAMPA  
GABRIEL ANGELLA TORRE MOSCOSO  
DIRECTOR HOSPITAL R.E.P. VILLA RICA  
DNI: 04330075 CMP 42350

## ANEXO 19:

Constancia de prácticas realizadas en la Unidad de Salud Ambiental en el Hospital Roman Egoavil Pando del distrito de Villa Rica.

PERU Ministerio de Salud

VILLA RICA - PASCO

"Año del diálogo y Reconciliación Nacional"

EL DIRECTOR EJECUTIVO Y EL JEFE DE LA UNIDAD DE RECURSOS HUMANOS DEL HOSPITAL "ROMAN EGOAVIL PANDO" DEL DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, REGION PASCO; OTORGA LA PRESENTE.

**CONSTANCIA DE TÉRMINO DE PRACTICAS PRE-PROFESIONALES**

Que la Srta. Emily Cybil, SACCACO ARMES, Egresada de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur; realizó sus PRACTICAS PRE-PROFESIONALES, en el hospital "ROMAN EGOAVIL PANDO" en la Unidad de SALUD AMBIENTAL, desde el 23 de Abril hasta el 23 de Agosto del 2018, quien durante su permanencia demostró responsabilidad puntualidad en el desarrollo de las actividades inherentes a la Unidad.

Habiendo cumplido con lo dispuesto por la Ley 23733; asimismo ha presentado el informe que sustenta las actividades desarrolladas en el periodo mencionado.

Se expide el presente documento a solicitud de la interesada para los fines pertinentes.

Villa Rica, 03 de Setiembre del 2018.

Atentamente

Ministerio de Salud  
HOSPITAL "ROMAN EGOAVIL PANDO" VILLA RICA  
RUIZ GARCIA, CAROLINA  
C.C. 17091005  
C.c. Archivo 2018

HOSPITAL ROMAN EGOAVIL PANDO  
DIRECCION EJECUTIVA  
VILLA RICA