



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

“Calidad del uso del agua potable y riesgos de salud gastrointestinales en la comunidad del distrito de Salas, provincia de Ica”

Presentado por:

Bachiller AYQUIPA PAUCAR SAUL LEONEL

ROL DEL AUTOR del nivel PREGRADO de la Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria El resultado obtenido es PORCENTAJE DE SIMILITUD del 13% por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO,

Según Reglamento de Evaluación de la Originalidad

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 02 abril de 2022


UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
Dr. Jaime Martínez Hernández
DIRECTOR

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria



Calidad del uso del agua potable y riesgos de salud
gastrointestinales en la comunidad del distrito de Salas, provincia de
Ica

Línea de investigación: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnologías Sostenibles

AUTOR: Bachiller AYQUIPA PAUCAR SAUL LEONEL

Ica, Perú

2022

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
Índice de Contenidos	ii
Índice de Tablas	iv
Índice de Figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	09
1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	11
1.2. ANTECEDENTES	12
1.2.1. Antecedentes a nivel internacional	12
1.2.2. Antecedentes a nivel nacional	13
1.2.3. Antecedentes a nivel local	13
1.2.4. Justificación e importancia de la investigación	13
1.2.5. Bases teóricas	15
II. ESTRATEGIA METODOLOGICA	17
2.1. TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	17
2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	17
2.2.1. Población	17
2.2.2. Tamaño de la muestra	17
2.3. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	18
2.3.1. Variable independiente	18
2.3.2. Variable Dependiente	18
2.3.3. Operacionalización de variables	18
2.4. HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN	21
2.5. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	21
2.5.1. Técnicas	21
2.5.2. Instrumentos	21
2.5.3. Análisis de datos	21
III. RESULTADOS	23
3.1. DESCRIPCION DEL DISTRITO DE SALAS	23

3.1.1.	Características de la captación de agua en Salas	23
3.2.	EVALUACIÓN DE LOS PARAMETROS FISICOQUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS DEL AGUA POTABLE	25
3.2.1.	Toma de muestras de agua potable	25
3.2.2.	Parámetros fisicoquímicos	26
3.2.3.	Parámetros bacteriológicos	38
3.3.	ENCUESTA A LA POBLACIÓN POR RIESGOS DE ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES	39
3.3.1.	Identificación de prevalencia de enfermedad gastrointestinal	39
3.4.	ENCUESTA A LOS FUNCIONARIOS DE LA MUNICIPALIDAD Y PERSONAL DE LA POSTA MÉDICA	49
3.4.1.	Funcionarios de la municipalidad	49
3.4.2.	Personal de la posta médica	56
IV.	DISCUSIÓN	61
4.1.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	61
4.1.1.	Parámetros fisicoquímicos	61
4.1.2.	Parámetros bacteriológicos	61
4.1.3.	Encuesta de percepción	62
V.	CONCLUSIONES	64
VI.	RECOMENDACIONES	65
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	66

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Operacionalización de variables	20
Tabla 2: Puntos de monitoreo	25
Tabla 3: pH	26
Tabla 4: Temperatura	27
Tabla 5: Oxígeno Disuelto	28
Tabla 6: LMP y ECAS	29
Tabla 7: Dureza Total	30
Tabla 8: Cloruros	31
Tabla 9: Sulfatos	32
Tabla 10: Nitratos	33
Tabla 11: Nitritos	34
Tabla 12: Turbidez	35
Tabla 13: Sólidos Totales Disueltos	36
Tabla 14: Resultados promedio de parámetros	37
Tabla 15: Parámetros biológicos	38
Tabla 16: Ocupación de la población	39
Tabla 17: Abastecimiento de agua	40
Tabla 18: Miembros de la familia con enfermedad gastrointestinal	41
Tabla 19: Consumo directo del agua	42
Tabla 20: Disponibilidad del agua	43
Tabla 21: Condiciones de agua en la vivienda	44
Tabla 22: Enfermedades gastrointestinales por ingesta de agua	45
Tabla 23: Frecuencia de enfermedades gastrointestinales	46
Tabla 24: Tipo de enfermedades gastrointestinales	47
Tabla 25: Número de episodios de enfermedades gastrointestinales	48
Tabla 26: Fuente de abastecimiento de agua	49
Tabla 27: Depósitos de agua	50
Tabla 28: Presencia de sustancias tóxicas	51
Tabla 29: Desinfección y cloración del agua	52
Tabla 30: Desinfección de reservorios y tuberías de agua	53

Tabla 31: Análisis microbiológico del agua	54
Tabla 32: Campañas de sensibilización	55
Tabla 33: Tratamiento médico	56
Tabla 34: Población se automedica	57
Tabla 35: Medicamentos para enfermedades gastrointestinales	58
Tabla 36: Medicamentos gratuitos para enfermedades gastrointestinales	59
Tabla 37: Campañas educativas para prevenir enfermedades gastrointestinales	60

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Mapa de ubicación de Salas	22
Figura 2: pH	26
Figura 3: Temperatura	27
Figura 4: Oxígeno Disuelto	28
Figura 5: Dureza Total	30
Figura 6: Cloruros	31
Figura 7: Sulfatos	32
Figura 8: Nitritos	33
Figura 9: Turbidez	35
Figura 10: Sólidos Totales Disueltos	36
Figura 11: Resultados promedio de parámetros	37
Figura 12: Ocupación de la población	39
Figura 13: Abastecimiento de agua	40
Figura 14: Miembros de la familia con enfermedad gastrointestinal	41
Figura 15: Consumo directo del agua	42
Figura 16: Disponibilidad del agua	43
Figura 17: Condiciones de agua en la vivienda	44
Figura 18: Enfermedades gastrointestinales por ingesta de agua	45
Figura 19: Frecuencia de enfermedades gastrointestinales	46
Figura 20: Tipo de enfermedades gastrointestinales	47
Figura 21: Número de episodios de enfermedades gastrointestinales	48
Figura 22: Fuente de abastecimiento de agua	49
Figura 23: Depósitos de agua	50
Figura 24: Presencia de sustancias tóxicas	51
Figura 25: Desinfección y cloración del agua	52
Figura 26: Desinfección de reservorios y tuberías de agua	53
Figura 27: Análisis microbiológico del agua	54
Figura 28 Campañas de sensibilización	55
Figura 29: Tratamiento médico	56
Figura 30: Población se automedica	57
Figura 31: Medicamentos para enfermedades gastrointestinales	58
Figura 32: Medicamentos gratuitos para enfermedades gastrointestinales	59
Figura 33: Campañas educativas para prevenir enfermedades gastrointestinales	60

RESUMEN

La calidad del agua está en función de diversos factores físicos, químicos, biológicos, que tienen que estar evaluados constantemente para que sea un agua potable segura para consumo humano y no presente riesgos a la salud, por lo que la investigación tiene como objetivo: Analizar que la calidad del uso del agua potable mejora significativamente en evitar los riesgos de salud gastrointestinales en la comunidad del distrito de Salas, provincia de Ica. En la investigación se determinó tres puntos de monitoreo: en la fuente de abastecimiento, en el sistema de potabilización y las viviendas de la población. Las muestras se analizaron en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria de la UNSLG, en las muestras se analizaron los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, cuyos resultados se contrastaron con los DS 004-2017 MINAM y DS 031-2010 SA, que son los reguladores del agua en nuestro país. Los resultados señalan que los parámetros fisicoquímicos se encuentran dentro de los valores establecidos por estos decretos, pero que la dureza total excede, asimismo los parámetros bacteriológicos exceden los LMP de la normativa nacional, por lo que es necesario la desinfección continua para asegurar que el agua sea apta para consumo humano. Asimismo, se aplicó una encuesta a noventa y dos pobladores, diez funcionarios de la municipalidad y ocho personales médicos de la posta médica del distrito, para conocer la percepción con relación a las enfermedades gastrointestinales que presenta la población de Salas, los encuestados indicaron que existe una tendencia a que la población presente estas enfermedades por el inadecuado almacenamiento del agua.

Palabras claves: Calidad, agua, población, salud, enfermedad gastrointestinal.

ABSTRACT

The quality of the water is a function of various physical, chemical, biological factors, which have to be constantly evaluated so that it is safe drinking water for human consumption and does not present health risks, so the research aims to: Analyze that the quality of drinking water use improves significantly in avoiding gastrointestinal health risks in the community of the Salas district, Ica province. In the research, three monitoring points were determined: at the supply source, in the purification system and the population's homes. The samples were analyzed in the laboratories of the Faculty of Environmental and Sanitary Engineering of the UNSLG, in the samples the physicochemical and microbiological parameters were analyzed, the results of which were contrasted with the DS 004-2017 MINAM and DS 031-2010 SA, which are water regulators in our country. The results indicate that the physicochemical parameters are within the values established by these decrees, but that the total hardness exceeds, likewise the bacteriological parameters exceed the LMP of the national regulations, so continuous disinfection is necessary to ensure that the water is suitable for human consumption. Likewise, a survey was applied to ninety-two residents, ten officials of the municipality and eight medical personnel of the district medical post, to know the perception in relation to gastrointestinal diseases that the population of Salas presents, the respondents indicated that there is a tendency for the population to present these diseases due to inadequate water storage.

Keywords: Quality, water, population, health, gastrointestinal disease.

I. INTRODUCCIÓN

Entre las perspectivas y marcos teóricos que han despertado el interés del sector público y la salud pública, por considerarse fértiles en términos de visión de conjunto, se destacaron la ecología y los enfoques transdisciplinarios [1]. El suministro de agua potable es un objetivo importante para asegurar la salud pública. Hay muchos casos documentados de brotes y enfermedades endémicas causadas por la contaminación del agua potable incluso en países desarrollados [2] [3].

El acceso a agua de buena calidad es un derecho que toda persona debería tener, no solo en términos de salud con relación al consumo y usos, sino también para cubrir sus necesidades básicas y establecer instalaciones que le permitan superar posibles condiciones de pobreza. La crisis del agua es esencialmente un problema de gestión de los recursos hídricos, provocado por el uso de métodos, actitudes y comportamientos inadecuados por parte de todos los niveles de gobierno y población, que no se enfrentan al mismo nivel ni plantean acciones correctivas apropiadas. [4]

La problemática que presenta la calidad del agua está relacionada directamente con su escasez, el análisis de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos es muy importante toda vez que esta agua va a ser para consumo de la población, asimismo se debe de proveer un abastecimiento seguro y conveniente que genere la satisfacción del usuario dado que es un líquido vital.

La investigación consta de los siguientes capítulos:

Capítulo I: Se describe la situación problemática de la calidad del agua para consumo poblacional y su relación directa con riesgos de salud de la población, Asimismo, se hace una revisión de los antecedentes nacionales, internacionales y locales y se realiza la justificación e importancia de la investigación, donde se indica que es necesario realizar la evaluación de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua en el distrito de Salas.

Capítulo II: Se detalla la estrategia metodológica, donde se establece que la investigación es de tipo experimental, nivel explicativo y diseño cuantitativo no experimental. Asimismo, se ha determinado como muestra tres puntos de monitoreo del agua: en la fuente de abastecimiento, en el sistema de potabilización y en las viviendas, se ha realizado una encuesta a noventa y dos pobladores, 10 funcionarios de la municipalidad y ocho personales médicos para conocer su

percepción en relación con la calidad del agua y los riesgos de enfermedades gastrointestinales en el distrito de Salas.

Capítulo III: Se detalla los análisis de los parámetros fisicoquímicos (T°C, pH, OD, Cloruros, Sulfatos, Dureza Total, Nitratos, Nitritos) y microbiológicos (Coliformes totales, Coliformes termotolerantes, E. coli) del agua. Asimismo, se presentan los cuadros y gráficas de las encuestas realizadas a la población, funcionarios y personal médico del distrito.

Capítulo IV: Se presenta la discusión de los resultados de los datos de las muestras analizadas y se realiza la contrastación con la normativa ECA (D.S. N° 004-2017 MINAM) y LMP (D.S. N° 031-2010-SA).

En los Capítulos V y VI; se presentan las conclusiones y recomendaciones del trabajo de investigación y en los capítulos VII las referencias bibliográficas que se han revisado como fuentes de información documental.

1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La Organización Mundial de la Salud (OMS) afirma que el medio más eficaz para garantizar constantemente la seguridad de un sistema de agua potable es mediante el uso de un enfoque de evaluación y gestión de riesgos que incluya todas las fases de la cadena de suministro de agua, desde la extracción hasta la tratamiento y suministro de agua potable [5]. En los últimos años, el interés se ha vuelto hacia la adopción de un enfoque proactivo, basado en la prevención y gestión de los riesgos relacionados con el agua potable, mediante el cual las pruebas del producto final se utilizan para simplemente verificar la efectividad de las medidas de gestión de riesgos. [6]

Desde 2004, la OMS ha recomendado la adopción, por parte de los proveedores de agua, de planes de seguridad del agua (PSA). WSP es un modelo de análisis, evaluación y gestión de riesgos que se aplica a todos los pasos del suministro de agua, desde la captación hasta el consumidor [7] [8]. Un PSA se basa en diferentes enfoques de gestión sistemática, como el principio de barreras múltiples y el principio de análisis de peligros y puntos críticos de control [5]. La implementación del PSA puede proporcionar mejoras en el control de peligros, la calidad microbiológica, la gestión de activos y los resultados de salud pública [9] [10].

Formulación del problema

Problema principal

¿En qué medida la calidad del uso del agua potable mejora significativamente en evitar los riesgos de salud gastrointestinales en la comunidad del distrito de Salas, provincia de Ica?

Problemas específicos

PE1: ¿De qué manera la calidad del uso del agua potable influye significativamente en el tracto del Aparato Digestivo en la comunidad del distrito de Salas, provincia de Ica?

PE2: ¿En qué medida los parámetros fisicoquímicos ayudan significativamente en evitar los riesgos de salud gastrointestinales en la comunidad del distrito de Salas, provincia de Ica?

PE3: ¿En qué medida los parámetros microbiológicos ayudan significativamente en evitar los riesgos de salud gastrointestinales en la comunidad del distrito de Salas, provincia de Ica?

1.2. ANTECEDENTES

1.2.1. Antecedentes a nivel internacional

El marco de referencia de este estudio son los derechos humanos fundamentales; el derecho a la salud se percibe como un eje fundamental para la erradicación de la pobreza y el empoderamiento de todos, consideraciones que han sido retomadas por organismos internacionales dedicados al tema como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Programa de Naciones Unidas. Para el desarrollo. Reducir en un 50% el número de personas sin acceso a agua y saneamiento se establece como una de las metas a alcanzar en los Objetivos de Desarrollo del Milenio. [11].

Estudiaron nuevos sistemas integrados para el control y la prevención de las enfermedades transmitidas por los mosquitos, derivadas de la falta de fuentes de agua limpia y deficientes condiciones de saneamiento, el estudio busca el desarrollo de enfoques sostenibles alternativos a las fuentes de suministro de agua poco confiables y antieconómicas, como las represas, las aguas subterráneas y el agua embotellada. Asimismo, considera el desarrollo de nuevos sistemas integrados que involucran la recolección de agua de lluvia, inodoros que no utilizan agua, juntamente con el uso de estanques que utilizan sistemas de autolimpieza [12].

En su trabajo de investigación: “Análisis de la calidad del agua para consumo humano y percepción local de las tecnologías apropiadas para su desinfección a escala domiciliaria en la micro cuenca El Limón, San Jerónimo de Honduras”, se refiere a los tipos de contaminación más comunes que influyen en la calidad del agua de la microcuenca: Bacteriológica y el incremento de la turbidez, la contaminación por coliformes fecales se ha desarrollado debido al fecalismo al aire libre, el 40% de las viviendas no tienen letrinas y la actividad ganadera que sumados a las practicas sanitarias poblacional contribuyen a la proliferación de bacterias que originan muchas patologías. [13]

En la investigación: “la calidad fisicoquímica en los manantiales de los términos municipales de Banefer, Caudal y Viver (Castellón)” de México, concluyendo en rangos de pH 7,49 a 7,74, cloruros 8,90 a 12.30 mg/l, nitratos 39,30 a 42.40 mg/L, magnesio 3,00 a 29.50 mg/l, calcio 133.90 a 148.90 mg/l y su trabajo de investigación fue de tipo descriptivo. [14]

1.2.2. Antecedentes a nivel nacional

En su estudio “Calidad físico, químico y bacteriológico de aguas subterráneas para consumo humano en el sector de Taparachi III de la ciudad de Juliaca”, La investigación es descriptiva y analítica. Concluye que los parámetros bacteriológicos coliformes totales 628,91 – 438,91 UFC/100ml; coliformes fecales 107,22- 27,79 UFC/ml, se encuentran elevados y que estas aguas deben ser consumidas previo tratamiento de potabilización según los LMP para agua de consumo humano. [15]

Además, [16] en su estudio de investigación: “Abastecimiento de agua para consumo humano en el poblado de Trapiche – Puno”, quien plantea como objetivo general: determinar el estado sanitario de la infraestructura del sistema de abastecimiento de la calidad de agua, en donde los resultados obtenidos fueron los valores de 14.84 UFC/ml de coliformes totales y E. Coli NMP en 100/ml de agua de los pozos determinando que el agua no es apta para consumo humano.

1.2.3. Antecedentes a nivel local

Se ha revisado la bibliografía con relación al tema de investigación y no se han encontrado investigaciones al respecto.

1.2.4. Justificación e importancia de la investigación

Hoy en día el recurso hídrico está sometido a presiones como consecuencia del incremento de la población, actividades industriales, agrícolas, etc., sumado a esta problemática la ineficiente gestión de este recurso ha determinado su contaminación y escasez. En la actualidad, los pacientes con enfermedad renal crónica pueden someterse a terapia renal sustitutiva, teniendo como opciones diálisis peritoneal, hemodiálisis o trasplante renal en función del estadio y evolución de la enfermedad, [17]. La hemodiálisis es un procedimiento ampliamente utilizado y, durante el tratamiento, los pacientes están expuestos a un gran volumen de agua. Si el agua utilizada no cumple con los estándares de calidad

exigidos por los órganos de control, puede representar un riesgo para los pacientes y puede provocar la muerte, [18].

Importancia.

“La Resolución sobre derecho humano al agua y el saneamiento: 1. Declara el derecho al agua potable y el saneamiento como un derecho humano esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos; 2. Exhorta a los Estados y las organizaciones internacionales a que proporcionen recursos financieros y propicien el aumento de la capacidad y la transferencia de tecnología por medio de la asistencia y la cooperación internacionales, en particular a los países en desarrollo, a fin de intensificar los esfuerzos por proporcionar a toda la población un acceso económico al agua potable y el saneamiento”,[19]. Por lo tanto, es importante realizar mejoras y monitoreos de evaluación continuos en las fuentes y redes de distribución para identificar contaminantes fisicoquímicos y microbiológicos que afectarían la calidad de agua destinada para consumo poblacional.

La investigación planteo los siguientes objetivos:

Objetivo General

Analizar que la calidad del uso del agua potable mejora significativamente en evitar los riesgos de salud gastrointestinales en la comunidad del distrito de Salas, provincia de Ica.

Objetivos específicos

OE1: Verificar que la calidad del uso del agua potable influye significativamente en el tracto del aparato digestivo en la comunidad del distrito de Salas, provincia de Ica.

OE2: Analizar que los parámetros fisicoquímicos ayudan significativamente en evitar los riesgos de salud gastrointestinales en la comunidad del distrito de Salas, provincia de Ica.

OE3: Analizar que los parámetros microbiológicos ayudan significativamente en evitar los riesgos de salud gastrointestinales en la comunidad del distrito de Salas, provincia de Ica.

1.2.5. Bases Teóricas

1.2.5.1. Calidad del agua

De acuerdo con su función, se define apta para consumo humano con tratamiento simple y desinfección y está relacionado con las precipitaciones climatológicas que alteran los parámetros físicos químicos y bacteriológicos del agua. [20]. Por lo tanto, el agua es un compuesto importante para la existencia de todos los seres vivos. Es un solvente universal que se encuentra en la superficie y subterráneas, el consumo de aguas que no han sido tratadas puede tener microorganismos nocivos para la salud. [21].

1.2.5.2. Enfermedades gastrointestinales

Pita, Pértegas y Valdés (2004) “la prevalencia es una medida de frecuencia de enfermedad que cuantifica la proporción de individuos de una población que padecen una enfermedad en un momento o periodo de tiempo determinado. Como todas las proporciones, la prevalencia nunca toma valores menores de 0 o mayores de 1, siendo frecuente expresarla en términos de porcentaje. La prevalencia de un problema de salud en una comunidad determinada suele estimarse a partir de estudios transversales para determinar su importancia en un momento concreto”.

En la página web del Instituto Mexicano de Seguridad Social (2017), se definen las “enfermedades gastrointestinales como aquellas que atacan el estómago y los intestinos; generalmente son ocasionadas por bacterias, parásitos, virus y algunos alimentos como leche y grasas”. De acuerdo con la página web de la Biblioteca Nacional de Medicina de los EE. UU. Medline Plus (2017), “las enfermedades digestivas son trastornos del aparato digestivo, o tracto gastrointestinal; el cual está compuesto por el esófago (tubo de alimento), el estómago, los intestinos grueso y delgado, el hígado, el páncreas y la vesícula biliar”.

[22], Señalan que las “enfermedades gastrointestinales son una de las primeras causas de consulta médica y también una de las primeras causas

de muerte en el mundo”, por lo que se le considera a nivel mundial un problema de salud pública que afecta a personas de cualquier edad y condición social, siendo los grupos más vulnerables los niños y ancianos. Continúan expresando [22] “que se transmiten, por vía fecal-oral, o por el consumo de agua y alimentos contaminados, mundialmente, las infecciones gastrointestinales son una de las causas más importantes de mortalidad entre los lactantes y niños”.

II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

2.1. TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

- **Tipo**
Es experimental-descriptivo.
- **Nivel de Investigación.**
Explicativo.
- **Diseño de la Investigación**
Cuantitativo no experimental.

2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.2.1. Población

La población estará constituida por el número de habitantes del distrito de Salas, provincia de Ica.

2.2.2. Tamaño de la Muestra

La muestra estuvo constituida por 250 ml de agua recolectadas, para análisis de parámetros bacteriológicos y parámetros fisicoquímicos en: Fuente de abastecimiento, sistema de potabilización y pileta domiciliaria por 2 meses.

Para conocer la opinión de la población con relación a la calidad de agua, se determinó la muestra de acuerdo con la fórmula:

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

Dónde:

n =muestra de las viviendas

N = total de viviendas

Z = nivel de confianza 95%

Q= desviación estándar

E =error permisible

$$n = \frac{(1.96)^2 * (0.65) * (0.35) * 505}{(0.05)^2(505 - 1) + (1.96)^2 * (0.65) * (0.35)}$$

$n = 92$ viviendas

2.3. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

2.3.1. Variable Independiente

Calidad del Uso del Agua Potable:

“El término calidad, relacionado con el agua, es abstracto y solo es importante si este se relación a con el uso que se le va a dar, su calidad se especifica en términos de su uso” [23]. “Calidad del agua se refiere a las características químicas, físicas, biológicas y radiológicas del agua. Es una medida de la condición del agua en relación con los requisitos de una o más especies bióticas o a cualquier necesidad humana o propósito, se utiliza con mayor frecuencia por referencia a un conjunto de normas contra los cuales puede evaluarse el cumplimiento” [24]

2.3.2. Variable Dependiente

Riesgos de Salud Gastrointestinales:

[22] Señalan que las “enfermedades gastrointestinales son una de las primeras causas de consulta médica y también una de las primeras causas de muerte en el mundo, es por ello que se las considera a nivel mundial un problema de salud pública

que afecta a personas de cualquier edad y condición social, siendo los grupos más vulnerables los niños y ancianos, se transmiten, por vía fecal-oral, o por el consumo de agua y alimentos contaminados”.

2.3.3. Operacionalización de variables

La tabla 1, detalla la Operacionalización de las variables de investigación.

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variables	Conceptualización	Dimensiones
VI: Calidad del Uso del Agua Potable	El término calidad, relacionado con el agua, es abstracto y solo es importante si este se relaciona con el uso que se le va a dar, su calidad se especifica en términos de su uso [23], calidad del agua se refiere a las características químicas, físicas, biológicas y radiológicas del agua. Es una medida de la condición del agua en relación con los requisitos de una o más especies bióticas o a cualquier necesidad humana o propósito, se utiliza con mayor frecuencia por referencia a un conjunto de normas contra las cuales puede evaluarse el cumplimiento [24]	D_{1,1}: Parámetro físicoquímicos D_{1,2}: Parámetro Microbiológicos
VD: Riesgo de Salud gastrointestinales	[23], Señalan que las enfermedades gastrointestinales son una de las primeras causas de consulta médica y también una de las primeras causas de muerte en el mundo, es por ello que se las considera a nivel mundial un problema de salud pública que afecta a personas de cualquier edad y condición social, siendo los grupos más vulnerables los niños y ancianos, se transmiten, por vía fecal-oral, o por el consumo de agua y alimentos contaminados.	D_{2,1}: Tracto del Aparato Digestivo

2.4. HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN

Hipótesis principal

La calidad del uso del agua potable mejora significativamente en evitar los riesgos de salud gastrointestinales en la comunidad del distrito de Salas, provincia de Ica.

Hipótesis específicas

HE1: La calidad del uso del agua potable influye significativamente en el tracto del aparato digestivo en la comunidad del distrito de Salas, provincia de Ica.

HE2: Los parámetros fisicoquímicos ayudan significativamente en evitar los riesgos de salud gastrointestinales en la comunidad del distrito de Salas, provincia de Ica.

HE3: Los parámetros microbiológicos ayudan significativamente en evitar los riesgos de salud gastrointestinales en la comunidad del distrito de Salas, provincia de Ica.

2.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

2.5.1. Técnicas

Para la recolección de los datos se utilizó:

- **Técnica de la observación:** se realizó monitoreos en campo, los datos se registraron en una ficha de monitoreo.
- **Encuesta:** Se realizó la encuesta a los pobladores y funcionarios de la municipalidad del distrito.

2.5.2. Instrumentos

Se emplearon los siguientes instrumentos:

- Guía de observación
- Cuestionario aplicado a los pobladores
- Registro y análisis documentario
- Fuentes documentales

2.5.3. Análisis de datos

Este análisis se realizó mediante:

- a. Tabulación: Los datos fueron tabulados en tablas para facilitar su interpretación y que permitió aplicar la estadística descriptiva.
- b. Construcción del cuadro estadístico: Los datos se ordenaron en columnas y filas para comparar e interpretar los datos que tienen relación con las variables de la investigación.
- c. Se utilizó el EXCEL, para los datos que se obtuvieron del monitoreo de campo y resultados de análisis de laboratorio de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.

III. RESULTADOS

3.1. DESCRIPCION DEL DISTRITO DE SALAS-GUADALUPE

- **Altitud:** 425 m.s.n.m.
- **Superficie:** Tiene una superficie de 651,72 Km² y 65,10 Hectáreas.
- **Densidad:** 32,017 Hab/km²

Centros Poblados:

- CC. PP. Guadalupe: Santa Cecilia, Santa Rita de Casia, Santa Rosa de Lima, Nueva Macacona,
 - CC. PP. Nuestra Señora de Guadalupe: Ampliación I y II, Fray Ramón Rojas I y II, Nueva Jerusalén, CC. PP. Cerro Prieto, CC. PP. Collazos, CC. PP. Camino de Reyes,
 - CC. PP. Villa Rotary: La nueva Esperanza II y III Familia y IV Familia.
 - CC. PP. Santa Cruz de Villacurí: Ampliación I y II, Santa Cruz I y II, Virgen del Rosario, Santa Mónica,
 - CC. PP. Cerro Prieto y Punta Hermosa, cada uno de ellos con sus respectivos anexos, y además de 68 Unidades Agropecuarias.
- **Ubicación geográfica:** 13°58'53'' de latitud sur y 75°46'12'' de longitud Oeste en el km 290 de la Panamericana Sur.

En la figura N° 1, se adjunta el Mapa de Ubicación del distrito de Salas-Guadalupe.

3.1.1. Características de la captación del agua en Salas-Guadalupe

La captación y disponibilidad hídrica es subterráneo, anualmente es de 1206991,000 m³/año, la fuente de agua es el acuífero de VILLACURI, que se encuentra en:

- Ubicación geográfica del Punto de Captación (WGS84UTM): ZONA 18/Este: 415150,000/NORTE 8454960.0000
- Localización de la captación: Izquierda, S/C

- Régimen de explotación: Caudal (l/s): 51 740, h/d: 18 000, d/m: 30 000 y m/a: 12 000

Figura 1
Mapa de ubicación del distrito



3.2. EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS FISOCOQUÍMICOS Y MICROBIÓLOGICOS DEL AGUA POTABLE

3.2.1. Toma de muestras de agua potable

La toma de las muestras se ha realizado en base al “Protocolo de procedimientos para la toma de muestras, preservación, conservación, transporte, almacenamiento y recepción de agua para consumo humano” (DS N° 160-2015-DIGESA) y el “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano” (DS N° 031-2010-SA). Los puntos de monitoreo se establecieron en:

1. Fuente de abastecimiento (PM1)
2. Sistema de abastecimiento de agua (PM2)
3. En las viviendas (PM3)

Tabla 2

Puntos de monitoreo

MESES	NUMERO DE MUESTRAS			TOTAL (litros)
	PM1	PM2	PM3	
Diciembre	2	2	2	6
Enero	2	2	2	6
Febrero	2	2	2	6
TOTAL	8	8	8	18

3.2.2. Parámetros fisicoquímicos

Las muestras se analizaron en los Laboratorios de la Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria-UNSLG.

3.2.2.1. Medición del pH

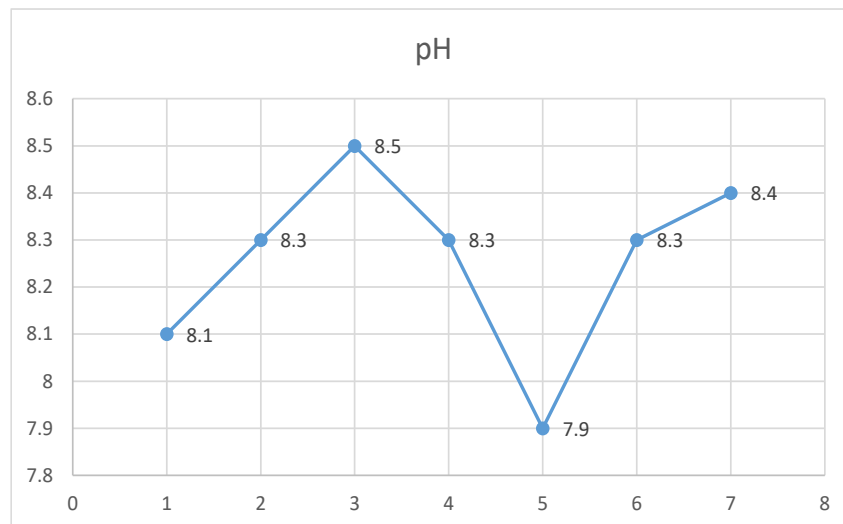
Se realizó mediante el método Electrométrico.

Tabla 3

Nº	pH
1	8,1
2	8,3
3	8,5
4	8,3
5	7,9
6	8,3
7	8,4
PROMEDIO	8,2571

Figura 2

pH



Interpretación:

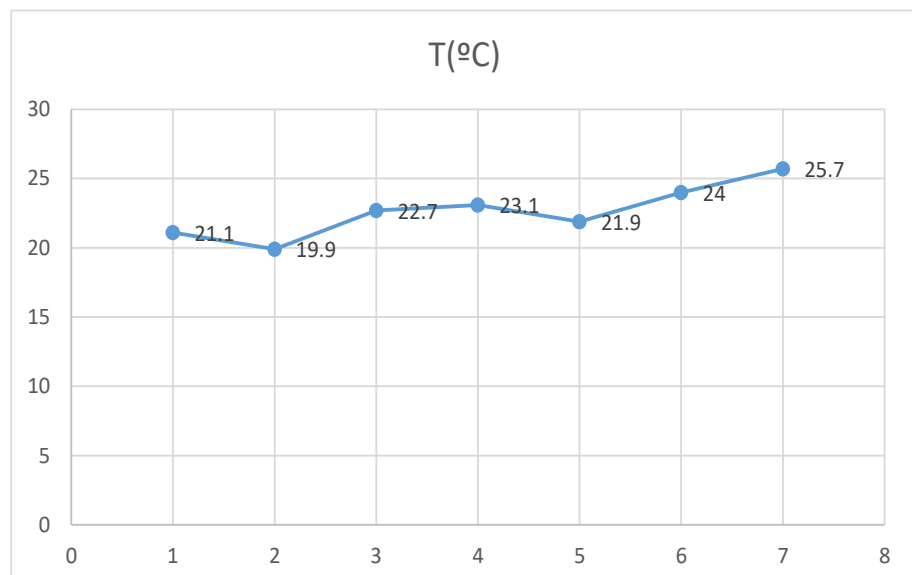
El promedio de pH es de 8,2571, que determina que el agua es alcalina.

3.2.2.2. Medición de la Temperatura

Tabla 4
Temperatura

Nº	T(°C)
1	21,1
2	19,9
3	22,7
4	23,1
5	21,9
6	24,0
7	25,7
PROMEDIO	22,6285

Figura 3
Temperatura (°C)



Interpretación

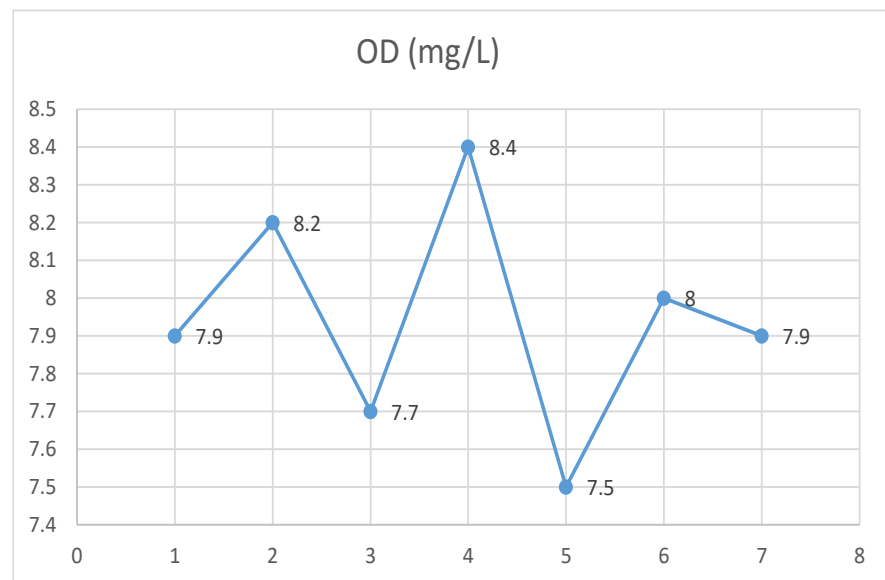
El promedio de T °C 22,685 determina que el agua es apropiada para su consumo poblacional.

3.2.2.3. Medición de Oxígeno Disuelto

Tabla 5
Oxígeno Disuelto

Nº	OD (mg/L)
1	7,9
2	8,2
3	7,7
4	8,4
5	7,5
6	8,0
7	7,9
PROMEDIO	7,943

Figura 4
Oxígeno Disuelto



Interpretación:

El promedio de OD=7,943 determina que el agua es de calidad, por lo tanto, apropiada para su consumo humano.

Comparación de resultados promedios con los LMP y ECAs

Tabla 6
LMP y ECAs

N°	PARAMETRO	RESULTADOS	<u>ECAs</u> (DS 004- 2017- MINAM)	LMP (DS 031- 2010-SA)
1	pH	8,3	6,5- 8,5	6,5- 8,5
2	TEMPERATURA	22,6 °C		
3	OXIGENO DISUELTO	7,9 mg/L	> =6	

Interpretación:

El pH, la T°C y OD mg/L; cumplen con los ECAs para la Categoría 1 y los LMP para agua de consumo humano.

3.2.2.4. Dureza Total

Se realizó mediante el método Titulométrico.

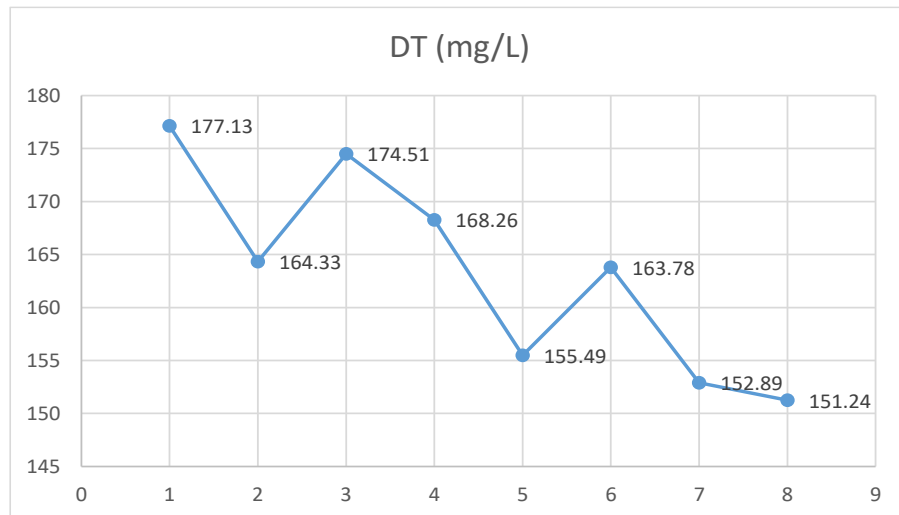
Tabla 7

Dureza Total

Nº	DT (mg/L)
1	177,13
2	164,33
3	174,51
4	168,26
5	155,49
6	163,78
7	152,89
8	151,24
PROMEDIO	163,45

Figura 5

Dureza Total



Interpretación:

El promedio de la Dureza Total= 163,45; determina que el agua tiene elevada dureza, las aguas duras contienen entre 150 a 300 mg/l de CaCO_3 .

3.2.2.5. Concentración de cloruros

Se realizó mediante el método Mohr.

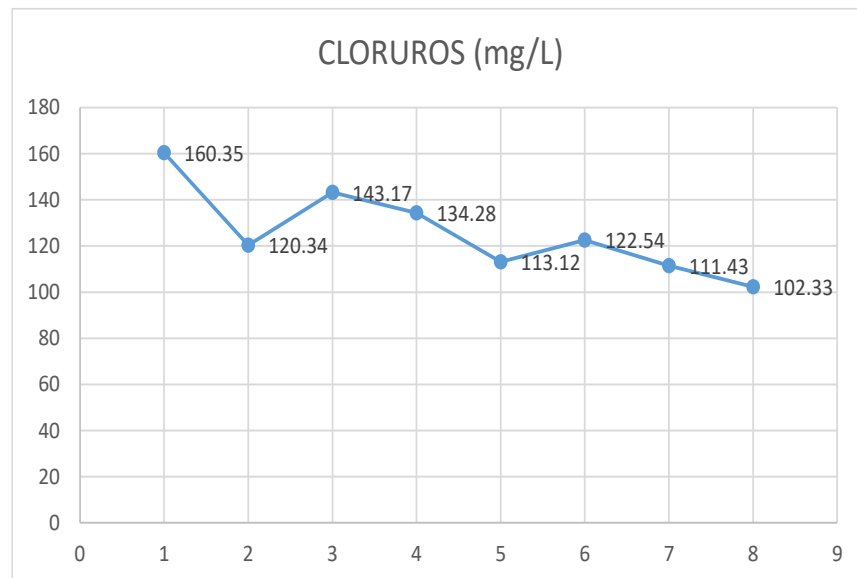
Tabla 8

Cloruros

Nº	CLOURUROS (mg/L)
1	160,35
2	120,34
3	143,17
4	134,28
5	113,12
6	122,54
7	111,43
8	102,33
PROMEDIO	125,95

Figura 6

Cloruros



Interpretación:

El promedio de Cloruros= 125,95, determina que se encuentra en los rangos establecidos por el ECAs y los LMP.

3.2.2.6. Sulfatos

Se realizó mediante el método Espectrofotómetro.

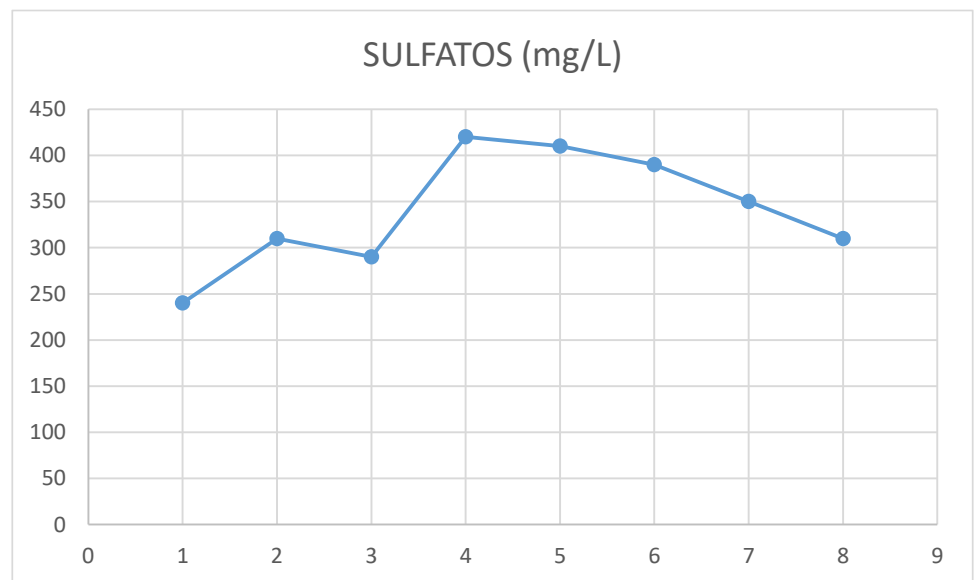
Tabla 9

Sulfatos

Nº	SULFATOS (mg/L)
1	240,0
2	310,0
3	290,0
4	420,0
5	410,0
6	390,0
7	350,0
8	310,0
PROMEDIO	340,0

Figura 7

Sulfatos



Interpretación:

El promedio de Sulfatos= 65,57 determina que se encuentra en los rangos establecidos por el ECAs y los LMP.

3.2.2.7. Nitratos

La metodología se realiza a través de una detección inicial de NO_2^- con reactivo de Griess, para la reducción de NO_3^- a NO_2^- con VCl_3 , para la detección de NO_2^- .

Tabla 10

Nitratos

Nº	NITRATOS (mg/L)
1	Negativo
2	Negativo
3	Negativo
4	Negativo
5	Negativo
6	Negativo
7	Negativo
8	Negativo
PROMEDIO	Negativo

Interpretación:

El análisis del nitrato dio como resultado negativo, lo que determina que no existe presencia de este compuesto.

3.2.2.8 Nitritos

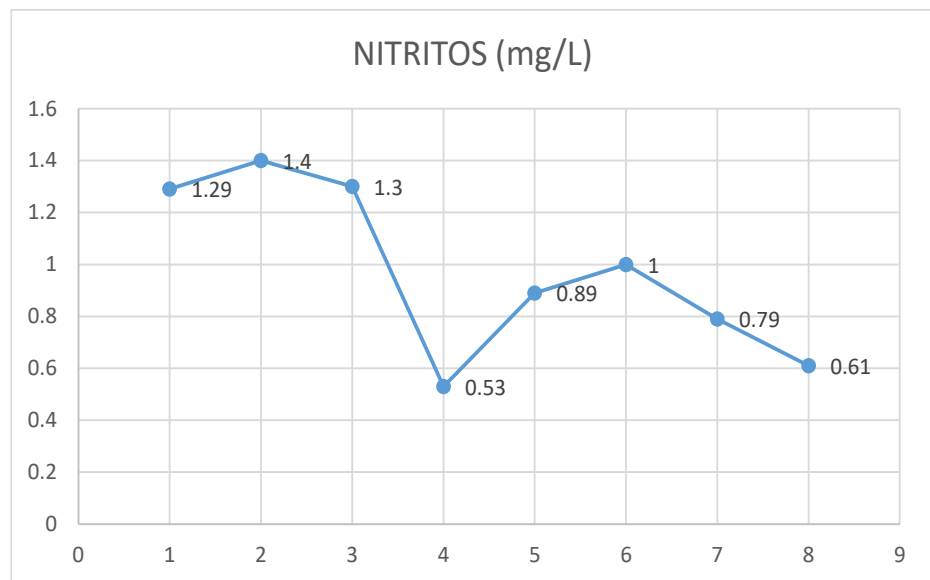
Tabla 11

Nitritos

Nº	NITRITOS (mg/L)
1	1,29
2	1,40
3	1,30
4	0,13
5	0,89
6	1,00
7	0,11
8	0,61
PROMEDIO	0,926

Figura 8

NITRITOS



Interpretación:

El promedio de Nitritos =0,926; determina que se encuentra en los rangos establecidos por el ECAs y los LMP.

3.2.2.9. Turbidez

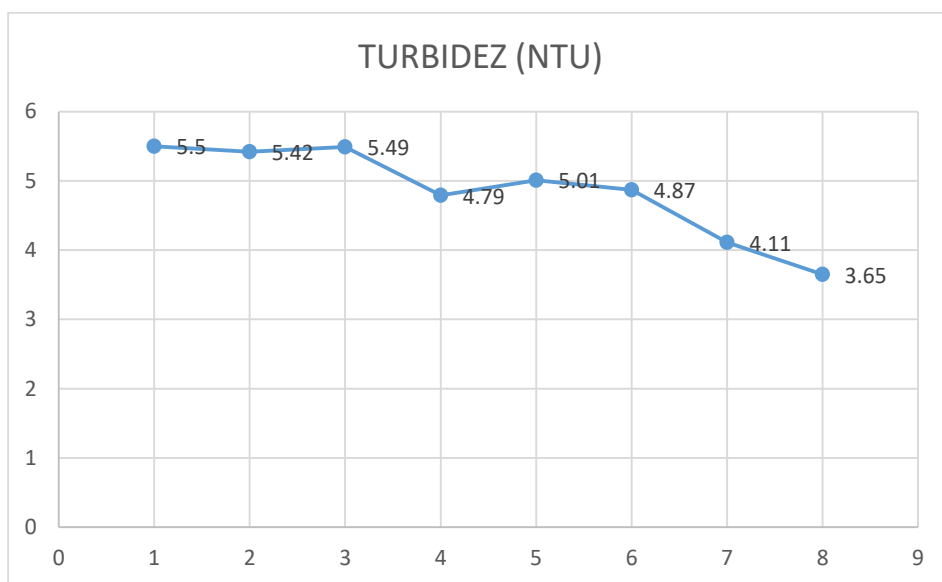
Tabla 12

Turbidez

Nº	TURBIDEZ (NTU)
1	5,50
2	5,42
3	5,49
4	4,79
5	5,01
6	4,87
7	4,11
8	3,65
PROMEDIO	4,86

Figura 9

Turbidez



Interpretación:

El promedio de la Turbidez =4,86; determina que se encuentra en los rangos establecidos por el ECAs y los LMP.

3.2.2.10. Sólidos totales disueltos

Se realizó mediante el método de Conductimetría.

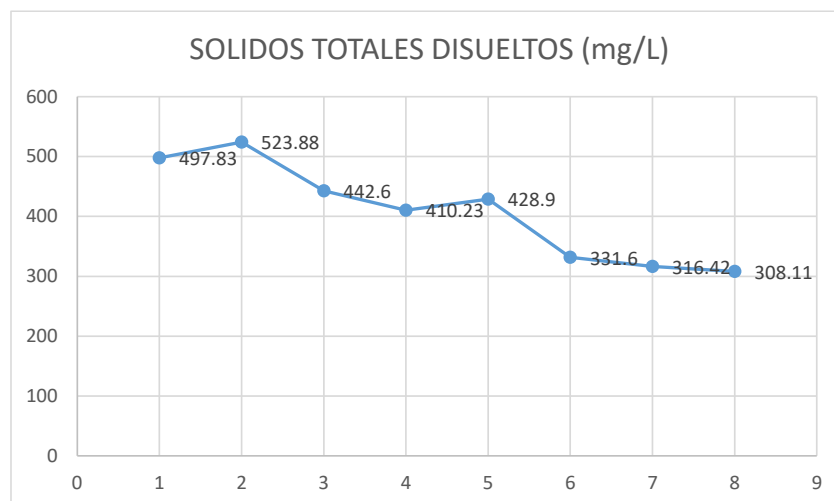
Tabla 13

Sólidos Totales Disueltos

Nº	SOLIDOS TOTALES DISUELTOS (mg/L)
1	497,83
2	523,88
3	442,60
4	410,23
5	428,90
6	331,60
7	316,42
8	308,11
PROMEDIO	407,44

Figura 10

Sólidos Totales Disueltos



Interpretación:

El promedio de los STD=407,44: determina que se encuentra en los rangos establecidos por el ECAs y los LMP.

3.2.2.11. Comparación de Parámetros Físicoquímicos con los LMP

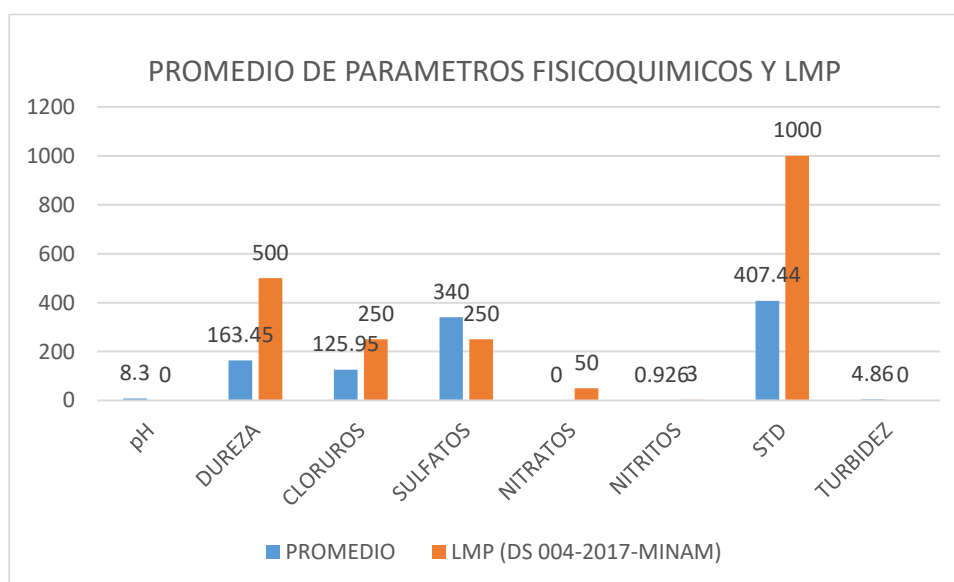
Tabla 14

Resultados promedios de parámetros

PARAMETROS FISICOQUIMICOS	PROMEDIO	LMP (DS 004-2017-MINAM)
pH	8,3	6,5 – 8,5
DUREZA	163,45	500
CLORUROS	125,95	250
SULFATOS	340,0	250
NITRATOS	NEGATIVO	50
NITRITOS	0,926	3
STD	407,44	1000
TURBIDEZ	4,86	5 UNT

Figura 11

Resultados promedios de parámetros



Interpretación:

Los resultados promedios de los parámetros físicoquímicos analizados en el Laboratorio indican que están dentro de los ECAs y los LMP establecidos.

3.2.3. Parámetros bacteriológicos

Coliformes Totales: Método de Filtro de Membrana

Los resultados del análisis de estos parámetros se detallan en la tabla adjunta.

Tabla 15
Parámetros biológicos

N°	PARAMETRO	UNIDADES	RESULTADOS	LMP	ECAs
1	Coliformes totales (35°C)	NMP/100 ml	351	< 1,8	50
2	Coliformes termotolerantes (44,5°C)	NMP/100 ml	14	< 1,8	20
3	<u>Echeria</u> Coli	NMP/100 ml	12	< 1,8	0
4	Huevos de helmintos	Huevo/L	> 1	0	0
5	Recuento heterótrofos en placa	de UFC/ml en	700	500	
6	Organismos de vida libre	Organismo/L	806	0	0

Interpretación:

Los Coliformes totales, los Coliformes termo tolerantes, Escherichia coli y organismos de vida libre sobrepasan LMP para agua de consumo humano y los coliformes totales y organismos de vida libre sobrepasan ECAs. Categoría 1: Poblacional y Recreacional-Subcategoría A.

3.3. ENCUESTA A LA POBLACIÓN POR RIESGOS ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES

3.3.1. Identificación de prevalencia de enfermedad gastrointestinal

1. Ocupación de la población

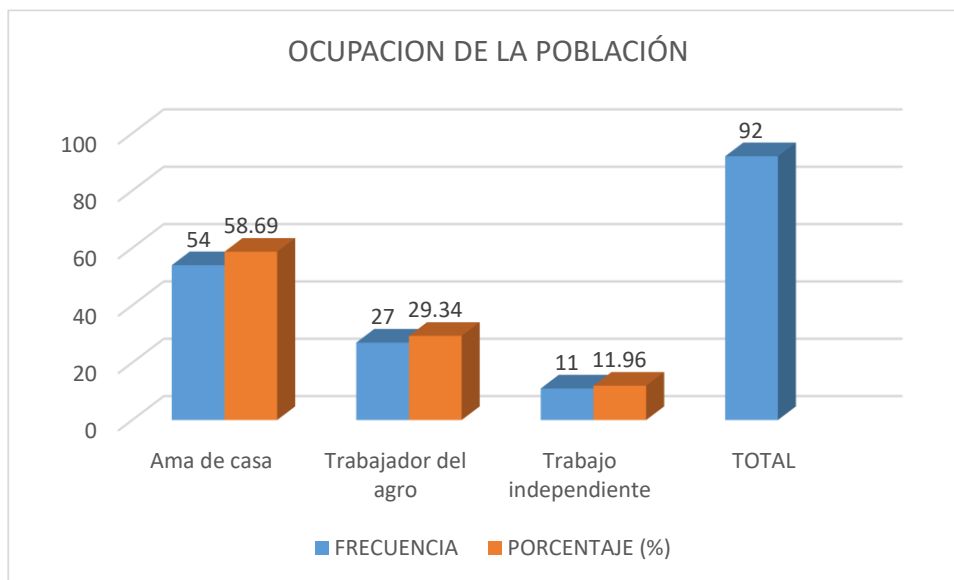
Tabla 16

Ocupación de la población

OCUPACIÓN DE LA POBLACION	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Ama de casa	54	58,69
Trabajador del agro	27	29,34
Trabajo independiente	11	11,96
TOTAL	92	

Figura 12

Ocupación de la población



Interpretación:

El 58,69% de los encuestados corresponde a amas de casas, el 29,34% son trabajadores del agro y el 11,6 tienen trabajos independientes.

2. ¿Cómo se abastece Ud. de agua para su hogar?

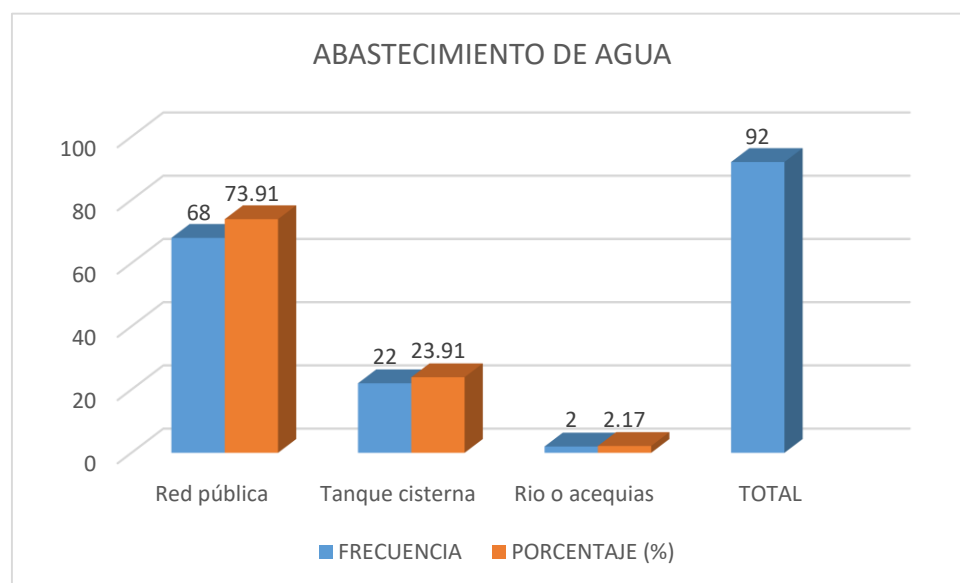
Tabla 17

Abastecimiento de agua

ABASTECIMIENTO DE AGUA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Red pública	68	73,91
Tanque cisterna	22	23,91
Rio o acequias	02	2,17
TOTAL	92	

Figura 13

Abastecimiento de agua



Interpretación:

El 73,91% de los encuestados se abastecen de agua de la red pública, el 23,91% de tanques cisterna y el 2,17% de ríos o acequias.

3. ¿Actualmente usted o algún miembro de su familia padecen alguna enfermedad gastrointestinal?

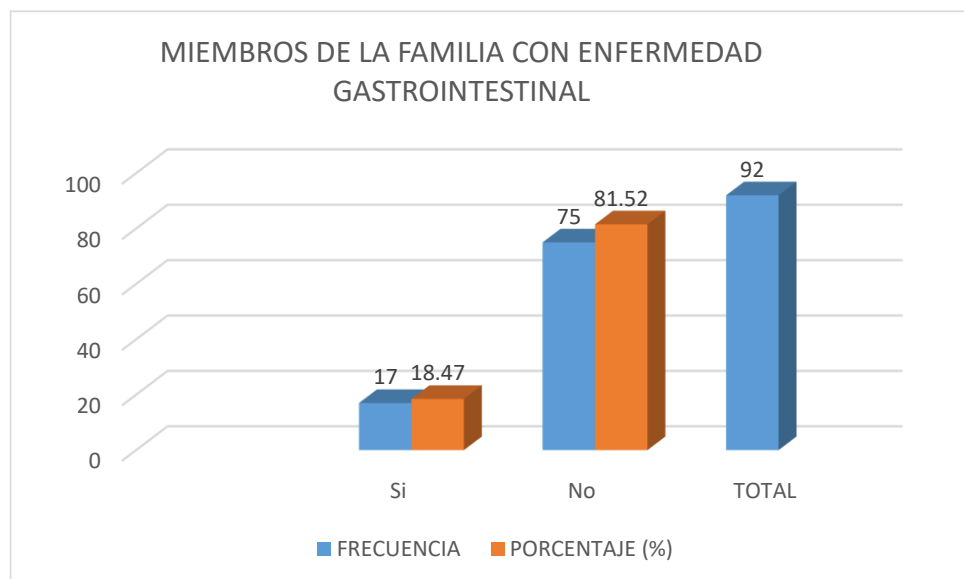
Tabla 18

Miembro de la familia con enfermedad gastrointestinal

MIEMBRO DE LA FAMILIA CON ENFERMEDAD GASTROINTESTINAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	17	18,47
No	75	81,52
TOTAL	92	

Figura 14

Miembros de la familia con enfermedad gastrointestinal



Interpretación:

El 81,52% de los encuestados indican que no tienen ningún miembro de la familia con esta enfermedad (Día de aplicación de la encuesta) y el 18,47% señalo que sí.

4. ¿Consume directamente el agua potable en la vivienda?

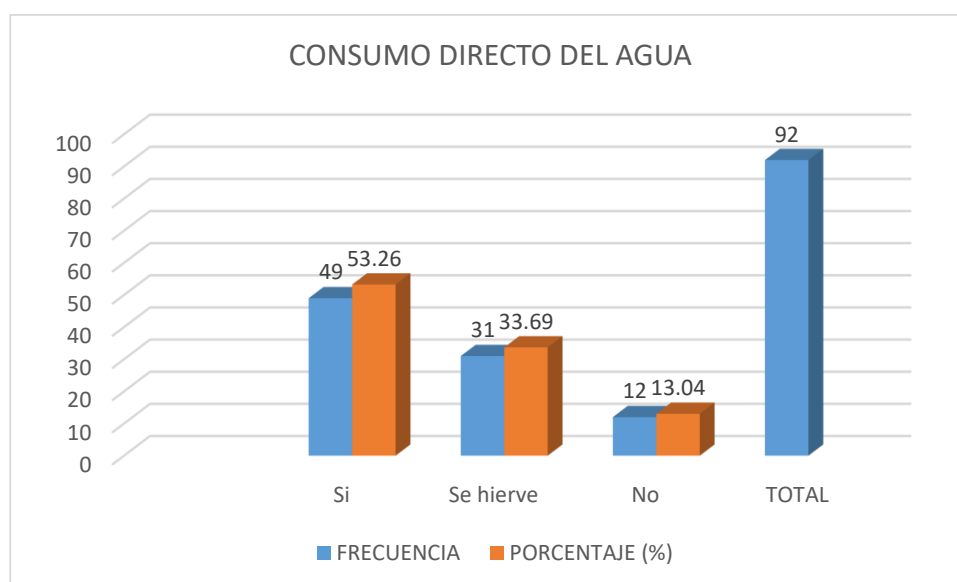
Tabla 19

Consumo directo del agua

CONSUMO DIRECTO DEL AGUA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	49	53,26
Se hierve	31	33,69
No	12	13,04
TOTAL	92	

Figura 15

Consumo directo del agua



Interpretación:

El 53,26% de los encuestados indican que sí consume el agua directamente del caño de la vivienda, el 33,69% la hierve y el 13,04 % no consume.

5. ¿Tiene Ud. agua todos los días en su vivienda?

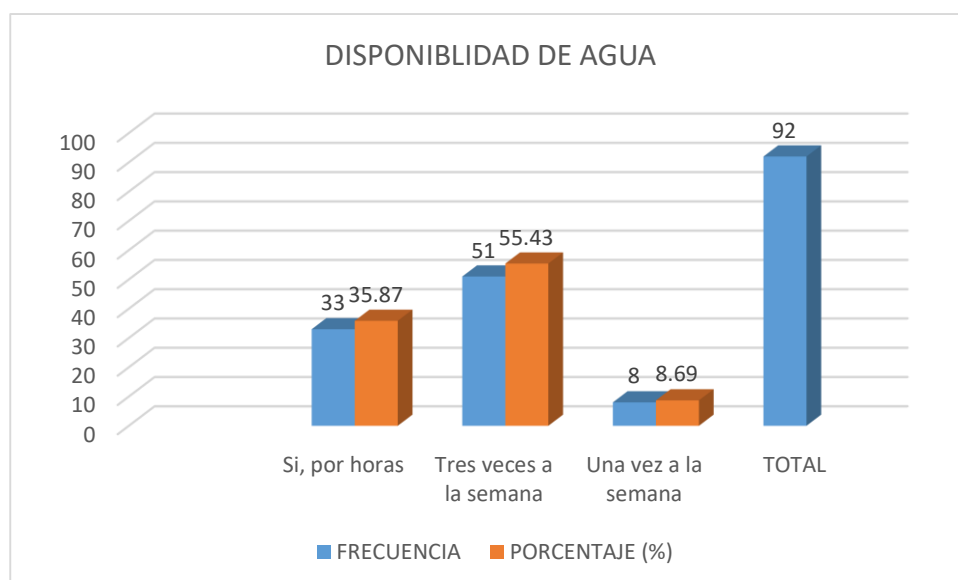
Tabla 20

Disponibilidad de agua

DISPONIBILIDAD DE AGUA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si, por horas	33	35,87
Tres veces a la semana	51	55,43
Una vez a la semana	8	8,69
TOTAL	92	

Figura 16

Disponibilidad de agua



Interpretación:

El 55,43% de los encuestados indican que tienen agua tres veces a la semana, el 35,87 % por horas y el 8,69 % una vez a la semana.

6. ¿En qué condiciones llega el agua a la vivienda?

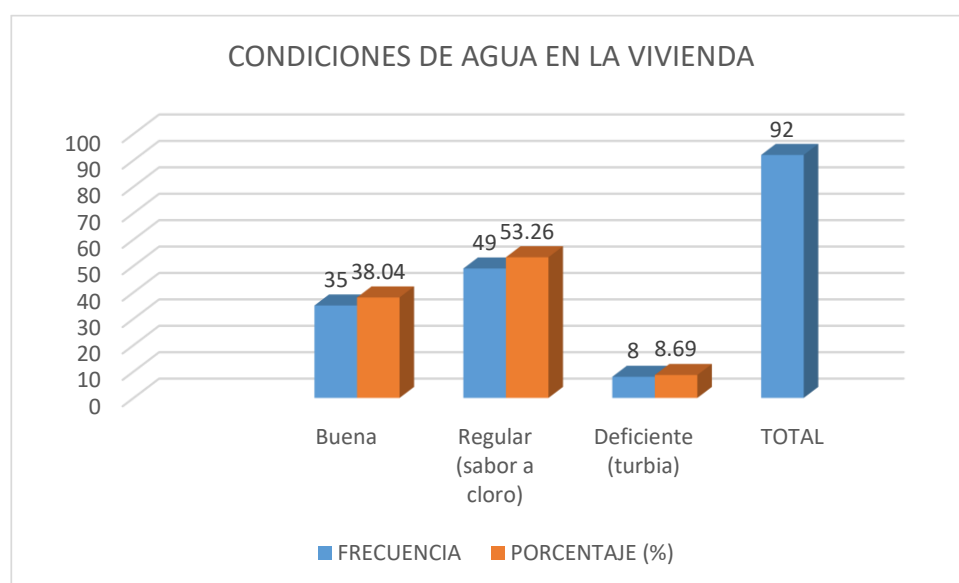
Tabla 21

Condiciones de agua en la vivienda

CONDICIONES DE AGUA EN LA VIVIENDA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Buena	35	38,04
Regular (sabor a cloro)	49	53,26
Deficiente (turbia)	8	8,69
TOTAL	92	

Figura 17

Condiciones de agua en la vivienda



Interpretación:

El 53,26% de los encuestados indican que el agua tiene sabor a cloro, el 38,04% responden que es buena y el 8,69 % es deficiente.

7. ¿En su familia se han presentado enfermedades gastrointestinales por la ingesta de agua?

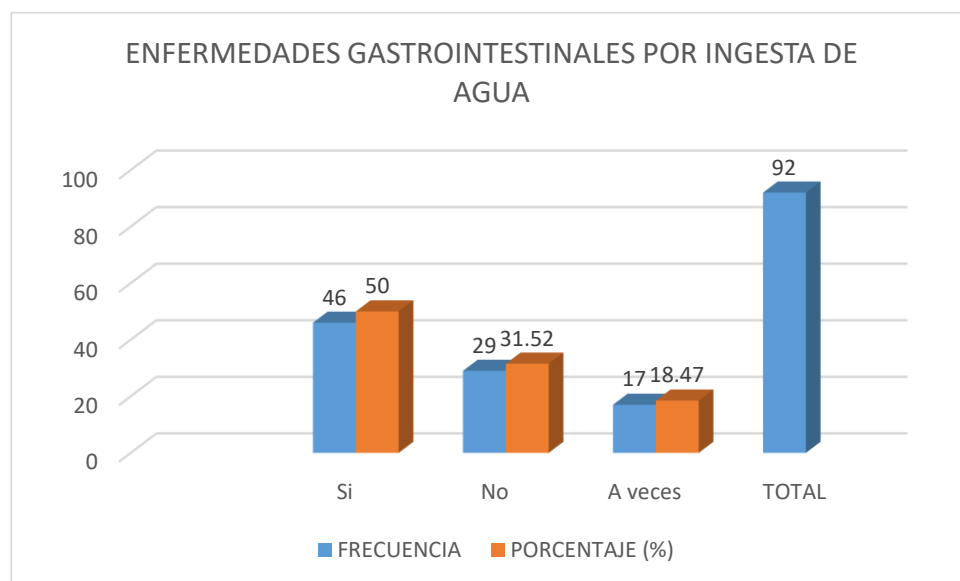
Tabla 22

Enfermedades gastrointestinales por ingesta de agua

ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES POR INGESTA DE AGUA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	46	50,0
No	29	31,52
A veces	17	18,47
TOTAL	92	

Figura 18

Enfermedades gastrointestinales por ingesta de agua



Interpretación:

El 50,0% de los encuestados indican que sus familiares han presentado enfermedades gastrointestinales, el 31,52% responden que no y el 18,47 % a veces.

8. ¿Con que frecuencia los miembros de su familia tienen enfermedades gastrointestinales?

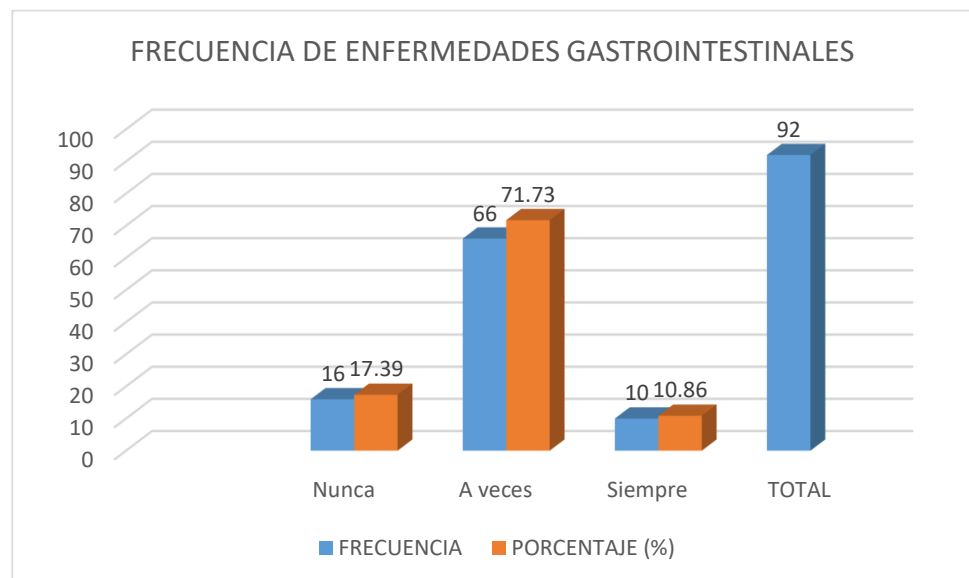
Tabla 23

Frecuencia de enfermedades gastrointestinales

FRECUENCIA DE ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Nunca	16	17,39
A veces	66	71,73
Siempre	10	10,86
TOTAL	92	

Figura 19

Frecuencia de enfermedades gastrointestinales



Interpretación:

El 71,73% de los encuestados indican que a veces, el 17,39% responden que nunca y el 10,86% siempre.

9. ¿Qué tipo de enfermedad gastrointestinal ha tenido?

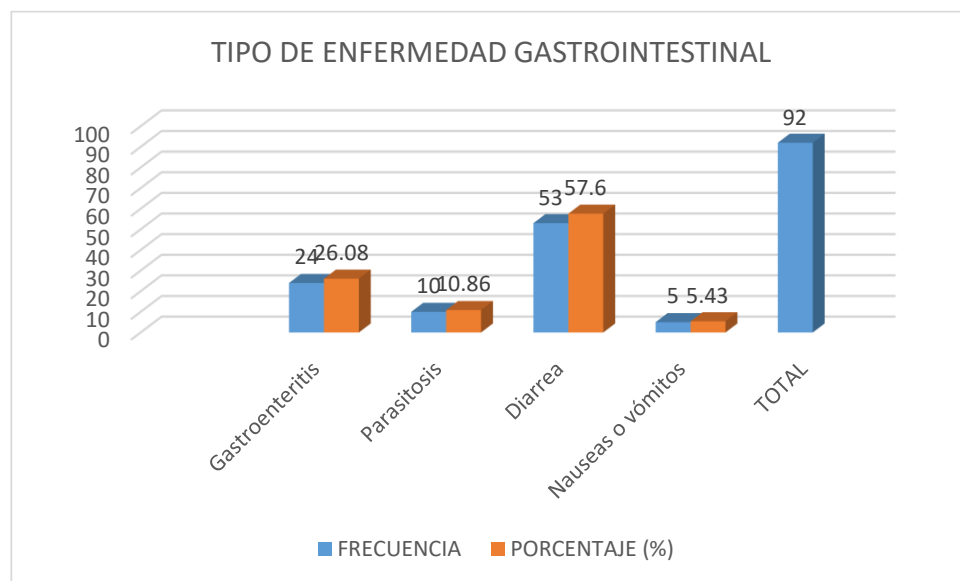
Tabla 24

Tipo de enfermedades gastrointestinales

TIPO DE ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES	DE	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Gastroenteritis		24	26,08
Parasitosis		10	10,86
Diarrea		53	57,60
Nauseas o vómitos		05	5,43
TOTAL		92	

Figura 20

Tipo de enfermedades gastrointestinales



Interpretación:

El 57,603% de los encuestados indican que diarrea, el 26,08% responden que gastroenteritis, el 10,86% parasitosis y el 5,43% nauseas o vómitos.

10.¿Cuántos episodios de enfermedades gastrointestinales ha tenido?

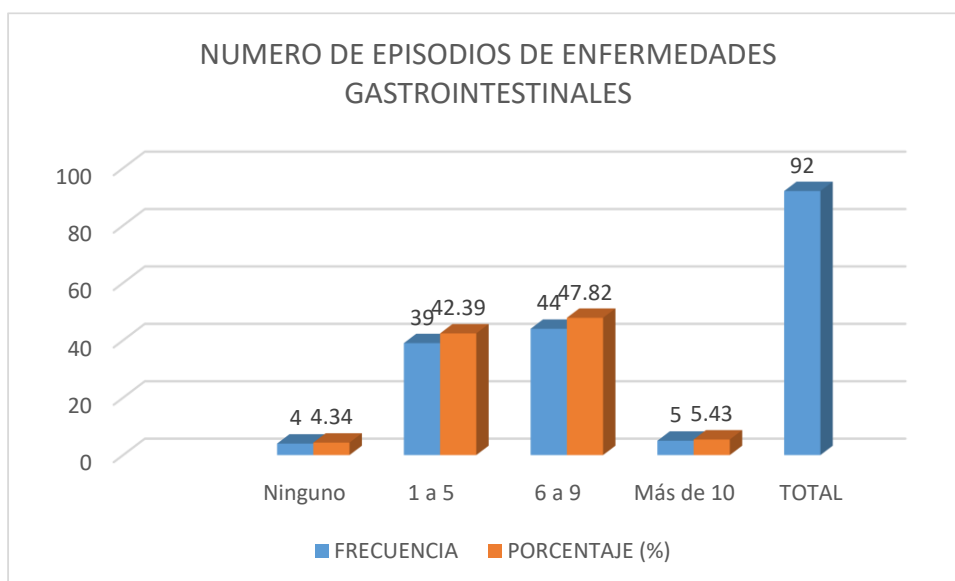
Tabla 25

Número de episodios de enfermedades gastrointestinales

NUMERO DE EPISODIOS DE ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES	DE DE	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Ninguno		04	4,34
1 a 5		39	42,39
6 a 9		44	47,82
Más de 10		05	5,43
TOTAL		92	

Figura 21

Número de episodios de enfermedades gastrointestinales



Interpretación:

El 47,82% de los encuestados indican de 6 a 9 veces, 42,38% de 1 a 5 veces, el 5,43% más de 10 veces y el 4,34% ninguno.

3.4. ENCUESTA A LOS FUNCIONARIOS DE LA MUNICIPALIDAD y POSTA MEDICA DE SALAS

3.4.1. Funcionarios de la Municipalidad

1. Cuál es la principal fuente de abastecimiento de agua

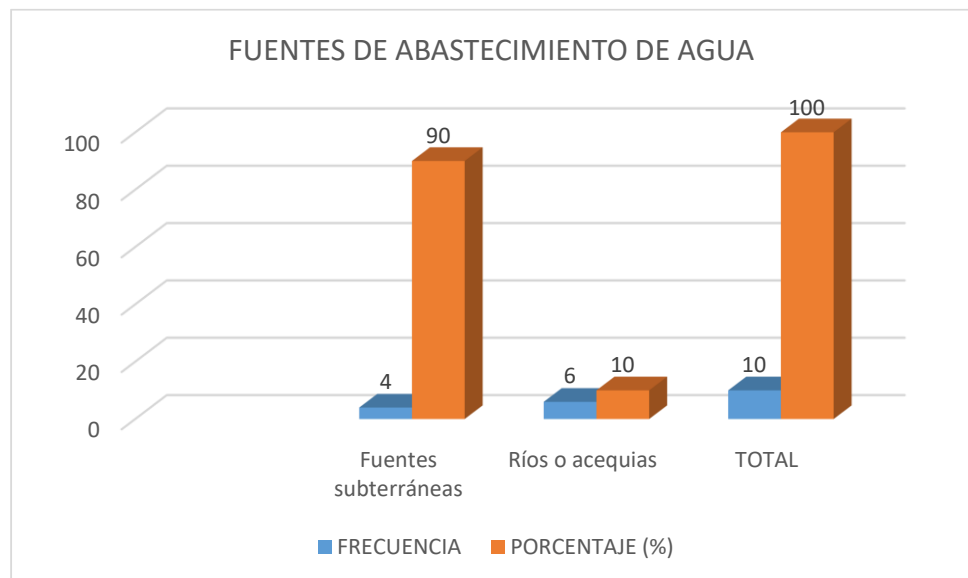
Tabla 26

Fuente de abastecimiento de agua

FUENTE DE ABSTECIMIENTO DE AGUA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Fuentes subterráneas	09	90,0
Ríos o acequias	01	10,0
TOTAL	10	

Figura 22

Fuente de abastecimiento de agua



Interpretación:

El 90,0% de los encuestados indican que la fuente de abastecimiento es la subterránea y el 10,0 % de ríos o acequias.

2. ¿Los depósitos de agua natural, presentan tierra y otros materiales?

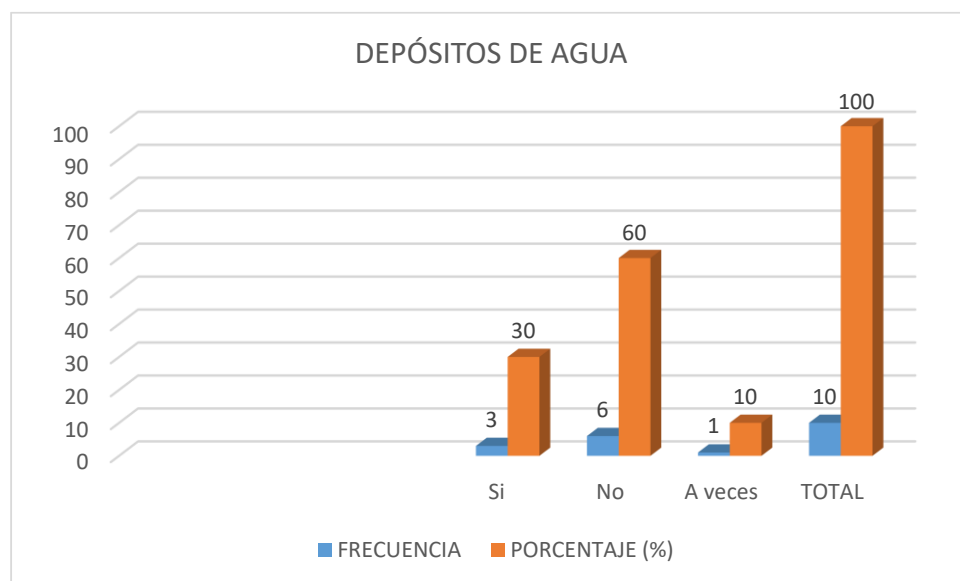
Tabla 27

Depósitos de agua

DEPOSITOS DE AGUA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	3	30,0
No	6	60,0
A veces	1	10,0
TOTAL	10	100,0

Figura 23

Depósitos de agua



Interpretación:

El 60,0% de los encuestados indican que los depósitos de agua no presentan tierra u otros materiales, el 30,0% señalan que sí y el 10,0 % a veces.

3. ¿El agua natural presenta sustancias tóxicas?

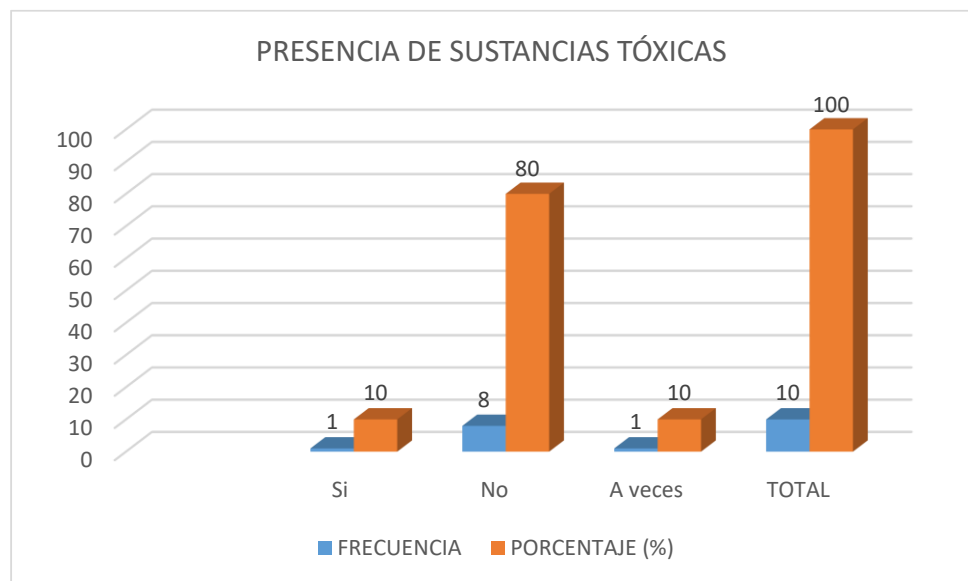
Tabla 28

Presencia de sustancias tóxicas

PRESENCIA DE SUSTANCIAS TOXICAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	1	10,0
No	8	80,0
A veces	1	10,0
TOTAL	10	

Figura 24

Presencia de sustancias tóxicas



Interpretación:

El 80,0% de los encuestados indican que el agua natural no presenta sustancias tóxicas, el 10,0% señalan que sí y el 10,0 % a veces.

4. ¿Se realiza la desinfección y cloración del agua de forma periódica?

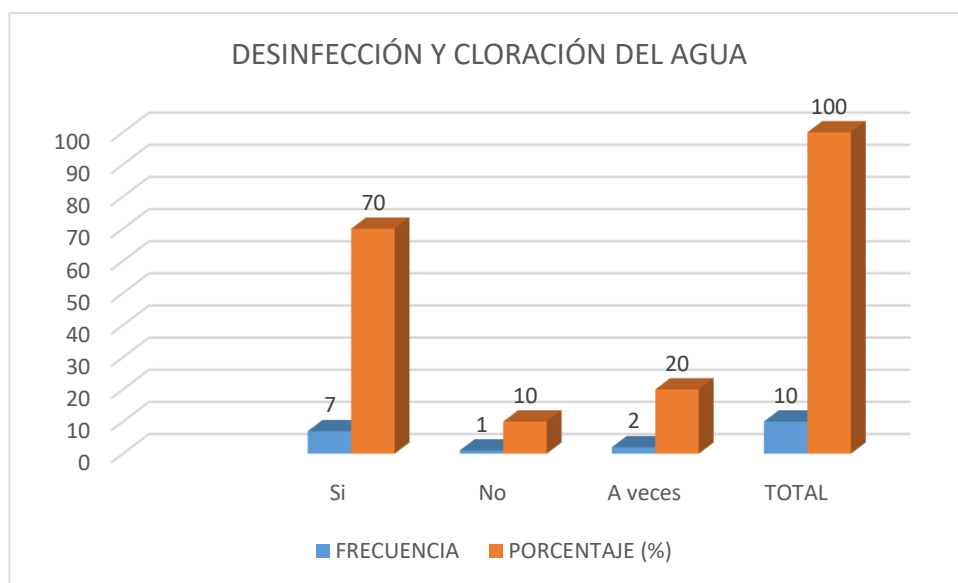
Tabla 29

Desinfección y cloración del agua

DESINFECCION Y CLORACION DEL AGUA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	7	70,0
No	1	10,0
A veces	2	20,0
TOTAL	10	

Figura 25

Desinfección y cloración del agua



Interpretación:

El 70,0% de los encuestados indican que, si realizan la cloración del agua, el 20,0% señalan que a veces y el 10,0 % que no.

5. ¿La desinfección de los reservorios y tuberías de agua, son revisados periódicamente?

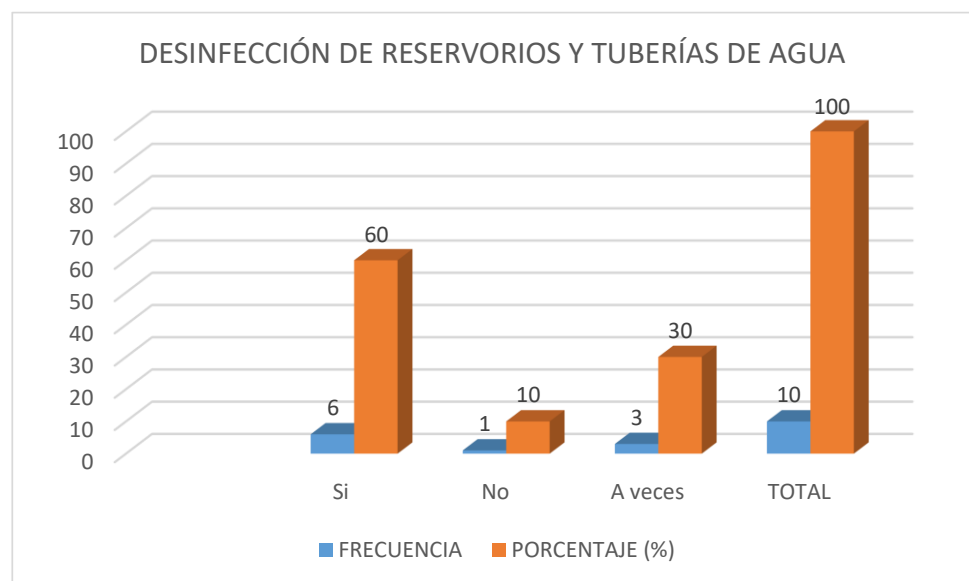
Tabla 30

Desinfección de reservorios y tuberías de agua

DESINFECCION DE RESERVORIOS Y TUBERIAS DE AGUA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	6	60,0
No	1	10,0
A veces	3	30,0
TOTAL	10	

Figura 26

Desinfección de reservorios y tuberías de agua



Interpretación:

El 60,0% de los encuestados indican que, si realizan la desinfección de reservorios y tuberías de agua, el 30,0% señalan que a veces y el 10,0 % que no.

6. ¿Realizan análisis microbiológico al agua natural?

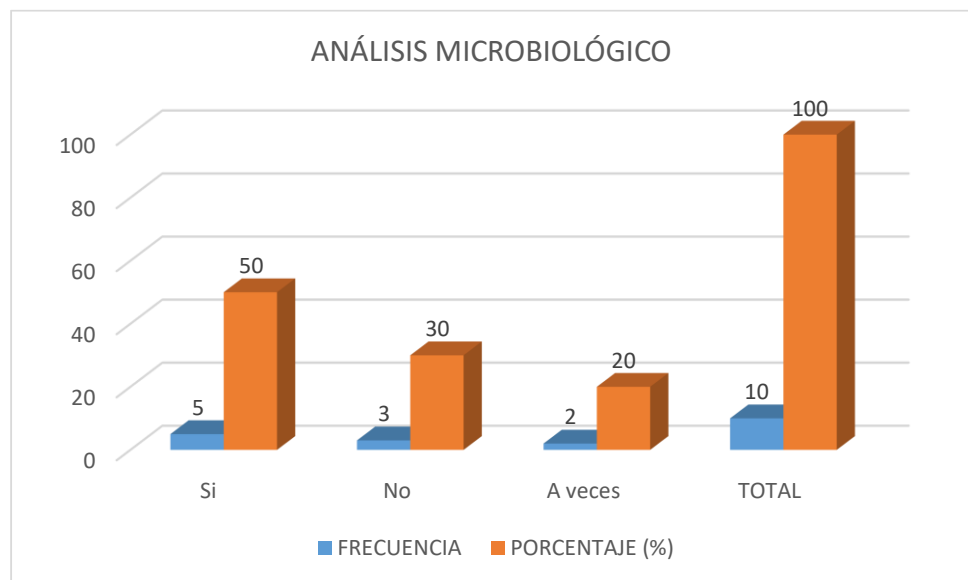
Tabla 31

Análisis microbiológico al agua natural

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO AL AGUA NATURAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	5	50,0
No	3	30,0
A veces	2	20,0
TOTAL	10	

Figura 27

Análisis microbiológico al agua natural



Interpretación:

El 50,0% de los encuestados indican que, si realizan análisis microbiológico del agua, el 30,0% señalan que no y el 20,0 % que a veces.

7. ¿La municipalidad realiza campañas de sensibilización para prevenir a la población de enfermedades gastrointestinales?

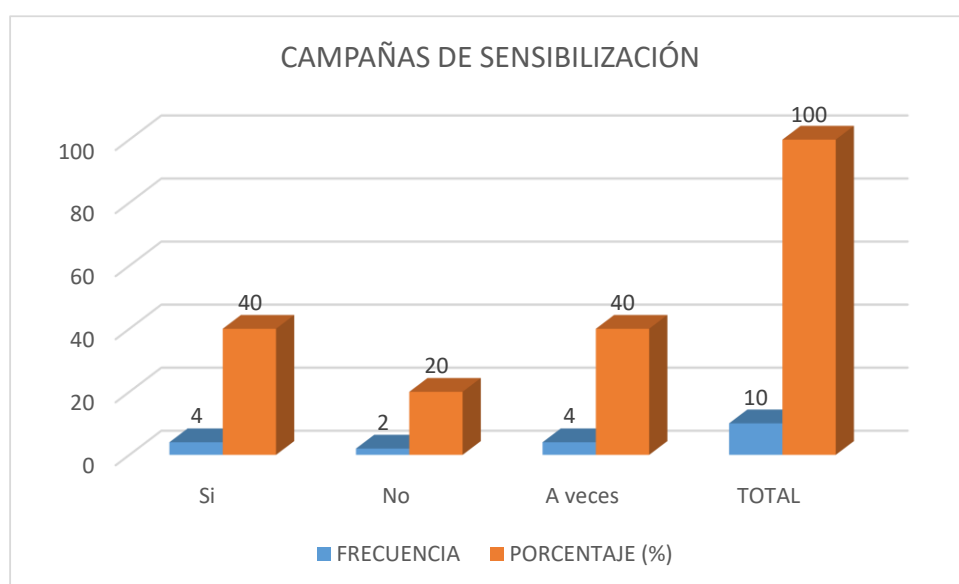
Tabla 32

Campañas de sensibilización

CAMPAÑAS DE SENSIBILIZACION	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	4	40,0
No	2	20,0
A veces	4	40,0
TOTAL	10	

Figura 28

Campañas de sensibilización



Interpretación:

El 40,0% de los encuestados indican que, si realizan campañas de sensibilización para prevenir enfermedades gastrointestinales, el 40,0% señalan que a veces y el 20,0 % que no.

3.4.2. Personal que labora en la posta medica

1. ¿El tratamiento que reciben los pacientes por enfermedades gastrointestinales es proporcionado por el sector salud?

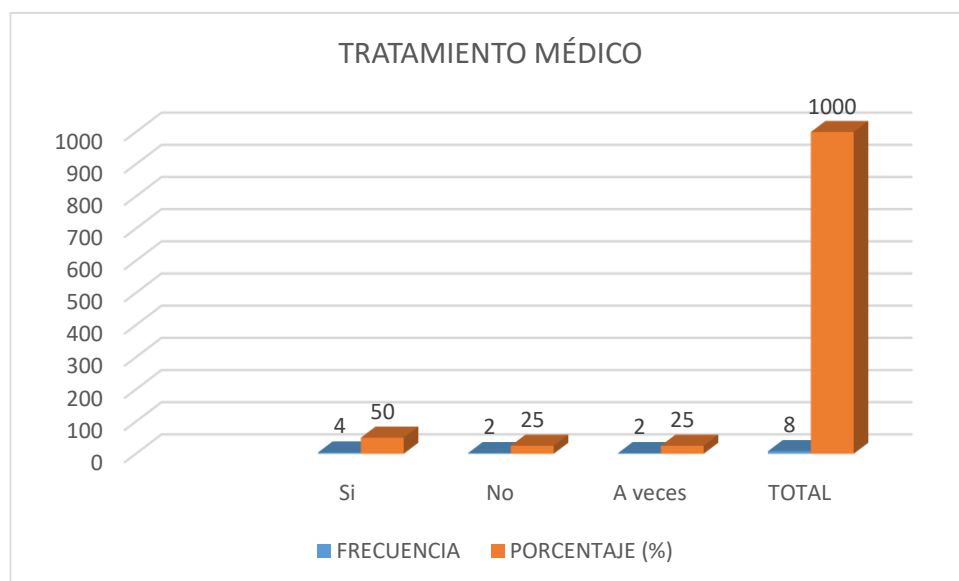
Tabla 33

Tratamiento médico

TRATAMIENTO MEDICO	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	4	50,0
No	2	25,0
A veces	2	25,0
TOTAL	8	

Figura 29

Tratamiento médico



Interpretación:

El 50,0% de los encuestados indican que el tratamiento por enfermedades gastrointestinales es proporcionado por el sector salud, el 25,0% señalan que a veces y el 25,0 % que no.

2. ¿Los pobladores se automedican cuando se presentan estas enfermedades gastrointestinales?

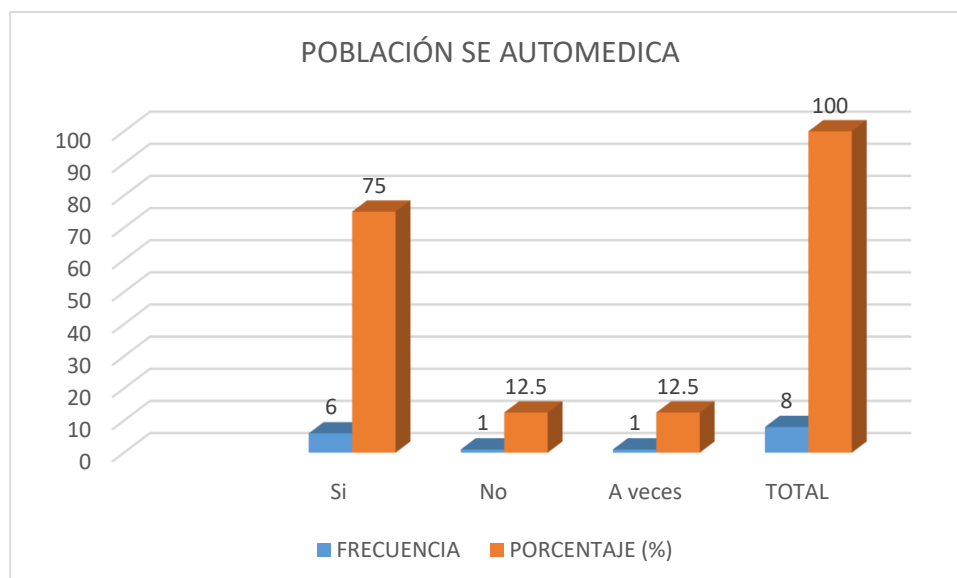
Tabla 34

Población se automedica

POBLACION SE AUTOMEDICA	SE	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si		6	75,0
No		1	12,5
A veces		1	12,5
TOTAL		8	

Figura 30

Población se automedica



Interpretación:

El 75,0% de los encuestados indican que la población se automedica cuando tiene estas enfermedades gastrointestinales, el 12,50% señalan que a veces y el 12,5% que no.

3. ¿Reciben oportunamente los pacientes los medicamentos para el tratamiento de estas enfermedades?

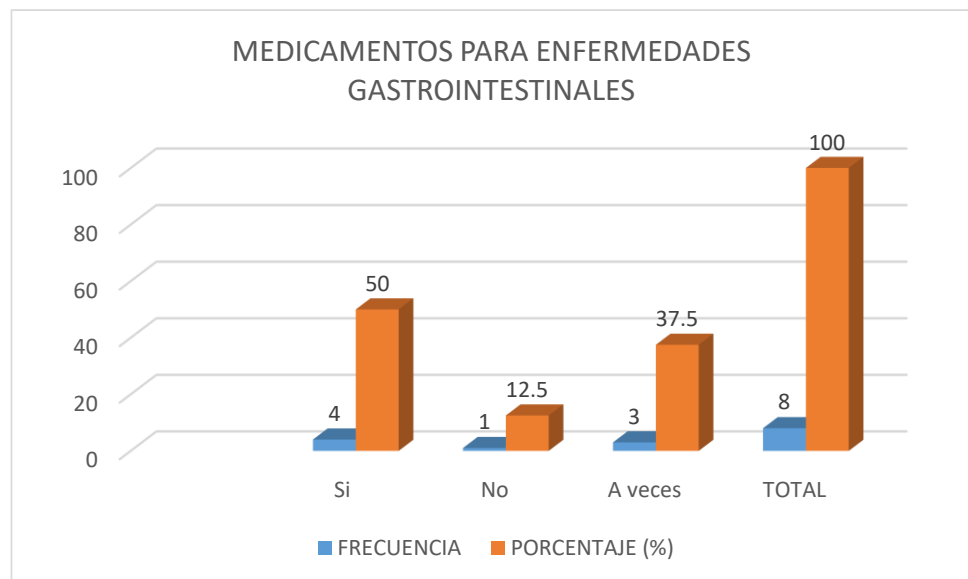
Tabla 35

Medicamentos para enfermedades gastrointestinales

MEDICAMENTOS PARA ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	4	50,0
No	1	12,5
A veces	3	37,5
TOTAL	8	

Figura 31

Medicamentos para enfermedades gastrointestinales



Interpretación:

El 50,0% de los encuestados indican que la población recibe oportunamente sus medicamentos cuando tiene estas enfermedades gastrointestinales, el 37,5% señalan que a veces y el 12,5% % que no.

4. ¿La población recibe gratuitamente los medicamentos para el tratamiento de estas enfermedades?

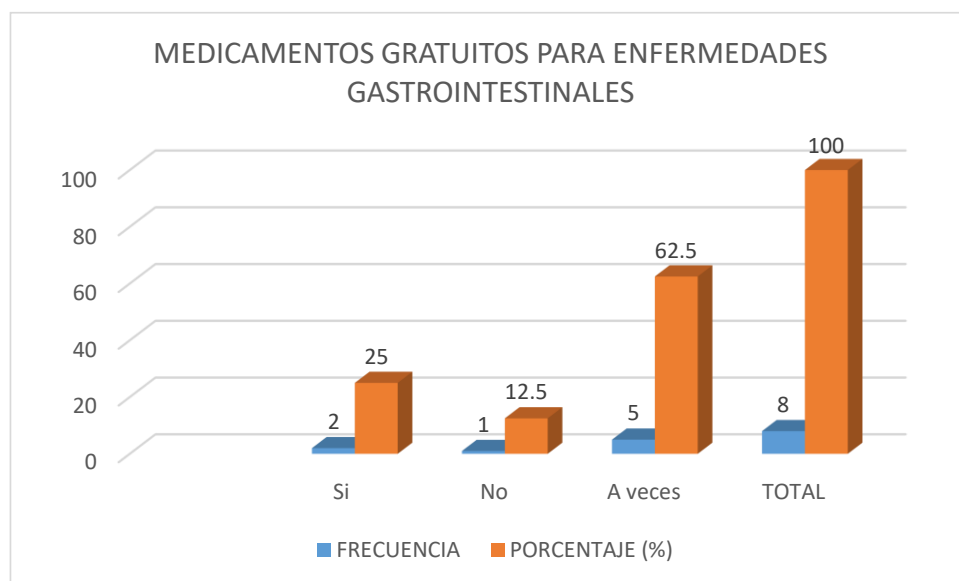
Tabla 36

Medicamentos gratuitos para enfermedades gastrointestinales

MEDICAMENTOS GRATUITOS PARA ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	2	25,0
No	1	12,5
A veces	5	62,5
TOTAL	8	

Figura 32

Medicamentos gratuitos para enfermedades gastrointestinales



Interpretación:

El 62,5% de los encuestados indican que la población a veces recibe gratuitamente estos medicamentos cuando tiene estas enfermedades gastrointestinales, el 25,0% señalan que sí y el 12,5% que no.

5. ¿La Posta Médica realiza campañas educativas para prevenir las enfermedades gastrointestinales?

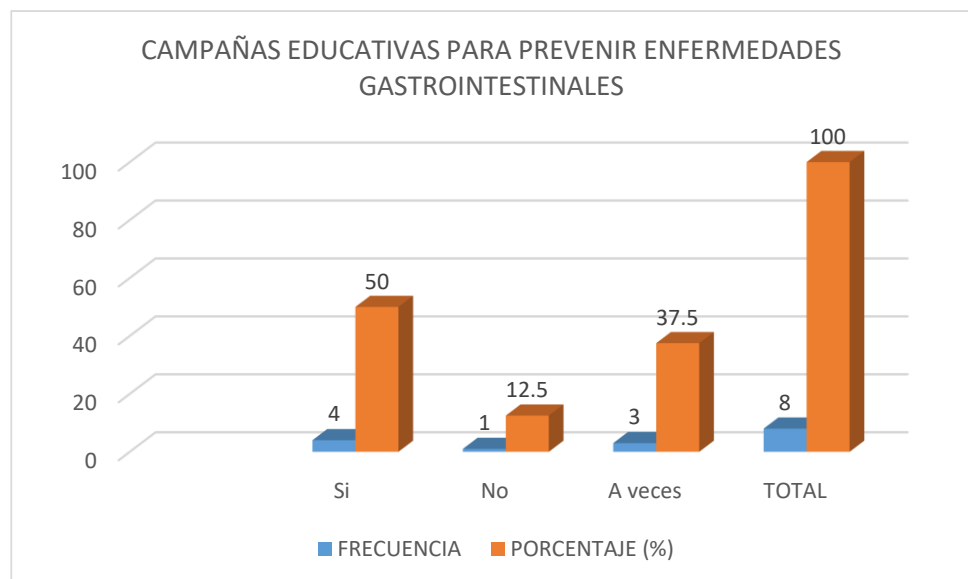
Tabla 37

Campañas educativas para prevenir enfermedades gastrointestinales

CAMPAÑAS EDUCATIVAS PARA PREVENIR ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	4	50,0
No	1	12,5
A veces	3	37,5
TOTAL	8	

Figura 33

Campañas educativas para prevenir enfermedades gastrointestinales



Interpretación:

El 50,0% de los encuestados indican que, si realizan campañas educativas para prevenir estas enfermedades gastrointestinales, el 37,5% señalan que a veces y el 12,5% % que no.

IV. DISCUSIÓN

4.1 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1.1. Parámetros fisicoquímicos

Los resultados promedios de los parámetros fisicoquímicos analizados en el Laboratorio indican que están dentro de los ECA (DS N° 004-2017-MINAM) y los LMP DS N° 031-2010 SA) establecidos, pero el parámetro del Sulfato, el valor que establece ambas normas es de 250 mg/L; pero el resultado obtenido del análisis fue de 340,0; valor que sobrepasa la norma. Los valores altos del SO₄ en el agua para consumo poblacional deriva en enfermedades gastrointestinales, como las diarreas y trastornos digestivos. En relación a la turbidez el valor fue de 4,86 UNT que se encuentra cercano a la 5 UNT (LMP), este valor se debería a los procesos erosivos de la cuenca subterránea de Villacuri, pero que aumenta más en las épocas de lluvias, pero que es importante tenerlo en cuenta para el abastecimiento público por razones de estética ya que puede producir rechazo en el usuario, asimismo, valor altos de este parámetro indicaría la presencia de materia orgánica y microorganismos lo que generaría emplear más cloro para la desinfección del agua.

4.1.2. Parámetros bacteriológicos

El DS 004-2017 MINAM (ECA) indica que el parámetro Coliformes Termotolerantes el valor = de 20 NMP/100 ml y el DS N° 031-2010 SA (LMP)=0, los Coliformes totales, los Coliformes termo tolerantes, Escherichia coli y organismos de vida libre sobrepasan LMP para agua de consumo humano y los coliformes totales y organismos de vida libre sobrepasan ECAs. Categoría 1: Poblacional y Recreacional-Subcategoría A, es decir, estos resultados demuestran que el agua potable no es de calidad para consumo poblacional. La presencia o incremento de bacterias, parásitos, virus y hongos en el agua, se produce por la interrelación de las actividades antrópicas y el ambiente, pero en el distrito de Salas, existen actividades agroindustriales que manejan abonos, cultivos, asimismo la disposición inadecuada de aguas residuales, afectan directamente la calidad

microbiológica del agua, por lo que la población está expuesta al riesgo de brotes de enfermedades gastrointestinales.

4.1.3. Encuesta de percepción

4.1.3.1. Población

De la Tabla 1, el 73,91% de los encuestados se abastecen de agua de la red pública, el 23,91% de tanques cisterna y el 2,17% de ríos o acequias y de la Tabla 19, el 53,26% de los encuestados indican que sí consume el agua directamente del caño de la vivienda, el 33,69% la hierve y el 13,04 % no consume. Es decir, mayoritariamente la población se abastece de la red de agua, por lo que es necesario que estos sistemas estén siempre operativos y se realice la vigilancia de la calidad del agua. Asimismo, en la Tabla 22 el 50,0% de los encuestados indican que sus familiares han presentado enfermedades gastrointestinales, el 31,52% responden que no y el 18,47% a veces, esto está relacionada con la Tabla 23 que indica la frecuencia de enfermedades gastrointestinales, 71,73% de los encuestados indican que a veces, el 17,39% responden que nunca y el 10,86% siempre. Asimismo, la Tabla 24 que indica el tipo enfermedad, el 57,603% de los encuestados indican que diarrea, el 26,08% responden que gastroenteritis, el 10,86% parasitosis y el 5,43% nauseas o vómitos y la Tabla 26 en relación con el número de eventos de esta enfermedad, el 47,82% de los encuestados indican de 6 a 9 veces, 42,38% de 1 a 5 veces, el 5,43% más de 10 veces y el 4,34% ninguno. Es importante que se establezcan métodos de evaluación para detectar la calidad fisicoquímica y microbiana del agua, pero también monitorear las fuentes y los sistemas de potabilización, por lo que esta vigilancia debe estar centrada en el uso de herramientas diagnósticas que garanticen localidad y consumo del agua.

4.1.3.2. Funcionarios de la Municipalidad

En la Tabla 26, el 90,0% de los encuestados indican que la fuente de abastecimiento es la subterránea y el 10,0 % de ríos o acequias. En la Tabla 29, el 70,0% de los encuestados indican que, si realizan la cloración del agua, el 20,0% señalan que a veces y el 10,0 % que no. Asimismo, en la Tabla 31, el 50,0% de los encuestados indican que, si realizan análisis microbiológico del agua, el 30,0% señalan que no y el 20,0 % que a veces. De la Tabla 32, el 40,0% de los funcionarios encuestados indican que, si

realizan campañas de sensibilización para prevenir enfermedades gastrointestinales, el 40,0% señalan que a veces y el 20,0 % que a no. Actualmente el agua está considerada como alimento, por lo tanto, existen diferentes normas a nivel nacional e internacional para garantizar su calidad y seguridad en su consumo, por lo que la Municipalidad debe establecer controles continuos al agua cruda.

4.1.3.3. Personal médico

De la Tabla 34, el 75,0% de los encuestados indican que la población se automedica cuando tiene enfermedades gastrointestinales, el 12,50% señalan que a veces y el 12,5% % que no. De la Tabla 36, 62,5% de los encuestados indican que la población a veces recibe gratuitamente estos medicamentos cuando tiene estas enfermedades, el 25,0% señalan que sí y el 12,5% % que no. Asimismo, el 50,0% de los encuestados en la posta médica indican que, si realizan campañas educativas para prevenir estas enfermedades gastrointestinales, el 37,5% señalan que a veces y el 12,5% % que no. La OMS, señala que el agua potable debe contener microorganismos patógenos en un número muy bajo, de lo contrario existe el riesgo de contraer enfermedades infecciosas, por lo que se exige la protección del agua cruda y el control exhaustivo del proceso.

V. CONCLUSIONES

1. Los parámetros fisicoquímicos: STD, temperatura, pH, OD, nitritos, nitrato, cloruros, dureza, sulfatos; del agua de consumo poblacional del distrito de Salas, se encuentran dentro de los valores permitidos, a excepción de los Sulfatos que sobrepasan estos valores y la Turbidez que se encuentra cercano al valor de 5 NTU, esto significa que es necesario implementar un sistema de sedimentación para reducir la turbidez.
2. Los parámetros biológicos del agua de consumo humano del distrito de Salas, los coliformes totales, coliformes termo tolerantes, Escherichia Coli y organismos de vida libre sobrepasan LMP (DS 031-2010-SA) para agua de consumo humano, los coliformes totales y organismos de vida libre sobrepasan y sobrepasa los ECAs (DS 004-2017-MINAM), Categoría 1, Subcategoría A.
3. De la encuesta de percepción aplicada a la población el 73,91% de los encuestados se abastecen de agua de la red pública, el 53,26% consume el agua directamente del caño de la vivienda, con relación a la frecuencia de enfermedades gastrointestinales el 71,73% indican que a veces y considerando el número de eventos de esta enfermedad, el 47,82% señala de 6 a 9 veces.
4. De la encuesta a los funcionarios de la Municipalidad, el 90,0% indica que la fuente de abastecimiento de agua, el 70,0% señala si se realiza. Asimismo, el 50,0% indican que, si realizan análisis microbiológico del agua, y el 40,0% señalan que realizan campañas de sensibilización para prevenir enfermedades gastrointestinales.
5. Los resultados de la encuesta al personal de la posta medica del distrito, el 75,0% responde que la población se automedica cuando tiene enfermedades gastrointestinales, el 62,5% indican que la población a veces recibe gratuitamente los medicamentos para estas enfermedades, asimismo, el 50,0% de los encuestado señalan que realizan campañas educativas para prevenir estas enfermedades gastrointestinales en la población.,

VI. RECOMENDACIONES

1. Integrar planes de gestión del agua a nivel provincial y distrital para controlar la calidad del agua y concientizar a la población a través de actividades educativas, para que puedan realizar un adecuado almacenamiento para evitar su contaminación y hervir el agua antes de consumirla para evitar riesgos a la salud.
2. Establecer Programas de monitoreo de parámetros fisicoquímico, bacteriológico y de campo del agua de consumo humano y comparar los resultados de épocas de mayor y menor precipitación, asimismo el distrito es una zona agroindustrial, por lo que es necesario realizar análisis de pesticidas en el agua para consumo humano.
3. Coordinar con el Ministerio de Salud y DIGESA con relación a la vigilancia de la calidad de agua de consumo humano, para contrastar los resultados obtenidos y así determinar la calidad de agua en intervalos de tiempo, asimismo, realizar análisis de enfermedades diarreicas agudas y parasitosis y poder relacionar la calidad de agua con la salud de la población.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] Nielsen, NO. 2001. "Ecosystem Approaches to Human Health." *Cadernos de Saúde Pública*. 17:Nielsen NO. Ecosystem approaches to human health.
- [2] Laine, J., E. Huovinen, M. J. Virtanen, M. Snellman, J. Lumio, P. Ruutu, E. Kujansuu, R. Vuento, T. Pitkänen, I. Miettinen, J. Herrala, O. Lepistö, J. Antonen, J. Helenius, M. L. Hänninen, L. Maunula, J. Mustonen, M. Kuusi, P. Collin, M. Korpela, A. L. Kuusela, S. Mustajoki, H. Oksa, S. Räsänen, T. Uotila, and T. Katto. 2010. "An Extensive Gastroenteritis Outbreak after Drinking-Water Contamination by Sewage Effluent, Finland." *Epidemiology and Infection* 139(7):1105–1113.
- [3] Moreira, N. A., and M. Bondelind. 2017. *Safe Drinking Water and Waterborne Outbreaks. J. Water Health*.
- [4] UNESCO. 2013. *Agua Para Todos, Agua Para La Vida. Informe de Las Naciones Unidas Sobre El Desarrollo de Los Recursos Hídricos En El Mundo. París: Mundi-Prensa*.
- [5] WHO. 2017. "Guidelines for Drinking-Water Quality: Fourth Edition Incorporating the First Addendum, IV. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data, Geneva."
- [6] Setty, Authors Karen E., Georgia L. Kayser, Michael Bowling, Jerome Enault, Jean-francois Loret, Claudia Puigdomenech, Jordi Martin Alonso, Arnau Pla Mateu, Jamie Bartram, E. Karen, L. Georgia, Jordi Martin, and Arnau Pla. 2017. "Water Quality, Compliance, and Health Outcomes among Utilities Implementing Water Safety Plans in France and Spain." *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 43 pp.
- [7] Mudau, L. S., M. S. Mukhola, and P. R. Hunter. 2017. "Systematic Risk Management Approach of Household Drinking Water from the Source to Point of Use." . . *J. Water Sanit* 7(2):Pag. 290–299.
- [8] WHO. 2009. *Water Safety Plan Manual: Step-by-Step Risk Management for Drinking Water Suppliers*.
- [9] Baum, Rachel, Urooj Amjad, Jeanne Luh, and Jamie Bartram. 2015. "International Journal of Hygiene and An Examination of the Potential Added Value of Water Safety Plans to the United States National Drinking Water Legislation." *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 218(8):677–85.
- [10] Gunnarsdottir, Maria J., Sigurdur M. Gardarsson, Mark Elliott, Gudrun Sigmundsdottir, and Jamie Bartram. 2012. "Bene Fi Ts of Water Safety Plans: Microbiology, Compliance, and Public Health." *Enviromental Science & Tecnology* Pag. 7782-7789.
- [11] PNUD. 2016. *Informe Sobre Desarrollo Humano 2016. Desarrollo Humano Para Todos*.

- [12] Han, Mooyoung., Shervin. Hashemi, Joo Sung. Hee, and Tschungil. Kim. 2016. “Novel Integrated Systems for Controlling and Prevention of Mosquito-Borne Diseases Caused by Poor Sanitation and Improper Water Management.” *Journal of Environmental Chemical Engineering* 4(4):3718–23.
- [13] Mejia Clara, Mario Rene. 2005. “Análisis de La Calidad Del Agua Para Consumo Humano y Percepción Local de Las Tecnologías Apropriadas Para Su Desinfección a Escala Domiciliaria , En La Microcuenca El Limón , San Jerónimo , Honduras .” PROGRAMA DE EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO Y LA CONSERVACIÓN ESCUELA DE POSGRADO.
- [14] Piqueras Urban, Vanesa. 2015. “Calidad Fisico-Quimica Del Agua En Lao Manantiales de Los Terminos Municipales de Benafer, Caudiel y Viver(Castellon).” Universitat Politecnica de Valencia.
- [15] Calsin Ramirez, Katherine Vanessa. 2016. “CALIDAD FÍSICA, QUÍMICA Y BACTERIOLÓGICA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE CONSUMO HUMANO EN EL SECTOR DE TAPARACHI III DE LA CIUDAD DE JULIACA, PUNO - 2016.”
- [16] Chambi, Guido. 2015. “Determinación de Bacterias Coliformes y E. Coli En Agua de Consumo Humano Del Centro Poblado de Trapiche - Ananea.” Universidad Nacional del Altiplano.
- [17] Daugirdas, JT., PG. Blake, and TS. Ing. 2016. *Manual de Diálise*. 5th ed. Ri. Rio de Janeiro - Brasil.
- [18] Sesso, RC., AA. Lopes, FS. Thomé, JR. Lugon, and CT. Martins. 2017. “Brazilian Chronic Dialysis Survey.” *Bras Nephrol.* 39(1):261-266 pp.
- [19] ONU. 2020. “Organización de Las Naciones Unidas, El Agua Fuente de Vida 2005-2015, Recuperado El 04 de Marzo de 2020.”
- [20] Zhen-Wu, Bi Yun. 2010. “Índices de Calidad Del Agua En La Microcuenca de La Quebrada Victoria, Guanacaste, Costa Rica (2007-2008).” *UNED Research Journal* 2(1):45–61.
- [21] Gramajo Cifuentes, Byron. 2004. “DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y USO INDUSTRIAL, OBTENIDA DE POZOS MECÁNICOS EN LA ZONA 11, MIXCO, GUATEMALA.” Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad.
- [22] Hernandez Cortez, Cecilia., Guadalupe Aguilera Arreola, and Graciela Castro Escarpuli. 2011. “Situación de Las Enfermedades Gastrointestinales En México Resumen.” *Enfermedades Infecciosas y Microbiología* 31(4):137–51.
- [23] Gonzales Ottos, M. L. 2002. “Determinación Espectrofotométrico Del Fenol En Diferentes Tipos de Aguas.” Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ciencias: Escuela profesional de química, Lima.
- [24] Bidault, O. 2016. “¿Qué Factores Determinan La Calidad Del Agua?”

