

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE
INGENIERIA AMBIENTAL



TESIS

**“VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS PARÁMETROS
DEL REGLAMENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA EL
ASENTAMIENTO HUMANO VISTA ALEGRE MEDIANTE EL
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DEL
MANANTIAL DE PACAN - SAN LUIS - AMARILIS - HUANUCO,
PERIODO SETIEMBRE - NOVIEMBRE DEL 2018”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA AMBIENTAL**

TESISTA

Bach. Katherin Giannina, REYES VILCA

ASESOR

Bg. Alejandro Rolando Durán Nieva

HUÁNUCO – PERÚ

2019



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

E.A.P. DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A) AMBIENTAL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 15:35 horas del día 01 del mes de Marzo del año 2019, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

Mg. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROTAS (Presidente)
Ing. MARCO ANTONIO TORRES MARQUINA (Secretario)
Ing. HEBERTO CALVO TRUJILLO (Vocal)

Nombrados mediante la Resolución N° 108 - 2019 - D-FI - UDH, para evaluar la Tesis intitulada:


"VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS PARÁMETROS DEL REGLOMENTO DE LA OBLIGACIÓN DEL REG. D. PARA EL ASENTAMIENTO HUMANO VISITA PLEBEA MEDIANTE EL ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DEL MONITORIAL DE POCOM - SAN LUIS - AMARILIS - HUÁNUCO PERIODO SETIEMBRE NOVIEMBRE 2018" presentada por el (la) Bachiller KATHERIN GIANNINA REYES VILCA, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental

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

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) APROBADO por UNANIMIDAD con el calificativo cuantitativo de 16 y cualitativo de BUENO (Art. 47)

Siendo las 16:34 horas del día 01 del mes de Marzo del año 2019, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.


Presidente


Secretario


Vocal

DEDICATORIA

Esta tesis lo dedico primeramente a Dios quien me dio la vida y la sabiduría, a mi madre Zaida Vilca y mi mamita Seida Primo, quienes son los pilares fundamentales en mi vida dignos ejemplos de trabajo y constancia quienes con sus esfuerzos supieron sacarme adelante, y a mis hermanos quienes siempre me han dado su apoyo y su ayuda.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por regalarme muchas bendiciones en este camino largo y difícil, tú has sido mi fortaleza para soportar todas las adversidades y contigo lo he logrado.

A mi madre y abuela, que siempre me han dado su apoyo incondicional y a quienes debo este logro profesional, por todo su dedicación y esfuerzo incondicional para darme una formación académica y sobre todo humanista y espiritual. Ellos son parte de este triunfo y para ellos todo mi agradecimiento.

A la escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Huánuco, de manera especial a todos los docentes que compartieron su conocimiento laboral en mi formación profesional.

Al asesor de tesis: Biólogo Alejandro Rolando Durán Nieva, por su sentido crítico, por sus valiosas y acertadas sugerencias en el desarrollo de la tesis.

ÍNDICE DEL CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE	iv
INDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE GRAFICOS.....	vii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCION.....	xi

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA.	13
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.3. OBJETIVO GENERAL.	14
1.4. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	15
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACION.....	16
1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACION.	17

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION.....	18
2.1.1. Antecedentes internacionales. -.....	18
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	20
2.1.3. Antecedentes locales.....	22
2.2. BASES TEORICAS.....	23
2.2.1. El agua y la actividad humana	23
2.2.2. Ciclo hidrológico. -.....	23
2.2.3. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua. -	27
2.2.4. Protocolo de monitoreo de la calidad de los recursos hídricos autoridad nacional del agua –DGCRH. -	33
2.2.5. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.....	33
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	33
2.4. HIPOTESIS:	36
2.5. VARIABLES:	36
2.5.1.-VARIABLE DEPENDIENTE	36
2.5.2.-VARIABLE INDEPENDIENTE	36
2.6. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES. -.....	37

CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1.	TIPO DE INVESTIGACION:.....	38
3.1.1.	ENFOQUE	38
3.2.	POBLACION Y MUESTRA.....	39
3.3.	TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS. -	40
3.4.	TECNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE LA INFORMACION. -	44

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1.	PROCESAMIENTO DE DATOS:.....	47
4.2.	CONTRASTE O PRUEBA DE HIPOTESIS. –	73
	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	75
	CONCLUSIONES	76
	RECOMENDACIONES.....	78
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	80
	ANEXOS.....	85
	ANEXO 1: RESOLUCIONES E INFORMES DE APROBACIÓN DE LA TESIS.	86
	ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA DE LA TESIS.	88
	TIPO DE INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVO ENFOQUE	88
	ANEXO 3: ÁRBOL DE CAUSAS Y EFECTOS DE LA TESIS.	89
	ANEXO 4: ÁRBOL DE MEDIOS Y FINES DE LA TESIS.	90
	ANEXO 5: CARTOGRAFÍA DE LA TESIS.....	91
	ANEXO 6: PANEL FOTOGRÁFICO DE LA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DEL MANANTIAL DE PACÁN.....	94
	ANEXO 7: RESULTADOS DEL LABORATORIO DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL MANANTIAL DE PACAN PARA CONSUMO HUMANO.....	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Coordenadas Utm De La Localidad De Pacán – San Luis – Huánuco, Periodo Setiembre – Noviembre Del 2018.</i> -----	17
Tabla 2: <i>Coordenadas Utm Del Manantial Pacán – San Luis – Huánuco, Periodo Setiembre – Noviembre Del 2018.</i> -----	17
Tabla 3: <i>Operacionalización De Variables.</i> -----	37
Tabla 4: <i>Coordenadas Utm Del Manantial Pacán – San Luis – Huánuco, Periodo Setiembre – Noviembre Del 2018.</i> -----	40
Tabla 5: <i>Potencia Del Hidrogeno (Ph) Del Manantial De “Pacán” - San Luís – Amarilis – Huánuco, Periodo Setiembre –Noviembre Del 2018.</i> -----	47
Tabla 6: <i>Cloruros (Mg/L) Del Manantial De “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco, Periodo Setiembre –Noviembre Del 2018</i> -----	49
Tabla 7: <i>Arsénico (Mg/L) Del Manantial De “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco, Periodo Setiembre –Noviembre Del 2018</i> -----	51
Tabla 8: <i>Plomo (Mg/L) Del Manantial De “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco, Periodo Setiembre –Noviembre Del 2018</i> -----	52
Tabla 9: <i>Solidos Totales Disueltas (Mg/L) Del Manantial De “Pacán” - San Luís – Amarilis – Huánuco Periodo Setiembre –Noviembre Del 2018.</i> -----	53
Tabla 10: <i>Alcalinidad Del Manantial De “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco Periodo Setiembre –Noviembre Del 2018.</i> -----	55
Tabla 11: <i>Dureza Total Del Manantial De “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco Periodo Setiembre – Noviembre Del 2018.</i> -----	57
Tabla 12: <i>Nitratos Del Manantial De “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco, Periodo Setiembre –Noviembre Del 2018.</i> -----	59
Tabla 13: <i>Conductividad Del Manantial De “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco, Periodo Setiembre – Noviembre Del 2018.</i> -----	60
Tabla 14: <i>Temperatura In Situ Del Manantial De “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco, Periodo Setiembre –Noviembre Del 2018.</i> -----	62
Tabla 15: <i>Oxígeno Disuelto In Situ Del Manantial De “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco, Periodo Setiembre – Noviembre Del 2018.</i> -----	64
Tabla 16: <i>Coliformes Totales (Ufc/100ml) Del Manantial De “Pacán” - San Luís – Amarilis – Huánuco, Periodo Setiembre – Noviembre Del 2018.</i> -----	66
Tabla 17: <i>Coliformes Termotolerantes (Ufc/100ml) Del Manantial De “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco Periodo Setiembre – Noviembre Del 2018.</i> -----	68
Tabla 18: <i>Bacterias Heterotróficas (Ufc/100ml) Del Manantial De “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco, Periodo Setiembre –Noviembre Del 2018.</i> -----	70
Tabla 19: <i>Huevos Y Larvas De Helmintos (N° Org/L) Del Manantial De “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco, Periodo Setiembre – Noviembre Del 2018.</i> -----	72
Tabla 19: <i>Asociación Entre El Análisis Físicoquímico Y Microbiológico Con El Cumplimiento Del Reglamento De La Calidad Del Agua Para Consumo Humano Del Asentamiento Humano Vista Alegre De San Luis, Periodo Setiembre – Noviembre Del 2018.</i> -----	74

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: <i>Potencia Del Hidrogeno (Ph) Del Manantial De “Pacán” - San Luís – Amarilis – Huánuco, Periodo Setiembre –Noviembre Del 2018.</i>	47
Gráfico 2: <i>Cloruros (Mg/L) Del Manantial De “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco, Periodo Setiembre –Noviembre Del 2018.</i>	49
Gráfico 3: <i>Sales Totales Disueltas (Mg/L) Del Manantial De “Pacán” - San Luís – Amarilis – Huánuco, Periodo Setiembre –Noviembre Del 2018.</i>	53
Gráfico 4: <i>Alcalinidad Del Manantial De “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco Periodo Setiembre – Noviembre Del 2018.</i>	55
Gráfico 5: <i>Dureza Del Manantial De “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco, Periodo Setiembre – Noviembre –Del 2018.</i>	57
Gráfico 6: <i>Conductividad Del Manantial De “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco, Periodo Setiembre – Noviembre Del 2018.</i>	60
Gráfico 7: <i>Temperatura Del Manantial De “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco, Periodo Setiembre –Noviembre Del 2018.</i>	62
Gráfico 8: <i>Oxígeno Disuelto Del Manantial De “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco, Periodo Setiembre – Noviembre Del 2018.</i>	64
Gráfico 9: <i>Coliformes Totales (Ufc/100ml) Del Manantial De “Pacán” - San Luís – Amarilis – Huánuco, Periodo Setiembre –Noviembre Del 2018.</i>	66
Gráfico 10: <i>Coliformes Termotolerantes (Ufc/100ml) Del Manantial De “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco, Periodo Setiembre – Noviembre Del 2018.</i>	68
Gráfico 11: <i>Bacterias Heterotróficas (Ufc/100ml) Del Manantial De “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco, Periodo Setiembre –Noviembre Del 2018.</i>	70
Gráfico 12: <i>Resolución De Designación Del Asesor De Tesis De Investigación.</i>	86
Gráfico 13: <i>Resolución De Aprobación Del Proyecto De Investigación.</i>	87
Gráfico 14: <i>Camino Hacia El Manantial De Pacán</i>	94
Gráfico 15: <i>Ubicación Del Manantial De Pacán Con El Acompañamiento Del Asesor Biólogo: Alejandro Duran Nieva.</i>	94
Gráfico 16: <i>Ubicación Del Lugar De La Muestra En El Manantial De Pacán Con El Acompañamiento Del Asesor: Biólogo Alejandro Duran Nieva.</i>	95

Gráfico 17: <i>Identificación Del Punto De Muestreo Del Manantial De Pacán Con El Acompañamiento Del Asesor: Biólogo Alejandro Duran Nieva.</i>	95
Gráfico 18: <i>Personal De Apoyo Para La Medición De Los Parámetros Físicoquímicos Y Microbiológicos Del Manantial De Pacán.....</i>	96
Gráfico 19: <i>Frascos Esterilizados Para La Toma De Muestras Del Manantial De Pacán.....</i>	96
Gráfico 20: <i>Cooler Para El Transporte Y Mantenimiento De La Muestra Del Manantial De Pacán.</i>	97
Gráfico 21: <i>Determinación De Los Parámetros En Campo (Ph. T, Conductividad, Solidos Totales Disueltos) Del Manantial De Pacán.....</i>	97
Gráfico 22: <i>Empleo De Equipo Multiparámetro Portátil En El Manantial De Pacán.....</i>	98
Gráfico 23: <i>Geolocalización Del Área Estudio - Manantial De Pacán.....</i>	98
Gráfico 24: <i>Registro De Datos En Campo.....</i>	99
Gráfico 25: <i>Recolección De Muestras Del Manantial De Pacán.....</i>	99
Gráfico 26: <i>Recolección De Muestras Del Manantial De Pacán.....</i>	100
Gráfico 27: <i>Pobladores Recolectando Agua Del Manantial De Pacán.....</i>	100
Gráfico 28: <i>Pobladores Utilizando El Agua Manantial De Pacán.....</i>	101
Gráfico 29: <i>Imagen Del Asentamiento Humano Vista Alegre Del Sector 1 San Luis.....</i>	101
Gráfico 30: <i>Certificado De Calibración Del Equipo Empleado Para El Muestro Del Manantial Pacán.....</i>	102

RESUMEN

La investigación titulada “Verificación del cumplimiento de los parámetros del reglamento de la calidad del agua para el asentamiento humano Vista Alegre mediante el análisis fisicoquímico y microbiológico del manantial de Pacán - San Luis – Amarilis –Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018”; cuyo objetivo es determinar si los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del manantial de Pacán cumplen con los parámetros por el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, empleo el método observacional, prospectivo, descriptivo y longitudinal; La población muestral estuvo conformada por el agua del manantial “Pacán”, de donde se recolecto las muestras de agua para su análisis fisicoquímico y microbiológico en el laboratorio de biotecnología de la Universidad de Huánuco y Inassa ENVIROLAB. La contrastación de la hipótesis se realizó mediante la prueba de la “T” Student, procesada en el SPSS V22.para obtener los resultados. Respecto análisis fisicoquímico y microbiológico del agua del manantial “Pacán”; se obtuvo como resultados que los parámetros fisicoquímicos cumplen con el expuesto en la normativa, en cambio los parámetros microbiológicos no cumplen con lo expuesto en el D.S. 031 – 2010 – MINSA.

Palabras clave. *Calidad del agua, parámetros fisicoquímicos y parámetros microbiológicos.*

ABSTRACT

The research entitled "Verification of compliance with the parameters of the water quality regulation for the Vista Alegre human settlement through the physicochemical and microbiological analysis of the Pacán spring - San Luis - Amarilis -Huánuco - 2018"; whose objective.- To determine if the physicochemical and microbiological parameters of the Pacán spring meet the parameters of the Water Quality Regulation for Human Consumption, I use the Method.- observational, prospective, descriptive and longitudinal; The sampling population consisted of the water from the "Pacán" spring, from which the water samples were collected for physicochemical and microbiological analysis in the biotechnology laboratory of the Huánuco University and Inassa ENVIROLAB. The test of the hypothesis was carried out using the "T" Student test, processed in the SPSS V22. Results Regarding physicochemical and microbiological analysis of water from the "Pacán" spring; It was obtained as results that the physicochemical parameters comply with that stated in the regulations, however the microbiological parameters do not comply with what is stated in the D.S. 031 - 2010 - MINSA,

Keywords. Water quality, physicochemical parameters and microbiological parameters.

INTRODUCCIÓN

La tesis de investigación, “Verificación del cumplimiento de los parámetros del reglamento de la calidad del agua para el asentamiento humano Vista Alegre mediante el análisis fisicoquímico y microbiológico del manantial de Pacán - San Luis – Amarilis –Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018”, se contrasto los resultados obtenidos de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos con el Reglamento de la calidad de agua para Consumo Humano: D.S. N° 031-2010-SA, el cual establece las disposiciones generales con relación a la gestión de la calidad del agua para consumo humano, con la finalidad de garantizar su inocuidad, prevenir los factores de riesgos sanitarios, así como proteger y promover la salud y bienestar de la población.

La calidad del agua potable es una cuestión que preocupa en países de todo el mundo, en vías de desarrollo y ya desarrollados, por su repercusión en la salud de la población. Los agentes infecciosos y los productos químicos tóxicos son factores de riesgo; por ello se realizó la verificación de la calidad del agua en el manantial “Pacán”, es una medida de la condición del agua en relación a los requisitos para consumo humano, se observó la problemática de la calidad del agua de consumo en la localidad de San Luis asentamiento humano Vista Alegre.

La tesis, se ejecutó con el determinar si los parámetros fisicoquímico y microbiológico del manantial de Pacán cumplen con los parámetros por el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, a continuación, se detalla el contenido de la tesis.

En el capítulo I, se formuló el planteamiento de la tesis; descripción del problema, formulación del problema, objetivos de la investigación, justificación, limitaciones y viabilidad de la investigación.

En el capítulo II, planteo el marco teórico que guiara la tesis; inicio con la descripción de los antecedentes internacionales, nacionales y locales, principales bases teóricas, definición conceptual y la formulación de las hipótesis, variables y su Operacionalización.

En el capítulo III, se analizó la metodología de la tesis para ello se determinó el tipo, enfoque, alcance, tipo de investigación así también se la población, muestra, técnicas e instrumentos de medición de las variables y las técnicas para la presentación de los datos.

En el capítulo IV, se presentó los resultados obtenidos del análisis fisicoquímico y microbiológico mediante el procesamiento de datos y la contrastación o prueba de hipótesis de la investigación.

Por último, en el capítulo V, se presentó la discusión de los resultados con las referencias bibliográficas.

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA.

El recurso del agua es un problema vigente y complejo a nivel mundial en el que intervienen diversos factores como es el incremento poblacional que demanda cada vez más este recurso para uso del consumo humano, actividades económicas el crecimiento industrial, la sobreexplotación y la contaminación de los recursos hídricos. El agua no potable y el saneamiento deficiente vienen a ser las causas principales de la mortalidad infantil en menores de cinco años en países en vía de desarrollo. Las enfermedades gastrointestinales y falta de higiene están asociadas a la escasez de agua, saneamientos inadecuados, aguas contaminadas que contienen agentes patógenos que son la principal causante de muertes a 1,5 millones de niños al año. Se calcula que unos 1 100 millones de personas carecen de insuficiente agua potable y que otros 2.400 millones no tienen acceso al saneamiento

Según la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) el Perú es el 8° país del mundo en tener reservas de agua dulce (2% del planeta), sin embargo, la calidad del servicio de agua potable y saneamiento es muy deficiente, especialmente al interior del país; 1 de cada 5 peruanos no cuentan con acceso a agua potable, y en regiones como Huancavelica, Ucayali, Loreto, Cajamarca y Pasco, solo tiene acceso entre 51% y 60% de viviendas; en la población rural el 2% cuenta con servicio de agua potable ; asimismo, 6 millones de compatriotas no cuentan con saneamiento básico . Y en la capital Lima,

más de 1 millón no tiene agua potable, según la Autoridad Nacional del Agua (ANA), Lima sufre escasez severa de agua por expansión demográfica, cambio climático y su ineficaz uso (el 30% del agua producida no es facturada por uso clandestino y fugas en redes).

Muchos de los pobladores e incluso estudiantes no tienen un conocimiento real de la problemática del agua que existe en nuestra provincia de Huánuco, acerca de cómo se abastecen las personas que viven en los asentamientos humanos y sus efectos en la salud.

La empresa SEDA Huánuco no abastece a todos los pobladores del asentamiento humano del cerro de San Luis, es por ello que muchas familias recorren un largo camino de 0.58 km diario hacia el manantial de Pacán para poder satisfacer sus necesidades básicas, sin tener un conocimiento sobre posibles agentes microbiológicos y químicos que podrían insertarse en el cuerpo humano ocasionando enfermedades gastrointestinales y enfermedades cancerígenas.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del manantial de Pacán cumplen con lo establecido en el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano?

1.3. OBJETIVO GENERAL.

Determinar si los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del manantial de Pacán cumplen con lo establecido en el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.

1.4. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

Evaluar los parámetros físicos (pH, temperatura, conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos), del manantial de Pacán para el consumo humano del asentamiento humano Vista Alegre de San Luis - Amarilis – Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018.

Evaluar los parámetros químicos (alcalinidad, dureza total, cloruros, sulfatos, nitratos, plomo, arsénico), del manantial de Pacán para el consumo humano del asentamiento humano Vista Alegre de San Luis - Amarilis – Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018.

Evaluar los parámetros microbiológicos (coliformes totales, coliformes termotolerantes, bacterias heterotróficas, huevos y larvas de Helminths) del manantial de Pacán para el consumo humano del asentamiento humano Vista Alegre de San Luis -Amarilis – Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

El manantial de Pacán es una fuente de agua que abastece al asentamiento humano Vista Alegre y que está siendo utilizado para actividades domésticas de los pobladores de este asentamiento.

La ejecución de este trabajo de investigación es de gran importancia ya que recopiló toda la información necesaria que ayudo a tener un amplio conocimiento sobre todos los parámetros físicos, químicos y microbiológicos del manantial de Pacán y sus posibles efectos toxicológicos que pueden ocasionar en el cuerpo humano deteriorando la salud de la población del asentamiento humano vista alegre.

Esta evaluación de los parámetros sirvió para que la población de asentamiento humano Vista Alegre conozca los resultados analizados de la investigación, la información fue útil para dar un uso adecuado al agua y tomar medidas preventivas para el consumo del agua.

Este estudio contribuye a la Municipalidad distrital de Amarilis y otras entidades involucrados para un estudio posterior y tener una iniciativa para la realización de proyectos abocados al abastecimiento de agua en zonas inclinadas como son los cerros.

1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACION.

Para la tesis se tuvo las limitaciones:

Limitantes teóricas, es decir no se contó con antecedentes ni estudios similares de análisis fisicoquímico y microbiológico en las diferentes fuentes de agua de la localidad de San Luis.

Limitante de la distancia hacia el lugar de estudio, dado que el acceso hacia la localidad de Pacán no cuenta carretera afirmada lo cual hace difícil que transite un vehículo, el recorrido caminado es de 1 hora desde el paradero 14 de Amarilis, además es una zona con un alto nivel inseguridad ciudadana, por lo cual solo se visto el lugar en horario diurno.

El costo por el procesamiento por los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del manantial Pacán, dado que no se contó con financiamiento externo del trabajo de investigación por lo cual los costos serán asumidos por el investigador.

1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACION.

La tesis fue viable porque se contó con equipos aptos para el monitoreo del agua en los meses de setiembre, octubre y noviembre de ejecución del proyecto. Además, se dispone con recursos necesarios como personal de apoyo, laboratorios para el análisis de las muestras, protocolos, guías de muestreo y libros que abarcan al monitoreo de agua.

Tabla 1:

Coordenadas UTM de la localidad de Pacán – San Luis – Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018.

vértices	Norte	Este
A	8899850.00	363990.00
B	8899773.00	364085.00
C	8899701.00	363997.00
D	8899694.00	363892.00

Fuente: elaboración del investigador.

Tabla 2:

Coordenadas UTM del manantial Pacán – San Luis – Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018.

V	Norte	Este
1	8899715.00	364613.00

Fuente: elaboración del investigador.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION.

2.1.1. Antecedentes internacionales:

Petro (2014), en su trabajo de investigación titulado *“Evaluación de la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua del municipio de Turbaco. Colombia: Universidad Tecnológica de Bolívar ,2014.”* Tuvo como objetivo evaluar la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua potable consumida en el municipio de Turbaco, Bolívar; mediante análisis in situ, de laboratorio y herramientas de gestión ambiental. Concluyó que las muestras de agua potable en los puntos elegidos del municipio para la determinación de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos revelaron que existe una carencia en la calidad bacteriológica de esta, asociada a parámetros fisicoquímicos como el cloro residual, este parámetro no cumple con los valores mínimos que exige la Resolución 2115 del 2007.

Reascos (2010), en su trabajo de investigación titulado *“Evaluación de la calidad del agua para el consumo humano de las comunidades del cantón Cotacachi y propuesta de medidas correctivas. Ecuador: Universidad Técnica del Norte, 2010”*. Indico como objetivo determinar la calidad de agua de consumo humano y formular un plan de monitoreo comunitario sustentable del agua. Del análisis físico, químico y bacteriológico, realizados en la

primera fase, se determinó que el Recurso Hídrico no cumple con lo señalado por Normas de Calidad Vigentes, en las vertientes, tanque de tratamiento y domicilios; probablemente debido a la inconveniente infraestructura o falta de la misma en las vertientes y por presencia de pastoreo; inoportuna limpieza de los tanques de distribución o mala cloración y filtraciones en la red de asignación hacia los domicilios o por conexiones internas erróneas.

Bonilla (2013), en su trabajo de investigación titulado *“Análisis de parámetros hidrogeoquímico del Manantial El Castillo, Xalapa durante el período 2010-2012. México: Universidad Veracruzana”*. Planteo como objetivo el análisis del comportamiento hidrológico del manantial “El Castillo” a través del registro de parámetros hidrogeoquímicos, caudales y presencia de lluvia; durante el período de enero 2010-diciembre 2012. Concluyó que el ion Cloruro y el ion Sulfato son iones caracterizados por su mayor persistencia en el agua; su rango de concentración fue de 17 mg/L a 21 mg/L. para cloruros y de 25mg/L a 35 mg/L para sulfatos. Estas variaciones proponen un cambio importante hidrogeológicamente en el agua. El rango de la conductividad se da entre los 300 $\mu\text{s}/\text{cm}^2$ y los 360 $\mu\text{s}/\text{cm}^2$, por su parte, la dureza fue de 80 mg/L y la alcalinidad fue de 52 mg/L a 65 mg/L. De estas propiedades se encuentra una reciprocidad con el tiempo de manera positiva, por lo que probablemente estos valores seguirán ampliándose con respecto a la estación.

2.1.2. Antecedentes nacionales:

Zegarra (2016) en su trabajo de investigación titulado *“Evaluación de la calidad fisicoquímica y bacteriológica del manantial Huañambra en José Gálvez-Celendín. Perú: Universidad Nacional de Cajamarca ,2016”*. Indico como objetivo determinar la calidad fisicoquímica y microbiológica del manantial Huañambra del distrito de José Gálvez en la provincia de Celendín - Cajamarca. Los análisis fisicoquímicos (pH, conductividad eléctrica, turbidez, solidos totales disueltos, alcalinidad, dureza total, cloruros, sulfatos, nitratos, nitritos, hierro, cobre, cromo, aluminio, cadmio, plomo y zinc), que se realizaron en las aguas del manantial Huañambra dieron como resultado que no existe contaminación debido, a que sus concentraciones están por muy debajo de la ECA Nacional. Preexiste contaminación microbiológica en las aguas del manantial Huañambra, debido a que sobresalen los límites máximos permisible como indica el reglamento: En los coliformes totales se registró una superior concentración de bacterias, en el mes de marzo con un valor de 1760 UFC/100ml y en los coliformes fecales se registró un valor superior de 1120 UFC/100ml, en el mes de febrero.

Fabián (2016), en su trabajo de investigación titulado *“Análisis de la calidad del agua potable y estrategias de intervención para su mejor uso en el distrito de Huaura. Perú: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión ,2016”*. Indico como objetivo analizar la calidad del agua y formular las

estrategias de intervención para su mejor uso. De los resultados obtenidos para el Parámetro Microbiológico: Coliformes Totales y Coliformes Termotolerantes de las muestras M-3 y M-4 y su comparación con los límites máximos permisibles establecidos en el Reglamento de calidad de agua para consumo humano (D.S W 031-2010-SA) y los Valores Guía de la OMS 2004, se concluyen que las muestras No Cumplen con los valores establecidos. De los resultados obtenidos de Calidad Organoléptica de las muestras: M-3 y M-4 y su comparación con los límites máximos permisibles establecidos en el Reglamento de calidad de agua para consumo humano (D. S Na 031-2010-SA), se consuman que las muestras cumplen con los valores establecidos.

Frías (2016) en su trabajo de investigación titulado *“Evaluación de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos en el sector puerto de productores río Itaya. Perú: Universidad Científica del Perú, 2016”*. Propuso como objetivo evaluar los parámetros Físicos, Químicos y Microbiológicos en el Sector Puerto de Productores Río Itaya, Loreto –Perú. Esta tesis concluye que los parámetros Físicos como pH, no se encuentra dentro de los límites autorizados por el ECA. Los parámetros químicos como Aceites y Grasas, Oxígeno Disuelto, fosfato son levemente diferentes de lo establecido por el ECA agua. Los parámetros Microbiológicos como Coliformes Totales y Termotolerantes difieren significativamente con los límites permitidos por el ECA.

2.1.3. Antecedentes locales:

Valdivia (2017) , en su trabajo de investigación titulado “ *La calidad del agua de consumo doméstico en relación con las enfermedades diarreicas agudas en niños de 0 a 5 años en el centro poblado de Pachachupan - distrito de Chinchao, provincia Huánuco, región Huánuco .Perú: Universidad de Huánuco ,2017*”.Propuso como objetivo general evaluar la relación de la calidad del agua de consumo doméstico, con las enfermedades diarreicas agudas en niños de 0 a 5 años en el centro poblado de Pachachupán, distrito de Chinchao, provincia Huánuco, región Huánuco, periodo enero a junio del 2017. Los resultados de la calificación de la Dirección regional de salud Huánuco- laboratorio de microbiología de agua Registro N° 0404-2017-LMAA-LRSP-HCO, el agua de consumo doméstico del centro poblado de Pachachupán no es apta para el consumo humano, tanto en la captación la “quebrada Tullca”, en la represa y las conexiones domiciliarias, por presentar valores mayores a los límites Máximos Permisible RM 031-2010.

Berrios (2018), en su trabajo de investigación titulado “*Contaminación del rio Niño, afluente del rio Higueras por descarga de agua residuales de la ciudad de Margos, departamento de Huánuco, periodo marzo – agosto 2018*”, propuso como objetivo demostrar la contaminación del rio Niño por la descarga de aguas residuales, afluente del rio Higueras de la ciudad de Margos, distrito de Margos, Huánuco, periodo Marzo

- agosto 2018. Se determinó que existe contaminación física, química y microbiológica y que estos superan los límites máximos permisibles establecidos por el ECA agua para las descargas de aguas residuales.

2.2. BASES TEORICAS.

2.2.1. El agua y la actividad humana. -

Según Piqueras (2015) El agua dulce es indispensable para la vida, pero la cantidad disponible es escasa y su distribución desigual. Además, varía a lo largo del año y está sujeta a cambios inducidos por la actividad humana. Los usos más significativos están relacionados con la agricultura y el consumo doméstico e industrial. Su demanda se ha elevado notablemente con el crecimiento de la población. En las últimas décadas, se han duplicado las áreas agrícolas dependientes del riego para la producción de alimentos. Las industrias y actividades mineras la emplean para el lavado, enfriamiento, dilución, remojo, procesamiento, eliminación de productos de desecho, etc

2.2.2. Ciclo hidrológico. -

Solórzano (2005) deduce que el ciclo del agua, representa el movimiento continuo y cíclico del agua por arriba, sobre y dentro de la superficie terrestre. Durante este ciclo, el agua cambia su estado entre líquido, vapor y hielo; y los procesos pueden suceder en cuestión de segundos o en millones de años. El mar es un iniciador significativo del ciclo, en donde el sol calienta al agua y por intermedio de la evaporación y las corrientes de aire, el vapor

de agua asciende a la atmósfera; la menor temperatura causa que el vapor condense y cree nubes. Las nubes al aumentar y saturarse de agua generan la precipitación, parte de esta precipitación cae en forma de nieve, almacenando capas de hielo y glaciares, los cuales pueden acumular agua congelada por millones de años. Otra parte de la precipitación circula sobre la superficie como escorrentía superficial en donde llega a conformar ríos, lagos y lagunas o bien, es absorbida por el suelo mediante la infiltración. Parte del agua infiltrada perdura en las partes superiores del suelo a poca profundidad y es tomada por las raíces de las plantas y transpirada a través de la superficie de las hojas retornando a la atmósfera, a este fenómeno se le conoce como evapotranspiración. El resto del agua sigue su recorrido a través de suelos y rocas logrando las capas más profundas formando y recargando los acuíferos (roca subsuperficial saturada), los cuales acumulan grandes cantidades de agua dulce por largos períodos de tiempo. Otra parte del agua subterránea se encuentra en aberturas en la superficie terrestre y surge como manantiales de agua dulce o descargas que alimentan ríos y océanos.

- **Manantiales según su origen. -**

Rubio (2006) señala que el agua se almacena bajo la superficie terrestre impregna y satura las rocas permeables ocupando sus poros y suturas, desde la base de formación de las rocas que lo almacena hasta un determinado nivel

freático, las aguas de estos suelen ser de calidad variable, muy relacionado con la naturaleza de los materiales por los que circulan, ya que el agua permanece más tiempo en el subsuelo y lava materiales que pueden tener un cierto grado de salinidad natural. Los manantiales son tan importantes para la vida humana, especialmente en entornos semiáridos, solucionan problemas de abastecimiento de agua para satisfacer necesidades de usos domésticos y agrícolas.

- **Aguas subterráneas. -**

Zegarra (2016) detalla que Las aguas subterráneas son aquellas que se encuentran bajo la superficie de la tierra y que frecuentemente se almacenan en acuíferos. Un acuífero es una formación geológica que consta de un material permeable capaz de almacenar una cierta cantidad correspondiente de agua. Acuíferos pueden consistir de diferente material: arena suelta y ripio, rocas permeables sedimentadas como piedras de arena o piedras de lodo, lava volcánica quebrantada y rocas cristalizadas etc. Agua subterránea es (naturalmente) recargada con agua de lluvia y agua disuelta de nieve o de agua que gotea por el fondo de lagunas y ríos. La lluvia fuerte puede aumentar la recarga. Cuando agua subterránea llega a un acuífero, no se queda estancada. Habitualmente sigue corriendo, pero más lento que antes, llegando el acuífero.

- **Manantiales. -**

Para Bonilla (2013), un manantial es una fuente natural de agua que fluye a partir de aguas subterráneas, traspasa la roca, sedimento o suelo y luego circula sobre la superficie de la tierra. El agua puede fluir con fuerza, o bien, emerger con lentitud. Sus características dependen de la topografía del terreno, el estado de la capa freática y de los elementos permeables e impermeables del suelo, la roca o el sedimento. Los manantiales de agua surgen de las zonas montañosas, donde el agua de lluvia se filtra sobre la tierra y finaliza produciendo los denominados ojos de agua, que son los huecos por donde emerge el agua que conforma el manantial. Por lo general, los manantiales van ligados a la presencia de niveles impermeables en el subsuelo, los cuáles evitan que el agua se siga infiltrando y la exigen a salir a la superficie. En algunos casos, los cursos subterráneos se calientan por el contacto con rocas ígneas y surgen como aguas termales.

- **Tipos de manantiales.**

Fibras y Normas de Colombia S.A.S. (2018) los clasifica en 2 tipos básicos:

Perennes. - Es cuando el flujo del manantial es continuo durante todo el año.

Estacionales. - Es cuando el agua se seca en algunas temporadas, regularmente durante las épocas de sequía o cuando se presenta escasez de precipitaciones.

2.2.3. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua. -

Zegarra (2016) señala que los parámetros físicos del agua varían en el espacio y en el tiempo y entre las más representativas se encuentran:

- **PH.-** El potencial de hidrógeno (pH) en el agua es una medida de su acidez o de su alcalinidad. Un pH menor de 7.0 señala una tendencia hacia la acidez, mientras que un valor mayor de 7.0 indica una tendencia hacia lo alcalino. La mayoría de las aguas naturales tienen un pH entre 4 y 9, aunque varias de ellas tienen un pH levemente básico debido a la presencia de carbonatos y bicarbonatos. El valor del pH en el agua, es utilizado cuando nos importa conocer su tendencia corrosiva o incrustante. Un pH bajo también puede acceder a los elementos tóxicos y compuestos ser más móviles y aprovechables para ser tomados por los organismos y plantas acuáticas.
- **Temperatura.** - Es la medición del contenido calorífico del agua, es un parámetro de fácil registro y poca variación que nos puede ofrecer información preciada relacionada con el tipo de medio por donde se traslada el agua subterránea y la distancia vertical mediante el gradiente geotérmico (la temperatura aumenta 1°C por cada 33 m de profundidad). Es

un parámetro significativo en lo que se describe al control del quimismo de las aguas.

- **Conductividad Eléctrica.** - Es la medida de la capacidad del agua para conducir la electricidad. El agua pura usualmente no conduce electricidad; por lo tanto, la conductividad que se puede medir será consecuencia de las impurezas presentes en el agua. El instrumento para medir la conductividad es el conductímetro, se manifiesta en unidades de microsiemen por centímetro ($\mu\text{S}/\text{cm}$), las aguas originarias de manantiales oscilan entre 39 y 294 $\mu\text{S}/\text{cm}$.
- **Sólidos Totales Disueltos.** - Se refieren a la concentración de los componentes disueltos presentes en las aguas naturales, y la salinidad a la concentración total de los componentes iónicos. Su medición se da en ppm o mg/L, este parámetro puede verse afectado por la temperatura y el pH por la precipitación o disolución de sales. Los STD, la salinidad y la conductividad eléctrica conllevan una relación al ser los parámetros que miden las soluciones disueltas en el agua.

Murillo (2006), señala que los parámetros químicos del agua pueden ser dañinos de acuerdo con su composición y concentración. Vamos a ver las particularidades de algunos de ellos:

- **Alcalinidad.** - Se representa como la capacidad del agua de neutralizar. Impedir que los niveles de pH del agua lleguen a ser demasiado básico o ácido La alcalinidad consolida el agua en los niveles del pH alrededor de 7. Sin embargo, cuando la acidez es elevada en el agua la alcalinidad se acorta, puede causar condiciones dañinas para la vida acuática. En química del agua la alcalinidad es expresada en ppm o en mg/L de carbonato equivalente del calcio. La determinación de la alcalinidad no tiene importancia inmediata desde el punto de vista sanitario, pero es significativo considerarla cuando se vincule a los procesos de coagulación y corrección del poder corrosivo del agua.
- **Dureza Total.**- Se dice dureza del agua a la concentración de compuestos minerales que hay en una determinada cantidad de agua, en específico sales de calcio, de magnesio y de hierro (especialmente como sulfatos y carbonatos hidrogenados), y el grado de dureza es directamente proporcional a la concentración de sales alcalinas Es ocasionado principalmente a los iones metálicos Ca y Mg. No presenta riesgo para la salud. El efecto más destacado en lugares en los que el agua de abastecimiento presenta una elevada dureza es la formación de incrustaciones calcáreas (comúnmente denominadas como cal).

- **Cloruros.** - Los cloruros son sales que resultan de la combinación del gas cloro (ion negativo) con un metal (ion positivo). Las concentraciones superiores de cloruro hacen que el agua obtenga un sabor desagradable, el cual depende de la constitución química del agua. Si el catión predominante es el sodio, una concentración de cloruro de 250 mgCL/L puede tener un sabor salado detectable, pero si predominan el calcio y magnesio, no se detecta.
- **Sulfatos.** - Son sales que se obtiene a partir del ácido sulfúrico se encuentran en todas las aguas naturales es uno de los principales componentes disueltos de lluvia. Los sulfatos aprovechan como fuente de oxígeno a las bacterias, en situaciones anaeróbicas, convirtiéndose en sulfuro de hidrógeno. Pueden ser procedentes por oxidación bacteriana de los compuestos azufrados menores, insertando sulfuros metálicos y compuestos orgánicos.
- **Nitratos.** - Son elementos indeseables en el agua subterránea tienen compuestos químicos inorgánicos derivados del nitrógeno, (NO_3^-) que se encuentran de manera natural en pequeñas concentraciones en el suelo, y en las aguas subterráneas estos pueden originar la enfermedad conocida como metahemoglobinemia, es un estado en la cual el organismo intercambia nitritos en los grupos heme de la sangre que son los que se delegan del transporte de sangre en todo el organismo.

- **Plomo.** - El plomo es un metal soberanamente nocivo y puede afectar a casi todos los órganos del cuerpo y del sistema nervioso. Los efectos del plomo en la salud son de naturaleza toxicológica y se evalúan a través de niveles de plomo en la sangre llevando como resultado problemas neurotóxicos, incluyendo daño cerebral irreversible y síntomas de problemas gastrointestinales.
- **Arsénico.**- Es un elemento químico intensamente tóxico para todos los seres vivos de la tierra, es común en el agua subterránea en todo el mundo las concentraciones de arsénico en las aguas subterráneas han sido lo suficientemente significativas para intoxicar a quienes las consuman puede traer como consecuencia enfermedades como el cáncer a la piel, vejiga y riñones entre otras enfermedades.

Solórzano (2005) menciona que los parámetros microbiológicos del agua son parámetros de control obligatorio para todos los proveedores de agua, y que los más relevantes son los siguientes:

- **Coliformes totales.** - Son microorganismos de la familia de las Enterobacterias. Involucran diferentes géneros como: Escherichia, Enterobacter, Citrobacter, Serratia, Klebsiella. Su presencia en el agua muestra contaminación microbiana reciente sin informar de su inicio y una defectuosa calidad del agua.

- **Coliformes termotolerantes.**- Son indicadores de contaminación fecal vienen hacer específicas como bacilos gram-negativos, no esporulados son las que fermentan la lactosa con producción de ácido y gas en 24 horas. Las bacterias coliformes fecales constituyen parte del general del grupo coliforme La más considerada del grupo es coliforme fecal (*Escherichia coli*.) La presencia de coliformes en el abastecimiento de agua es un signo de que el suministro de agua puede estar contaminado con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición. Generalmente, las bacterias coliformes se localizan en mayor abundancia en la capa superficial del agua o en las precipitaciones del fondo.
- **Huevos y larvas de Helmintos.** - Los helmintos son los gusanos parasitarios que producen infecciones y enfermedades gastrointestinales más comunes que afectan al ser humano y otros animales. El agua desempeña una función significativa en la transmisión de estos agentes patógenos.
- **Bacterias Heterotróficas.** - Estas bacterias se nutren de otros organismos para obtener la materia orgánica y así poder sintetizarla, ellos no cuentan con un sistema de producción de alimentos independiente. Gracias a este proceso se da la obtención de energía, nitrógeno y carbono. Generalmente estas conservan gran capacidad de adaptación, pueden tolerar condiciones desfavorables de suministro de oxígeno y subsistir más tiempo que otros microorganismos en el agua.

2.2.4. Protocolo de monitoreo de la calidad de los recursos hídricos autoridad nacional del agua –DGCRH. -

Este protocolo tiene la finalidad de contar con un instrumento estandarizado que permite realizar actividades de muestreo en las etapas de monitoreo complementándose con el aseguramiento de la calidad de las muestras y el análisis correspondientes en el laboratorio. Tiene como objetivo generalizar los procedimientos técnicos para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos tanto continentales como marinos, para su utilización, a nivel nacional, por las entidades gubernamentales y la sociedad civil en general.

Este contribuye a definir los parámetros y a controlar según la estación del tiempo para definir el número de muestras.

2.2.5. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.-

Este Reglamento constituye las disposiciones generales con relación a la gestión de la calidad del agua para consumo humano, cuya finalidad es de certificar su inocuidad, prevenir los factores de riesgos sanitarios, así como proteger y promover la calidad de la salud y bienestar de la población.

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES.

El agua. -

Lanza (2000), menciona que el agua es un recurso natural escaso, cuya calidad debe ser protegida, definida, gestionada y tratada como tal.

Es uno de los compuestos más abundantes en la naturaleza ya que cubre aproximadamente tres cuartas partes de la superficie total de la

tierra, así mismo las fuentes de agua potable requieren una calidad especialmente alta. La gestión de la calidad controla la contaminación de origen humano de forma que aseguren su eficacia y aseguren la eliminación de agentes contaminantes e infecciosos que afecten a la calidad de la salud de las personas. Se puede entender la calidad como la capacidad intrínseca que tiene el agua para responder a los usos que podrían obtener de ella

Agua para consumo humano. -

Ramos (2003), señala que el abastecimiento de agua para uso y consumo con calidad adecuada es fundamental para prevenir y evitar la transmisión de enfermedades gastrointestinales y otras para lo cual se requiere establecer límites permisibles en cuanto a sus características bacteriológicas, físicas, químicas y radiactivas. El agua para uso y consumo humano es la que no contiene contaminantes objetables ya sean químicos o agentes infecciosos y que no causa afectos nocivos al ser humano.

Análisis fisicoquímico del agua. -

Solórzano (2005), indica que las características físicas del agua, son llamadas así porque pueden sobresaltar a los sentidos (vista, olfato, etc.), tienen directa incidencia sobre las condiciones aceptables del agua. El agua, como solvente universal, puede contener o adquirir cualquier elemento de la tabla periódica. Sin embargo, pocos son los elementos significativos para el tratamiento del agua cruda con fines de consumo o los que tienen efectos en la salud de las personas.

Análisis microbiológico del agua. -

Zegarra (2016), menciona que existen numerosos tipos de agentes patógenos que pueden transmitirse por el consumo de agua contaminada. La gama de agentes patógenos cambia en función de componentes variables como el aumento de las poblaciones de personas y animales, el aumento del uso de aguas residuales, los cambios de los hábitos de la población o de las intervenciones médicas, las migraciones y viajes de la población, y presiones selectivas que benefician la aparición de agentes patógenos nuevos o mutantes, o de recombinaciones de los agentes patógenos efectivas.

Calidad del Agua. -

Reascos (2010), menciona que la calidad del agua es la capacidad para satisfacer distintos usos en función de sus características, determinadas generalmente por parámetros fisicoquímicos con unos límites de concentración aceptados por las normas de calidad del agua. Se define en función de un conjunto de características variables físico-químicas o microbiológicas, así como de sus valores de aprobación o de rechazo. La calidad físico-química del agua se basa en la determinación de sustancias químicas específicas que pueden perturbar la salud, tras cortos o largos periodos de exposición. Una fuente de agua suficientemente limpia que permita la vida de los peces puede no ser idónea para la natación y un agua útil para el consumo humano puede resultar inoportuna para la industria. Para decidir si un agua considera para un propósito particular, su calidad debe especificarse en función del uso que se le va a dar.

Límites máximos permisibles. -

Son los valores máximos aceptables de los parámetros establecidos de la calidad del agua.

2.4. HIPOTESIS:

Ha: Existe asociación entre el análisis fisicoquímico y microbiológico del manantial de Pacán con el cumplimiento del Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano del asentamiento humano Vista Alegre de San Luis - Amarilis – Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018.

Ho: No existe asociación entre el análisis fisicoquímico y microbiológico del manantial de Pacán con el cumplimiento del Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano del asentamiento humano Vista Alegre de San Luis - Amarilis – Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018.

2.5. VARIABLES:

2.5.1.-VARIABLE DEPENDIENTE

Cumplimiento del reglamento de la calidad del agua.

2.5.2.-VARIABLE INDEPENDIENTE

Análisis fisicoquímico y microbiológico.

2.6. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES. -

Título: “Verificación del cumplimiento de los parámetros del reglamento de la calidad del agua para el asentamiento humano Vista Alegre mediante el análisis fisicoquímico y microbiológico del manantial de Pacán – San Luis – Amarilis – Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018”.

Tesista: Bach. Katherin Giannina REYES VILCA.

Tabla 3: Operacionalización de variables.

Variable	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida	Tipo de variable	Instrumento de medición	
Variable independiente: Análisis fisicoquímico y microbiológico del manantial Pacan	• Parámetros físicos	Ph	0-14	Numérica continua	Peachimetro	
		Temperatura	C°		Termometro	
		Conductividad eléctrica	mho/cm		Conductímetro	
		Solidos totales disueltos	mgL-1		TDS	
	• Parámetros químicos		Alcalinidad	mg/l	Numérica continua	Resultado de laboratorio
			Dureza total	mg CaCO3 L-1		Resultado de laboratorio
			Cloruros	mg Cl - L-1		Resultado de laboratorio
			Nitratos	mg SO4 = L-1		Resultado de laboratorio
			Sulfatos	mg NO3 L-1		Resultado de laboratorio
			Arsenico (As)	mg As L-1		Resultado de laboratorio
			Plomo (Pb)	mg Pb L-1		Resultado de laboratorio
			• Parámetros microbiológicos			Coliformes totales
	Coliformes termotolerantes	UFC/100 mL a 44,5°C			Resultado de laboratorio	
	Huevos y larvas de helmintos.	Nº org/L			Resultado de laboratorio	
Bacterias heterotróficas	UFC/100 mL a 35°C	Resultado de laboratorio				
Variable dependiente: Cumplimiento del reglamento calidad agua de consumo	Consumo humano	Límite máximo permisible según el reglamento de calidad del agua.	<ul style="list-style-type: none"> • Apta para consumo • No apta para consumo 	Nominal dicotómica	Comparación con el D.S. 031 – 2010 – SA.	

Fuente: elaboración del investigador.

CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1. TIPO DE INVESTIGACION:

De acuerdo con los objetivos planteados la tesis fue de tipo descriptivo porque estuvo dirigido al análisis de la calidad del agua de manantial de Pacán. La tesis siguió la siguiente tipología:

Según la intervención del investigador: Observacional, es decir, no hubo intervención por parte de la investigadora.

Según la planificación de las mediciones de la variable en la tesis: Prospectivo, debido a que la investigadora realizó mediciones, es decir, se empleó datos primarios.

Según el número de variables analíticas: Descriptivo, debido a que la variable en estudio se constituyó en la variable de interés.

Según el número de mediciones de la variable en estudio: Longitudinal, debido a que el estudio contempló más de una medición de la variable de interés, (Supo pg. 10, 2014).

3.1.1. ENFOQUE:

Cuantitativo. -

Se midió los datos cuantitativos (muestreos y análisis de aguas), este paso llevo a cabo un análisis y estudio de la realidad.

El enfoque es cuantitativo porque se usó la estadística para el análisis de los datos. (Supo pg. 16, 2014).

3.1.2. ALCANCE O NIVEL:

Descriptivo por qué parte de una realidad y se va describir (Supo, pg. 16 ,2014), tales como características físicas, químicas y microbiológicas, para así determinar la calidad del agua de manantial de Pacán.

3.1.3. DISEÑO:

El estudio comprende al diseño de investigación No-experimental u Observacional (Supo pg. 24 ,2014), con mediciones Longitudinales, no se van a manipular las variables. Se conocerán en un momento y tiempo específico, se describieron características físicas, químicas y microbiológicas, para así determinar la calidad del agua del manantial de Pacán. Se tomó las muestras tal y como se dan en forma natural para así analizarlos. El esquema que resume el diseño anteriormente mencionado se muestra a continuación:

$$X_1: O_1 \quad O_2 \quad O_3 \quad O_4 \quad \dots \quad O_n$$

X_1 : Variable análisis de fisicoquímico y microbiológico.

O_i : Observación $i \quad i=1\dots n$

3.2. POBLACION Y MUESTRA

3.2.1 POBLACION. -

La población de la presente investigación estuvo conformada por el agua del manantial de Pacán la cual es consumida por el asentamiento humano Vista Alegre – San Luis, distrito de amarilis, Huánuco – 2018.

3.2.2 MUESTRA. -

Para la determinación de la muestra en estudio del agua del manantial de Pacán, se tuvo en consideración lo señalado en el protocolo de Nacional de Monitoreo de la Calidad del Agua, recomienda realizar dos muestras por mes de estudio; por tanto, la investigación considero tomar 02 muestras mensuales.

Tabla 4:

Coordenadas UTM del manantial Pacán – San Luis – Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018.

Puntos	Descripción	Coordenadas	
		Este	Norte
M-1	Captación del agua de manantial	364614.00	8899706.00
M-2	Captación del agua de manantial	364614.00	8899706.00
M-3	Captación del agua de manantial	364614.00	8899706.00
M-4	Captación del agua de manantial	364614.00	8899706.00

Fuente: Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad del Agua

3.3. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS. -

3.3.1 PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS:

3.3.1.1. *Técnicas para la recolección de muestras para el análisis*

del agua del manantial de Pacán. - Para la recolección de la muestra se realizó lo siguiente:

Procedimiento de toma de muestra.-En el punto de captación del agua de manantial ; se tomó 4 muestras para el análisis del agua del manantial de Pacán , para lo cual se empleó 3 frascos de plástico de un litro estéril y un frasco de vidrio previamente esterilizado , el cual se procederá a enjuagar de dos a tres veces

con el mismo agua que se va analizar, esto con el fin de eliminar cualquier sustancia que no corresponda con la verdadera composición del agua bajo estudio, luego se llena dejando un espacio del frasco de 1/3 y se tapa, se debe evitar coger los envases por la boca al momento de tomar la muestra.

Identificación de la muestra. - Inmediatamente después de ser tomada la muestra se registró y se etiquetó el envase con la siguiente información básica:

- Número de muestra (respectivo al orden de toma de muestra).
- Código de identificación (punto y/o estación de muestreo).
- Tipo de muestra de agua o fuente.
- Descripción del punto de muestreo.
- Fecha y hora de la toma de muestra.
- Preservación realizada, tipo de reactivo de preservación utilizado.
- Tipo de análisis requerido.
- Nombre del responsable del muestreo, etc.
- Nombre de la persona que ha efectuado la toma.

Transporte y conservación de la muestra. - Para preservación de las muestras durante el transporte al laboratorio se conservó en un cooler para protegerlos de los efectos de la luz y el calor excesivo. Las muestras fueron almacenadas de forma segura, debidamente tapadas y se transportadas con todas las medidas

y precauciones del caso según las indicaciones del Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Agua.

Etiquetado. - El etiquetado se realizará con las especificaciones que pide el laboratorio de la Universidad de Huánuco y el laboratorio INASSA ENVIROLAB, donde se especificaran el lugar, el punto de muestreo, la fecha de recojo y el responsable.

Análisis físicos. - Determinación de los parámetros en campo del manantial de Pacán (pH, T, Conductividad, sólidos totales disueltos) mediante el multiparamétrico portátil.

Análisis químicos y microbiológicos. - Los ensayos para el análisis de los parámetros microbiológicos, se realizaron en el laboratorio de la Universidad de Huánuco. Para los parámetros químicos se enviaron al laboratorio INASSA ENVIROLAB.

3.3.2. INSTRUMENTOS:

Fichas de registro: Se registraron los resultados mensuales del monitoreo del agua del manantial.

Materiales de laboratorio: Las muestras de agua fueron evaluadas, para determinar la calidad del agua de manantial para el consumo humano, para obtener el resultado de las muestras analizadas son enviadas al laboratorio de la Universidad de Huánuco y al laboratorio INASSA ENVIROLAB

Materiales de gabinete

Computadora

Impresora

Registro de datos de campo

Datos del Análisis de las muestras

Software Word Office 2013.

Instalación del ArcGis

Material de escritorio

Equipos

GPS

Termómetro

Ph metro

Conductímetro

Multiparametrico portátil HANNA

Cámara fotográfica digital

Materiales de campo

Libreta de campo

Formatos de para el control del tiempo

Fichas de campo

Bolsas de polietileno.

Etiquetas para las muestras

Mascarilla.

Guantes de látex descartables

Frascos esterilizados de plástico y vidrio rotulados, de diferentes tamaños, según el parámetro que se va a analizar.

Tapas y contratapas.

Agua destilada.

Cadena de custodia

Lapiceros

Cajas térmicas
Etiquetas
Plumón indeleble
Cinta adhesiva.

3.4. TECNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE LA INFORMACION. -

Para el procesamiento y análisis de la información se utilizaron procedimientos estadísticos de estimación puntual (medidas de tendencia central y medidas de dispersión) y de contrastación de hipótesis

Al ser un estudio de tipo observacional, se empleó la prueba de hipótesis de Chi cuadrado, que permitió contrastar la asociación entre el análisis fisicoquímico, microbiológico y el cumplimiento de los parámetros establecidos en el reglamento de la calidad del agua de consumo humano en el área de estudio, cuya fórmula es la siguiente:

$$X_c^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Dónde:

X_c^2 = Chi cuadrada calculado.

O_{ij} = Valor observado.

E_{ij} = Valor esperado.

r = Número de filas.

c = Número de columnas.

Regla de decisión:

$X_c^2 > X_t^2$ Entonces rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna. Caso contrario se aceptará la hipótesis nula.

Gráficos. - Se realizaron gráficos, los cuales nos permitieron evaluar los diversos resultados de los análisis de los diferentes parámetros descritos en el proyecto.

Tabulación de datos.- Es el cálculo de las respuestas contenidas de los análisis de las muestras con la finalidad de generar resultados que se muestran en cuadros (o tablas) y en gráficos. Apropiaada visión de las características más importantes de la distribución estadística estudiada. Da una perspectiva más amplia o restringida, y según se entienda en el proceso de investigación.

CAPITULO IV

RESULTADOS

En el presente capítulo de la tesis, se muestran los resultados obtenidos del análisis fisicoquímico y microbiológico del agua del manantial de “pacán”, realizado durante los meses de setiembre, octubre y noviembre del año en curso, estuvo en función a los objetivos planteados y están organizados en tres partes:

En la primera parte, se muestra el resultado del procesamiento de los resultados de los parámetros físicos (pH, temperatura, conductividad eléctrica, solidos totales disueltos), del manantial de Pacán para el consumo humano del asentamiento humano Vista Alegre de San Luis, Amarilis, Huánuco – 2019.

En la segunda parte, se muestra el resultado del procesamiento de los resultados de los parámetros químicos (alcalinidad, dureza total, cloruros, sulfatos, nitratos, plomo, arsénico), del manantial de Pacán para el consumo humano del asentamiento humano Vista Alegre de San Luis -Amarilis – Huánuco.

En la tercera parte, se presenta evaluación microbiológica coliformes totales, coliformes termotolerantes, bacterias heterótrofas, huevos y larvas de Helmintos) del manantial de Pacán para el consumo humano del asentamiento humano Vista Alegre de San Luis, Amarilis, Huánuco 2019.

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS:

4.1.1. Respecto la determinación de los parámetros fisicoquímicos del agua del manantial de “Pacán”. -

Se realizó a través del análisis e interpretación de los resultados del agua del Manantial de “Pacán”, realizado desde el mes de setiembre hasta noviembre del año en curso, a continuación, se detalla.

Tabla 5:

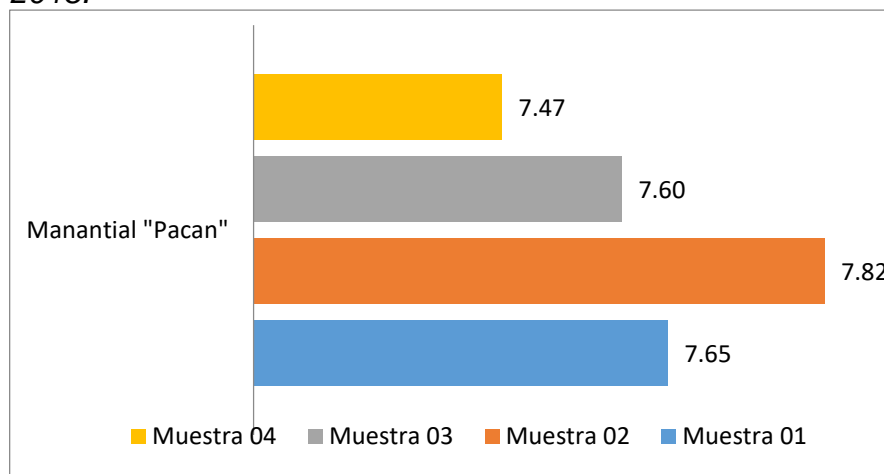
Potencia del Hidrogeno (PH) del manantial de “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco, periodo setiembre –noviembre del 2018.

N° Muestras del agua del Manantial "Pacán"	Parámetro de verificación	LMP según D.S. 031-MINSA
	Potencial de Hidrogeno	
1	7.65	
2	7.82	
3	7.60	
4	7.47	6.5 - 8.5
Promedio		
7.74		
Des. Estándar		
0.14		

REFERENCIA: Datos procesados de los resultados de calidad del agua.
ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 1:

Potencia del hidrogeno (PH) del manantial de “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco, periodo setiembre –noviembre del 2018.



REFERENCIA: Datos procesados de los resultados de calidad del agua.
ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

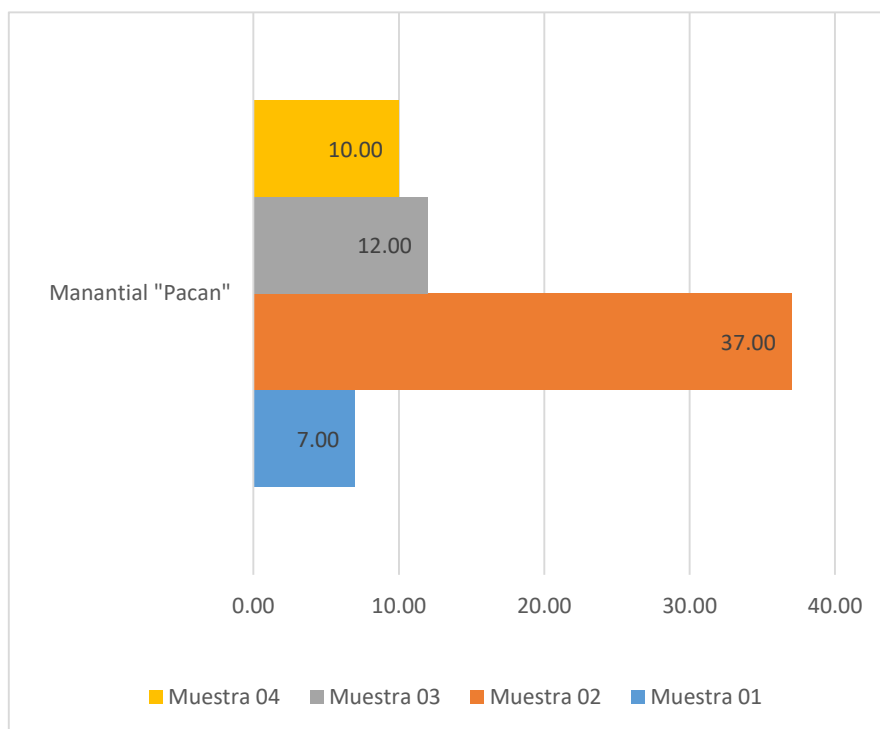
Los resultados que se muestran en la tabla 5 y el gráfico 1, son resultados cuantificables, obtenidas del análisis de agua del manantial “Pacán”, procesada en el laboratorio de biotecnología de la universidad de Huánuco, analizando el parámetro fisicoquímico: Potencia del hidrogeno (pH) del manantial “Pacán”; al respecto que la muestra 01 (setiembre), obtuvo un (pH) de 7.65, la muestra 02 (octubre), obtuvo un (pH) de 7.82, la muestra 03 (octubre), obtuvo un (pH) de 7.60 y la muestra 04 (noviembre), obtuvo un (pH) de 7.47; así también se obtuvo el promedio del (pH = 7.74) y una desviación estándar de 0.14; al comparar los resultados obtenidos con D.S. N° 031 Reglamento de calidad del agua de consumo humano, se concluye que el parámetro fisicoquímico potencial de hidrogeno (pH), no superan los Límites Máximos Permisibles en el manantial “Pacán”

Tabla 6:
Cloruros (mg/L) del manantial de "Pacán" - San Luís – Amarilis –Huánuco, periodo setiembre –noviembre del 2018

N° de muestra		
Manantial "Pacán"	Cloruros mg/L	LMP según D.S. 031-MINSA
1	7	
2	37	
3	12	
4	10	250
Promedio	17.8	
Des. Estándar	12.32	

REFERENCIA: Datos procesados de los resultados del agua del manantial "Pacán".
 ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 2:
Cloruros (mg/L) del manantial de "Pacán" - San Luís – Amarilis –Huánuco, periodo setiembre –noviembre del 2018.



REFERENCIA: Datos procesados de los resultados del agua del manantial "Pacán".
 ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

Los resultados que se muestran en la tabla 6 y el gráfico 2, son resultados cuantificables, obtenidas del análisis de agua del manantial “Pacán”, procesada en el laboratorio de biotecnología de la universidad de Huánuco, analizando el parámetro fisicoquímico: Cloruros mg/L del manantial “Pacán”; al respecto que la muestra 01 (setiembre), obtuvo 7 (mg/L de cloruros), la muestra 02 (octubre), 12 (mg/L de cloruros), la muestra 03 (octubre), 10 (mg/L de cloruros) y la muestra 04 (noviembre), 23 (mg/L de cloruros); así también se obtuvo el promedio del cloruros (mg/L = 17.80) y una desviación estándar de 12.32; al comparar los resultados obtenidos con D.S. N° 031 Reglamento de calidad del agua de consumo humano, se concluye que el parámetro fisicoquímico Cloruros (mg/L), no superan los Límites Máximos Permisibles en el manantial de “Pacán”.

Tabla 7:
Arsénico (mg/L) del manantial de “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco, periodo setiembre –noviembre del 2018

<i>N° de muestra</i>		
<i>Manantial “Pacán”</i>	<i>Arsénico mg/L</i>	<i>LMP según D.S. 031-MINSA</i>
1	0	
2	0	
3	0	
4	0	0.010
<i>Promedio</i>	0	
<i>Des. Estándar</i>	0	

REFERENCIA: Datos procesados de los resultados del agua del manantial “Pacán”.
 ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

Los resultados que se muestran en la tabla 7 son datos son resultados cuantificables, obtenidas del análisis de agua del manantial de “Pacán”, procesada en el laboratorio de biotecnología de la universidad de Huánuco, analizando el parámetro fisicoquímico: en las muestra no se encontró la presencia de Arsénico; por tanto al comparar los resultados obtenidos con D.S. N° 031 Reglamento de calidad del agua de consumo humano, se concluye que el parámetro fisicoquímico Arsénico (mg/L), no supera los Límites Máximos Permisibles en el manantial de “Pacán”.

Tabla 8:
Plomo (mg/L) del manantial de “Pacán” - San Luís – Amarilis – Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018

<i>N° de muestra</i>		
<i>Manantial "Pacán"</i>	<i>Plomo mg/L</i>	<i>LMP según D.S. 031-MINSA</i>
1	0	
2	0	
3	0	
4	0	0.010
<i>Promedio</i>	0	
<i>Des. Estándar</i>	0	

REFERENCIA: Datos procesados de los resultados del agua del manantial “Pacán”.
 ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

Los resultados que se muestran en la tabla 8 son datos son resultados cuantificables, obtenidas del análisis de agua del manantial de “Pacán”, procesada en el laboratorio de biotecnología de la universidad de Huánuco, analizando el parámetro fisicoquímico: en las muestra no se encontró la presencia de Plomo; por tanto al comparar los resultados obtenidos con D.S. N° 031 Reglamento de calidad del agua de consumo humano, se concluye que el parámetro fisicoquímico Plomo (mg/L), no supera los Límites Máximos Permisibles en el manantial de “Pacán”.

Tabla 9:

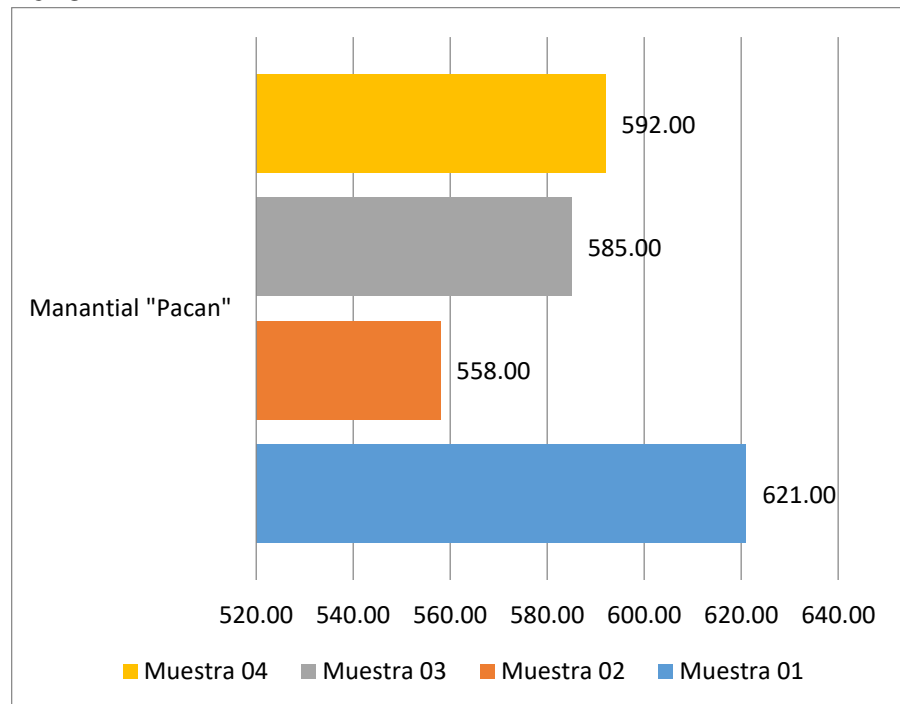
Sólidos totales disueltos (mg/L) del manantial de “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco periodo setiembre –noviembre del 2018.

<i>N° de muestra</i>		
<i>Manantial "Pacán"</i>	<i>Sales totales disueltas mg/L</i>	<i>LMP según D.S. 031-MINSA</i>
1	621	
2	558	
3	585	
4	592	1000
Promedio	589	
Des. Estándar	25.88	

REFERENCIA: Datos procesados de los resultados del agua del manantial “Pacán”.
ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 3:

Sales totales disueltas (mg/L) del manantial de “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco, periodo setiembre –noviembre del 2018.



REFERENCIA: Datos procesados de los resultados del agua del manantial “Pacán”.
ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

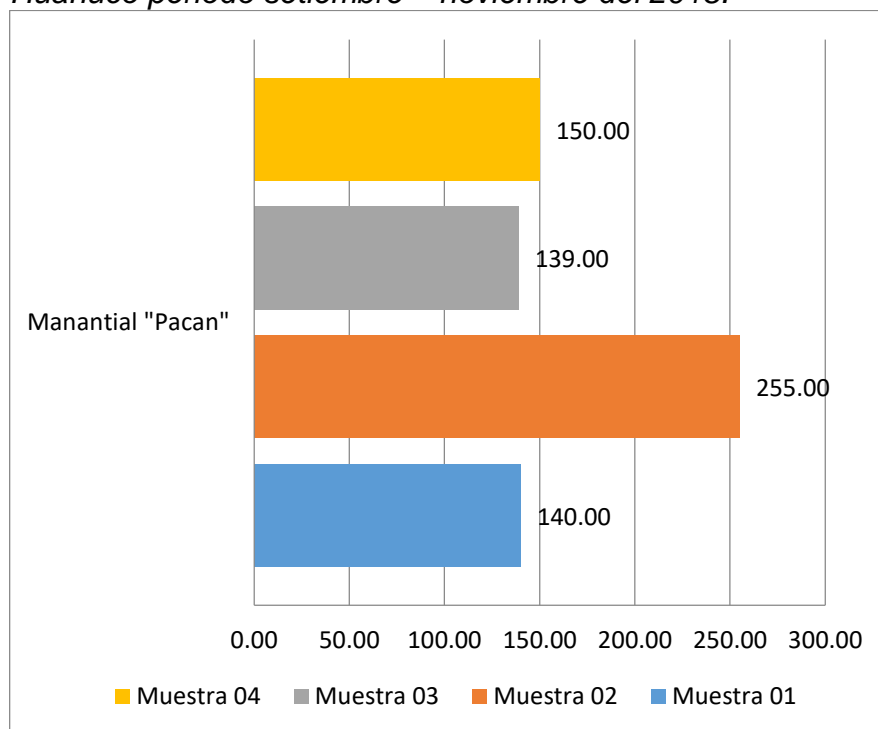
Los resultados que se muestran en la tabla 9 y el gráfico 3, son resultados cuantificables, obtenidas del análisis de agua del manantial “Pacán”, procesada en el laboratorio de biotecnología de la universidad de Huánuco, analizando el parámetro fisicoquímico: Sales totales disueltas (mg/L) del manantial de “Pacán”; al respecto en la muestra 01 (setiembre), obtuvo 621 mg/L de Sales totales disueltas, la muestra 02 (octubre), 558 mg/L de Sales totales disueltas, la muestra 03 (octubre), 585 mg/L de Sales totales disueltas y la muestra 04 (noviembre), 592 mg/L de Sales totales disueltas; así también se obtuvo como promedio = 589 mg/L de Sales totales disueltas y una desviación estándar de 25.88; al comparar los resultados obtenidos con D.S. N° 031 Reglamento de calidad del agua de consumo humano, se concluye que el parámetro fisicoquímico Sales totales disueltas (mg/L), no supera los Límites Máximos Permisibles en el manantial “Pacán”

Tabla 10:
Alcalinidad del manantial de "Pacán" - San Luís – Amarilis – Huánuco periodo setiembre – noviembre del 2018.

N° de muestra	Alcalinidad mg/L	LMP según D.S. 031-MINSA
Manantial "Pacán"		
1	140	No especifica
2	255	
3	139	
4	150	
Promedio	171	
Des. Estándar	56.22	

REFERENCIA: Datos procesados de los resultados del agua del manantial "Pacán".
 ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 4:
Alcalinidad del manantial de "Pacán" - San Luís – Amarilis – Huánuco periodo setiembre – noviembre del 2018.



REFERENCIA: Datos procesados de los resultados del agua del manantial "Pacán".
 ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

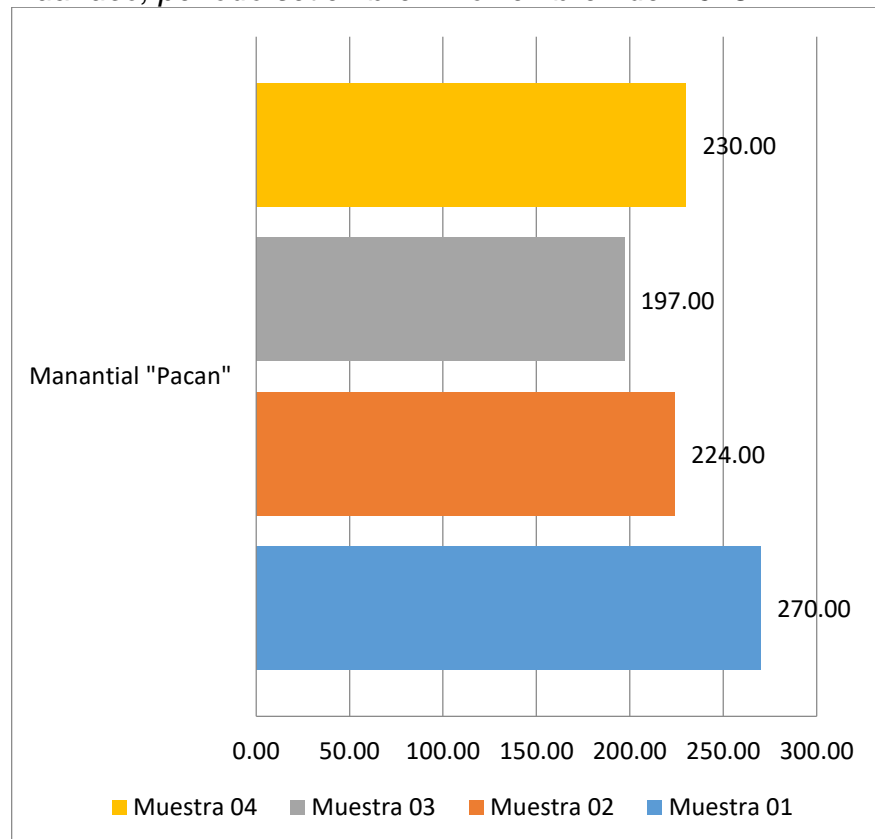
Los resultados que se muestran en la tabla 10 y el gráfico 5, son resultados cuantificables, obtenidas del análisis de agua del manantial “Pacán”, procesada en el laboratorio de biotecnología de la universidad de Huánuco, analizando el parámetro fisicoquímico: Alcalinidad (mg/L) del manantial de “Pacán”; al respecto en la muestra 01 (setiembre), obtuvo 140 mg/L de Alcalinidad, la muestra 02 (octubre), 255 mg/L de Alcalinidad, la muestra 03 (octubre), 139 mg/L de Alcalinidad y la muestra 04 (noviembre), 150 mg/L de Alcalinidad; así también se obtuvo como promedio = 171 mg/L de Alcalinidad y una desviación estándar de 56.22

Tabla 11:
Dureza total del manantial de “Pacán” - San Luís – Amarilis – Huánuco periodo setiembre – noviembre del 2018.

N° de muestra		Dureza mg/L	LMP según D.S. 031-MINSA
Manantial "Pacán"			
1		270	500
2		224	
3		197	
4		230	
Promedio		230.25	
Des. Estándar		30.14	

REFERENCIA: Datos procesados de los resultados del agua del manantial “Pacán”.
 ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 5:
Dureza del manantial de “Pacán” - San Luís – Amarilis – Huánuco, periodo setiembre – noviembre –del 2018.



REFERENCIA: Datos procesados de los resultados del agua del manantial “Pacán”.
 ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

Los resultados que se muestran en la tabla 11 y el gráfico 6, son resultados cuantificables, obtenidas del análisis de agua del manantial de “Pacán”, procesada en el laboratorio de biotecnología de la universidad de Huánuco, analizando el parámetro fisicoquímico: Dureza total (mg/L) del manantial “Pacán”; al respecto en la muestra 01 (setiembre), 270mg/L de Dureza, la muestra 02 (octubre), 224 mg/L de Dureza, la muestra 03 (octubre), 197 mg/L de Dureza y la muestra 04 (noviembre), 230. mg/L de Dureza; así también se obtuvo como promedio = 230.25 mg/L de Dureza y una desviación estándar de 30.14; al comparar los resultados obtenidos con D.S. N° 031 Reglamento de calidad del agua de consumo humano, se concluye que el parámetro fisicoquímico Dureza (mg/L), no supera los Límites Máximos Permisibles en el manantial “Pacán”.

Tabla 12:
Nitratos del manantial de “Pacán” - San Luís – Amarilis – Huánuco, periodo setiembre –noviembre del 2018.

<i>N° de muestra</i>		
<i>Manantial "Pacán"</i>	<i>Nitratos mg/L</i>	<i>LMP según D.S. 031-MINSA</i>
1	0	
2	0	
3	0	50
4	0	
<i>Promedio</i>	0.00	
<i>Des. Estándar</i>	0.00	

REFERENCIA: Datos procesados de los resultados del agua del manantial “Pacán”.
 ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

Los resultados que se muestran en la tabla 12 son datos son resultados cuantificables, obtenidas del análisis de agua del manantial de “Pacán”, procesada en el laboratorio de biotecnología de la universidad de Huánuco, analizando el parámetro fisicoquímico: en las muestra no se encontró la presencia de nitratos; por tanto al comparar los resultados obtenidos con D.S. N° 031 Reglamento de calidad del agua de consumo humano, se concluye que el parámetro fisicoquímico Nitratos (mg/L), no supera los Límites Máximos Permisibles en el manantial de “Pacán”.

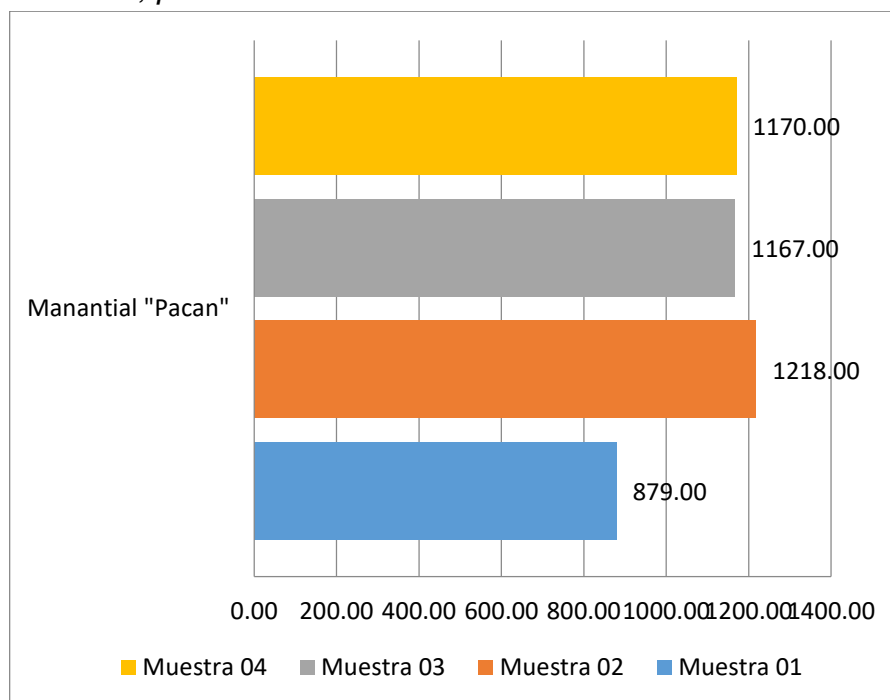
Tabla 13:
Conductividad del manantial de "Pacán" - San Luís – Amarilis – Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018.

N° Muestra	Conductividad (us/cm)	LMP según D.S. 031-MINSA
Manantial "Pacán"		
1	879	1500
2	1218	
3	1167	
4	1170	
Promedio	1088.00	
Des. Estándar	134.35	

REFERENCIA: Datos procesados de los resultados del monitoreo in situ del agua del manantial "Pacán".

ELABORACIÓN: Tesista

Gráfico 6:
Conductividad del manantial de "Pacán" - San Luís – Amarilis – Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018.



REFERENCIA: Datos procesados de los resultados del monitoreo in situ del agua del manantial "Pacán".

ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

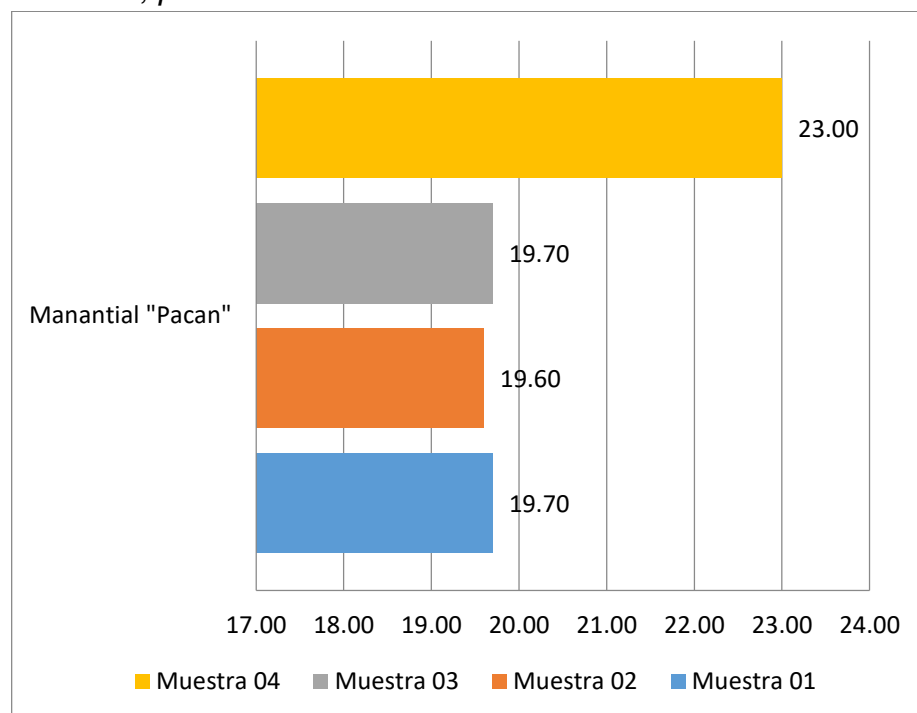
Los resultados que se muestran en la tabla 13 y el gráfico 7, son datos cuantificables, obtenidos del análisis de agua del manantial de "Pacán", procesada en el laboratorio de biotecnología de la universidad de Huánuco, analizando el parámetro fisicoquímico: Conductividad (us/cm) del manantial "Pacán"; al respecto en la muestra 01 (setiembre), 879 (us/cm) de conductividad, la muestra 02 (octubre), 1218 (us/cm) de conductividad, la muestra 03 (octubre), 1167 (us/cm) de conductividad y la muestra 04 (noviembre), 1170 (us/cm) de conductividad; así también se obtuvo como promedio = 1088.00 (us/cm) de conductividad y una desviación estándar de 134.35; al comparar los resultados obtenidos con D.S. N° 031 Reglamento de calidad del agua de consumo humano, se concluye que el parámetro fisicoquímico conductividad (us/cm), no supera los Límites Máximos Permisibles en el manantial de "Pacán".

Tabla 14:
Temperatura in situ del manantial de "Pacán" - San Luís – Amarilis – Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018.

N° Muestra	Temperatura (°C)	LMP según D.S. 031-MINSA
Manantial "Pacán"		
1	19.7	Variación mayor a 3 °C
2	19.6	
3	19.7	
4	23.0	
Promedio	19.67	
Des. Estándar	1.49	

REFERENCIA: Datos procesados de los resultados del monitoreo in situ del agua del manantial "Pacán".
 ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 7:
Temperatura del manantial de "Pacán" - San Luís – Amarilis – Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018.



REFERENCIA: Datos procesados de los resultados del monitoreo in situ del agua del manantial "Pacán".
 ELABORACIÓN: Tesista

Análisis e interpretación:

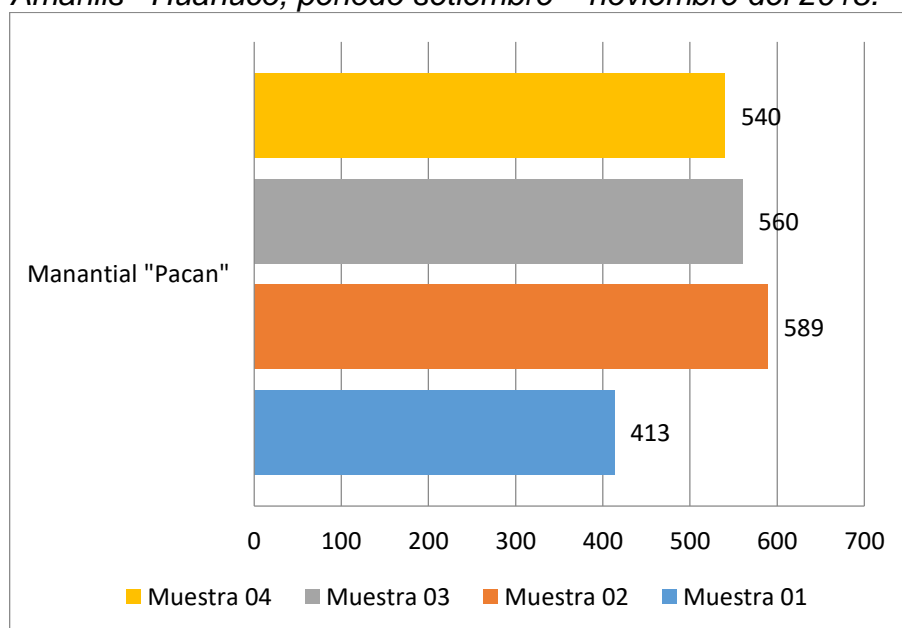
Los resultados que se muestran en la tabla 14 y el gráfico 8, son datos cuantificables, obtenidas in situ del manantial de “Pacán”, procesada en el laboratorio de biotecnología de la universidad de Huánuco, analizando el parámetro fisicoquímico: Temperatura (°C) del manantial de “Pacán”; al respecto en la muestra 01 (setiembre), se obtuvo una temperatura de 19.7 °C , en la muestra 02 (octubre), 19.6 °C, la muestra 03 (octubre), 19.7 °C y la muestra 04 (noviembre), 23.0 °C; así también se obtuvo como temperatura promedio = 19.67 °C y una desviación estándar de 1.49 °C ; al comparar los resultados obtenidos con D.S. N° 031 Reglamento de calidad del agua de consumo humano, se concluye que el parámetro fisicoquímico Temperatura °C, no supera los Límites Máximos Permisibles en el manantial de “Pacán”.

Tabla 15:
Oxígeno disuelto in situ del manantial de "Pacán" - San Luís – Amarilis –Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018.

N° Muestra	Oxígeno Disuelto (mg/L)	LMP según D.S. 031-MINSA
Manantial "Pacán"		
1	413	
2	589	
3	560	
4	540	No específica
Promedio	520.67	
Des. Estándar	67.28	

REFERENCIA: Datos procesados de los resultados del monitoreo in situ del agua del manantial "Pacán".
 ELABORACIÓN: Tesista

Gráfico 8:
Oxígeno disuelto del manantial de "Pacán" - San Luís – Amarilis –Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018.



REFERENCIA: Datos procesados de los resultados del monitoreo in situ del agua del manantial "Pacán".
 ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

Los resultados que se muestran en la tabla 15 y el gráfico 8, son datos cuantificables, obtenidas del análisis de agua del manantial de "Pacán", procesada en el laboratorio de biotecnología de la universidad de Huánuco, analizando el parámetro fisicoquímico: Oxígeno disuelto (mg/L) del manantial de "Pacán"; al respecto en la muestra 01 (setiembre), se obtuvo Oxígeno disuelto 413 mg/L, en la muestra 02 (octubre), 589 mg/L, en la muestra 03 (octubre), Oxígeno disuelto 560 mg/L y la muestra 04 (noviembre), Oxígeno disuelto 540 mg/L; así también se obtuvo como promedio DE Oxígeno disuelto = 520.67 mg/L y una desviación estándar de 67.28 mg/L.

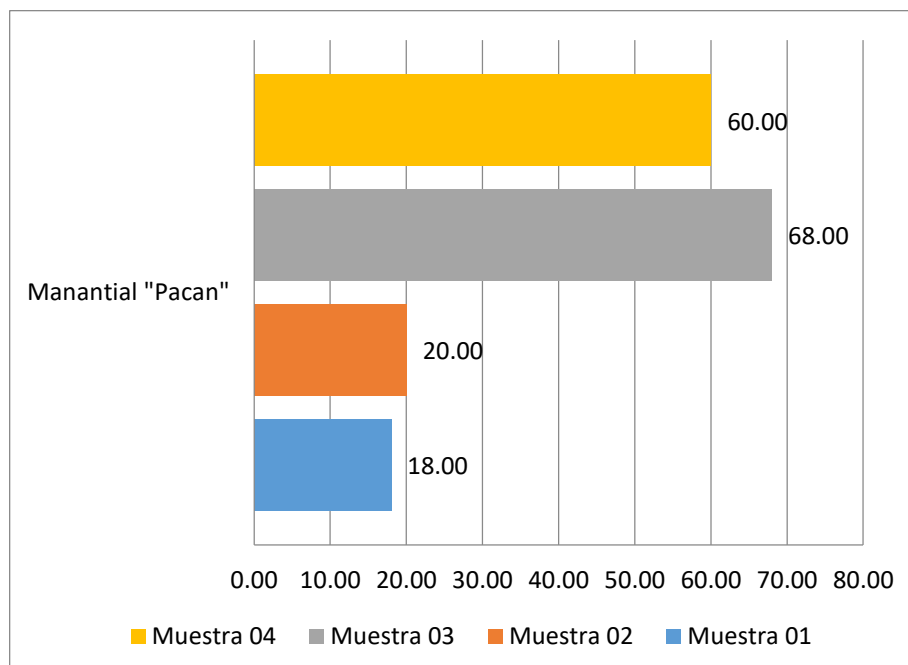
4.1.2. Referente a los Resultados de los parámetros microbiológicos del agua del manantial de “Pacán”. -

Tabla 16:
Coliformes totales (UFC/100mL) del manantial de “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018.

N° Muestra	UFC de coliformes totales/100 ml	LMP según D.S. 031-MINSA
Manantial "Pacán"		
1	18	
2	20	
3	68	
4	60	0
Promedio	39.00	
Des. Estándar	28.21	

REFERENCIA: Datos procesados de los resultados del agua del manantial “Pacán”.
ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 9:
Coliformes totales (UFC/100mL) del manantial de “Pacán” - San Luís – Amarilis –Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018.



REFERENCIA: Datos procesados de los resultados del agua del manantial “Pacán”.
ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

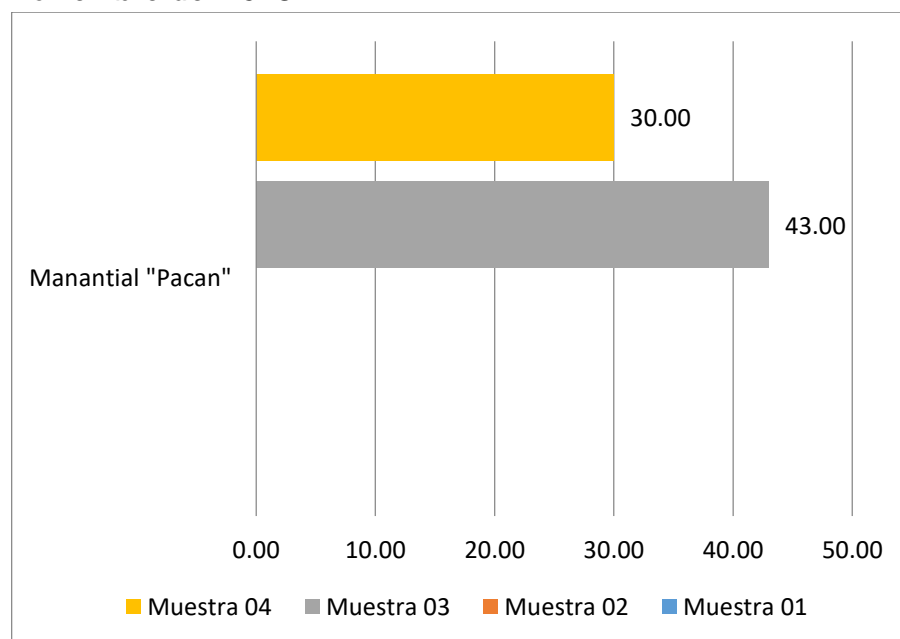
Los resultados que se muestran en la tabla 16 y el gráfico 10, son datos cuantificables, obtenidos del análisis de agua del manantial de "Pacán", procesada en el laboratorio de biotecnología de la universidad de Huánuco, analizando el parámetro microbiológico: Coliformes totales (UFC/100mL) del manantial "Pacán"; al respecto en la muestra 01 (setiembre), 18 UFC/mL, en la muestra 02 (octubre), 20 UFC/mL, la muestra 03 (octubre), 68 UFC/mL y la muestra 04 (noviembre), 18 UFC/mL; así también se obtuvo como promedio de UFC/mL = 39 y una desviación estándar de 28.21; al comparar los resultados obtenidos con D.S. N° 031 Reglamento de calidad del agua de consumo humano, se concluye que el parámetro Microbiológico: coliformes totales (UFC/100mL), supera los Límites Máximos Permisibles en el manantial "Pacán".

Tabla 17:
Coliformes termotolerantes (UFC/100mL) del manantial de "Pacán" - San Luís – Amarilis –Huánuco periodo setiembre – noviembre del 2018.

N° Muestra	UFC de coliformes totales/100 ml	LMP según D.S. 031-MINSA
Manantial "Pacán"		
1	0	
2	0	
3	43	
4	30	0
Promedio	14.33	
Des. Estándar	18.90	

REFERENCIA: Datos procesados de los resultados del agua del manantial "Pacán".
 ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 10:
Coliformes termotolerantes (UFC/100mL) del manantial de "Pacán" - San Luís – Amarilis –Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018.



REFERENCIA: Datos procesados de los resultados del agua del manantial "Pacán".
 ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

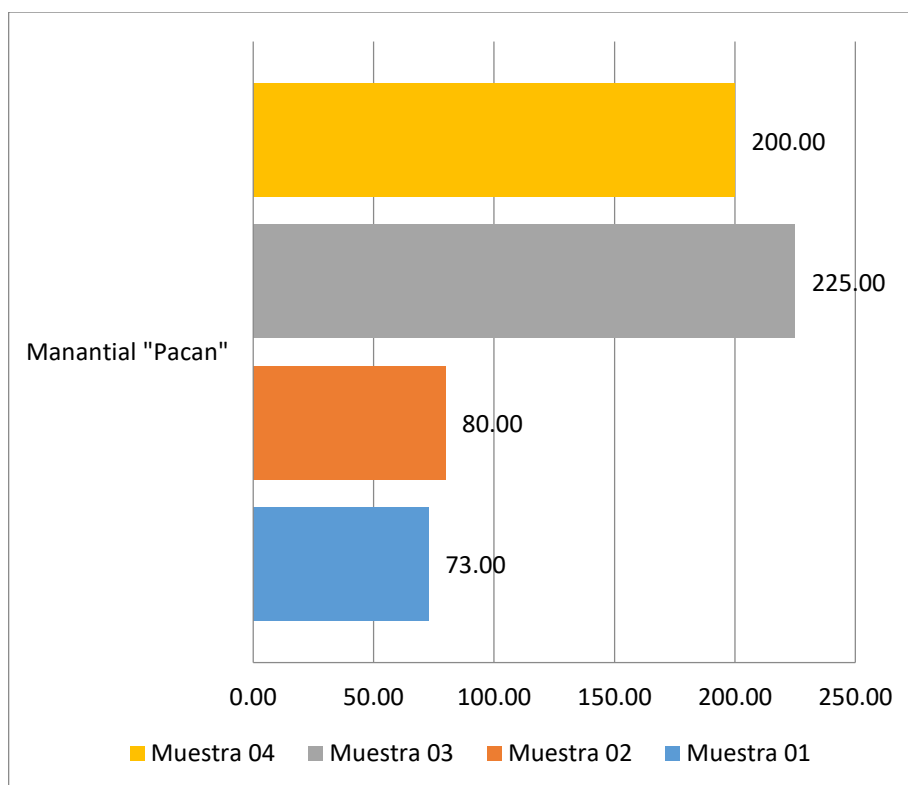
Los resultados que se muestran en la tabla 17 y el gráfico 11, son datos cuantificables, obtenidos del análisis de agua del manantial de "Pacán", procesada en el laboratorio de biotecnología de la universidad de Huánuco, analizando el parámetro microbiológico: Coliformes termotolerantes (UFC/100mL) del manantial "Pacán"; al respecto en la muestra 01 y 02 no se identificó coliformes termorresistentes, por su parte en la muestra 03 (octubre), 43 UFC/100mL y la muestra 04 (noviembre), 30 UFC/mL; así también se obtuvo como promedio de UFC/100mL = 14.33 y una desviación estándar de 18.90; al comparar los resultados obtenidos con D.S. N° 031 Reglamento de calidad del agua de consumo humano, se concluye que el parámetro Microbiológico: coliformes termotolerantes (UFC/100mL), supera los Límites Máximos Permisibles en el manantial de "Pacán".

Tabla 18:
Bacterias Heterotróficas (UFC/100mL) del manantial de "Pacán" - San Luís – Amarilis –Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018.

N° Muestra	UFC de Bacterias Heterotróficas/100 ml	LMP según D.S. 031-MINSA
Manantial "Pacán"		
1	73	
2	80	
3	225	500
4	200	
Promedio	126.00	
Des. Estándar	69.11	

REFERENCIA: Datos procesados de los resultados del agua del manantial "Pacán".
 ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 11:
Bacterias Heterotróficas (UFC/100mL) del manantial de "Pacán" - San Luís – Amarilis –Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018.



REFERENCIA: Datos procesados de los resultados del agua del manantial "Pacán".
 ELABORACIÓN: Tesista

Análisis e interpretación:

Los resultados que se muestran en la tabla 18 y el gráfico 11, son datos cuantificables, obtenidos del análisis de agua del manantial de “Pacán”, procesada en el laboratorio de biotecnología de la universidad de Huánuco, analizando el parámetro microbiológico: Bacterias heterotróficas (UFC/100mL) del manantial “Pacán”; al respecto en la muestra 01 (setiembre), 18 UFC/mL, en la muestra 02 (octubre), 20 UFC/mL, la muestra 03 (octubre), 68 UFC/mL y la muestra 04 (noviembre), 18 UFC/mL; así también se obtuvo como promedio de UFC/mL = 39 y una desviación estándar de 28.21; al comparar los resultados obtenidos con D.S. N° 031 Reglamento de calidad del agua de consumo humano, se concluye que el parámetro Microbiológico: Bacterias heterotróficas (UFC/100mL), no supera los Límites Máximos Permisibles en el manantial de “Pacán”.

Tabla 19:

Huevos y larvas de helmintos (N° Org/L) del manantial de "Pacán" - San Luís – Amarilis –Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018.

N° Muestra	Huevos, N° org/L	LMP según D.S. 031-MINSA
Manantial "Pacán"		
1	0	
2	0	
3	0	Ausencia
4	0.00	
Promedio	0.00	
Des. Estándar	0.00	

REFERENCIA: Datos procesados de los resultados del agua del manantial "Pacán".
ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

Los resultados que se muestran en la tabla 19 son datos cuantificables, obtenidas del análisis de agua del manantial de "Pacán", procesada en el laboratorio de biotecnología de la universidad de Huánuco, analizando el parámetro microbiológico: Huevos y larvas de helmintos (N° Org/L) del manantial "Pacán"; al respecto en la muestra procesadas no se identificó huevos y larvas de helmintos; al comparar los resultados obtenidos con D.S. N° 031 Reglamento de calidad del agua de consumo humano, se concluye que el parámetro Microbiológico: huevos y larvas de helmintos (N° Org/L), no supera los Límites Máximos Permisibles en el manantial de "Pacán".

4.2. CONTRASSTE O PRUEBA DE HIPOTESIS. -

En la presente investigación la contratación de la hipótesis de la investigación, se empleó la prueba “Chi cuadrado” a un nivel de significación del 0.05. A continuación, se muestra el proceso de contratación de las hipótesis planteadas:

4.2.1. Planeamiento de la hipótesis de la investigación. -

- **Ha:** Existe asociación entre el análisis fisicoquímico y microbiológico del manantial de Pacán con el cumplimiento del Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano del asentamiento humano Vista Alegre de San Luis - Amarilis – Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018.
- **H0:** No existe asociación entre el análisis fisicoquímico y microbiológico del manantial de Pacán con el cumplimiento del Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano del asentamiento humano Vista Alegre de San Luis - Amarilis – Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018.

4.2.2. Nivel de significancia (Sig.), $\alpha < 0.05$

4.2.3. El estadístico de prueba: Chi cuadrado

$$X^2_{Calculado} = \sum_i \frac{(F.Observada_i - F.Esperada_i)^2}{F.Esperada}$$

Tabla 20:

Asociación entre el análisis fisicoquímico y microbiológico con el cumplimiento del reglamento de la calidad del agua para consumo humano del asentamiento humano Vista Alegre de San Luis, periodo setiembre – noviembre del 2018.

Variables en estudio	Análisis fisicoquímico y microbiológico del manantial Pacán	
	X²	p
Cumplimiento el reglamento de la calidad del agua para consumo humano.	24,027	0.011

Fuente: Elaborado en el programa SPSS - Prueba de X² cuadrado.

- Los grados de libertad (V) son calculados de la siguiente manera:
 $V = (\text{cantidad de filas} - 1) (\text{cantidad de columnas} - 1)$
 $V = (15-1) (2-1) V = 14$
- Por lo que con 14 grados de libertad y un nivel de significancia de 0.05 se ubica el valor de X² en tabla de valores críticos siendo este valor igual a 23,6848.

4.2.4. CRITERIOS DE DECISIÓN:

- Ho, se rechaza si X² calculado es mayor o igual al X² de la tabla, con 14 grados de libertad, cuyo valor es: 23,6848.
- $X^2_{\text{cal}} < X^2_{\text{tab}} =$ Se rechaza la hipótesis nula H0.

4.2.5. X²calculado = 24,027

4.2.6. CONCLUSIÓN. - Analizando la relación de forma cuantitativa entre los puntajes de las variables: Análisis fisicoquímico y microbiológico del manantial Pacán y Cumplimiento el reglamento de la calidad del agua para consumo humano, donde la frecuencia observada es mayor a la frecuencia esperada; por tanto, se rechaza la hipótesis Nula.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

De los resultados de la tesis realizada, se llegó a las siguientes discusiones:

- Según los resultados del análisis fisicoquímico del agua del manantial de “Pacán”, realizado durante los meses de setiembre, octubre y noviembre del año en curso, realizado en el laboratorio de biotecnología de la universidad de Huánuco, para los parámetros: potencia de hidrogeno, cloruros, sales totales disueltas, alcalinidad, dureza, nitratos, conductividad, temperatura y oxígeno disuelto; al contrastar o comparar cada uno los parámetros estudiando con los Límites Máximos Permisibles según D.S. 031-MINSA, se concluye que estos no superan lo establecido en la normativa vigente.
- Según los resultados del análisis microbiológico del agua del manantial de “Pacán”, realizado durante los meses de setiembre, octubre y noviembre del año en curso, realizado en el laboratorio de biotecnología de la universidad de Huánuco, para los parámetros: coliformes totales, coliformes termotolerantes, bacterias heterotróficas y huevos y larvas de helmintos; al contrastar o comparar cada uno los parámetros estudiando con los Límites Máximos Permisibles según D.S. 031-MINSA, se concluye que estos superan lo establecido en la normativa vigente.

CONCLUSIONES

De la discusión de los resultados de la tesis titulada “*Verificación del cumplimiento de los parámetros del reglamento de la calidad del agua para el asentamiento humano Vista Alegre mediante el Análisis fisicoquímico y microbiológico del manantial de “Pacán” - San Luis – Amarilis –Huánuco, periodo setiembre –noviembre del 2018.*”, se concluye lo siguiente:

- Al verificar los parámetros fisicoquímicos del agua del manantial de “Pacán”: El parámetro potencial de hidrogeno se verifico que se dentro del rango 6.5 – 8.5, el parámetro cloruros (mg/L), se verifico tiene una concentración valor inferior al de 250 mg/L, el parámetro Sales totales disueltas (mg/L), presenta un concentración menor de 1000 mg/L, el parámetro dureza (mg/L) , presenta una concentración menor de 500 mg/L, la concentración de nitratos presento una concentración menos de 50 mg/L, la conductividad (us/cm), obtuvo un valor menos a 1500 (us/cm); por tanto los parámetros fisicoquímicos del manantial “Pacán”, no superan lo establecido en el D.S. 031 – 2010 Ministerio de Salud.
- Al ser analizados los parámetros químicos como son arsénico y plomo, se verifico la ausencia de estos químicos en agua del manantial de Pacán.
- Al verificar los parámetros microbiológicos del agua del manantial de “Pacán”: El parámetro Coliformes totales (UFC/100mL), se verifico la existencia de coliformes totales, el parámetro Coliformes termotolerantes (UFC/100mL)se verifico la existencia de coliformes termotolerantes , el parámetro Bacterias heterotróficas (UFC/100mL), presenta unidades

formadoras de bacterias menor a 500 (UFC/100) y el parámetro Huevos y larvas de helmintos (N° Org/L), no se verifico su presencia; por tanto los parámetros microbiológicos del manantial de “Pacán”, superan lo establecido en el D.S. 031 – 2010 Ministerio de Salud.

- Al verificar resultados de los parámetros microbiológicos del agua del manantial de “Pacán”, estos si superan los límites máximos permisibles establecido en el D.S. 031 – 2010 Ministerio de Salud, llegando a la conclusión que el agua de manantial no es apta para el consumo humano.

RECOMENDACIONES

A partir de las conclusiones arribadas en la presente tesis podemos las siguientes recomendaciones:

- Del resultado de laboratorio del agua del manantial de “Pacán”, por tal se recomienda a la junta administrativa de agua y saneamiento (JASS) de la localidad de Vista Alegre, gestionar con la municipalidad distrital de Amarilis y gobierno de regional de Huánuco; la creación del sistema de abastecimiento de agua para consumo humano el cual debe contener (Captación, reservorio, sistema de cloración y red de distribución domiciliaria)
- De los resultados de laboratorio, de determino que el parámetro microbiológico supera los establecido D.S. 031 -2010 – SA; por tanto, se recomienda a la localidad de Vista Alegre:

Limpieza de los depósitos de agua:

- Lavar el depósito con una mezcla de ½ cojín de lejía y un balde con agua (20 litros) con la ayuda de una escobilla o esponja metálica.
- Enjuagar hasta que desaparezca el olor a lejía
- Tapar el depósito para protegerlo del polvo.

Agua segura para consumo humano:

- Agua de bebida: Aplicar dos gotas de lejía comercial al 5% por litro de agua, taparlo y dejarlo reposar durante 30 minutos, luego utilizar.

- Para beber el agua del manantial de Pacán se recomienda hacer hervir el agua.
- Agua para desinfección de verduras: Debe agregarse una cucharadita de lejía por cada litro de agua y dejar reposar durante 30 minutos, luego enjuagar con agua hervida fría.

Agua segura para lavado y limpieza:

- Agua para desinfectar utensilios: Aplicar dos cucharaditas de lejía por litro de agua y dejar reposar por 15 minutos y luego escurrir.
- Agua para desinfectar superficies y pisos: Agregar dos cucharaditas de lejía por litro de agua.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acuicultura hoy. [Internet].Parámetros físico químicos del agua .Disponible en:<https://consideraciones-cuicolas2.webnode.com.co/news/parametros-fisico-quimicos/>
- Aliaga Araujo I. Modelación hidrológica de la cuenca del rio Huallaga, aguas arriba del punto de control Santa Lorenza [tesis]: Perú: Universidad nacional agraria la molina, 2017.
- Aguas Subterráneas-Acuíferos (2011) [Internet]. Contribuyendo al desarrollo de una Cultura del Agua y la Gestión Integral de Recurso Hídrico. Disponible en: https://www.gwp.org/globalassets/global/gwpsam_files/publicaciones/varios/aguas_subterранеas.pdf.
- Avila Garcia P. Agua, medio ambiente y desarrollo en el suelo XXI. 1°Ed.Mexico: Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente / Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2003.
- Bastidas Fernando. Geología. Una visión moderna de la ciencia de la tierra. 1° Ed. España: Trea, 2010.
- Berrios Marcelo Liz, “Contaminación del rio niño, afluente del rio higueras por descarga de aguas residuales De la ciudad de Margos, distrito de Margos, departamento de Huánuco, periodo Marzo - agosto 2018” [tesis]. Perú: Universidad de Huánuco .2018
- Bonilla Portilla FA. Análisis de parámetros hidrogeoquímico del manantial el Castillo [tesis]. México: Universidad Veracruzana ,2013.
- Copa Huayhua, Steven. Caracterización Hidroquímica e Hidrodinámica del

- Manantial de la Quebrada de Huayunca y su Potabilización en el Distrito de Uñon Provincia de Castilla [tesis]. Perú: Universidad Nacional San Agustín de Arequipa.2016
- Mora Alvarado Darner. El agua .1 Ed.Costa Rica: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados ,2011.
- Fabián Paulino L. Análisis de la calidad del agua potable y estrategias de intervención para su mejor uso en el distrito de Huaura [tesis]. Perú: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión ,2016.
- Fibras y normas de Colombia S.A.S [Internet]. Manantial definición, clasificación, características y tipos. Disponible en:
<https://www.fibrasynormasdecolombia.com/terminos-definiciones/manantial-definicion-clasificacion-caracteristicas-tipos/>
- Frías Quiñones TDM. Evaluación de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos en el sector puerto de productores río Itaya [tesis]. Perú: Universidad Científica del Perú, 2016.
- Ingeniería ambiental Calidad de las aguas. [Internet]. Calidad del agua y su control. Disponible en:
http://blog.uclm.es/davidsanchezramos/files/2016/05/11_Calidad-agua-y-control_v2015_resumen.pdf
- Mora Alvarado D. El agua. 1°Ed. Costa Rica: Universidad Estatal San José ,2009.
- Marín Galvin R. Fisicoquímico y microbiología de los medios acuáticos, tratamiento y control de calidad de aguas .1° Ed. España: Días de Santos, S.A, 2003.

Murillo Luis H. Determinación de la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua en el manantial el tembladero del municipio de Panchimalco departamento de San salvador [Tesis].El Salvador: Universidad de el Salvador.

Lanza Espino G, Hernández Pulido S. Organismos indicadores de la calidad del agua .1Ed. México: Plaza Valdés, S.A. de C.V, 2000.

La Guía: Biología (2009) [Internet]. El agua: Propiedades químicas.

Disponible en:

<http://biologia.laguia2000.com/bioquimica/el-agua-propiedades-quimicas>

Petro Niebles AK. Evaluación de la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua del municipio de Turbaco [tesis]. Colombia: Universidad Tecnológica de Bolívar ,2014.

Piqueras Urban Vanesa. Calidad físico-química del agua en los manantiales de los términos municipales de benafer, caudiel y viver [tesis].España. Universidad Politècnica de Valencia, 2015.

Protocolo de monitoreo de la calidad de los recursos hídricos autoridad nacional del agua – DGCRH

Reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA.

Ramos Olmos R, Sepúlveda Marques R. El agua en el medio ambiente, muestreo y análisis. 1° Ed. California: Mexicali, Universidad Autónoma de Baja California, 2003.

- Reascos Chamorro B, Yar Saavedra B. Evaluación de la calidad del agua para el consumo humano de las comunidades del cantón Cotacachi y propuesta de medidas correctivas [tesis]. Ecuador: Universidad Técnica del Norte ,2010.
- Restrepo I, Darío Sánchez L, Galvis A. Avances en investigación y desarrollo en agua y saneamiento. 1°Ed.Colombia: Universidad del valle ,2007.
- Rivera Mantilla H. Geología general. 2°Ed.Peru: Universidad Nacional Mayor de San Marcos ,2005.
- Rubio Campos. J, Aguas Subterráneas. 1°ed.España. Instituto Geológico y Minero de España ,2006.
- Sahuquillo A, Cassiraga E, Solera A. Modelos de uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas. 1°Ed.España: Universidad Politécnica de Valencia ,2010.
- Servicios analíticos generales S.A.C. [Internet]. Análisis de la calidad del agua. Disponible en:
http://www.sagperu.com/microbiologicos_agua.html
- Solórzano Ponce Rita Determinación de la calidad del agua para consumo humano Y uso industrial proveniente de la planta de tratamiento la Carbonera, municipio de Sanarate, departamento del Progreso. [Tesis] Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala ,2005

Valdivia Martel, PS (2017), La calidad del agua de consumo doméstico en relación con las enfermedades diarreicas agudas en niños de 0 a 5 años en el centro poblado de Pachachupan - distrito de Chinchao, provincia Huánuco, región Huánuco [tesis]. Perú: Universidad de Huánuco ,2017.

Zegarra Chávez D. Evaluación de la calidad fisicoquímica y bacteriológica del manantial Huañambra en José Gálvez-Celendín [tesis]. Perú: Universidad Nacional de Cajamarca ,2016.

ANEXOS

**ANEXO 1:
RESOLUCIONES E INFORMES DE APROBACIÓN DE LA TESIS.**

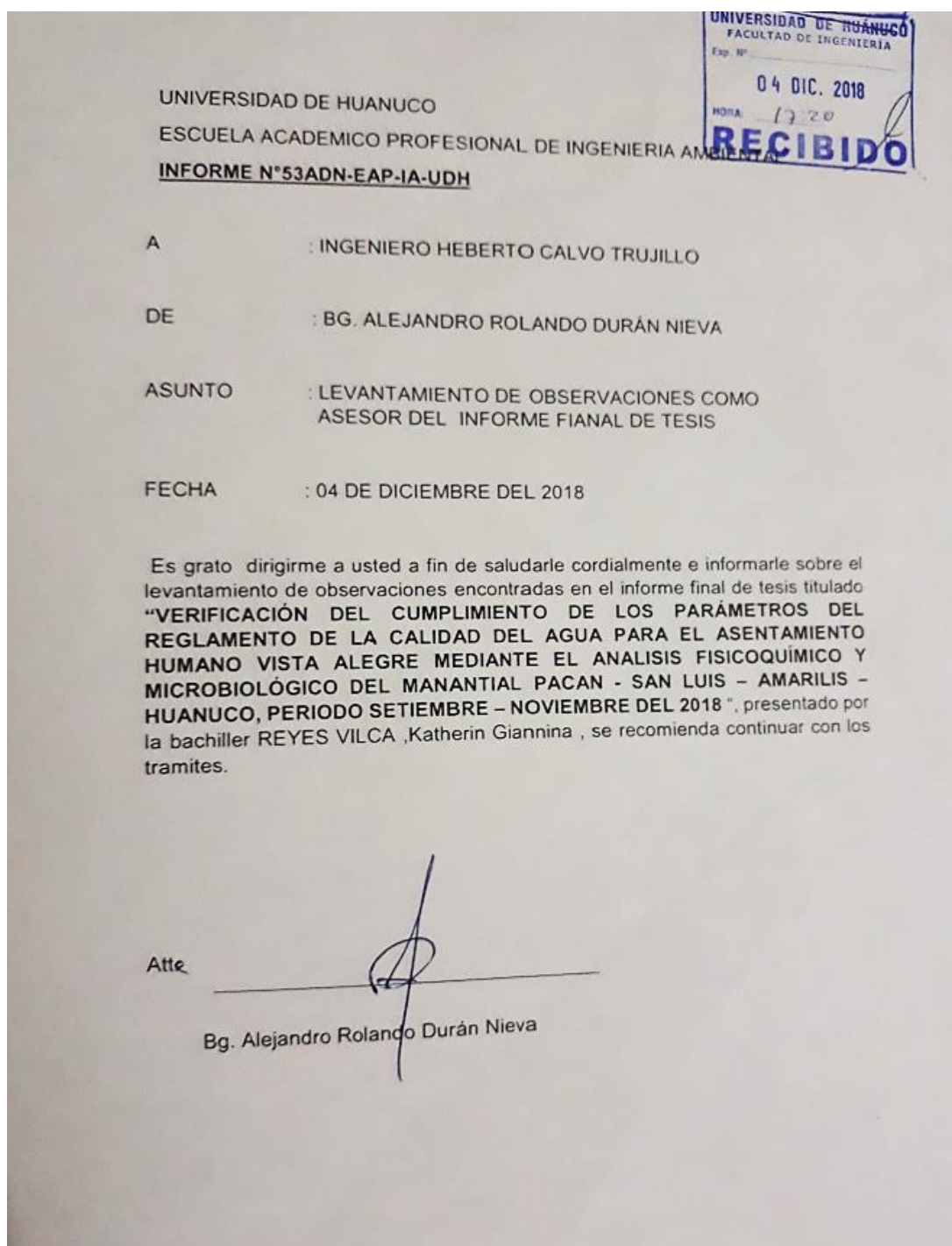


Gráfico 12:
Resolución de designación del asesor de tesis de investigación.

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N°793-2018-CF-FI-UDH

Huánuco, 05 de Octubre de 2018

Visto, el Oficio N° 534-C-PAIA-FI-UDH-2018, del Coordinador Académico de Ingeniería Ambiental, referente al bachiller Katherin Giannina, REYES VILCA, del Programa Académico Ingeniería Ambiental Facultad de Ingeniería, quien solicita Aprobación del Proyecto de Investigación;

CONSIDERANDO:

Que, según Resolución N° 529-99-CO-UH, de fecha 06.09.99, se aprueba el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería, vigente;

Que, según el Expediente 2093-18, del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, Informa que el Proyecto de Investigación Presentado por el bachiller Katherin Giannina, REYES VILCA, ha sido aprobado, y

Que, según Oficio N° 534-C-PAIA-FI-UDH-2018 del Presidente de la Comisión de Grados y Títulos del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería, Informa que el recurrente ha cumplido con levantar las observaciones hechas por la Comisión de Grados y Títulos, respecto al Proyecto de Investigación; y

Estando a lo acordado por el Consejo de Facultad de fecha 5 de octubre de 2018 y normado en el Estatuto de la Universidad, Art. N° 44 inc.r);

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - APROBAR, el Proyecto de Investigación Titulado:

“VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS PARÁMETROS DEL REGLAMENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA EL ASENTAMIENTO HUMANO VISTA ALEGRE MEDIANTE EL ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICOS DEL MANANTIAL DE PACAN – SAN LUIS – AMARILIS – HUÁNUCO - 2018” presentado por el bachiller Katherin Giannina, REYES VILCA, para optar el Título de Ingeniero Ambiental del programa académico de ingeniería ambiental de la Universidad de Huánuco.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CONSEJO DE FACULTAD
[Signature]
Ing. JOHNNY P. JACHA ROJAS
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
[Signature]
Mg. Bertha Campos Rios
DECANA EJECUTIVA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Gráfico 13:

Resolución de aprobación del proyecto de investigación.

ANEXO 2:

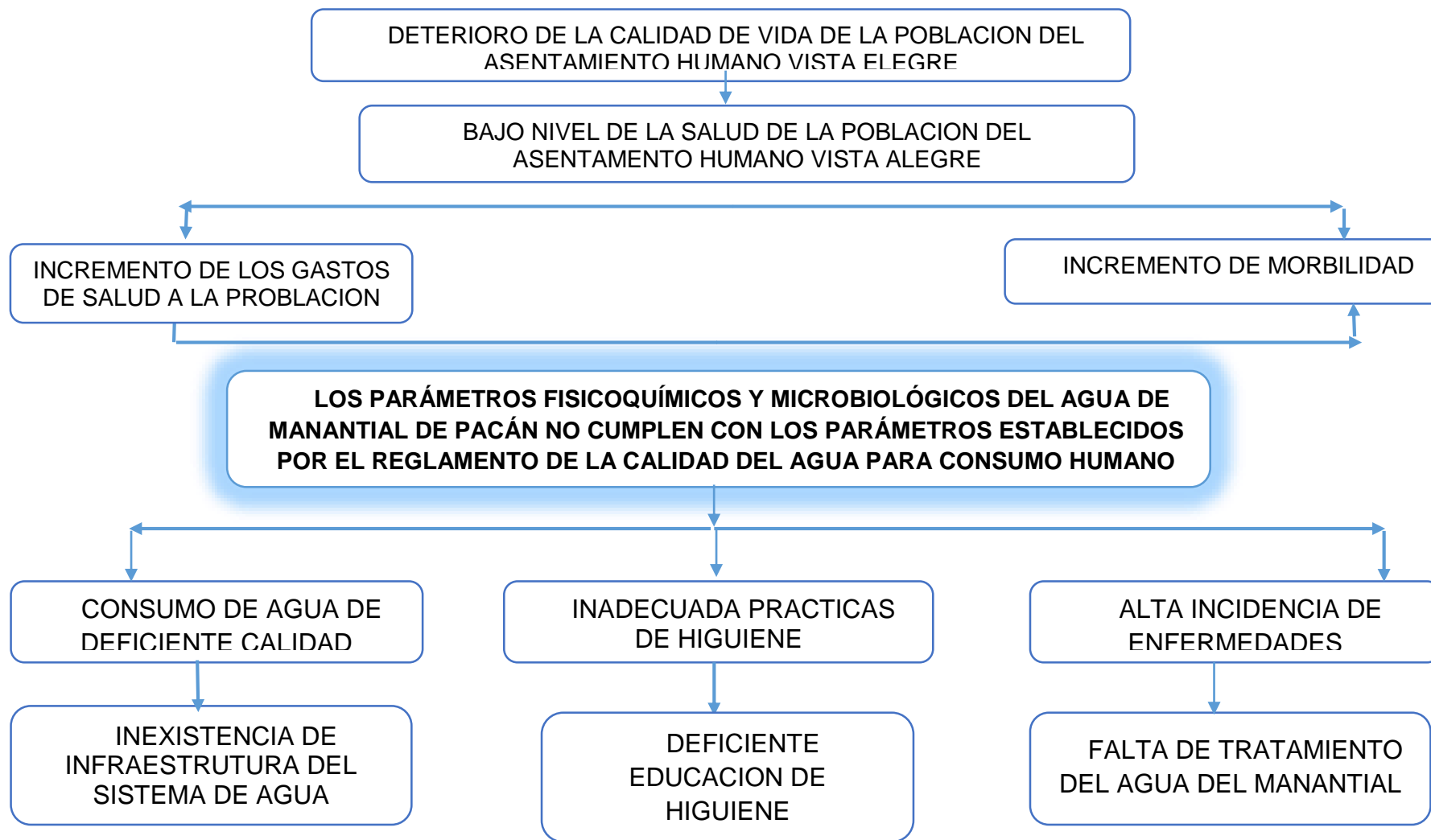
MATRIZ DE CONSISTENCIA DE LA TESIS.

Título: “Verificación del cumplimiento de los parámetros del reglamento de la calidad del agua para el asentamiento humano Vista Alegre mediante el análisis fisicoquímico y microbiológico del manantial de Pacán – San Luis – Amarilis – Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018”.

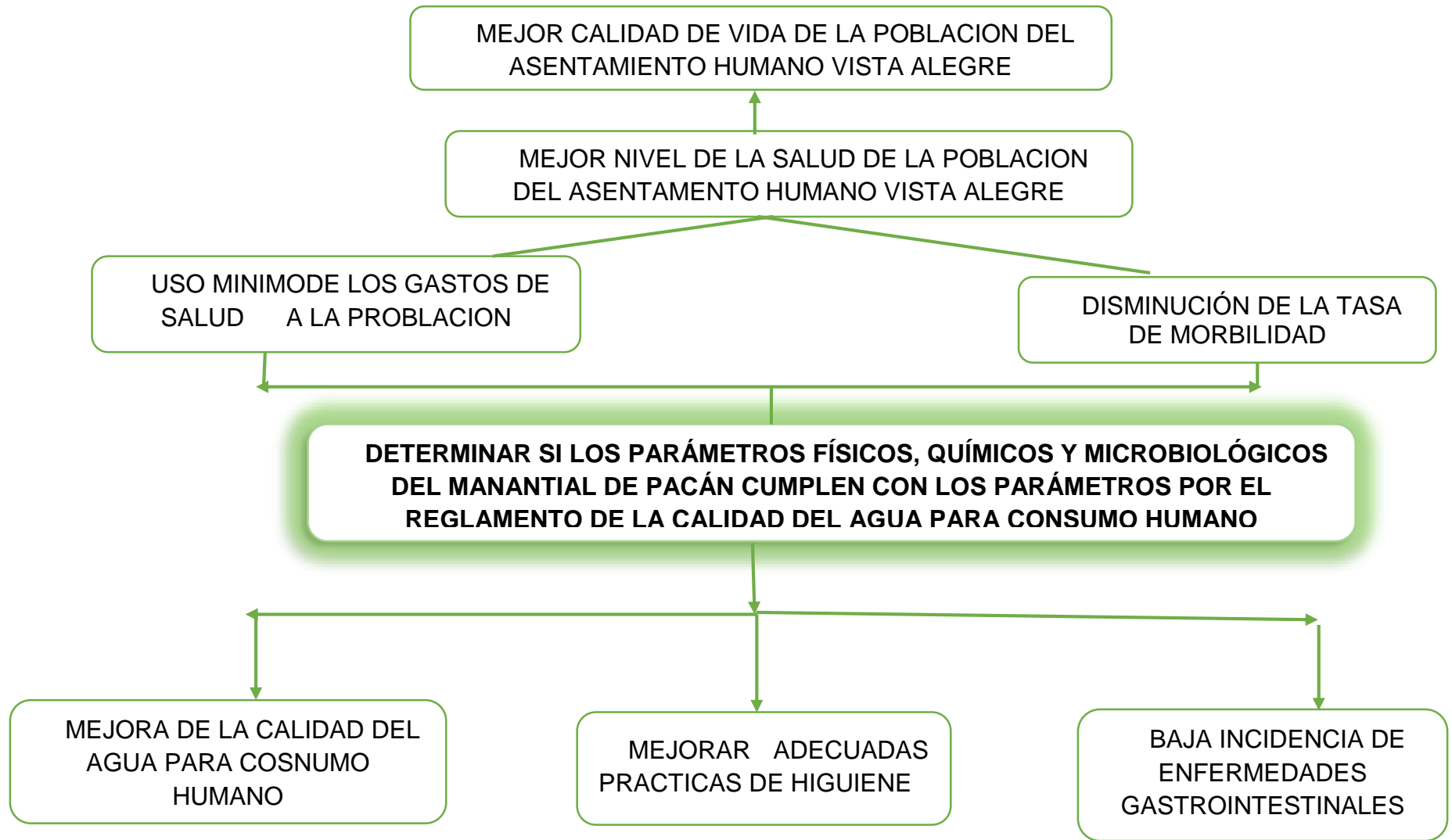
Tesista: Bach.: Katherin Giannina REYES VILCA.

POBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA	POBLACION Y MUESTRA
<p>Formulación del problema. ¿Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del manantial de Pacán cumplen con lo establecido en el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano?</p>	<p>Objetivo General. Determinar si los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del manantial de Pacán cumplen con lo establecido en el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.</p> <p>Objetivo Específicos. Evaluar los parámetros físicos (pH, temperatura, conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos), del manantial de Pacán para el consumo humano del asentamiento humano Vista Alegre de San Luis - Amarilis – Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018. Evaluar los parámetros químicos (alcalinidad, dureza total, cloruros, sulfatos, nitratos, plomo, arsénico), del manantial de Pacán para el consumo humano del asentamiento humano Vista Alegre de San Luis -Amarilis – Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018. Evaluar los parámetros microbiológicos (coliformes totales, coliformes termotolerantes, bacterias heterotróficas, huevos y larvas de Helminthos) del manantial de Pacán para el consumo humano del asentamiento humano Vista Alegre de San Luis -Amarilis – Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018.</p>	<p>Ha: Existe asociación entre el análisis fisicoquímico y microbiológico del manantial de Pacán con el cumplimiento del Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano del asentamiento humano Vista Alegre de San Luis - Amarilis – Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018.</p> <p>Ho: No existe asociación entre el análisis fisicoquímico y microbiológico del manantial de Pacán con el cumplimiento del Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano del asentamiento humano Vista Alegre de San Luis - Amarilis – Huánuco, periodo setiembre – noviembre del 2018.</p>	<p>Variable independiente: Análisis fisicoquímicos y microbiológicos</p> <p>Variable dependiente: Reglamento de la calidad del agua</p>	<p>Tipo de investigación Descriptivo</p> <p>Enfoque Cuantitativo</p> <p>Alcance o nivel Descriptivo</p> <p>Diseño No experimental</p> <p>X1: O1 O2 O3 O4 ...On X1: Variable en estudio Oi: Observación ii=1...n</p>	<p>Población: Estuvo conformada por el agua del manantial de Pacán.</p> <p>Muestra M-1 Captación del agua de manantial ESTE: 364614.00 NORTE:8899706.00 M-2 Captación del agua de manantial ESTE: 364614.00 NORTE:8899706.00 M-3 Captación del agua de manantial ESTE: 364614.00 NORTE:8899706.00 M-4 Captación del agua de manantial ESTE: 364614.00 NORTE:8899706.00</p>

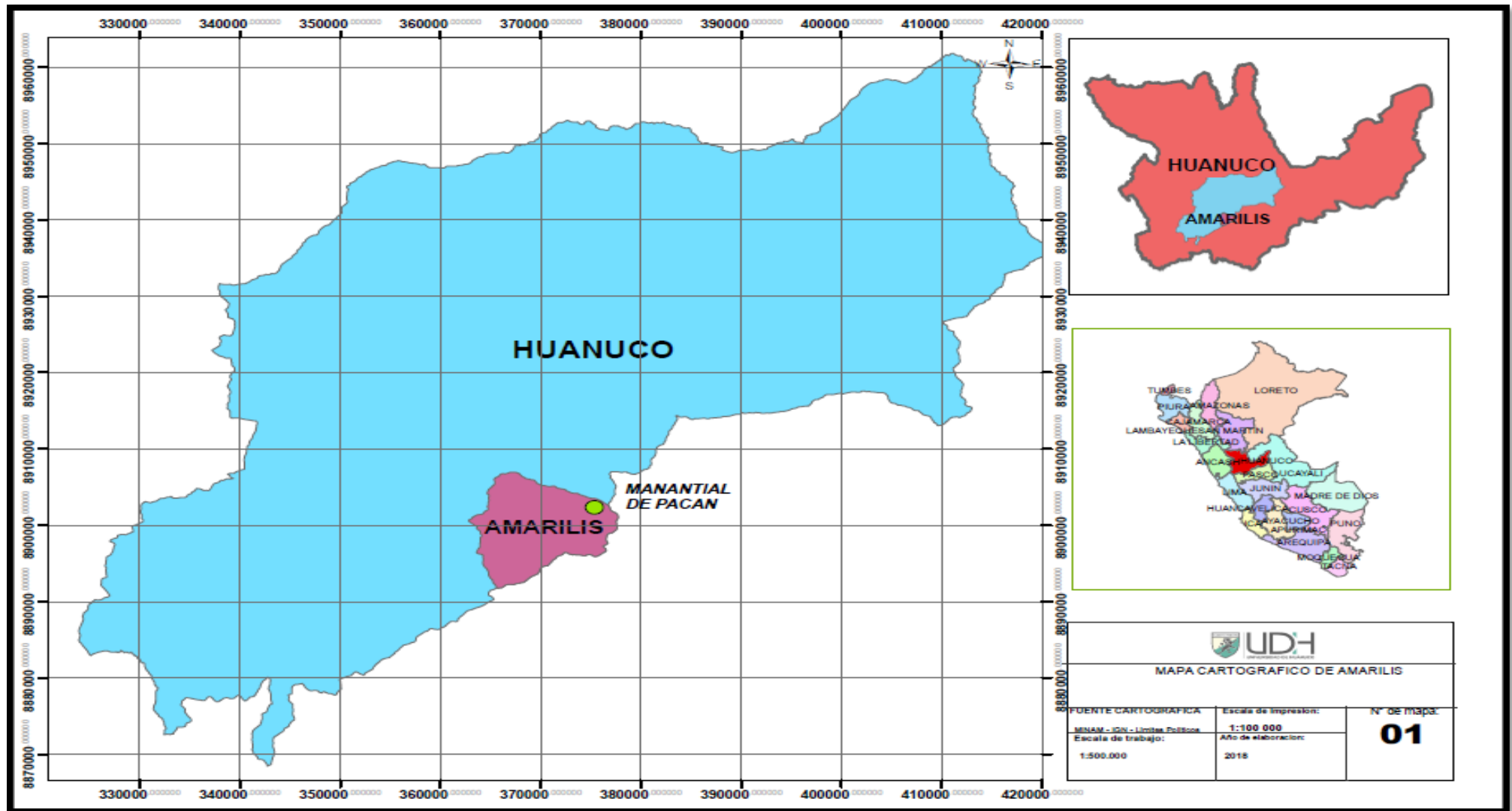
**ANEXO 3:
ÁRBOL DE CAUSAS Y EFECTOS DE LA TESIS.**



**ANEXO 4:
ÁRBOL DE MEDIOS Y FINES DE LA TESIS.**



ANEXO 5: CARTOGRAFÍA DE LA TESIS





Asentamiento humano:

v	Norte	Este
A	8899850.00	363990.00
B	8899773.00	364085.00
C	8899701.00	363997.00
D	8899694.00	363892.00

Perimetro= 529 m

Agua de manantial:

V	Norte	Este
1	8899715.00	364613.00





UDH
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

MAPA DE LOCALIZACION DEL MANANTIAL DE PACAN

GOOGLE EARTH	Escala de Impresion: 1:100 000	N° de mapa: 02
Escala de trabajo: 1:1,504,140	Año de elaboracion: 2018	

MAPA DE LOCALIZACION


Leyenda
■ MANANTIAL DE PACAN

MANANTIAL DE PACAN

Agua de manantial:

V	Norte	Este
1	8899715.00	364613.00

50 m



ANEXO 6:
PANEL FOTOGRÁFICO DE LA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DEL
MANANTIAL DE PACÁN.



Gráfico 14:
Camino hacia el manantial de Pacán



Gráfico 15:
Ubicación del manantial de Pacán con el acompañamiento del asesor Biólogo: Alejandro Duran Nieva.



Gráfico 16:
Ubicación del lugar de la muestra en el manantial de Pacán con el acompañamiento del asesor: Biólogo Alejandro Duran Nieva.



Gráfico 17:
Identificación del punto de muestreo del manantial de Pacán con el acompañamiento del asesor: Biólogo Alejandro Duran Nieva.



Gráfico 18:
personal de apoyo para la medición de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del manantial de Pacán



Gráfico 19:
Fascos esterilizados para la toma de muestras del manantial de Pacán.



Gráfico 20:
cooler para el transporte y mantenimiento de la muestra del manantial de Pacán.



Gráfico 21:
Determinación de los parámetros en campo (pH, T, Conductividad, solidos totales disueltos) del manantial de Pacán



Gráfico 22:
Empleo de equipo Multiparámetro portátil en el manantial de Pacán.



Gráfico 23:
Geolocalización del área estudio - manantial de Pacán



Gráfico 24:
Registro de datos en campo.



Gráfico 25:
Recolección de muestras del manantial de Pacán



Gráfico 26:
Recolección de muestras del manantial de Pacán.



Gráfico 27:
Pobladores recolectando agua del manantial de Pacán.



Gráfico 28:
Pobladores utilizando el agua manantial de Pacán.



Gráfico 29:
imagen del asentamiento humano Vista Alegre del sector 1 San Luis.



Laboratorio de Calibración

CERTIFICADO DE CALIBRACION

Número: CC-05346-17

Fecha: 01 de Agosto del 2017
Página 1 de 2

SOLICITANTE : MARIA VANESSA CUBA TELLO
Dirección : Jr. Huaráz # 1442 – Int. 414 – Breña - Lima

INSTRUMENTO : MEDIDOR COMBINADO DE PH/CE/TEMP
Fabricante : Hanna Instruments Rango de medición : -2.00 a 16.00pH
Procedencia : Mauritius 0 a 3999 μ S/cm
Modelo : HI98129 0 a 2000ppm
Código de ident. : No Indica 0.0 a 60.0°C
Número de serie : No Indica

FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN:
Calibrado el 01 de Agosto del 2017 en el Laboratorio de INVERSIONES HUALIX E.I.R.L.

PROXIMA CALIBRACION RECOMENDADA:
Agosto del 2018.

PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION
La calibración se efectuó estrictamente según lo estipulado por el manual del fabricante.

TRAZABILIDAD
Se utilizó una solución de calibración de pH 4.01 lote 8853 con vencimiento en Abril del 2020; una solución de calibración de pH 7.01 lote 8458 con vencimiento en Enero del 2020; una solución de calibración de pH 10.01 lote 7852 con vencimiento en Junio del 2019; una solución de conductividad 1413 μ S/cm, lote 7905 con fecha de vencimiento en Junio del 2019 y un termohigrómetro digital serie 101412014 con Certificado de Calibración No. 4085-5025188.

CONDICIONES DE CALIBRACIÓN
Temperatura ambiental: 19.8°C
Humedad relativa: 64%

OBSERVACIONES

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO".
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento
- La incertidumbre de la medición se determinó con un factor de cobertura $k=2$, para un nivel de confianza de 95%.

RESULTADOS DE MEDICIÓN
Los resultados de calibración se muestran en la página siguiente del presente documento.


Marco Antonio Félix
Dpto. de Metrología



Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite

Gráfico 30:
Certificado de calibración del equipo empleado para el muestro del manantial Pacán.

ANEXO 7:

RESULTADOS DEL LABORATORIO DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL MANANTIAL DE PACAN PARA CONSUMO HUMANO.



UDH
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

**LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA
CIUDAD UNIVERSITARIA LA ESPERANZA**

INFORME DE ENSAYO N° 19-2018
ANÁLISIS DE AGUA: MANANTIAL PACAN

1. DATOS DE LA SOLICITUD DE CERTIFICACION

- 1.1 Datos del solicitante: Katherin Giannina Reyes Vilca
Proyecto: Verificación del cumplimiento de los parámetros del Reglamento de la Calidad del Agua Para el Asentamiento Humano Vista Alegre mediante el análisis Físico Químico y Microbiológico Del Manantial de Pacán-San Luis-Amarilis-Huánuco-2018
- 1.2 Datos del servicio
Características a evaluar: Físico Químico y Microbiológico
Fecha de solicitud: 24 de Setiembre 2018
- 1.3 Datos del producto: agua de manantial
Nombre de la captación: Manantial Pacán-San Luis-Amarilis-Huánuco
Coordenadas: Este: 364613.00 ; Norte: 8899715.00

2. EVALUACION


- 2.1 Muestreo
La muestra consiste en 4 litros de agua en envase de polietileno. La muestra fue recogida y traída al laboratorio por Katherin Reyes Vilca. La muestra se tomó el 24-09-2018 a las 6 a.m. por el solicitante; las muestras llegaron refrigeradas Laboratorio.
- 2.2 Resultados
Ensayos Físico Químicos

Características	Resultados	D.S. N° 031-DIGESA Agua para consumo humano 6.5 – 8.6
pH	7.650	
Cloruros, mg/L	7	250
Sales totales disueltas, mg/L	621	1000
Sulfatos, mg/L	350	1000
Alcalinidad, mg/L	140	No específica
Dureza, mg/L	270	500
Nitratos, mg/L	No detectado	50

Ensayos Microbiológicos

Características	Resultados	D.S. N° 031-DIGESA Agua para consumo humano
Coliformes totales, ufc/100ml	18	0
Coliformes termotolerantes, ufc/100/ml	0	0
Bacteria heterotróficas, ufc/100 ml	73	500
Huevos, N° de org/L	0	0

Lugar y fecha de emisión: Huánuco, 04 de Octubre 2018


 Ingrid Infranzola Murabal
 UDH - LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA
 DIRECCIÓN TÉCNICA



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

**LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA
CIUDAD UNIVERSITARIA LA ESPERANZA**

**INFORME DE ENSAYO N° 20-2018
ANÁLISIS DE AGUA: MANANTIAL PACAN**

1. DATOS DE LA SOLICITUD DE CERTIFICACION

- 1.1 Datos del solicitante: Katherin Giannina Reyes Vilca
Proyecto: Verificación del cumplimiento de los parámetros del Reglamento de la Calidad del Agua Para el Asentamiento Humano Vista Alegre mediante el análisis Físico Químico y Microbiológico Del Manantial de Pacán-San Luis-Amarillis-Huánuco-2018
- 1.2 Datos del servicio
Características a evaluar: Físico Químico y Microbiológico
Fecha de solicitud: 30 de Octubre 2018
- 1.3 Datos del producto: agua de manantial
Nombre de la captación: Manantial Pacán-San Luis-Amarillis-Huánuco
Coordenadas: Este: 364613.00 ; Norte: 8899715.00

2. EVALUACION

- 2.1 Muestreo
La muestra consiste en 4 litros de agua en envase de polietileno. La muestra fue recogida y traída al laboratorio por Katherin Reyes Vilca. La muestra se tomó el 30-10-2018 a las 6 a.m. por el solicitante; las muestras llegaron refrigeradas Laboratorio.

2.2 Resultados

Ensayos Físico Químicos

Características	Resultados	D.S. N° 031-DIGESA Agua para consumo humano
pH	7.720	6.5 – 8.5
Cloruros, mg/L	12	250
Sales totales disueltas, mg/L	558	1000
Sulfatos, mg/L	380	1000
Alcalinidad, mg/L	255	No específica
Dureza, mg/L	224	500
Nitratos, mg/L	No detectado	50

Ensayos Microbiológicos

Características	Resultados	D.S. N° 031-DIGESA Agua para consumo humano
Coliformes totales, ufc/100ml	20	0
Coliformes termotolerantes, ufc/100/ml	0	0
Bacteria heterotróficas, ufc/100 ml	80	500
Huevos, N° de org/L	0	0

Lugar y fecha de emisión: Huánuco, 04 de Octubre 2018

Ing. Herman Tarazona Mirabal
UDH - LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA
DIRECTOR TÉCNICO



UDH
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
1770 - HUÁNUCO

**LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA
CIUDAD UNIVERSITARIA LA ESPERANZA**

**INFORME DE ENSAYO N° 22-2018
ANÁLISIS DE AGUA: MANANTIAL PACAN**

1. DATOS DE LA SOLICITUD DE CERTIFICACION

- 1.1 Datos del solicitante: Katherin Giannina Reyes Vilca
Proyecto: Verificación del cumplimiento de los parámetros del Reglamento de la Calidad del Agua Para el Asentamiento Humano Vista Alegre mediante el análisis Físico Químico y Microbiológico Del Manantial de Pacán-San Luis-Amarilis-Huánuco-2018
- 1.2 Datos del servicio
Características a evaluar: Físico Químico y Microbiológico
Fecha de solicitud: 5 de Noviembre 2018
- 1.3 Datos del producto: agua de manantial
Nombre de la captación: Manantial Pacán-San Luis-Amarilis-Huánuco
Coordenadas: Este: 364613.00 ; Norte: 8699715.00

2. EVALUACION

- 2.1 Muestreo
La muestra consiste en 4 litros de agua en envase de polietileno. La muestra fue recogida y traída al laboratorio por Katherin Reyes Vilca. La muestra se tomó el 05-11- 2018 a las 6 a.m. por el solicitante; las muestras llegaron refrigeradas Laboratorio a las 11 a.m.

2.2 Resultados

Ensayos Físico Químicos

Características	Resultados	D.S. N° 031-DIGESA Agua para consumo humano
pH	7.60	6.5 – 8.5
Cloruros, mg/L	10	250
Sales totales disueltas, mg/L	585	1000
Sulfatos, mg/L	280	1000
Alcalinidad, mg/L	139	No específica
Dureza, mg/L	197	500
Nitratos, mg/L	No detectado	50

Ensayos Microbiológicos

Características	Resultados	D.S. N° 031-DIGESA Agua para consumo humano
Coliformes totales, ufc/100ml	68	0
Coliformes termotolerantes, ufc/100/ml	43	0
Bacteria heterotróficas, ufc/100 ml	225	500
Huevos, N° de org/L	ausencia	0

Lugar y fecha de emisión: Huánuco, 13 de Noviembre 2018



**LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA
CIUDAD UNIVERSITARIA LA ESPERANZA**

INFORME DE ENSAYO N° 20-2018
ANÁLISIS DE AGUA: MANANTIAL PACAN

1. DATOS DE LA SOLICITUD DE CERTIFICACION

- 1.1 Datos del solicitante: Katherin Giannina Reyes Vilca
Proyecto: Verificación del cumplimiento de los parámetros del Reglamento de la Calidad del Agua Para el Asentamiento Humano Vista Alegre mediante el análisis Físico Químico y Microbiológico Del Manantial de Pacán-San Luis-Amarilis-Huánuco-2018
- 1.2 Datos del servicio
Características a evaluar: Físico Químico y Microbiológico
Fecha de solicitud: 30 de Octubre 2018
- 1.3 Datos del producto: agua de manantial
Nombre de la captación: Manantial Pacán-San Luis-Amarilis-Huánuco
Coordenadas: Este: 364613.00 ; Norte: 8899715.00

2. EVALUACION

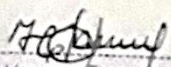
- 2.1 Muestreo
La muestra consiste en 4 litros de agua en envase de polietileno. La muestra fue recogida y traída al laboratorio por Katherin Reyes Vilca. La muestra se tomó el 30-10-2018 a las 6 a.m. por el solicitante; las muestras llegaron refrigeradas Laboratorio.
- 2.2 Resultados
Ensayos Físico Químicos

Características	Resultados	D.S. N° 031-DIGESA Agua para consumo humano
pH	7.720	6.5 – 8.5
Cloruros, mg/L	12	250
Sales totales disueltas, mg/L	558	1000
Sulfatos, mg/L	380	1000
Alcalinidad, mg/L	255	No específica
Dureza, mg/L	224	500
Nitratos, mg/L	No detectado	50

Ensayos Microbiológicos

Características	Resultados	D.S. N° 031-DIGESA Agua para consumo humano
Coliformes totales, ufc/100ml	20	0
Coliformes termotolerantes, ufc/100/ml	0	0
Bacteria heterotróficas, ufc/100 ml	80	500
Huevos, N° de org/L	0	0

Lugar y fecha de emisión: Huánuco, 04 de Octubre 2018


Ing. Herman Tarazona Mirabal
UDH - LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA
DIRECTOR TÉCNICO



UDH
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
CON AMPLIACIÓN

LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA CIUDAD UNIVERSITARIA LA ESPERANZA

INFORME DE ENSAYO N° 26-2018 ANÁLISIS DE AGUA: MANANTIAL PACAN

1. DATOS DE LA SOLICITUD DE CERTIFICACION

- 1.1 Datos del solicitante: Katherin Giannina Reyes Vilca
Proyecto: Verificación del cumplimiento de los parámetros del Reglamento de la Calidad del Agua Para el Asentamiento Humano Vista Alegre mediante el análisis Físico Químico y Microbiológico Del Manantial de Pacán-San Luis-Amarilis-Huánuco-2018
- 1.2 Datos del servicio
Características a evaluar: Físico Químico y Microbiológico
Fecha de solicitud: 15 de Noviembre 2018
- 1.3 Datos del producto: agua de manantial
Nombre de la captación: Manantial Pacán-San Luis-Amarilis-Huánuco
Coordenadas: Este: 364613.00 ; Norte: 8899715.00

2. EVALUACION

- 2.1 Muestreo
La muestra consiste en 4 litros de agua en envase de polietileno. La muestra fue recogida y traída al laboratorio por Katherin Reyes Vilca. La muestra se tomó el 15-11- 2018 a las 6 a.m. por el solicitante; las muestras llegaron refrigeradas Laboratorio a las 11 a.m.
- 2.2 Resultados
Ensayos Físico Químicos

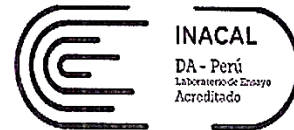
Características	Resultados	D.S. N° 031-DIGESA Agua para consumo humano
pH	7.47	6.5 – 8.5
Cloruros, mg/L	23	250
Sales totales disueltas, mg/L	592	1000
Sulfatos, mg/L	340	1000
Alcalinidad, mg/L	150	No específica
Dureza, mg/L	230	500
Nitratos, mg/L	No detectado	50

Ensayos Microbiológicos

Características	Resultados	D.S. N° 031-DIGESA Agua para consumo humano
Coliformes totales, ufc/100ml	60	0
Coliformes termotolerantes, ufc/100ml	30	0
Bacteria heterotróficas, ufc/100 ml	200	500
Huevos, N° de org/L	ausencia	0

Lugar y fecha de emisión: Huánuco, 22 de Noviembre 2018


Ing. Herman Turazona Turabel
UDH - LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA
DIRECTOR TÉCNICO



Registro N° LE - 001

Información General

Matriz: Agua

Solicitud de Análisis: Cotización N° 39007 (Oct-134)

Muestreado por: Cliente

Procedencia: Hernán Atilio Tarazona Mirabal (Ciudad Universitaria la Esperanza Km. 8)

Lugar de Muestreo: Manantial de Pacán - Anarlis Huánuco

Referencia: Huánuco

Identificación de Laboratorio: S-0001534574
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: Muestra N° 1
Fecha y Hora de Muestreo: 2018-10-04 09:45
Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-10-05
Fecha de Inicio de análisis: 2018-10-10

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
Arsénico Total. Agua. EPA 200.7, Revised 4.4 May 1994. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry		
Arsénico Total	N.C.(<0.007)	mg/L
Plomo Total. Agua. EPA 200.7, Revised 4.4 May 1994. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry		
Plomo Total	N.C.(<0.001)	mg/L

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

FI20181012115817

J-00296428

pág 2 de 3

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Inassa. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Inassa no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.



NSF ENVIROLAB
CADENA DE CUSTODIA DE CAMPO
 Solicitud de Servicios Analíticos

Código : LM-2 0-02
 Revisión: Dis-15
 Formato : GG-12

DATOS PARA LA EMISIÓN DEL INFORME FINAL			Número de Solicitud:		N° de Página	
Cliente:	HERMAN ATILIO TARAZONA MIRABAL	Contacto:	Heriman Tarazona(UDH)			
Dirección:	Ciudad Universtitaria la Esperanza km. 8	Teléfono:	902028888			
DATOS PARA LA FACTURACIÓN			RUC:		N° EPSF	
Razón Social:	UNIVERSIDAD DE HUANUCO	RUC:	20120710430	30007		
Dirección:	Ciudad Universtitaria la Esperanza km. 8	Contacto:		Plan de Muestreo (NSF Envirolab):		
DATOS DEL PROYECTO (EPSF)			Teléfono:			
Lugar de Muestreo:	Mnatial de Pacan- Anarilla Huánuco					
Referencia:	Huánuco		Muestreado por : Cliente	<input checked="" type="checkbox"/>	Envirolab	<input type="checkbox"/>
NSF ENVIROLAB S.A.C. - Av. La Marina 3059 Urb. Marenga - San Miguel - Lima. Teléfono: 010-5400 Fax: 010-5410					Copia de cadena entregada: SI <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	

Identificación de Muestra	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Tipo de Muestra(*)	N° de Envases	Preservante y conservante	Número de Muestra	Análisis Requeridos										Observaciones							
							PLOMO	ARSENICO																
Muestra N° 1	04/10/2010	09:45	AST	1	HNO3 1:1	1	X	X																

(*)	Agua Superficial (ASF)	Agua Potable (A.P)	Agua Residual Domestica (RD)	Agua de Mar (AM)	Agua Residual No Dom(A.RND)	Suolo (CO) Lodo (LO)	Aire (Aie)	OTROS: (Especificar)
	Agua subterránea (AST)	Agua de Mesa (DM)	Agua Residual industrial (RI)	Agua de Placina (DP)	Agua de Proceso (ADP)	Sedimento (SL)	Agua Purificada (APU)	
Equipos utilizados en el muestreo (NSF Envirolab)								
Comentarios y/o Observaciones -ESPECIFICAR EN CASO DE MATRICES PELIGROSAS (Agua de Hospitales, Agua de Procesos de Cianuración) - EN CASO DE MUESTRAS PARA MICROBIOLOGIA INDICAR SI LAS MUESTRAS TIENEN TRATAMIENTO								
Condiciones Físicas de Muestras Recopiladas <small>Fino : Es con: temperatura de 0 a 12 C, pH, viscosidad, conductividad, sólidos y ubicación geográfica</small>								
Nombre y Firma del Responsable del Muestreo (NSF Envirolab)						Hora		
Heriman Tarazona Mirabal								
Nombre y Firma del Cliente (Contacto Autorizado)						Firma y Sello		
Heriman Tarazona Mirabal						Cuendo		
<p>NOTA IMPORTANTE: Se recibirán observaciones en un plazo máximo de 24 horas, pasado este tiempo cualquier parámetro adicional generara un nuevo servicio y facturación. sea pertinente las muestras tendrán una custodia máxima de 07 días calendario después de entregado el informe de Ensayo. La firma del cliente o del contacto Autorizado valida la conformidad con el muestreo. Si tuviera cualquier duda o consulta por favor llámanos a nuestros oficinas al 010-5400 o envíenos a través un mensaje vía correo electrónico: Recepcion Muestras (Anexo 141) mca@nsf.org Consultas Técnicas (Anexo 216) javavedo@nsf.org Entrega de Resultados (Anexo 123) pcs@nsf.org División de cobranzas (Anexo 131) gsa@nsf.org Comercialización (Emisión de cotizaciones Anexo 156-104-100) mcd@nsf.org PERU@nsf.org</p>								

CADENA DE CUSTODIA DE AGUA

COMPAÑIA / CUENTE:		Reyes Vila, kaibon		PRESERVACION										N°:				
UNIDAD OPERATIVA:				OTRO														
DIRECCION:				Lugol														
PERSONA DE CONTACTO:				Ace. Zn														
TELEFONO/ E-mail:				NaOH														
CONTRATO/ OTRA REF.:				H ₂ O ₂														
ENVIAR FACTURA A (CLIENTE TERCERO)				HNO ₃														
RAZON SOCIAL				ANALISIS REQUERIDOS														
RUC				Parámetros Laboratorio										Parámetros In Situ (3)				
DOMICILIO				Alcalinidad										pH				
NOMBRE DEL PROYECTO				Plomo										Conductividad				
LUGAR DE MUESTREO				Arsénico										Temperatura (°C)				
				Dureza Total										O.D. (mg/l)				
				Cloruros										OBSERVACION				
				Nitritos														
				Nitratos														
				Sulfatos														
				Cál (Ca.mg/l)														
				Cál (Ca.mg/l)														
				H ₂ O ₂ de estabilidad														
				Indicar con una (X) los recuadros inferiores según los análisis requeridos por cada muestra														
IDEA	CODIGO DE LABORATORIO (1)	PUNTO DE MUESTREO	MUESTREO		Tipo de Muestra / Matriz (2)	Coordenadas UTM (WGS 84) HUSO: 18L	Altitud (msnm)	N° Frascos										
			Fecha	Hora (24:00)														
1		Mamonal de Paso	24/09/18	8:48 am	Mamonal	88 99 218 364670		5										
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		

(1) Información Ingresada en Recepción.
 (2) MATRIZ: Agua natural: Subterránea (Manantial, Termal), Superficial (Rios, Laguna/Lago, Deposition atmosférica); Agua Residual: Domestica, Municipal, Industrial; Agua de Consumo Humano: Bebida (Potable, Mesa, Envasada), Piscina, Laguna Artificial; Aguas Salinas: Mar, Salobre, Salmuera; Aguas de Proceso: Circulación, Alimentación para Calderas, Calderas, Lixiviación, Purificada, Agua de Inyección y Reinyección.
 (3) IN SITU: En caso de muestras tomadas por el cliente en donde quiera que los parámetros in situ se muestren en el informe de laboratorio: Indicar Parámetros y valor obtenido.

INFORMACION DEL MUESTREO			
MUESTREO REALIZADO POR:		OBSERVACIONES / INCIDENCIAS	
Responsable:	Cliente	Verificación Intermedia de la Temperatura [°C]:	
Firma:			
		SUPERVISOR / CLIENTE	
		Nombre:	
		Cargo:	
		Firma:	
LABORATORIO - RECEPCION DE MUESTRAS			
Entregado por:			Proveedor de envases para muestra:
Recibido por:			Cliente
Fecha: (dd-mm-aa)	Hora: (24:00)	Temperatura de Ingreso Laboratorio:	
		Condición de la(s) Muestra(s):	
Firma y Sello			

CADENA DE CUSTODIA DE AGUA

COMPañIA / CLIENTE: Reyes vilca / catharin		PRESERVACIÓN										N°:				
UNIDAD OPERATIVA:		OTRO <input type="checkbox"/> Lugol <input type="checkbox"/>														
DIRECCIÓN:		Aco. Zn <input type="checkbox"/>														
PERSONA DE CONTACTO:		NaOH <input type="checkbox"/>														
TELÉFONO / E-mail:		H ₂ SO ₄ <input type="checkbox"/>														
CONTRATO / OTRA REF.:		HNO ₃ <input type="checkbox"/>														
ENVIAR FACTURA A (CLIENTE TERCERO):		ANÁLISIS REQUERIDOS														
RAZÓN SOCIAL:		Parámetros Laboratorio										Parámetros In Situ (3)				
RUC:		Alcedunides San Carlos Cel. Com. de la y Calderas Termal Nueva Rítmica Nítmica Durra de la										pH	Cond. (µg/cm ³)	Temp. (°C)	O.D. (mg/l)	OBSERVACION
DOMICILIO:		Indicar con una (X) los recuadros inferiores según los análisis requeridos por cada muestra														
NOMBRE DEL PROYECTO:		MUESTREO		Tipo de Muestra / Matriz (2)		Coordenadas UTM (WGS 84) HUSO: 18L		Altitud (mnm)		N° Frascos						
ITEM	CODIGO DE LABORATORIO (1)	PUNTO DE MUESTREO	Fecha	Hora (24:00)												
1		Manantial de Pacon	30/10/18	8:00 am	manantial	88 9925.00	3 6463.00			3			6.85	12/18	19.7	5.89
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																

(1) Información Ingresada en Recepción.
 (2) MATRIZ: Agua natural: Subterránea (Manantial, Termal), Superficial (Ríos, Laguna/Lago, Depósito atmosférico); Agua Residual: Doméstica, Municipal, Industrial; Agua de Consumo Humano: Bebida (Potable, Mesa, Envasada), Piscina, Laguna Artificial; Aguas Salinas: Mar, Sabbre, Salmuera; Aguas de Proceso: Circulación, Alimentación para Calderas, Calderas, Lixiviación, Purificada, Agua de Inyección y Reinyección.
 (3) IN SITU: En caso de muestras tomadas por el cliente en donde quiera que los parámetros in situ se muestren en el informe de laboratorio: Indicar Parámetros y valor obtenido.

MUESTREO REALIZADO POR:				OBSERVACIONES / INCIDENCIAS				SUPERVISOR / CLIENTE			
Responsable:		Cliente		Verificación Intermedia de la Temperatura (°C):				Nombre:			
Firma:								Cargo:			
								Firma:			

LABORATORIO - RECEPCIÓN DE MUESTRAS			
Entregado por:			
Recibido por:			
Fecha: (dd-mm-aa)		Hora: (24:00)	
		Firma y Sello	
Proveedor de envases para muestra:		Cliente	
Temperatura de Ingreso Laboratorio:			
Condición de la(s) Muestra(s):			

CADENA DE CUSTODIA DE AGUA

Pag. ____ de ____

COMPañIA / CLIENTE:				PRESERVACIÓN												N°:									
UNIDAD OPERATIVA:				OTRO																					
DIRECCIÓN:				Lugol																					
PERSONA DE CONTACTO:				Ace, Zn																					
TELEFONO/ E-mail:				NaOH																					
CONTRATO/ OTRA REF.:				H ₂ SO ₄																					
ENVIAR FACTURA A (CLIENTE TERCERO)				HNO ₃																					
RAZON SOCIAL:				ANÁLISIS REQUERIDOS																					
RUC:				Parámetros Laboratorio												Parámetros In Situ (3)									
DOMICILIO:				Calientes Termohotales Calderas Hornos de Refinación Alimentos												pH	Cond. (µs/cm)	Temp. (°C)	O ₂ (mg/l)	OBSERVACIÓN					
NOMBRE DEL PROYECTO:																					Indicar con una (X) los recuadros inferiores según los análisis requeridos por cada muestra				
LUGAR DE MUESTREO:																									
IDEM	CODIGO DE LABORATORIO (1)	PUNTO DE MUESTREO	MUESTREO		Tipo de Muestra / Matriz (2)	Coordenadas UTM (WGS 84) HUSO: 18L	Altitud (msnm)	N° Frascos													pH	Cond. (µs/cm)	Temp. (°C)	O ₂ (mg/l)	OBSERVACIÓN
			Fecha	Hora (24:00)																					
1		Pacan	05/11/18	8:50	Manantial			3													7.04	1167	19.7	5.00	
2																									
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									
8																									

(1) Información Ingresada en Recepción.
 (2) MATRIZ: Agua natural: Subterránea (Manantial, Termal), Superficial (Ríos, Laguna/Lago, Deposition atmosférica); Agua Residual: Domestica, Municipal, Industrial; Agua de Consumo Humano: Bebida (Potable, Mesa, Envasada), Piscina, Laguna Artificial; Aguas Salinas: Mar, Salobre, Salmuera; Aguas de Proceso: Circulación, Alimentación para Calderas, Calderas, Lixiviación, Purificada, Agua de Inyección y Reinyección.
 (3) IN SITU: En caso de muestras tomadas por el cliente en donde quiera que los parámetros in situ se muestren en el informe de laboratorio: Indicar Parámetros y valor obtenido.

MUESTREO REALIZADO POR:				INFORMACIÓN DEL MUESTREO			
TYPASA		Cliente		OBSERVACIONES / INCIDENCIAS			
Responsable:		Verificación Intermedia de la Temperatura (°C):		Nombre:		SUPERVISOR / CLIENTE	
Firma:				Cargos:			
				Firma:			
Entregado por:				LABORATORIO - RECEPCIÓN DE MUESTRAS			
Recibido por:				Proveedor de envases para muestra:		Cliente	
Fecha:		Hora:		Temperatura de Ingreso Laboratorio:		TYPASA	
(dd-mm-aa)		(24:00)		Condición de la(s) Muestra(s):			
				Firma y Sello			

TYPASA. Calle Delta N° 269, Urb. Parque Industrial - Callao, Teléfono 7119753 / 7119736