



ANEXO 1

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
CON EL FINANCIAMIENTO DEL FEDU

1. Título del proyecto

Evaluación del nivel de contaminación de los parámetros fisicoquímico de agua de pozo subterráneo, para consumo humano, comunidad de Marca Esqueña – Acora 2023.

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
Investigacion	Calidad ambiental	Calidad Ambiental

3. Duración del proyecto (meses)

12 meses

4. Tipo de proyecto

<u>Individual</u>	<input checked="" type="radio"/>
<u>Multidisciplinario</u>	<input type="radio"/>
<u>Director de tesis pregrado</u>	<input type="radio"/>

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	Aruhuanca Cartagena Jorge
Escuela Profesional	Ingenieria Quimica
Celular	951839768
Correo Electrónico	jaruhuanca@unap.edu.pe

I. Título

Evaluación del nivel de contaminación de los parámetros fisicoquímico de agua de pozo subterráneo, para consumo humano, comunidad de Marca Esqueña – Acora 2023.

II. Resumen del Proyecto de Tesis

La presente investigación tendrá como objetivo el análisis fisicoquímico de la calidad de agua de pozo subterráneo de la Comunidad de Marca Esqueña de agua natural, para potabilizar se conoce los parámetros óptimos para el consumo de los pobladores de la comunidad de Marca Esqueña - Acora, provincia de Puno, el estudio hidrológico conlleva una la situación que se refiere a la calidad del agua para hacer



frente a un aspecto ambiental que como consecuencia contribuirá al desarrollo de la comunidad de San Miguel de Acora - Puno, así mismo las actividades en la agricultura, ganadería, viviendas y vías de acceso para ello se ha caracterizado las áreas para poder analizar la calidad de agua de pozo subterránea. Se va a realizar el método estadístico de tipo descriptivo, se efectuará la recolección de 3 muestras para los 2 puntos de recolección de datos se utilizará recipientes de plástico de 1.0 L de capacidad, previamente esterilizados, tapados con papel y amarrados con cinta especial de capacidad con tapón que será esterilizado, para ser posteriormente el Examen Físicoquímico y determinar la temperatura, pH conductividad Eléctrica y entre otros componentes.

III. Palabras claves (Keywords)

Agua subterránea, análisis, calidad, parámetros físicoquímicos

IV. Justificación del proyecto

El agua en la actualidad es un recurso natural que cuenta con un conjunto de características que determina su intensidad, por lo que es muy importante conservar dicho recurso no renovable. De ahí la importancia de la ejecución de la evaluación del nivel de contaminación de los principales parámetros físicoquímicos del agua potable destinada para consumo humano de la Comunidad de Marca Esqueña - Acora, que más adelante en caso de alteraciones pueda solucionarse dándole un tratamiento apropiado para efectuar con los requisitos de la normativa en cuanto a agua. Lo cual evitaría molestias y apariciones de enfermedades.

Cabe mencionar que el acceso de agua por las características y propiedades adecuadas para su consumo es una necesidad primordial e indispensable para el ser humano, por lo que es un derecho elemental, sin embargo, la población de la comunidad se ven necesarios a consumir agua cuya calidad y característica es poco deseable. Por lo que es necesario mencionar que durante el uso del agua no se realiza la inspección de la calidad de agua para consumo humano, por ende, el riesgo de las enfermedades como la anemia en los niños no es ajeno al problema.

V. Antecedentes del proyecto



Bracho et al., (2017) En su estudio de análisis de agua para consumo humano de los parámetros físicos, determinan que los resultados de las fuentes de abasto de agua bajo análisis físico del ámbito de estudio, las propiedades físicas se mantienen, generalmente, dentro de los rangos permisibles por ambas normas para el consumo humano, salvo algunas excepciones donde se demuestran que el agua de la tubería de aducción requiere tratamiento convencional completa para su potabilización.

Julio y Tamaris (2018). El trabajo de investigación “Calidad del agua de la parte baja del río Córdoba (Magdalena, Colombia)”. La investigación nos llevó a la siguiente conclusión: Se definió el nivel de concentración de los importantes contaminantes, considerando el impacto que ocasionan en el río y se estableció la calidad del agua por medio del ICA-NSF durante los periodos de sequía y lluvias entre el 2010 y el 2011. El ICA-NSF varió entre 52,6 durante las lluvias en “Muelle carbonífero” y 72,4 en el tiempo de seco en “Paso de los anillos” muestran que la calidad del agua categorizó entre normal y buena, mutuamente.

Ríos et al., (2017). El trabajo de investigación “Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano.” La investigación llegó a la siguiente conclusión: El objetivo del estudio fue describir los importantes indicadores microbiológicos empleados para la estimación del agua potable, como componente clave para proponer una nueva representación de monitoreo en Colombia.

Los resultados permiten considerar como bio indicadores, también de las bacterias y protozoos determinados en la norma, algunos elementos microbianos como virus u otras bacterias y parásitos. 180

Vicuña, (2019) En su trabajo de investigación indica que los parámetros físicos del agua en los puntos de muestreo del sistema de abastecimiento: en la captación, en el reservorio y en las conexiones domiciliarias; obtuvo como resultado que estos parámetros se encuentran dentro de los límites máximos permisibles (LMP) establecidos por el Decreto Supremo 031-2010-SA Reglamento de la Calidad del Agua para consumo humano y que el agua es apta para el consumo humano, previo proceso de desinfección como medida correctiva.

Briñez y Arias (2012). El trabajo de investigación “Calidad del agua para consumo humano en el departamento del Tolima. Facultad Nacional de Salud Pública”. La investigación concluyó: La calidad del agua; se encontró vinculada estadísticamente



con significancia con el acueducto, alcantarillado, nivel educativo y calidad del agua.

Discusión: será obligatorio el progreso de la calidad del agua, extendiendo la cobertura de servicios, el informe epidemiológico y la promoción de comprensivas prácticas higiénico-sanitarias.

Cava y Ramos (2016), caracterizaron los parámetros físicos químicos y bacteriológicos del agua potable de la localidad Las Juntas, distrito de Pacora – Lambayeque. Obteniendo que, los únicos parámetros que se encuentran dentro de los límites para consumo humano son: (dureza total, turbiedad, color, pH, nitratos, arsénico, plomo, heterótrofos), sin embargo otros parámetros que se calcularon está fuera de los estándares, lo que implica que la calidad de agua proporcionada en el ámbito de las juntas no es apta para consumo.

Rivera y García, (2017), afirma que realizaron la caracterización del agua de la quebrada Naranjal, San Martín para en la localidad Unión de Mamonaquihua, Cuñumbuque, en la época de estiaje (mayo-noviembre) en la que se obtuvo resultados de la turbidez y el color del agua sobrepasando los estándares de calidad hasta 15 UNT y 34 UC. El pH 8.4 del agua es el único parámetro que está dentro de los estándares de calidad. La concentración de coliformes termotolerantes, coliformes fecales, coliformes totales, Escherichia Coli y organismos de vida libre en el agua de la quebrada Naranjal supera los ECAS establecidos.

Calsin, (2016), señala según su investigación en la que se determinó los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos tales como: conductividad, temperatura, sólido totales, turbiedad y parámetros químicos como: pH, dureza total, cloruros, nitratos; coliformes totales, coliformes fecales, bacterias heterotróficas en agua subterráneas; en 70 pozos entre artesanos y tubulares. Encontrándose que tanto en los pozos tubulares y artesanos los parámetros que excedieron los LMP fueron sulfatos, dureza total, coliformes totales y fecales respectivamente; por lo que cabe resaltar que el agua proveída de estos dos tipos de pozos no es apta para el consumo humano.

Gonzales, (2018), en un estudio realizado en el centro poblado San Francisco, Bagua- Amazonas, evaluó la calidad del agua para uso doméstico en la que las muestras evaluadas presentaron contaminación microbiana especialmente en los meses de lluvia; con respecto a los análisis fisicoquímicos la turbidez en época de lluviosa resultó alto. Concluyendo que, el agua que se abastece en el centro poblado de San



Francisco presenta un alto grado de contaminación con coliformes totales y fecales, en ambos periodos igualmente la turbidez supera los estándares de calidad ambiental establecidos por el decreto supremo N° 004-2017-MINAM, en la subcategoría A1, demostrando que el agua no es apta para consumo humano.

Ortega, (2016), manifiesta que Evaluando los parámetros físicos y microbiológicos de los principales afluentes del río llave hasta su desembocadura, para identificar los niveles de contaminación se tomó 21 puntos de muestreo los parámetros evaluados fueron: temperatura, conductividad, sólidos totales disueltos, oxígeno disuelto, nitratos, nitritos, sulfatos, pH, DBO5 y coliformes termotolerantes para saber la calidad de agua del río llave, río Huenque, río Blanco y río Grande. Según los resultados obtenidos observó que los parámetros evaluados como físicos y microbiológicos sobrepasan los límites máximos permisibles en excepción a los parámetros de la conductividad, total de sólidos disueltos y salinidad que son los únicos que se encuentran dentro de los parámetros.

VI. Hipótesis del trabajo

HIPÓTESIS GENERAL

- Los valores de los niveles y las concentraciones fisicoquímicos de acuerdo a los estándares de calidad de las aguas de pozo subterráneo serán menores de los límites máximo permisibles de la calidad de agua para el consumo humano.

HIPOTISIS ESPECÍFICA

- El agua es un recurso vital que se debe tener en cuenta los parámetros fisicoquímicos que se encuentra en el manantial de la Comunidad de Marca Esqueña - Acora.
- El agua de pozo subterráneo se hará el monitoreo de manera conveniente para la ganadería, la agricultura y a la vez se puede utilizar para el consumo humano en la comunidad de Marca Esqueña – Acora.

VII. Objetivo general

Determinar la calidad de las aguas de pozo subterráneo para el consumo humano para la población de la comunidad de la comunidad de Marca Esqueña – Acora.

VIII. Objetivos específicos



- Identificar los parámetros fisicoquímicos del agua en la manantial de la comunidad de Marca Esqueña – Acora.
- Determinar el grado de contaminación para el consumo del agua del manantial de la comunidad de Marca Esqueña – Acora.

IX. Metodología de investigación

Lugar de Estudio.

EL manantial se encuentra ubicada a 44 kilómetros de la ciudad de Puno de la provincia de Puno de la región de Puno-Perú, a una altitud de 3825 m.s.n.m.. Ubicada en el distrito de Acora en la comunidad de Marca Esqueña.

Población y tamaño de muestra.

Población.

La población de la comunidad del presente trabajo de investigación estará conformada por 02 fuentes de agua del Hanco pujo de comunidad de Marca Esqueña – Acora.

Muestra

Se considerarán para el análisis fisicoquímico de la calidad y mitigación del agua 3 muestras por punto de recolección de datos que será de gran importancia, que se tomaron a criterio del investigador, extraídas de diferentes áreas de pozo subterráneo.

Descripción detallada de los métodos, uso de materiales, equipos o insumos.

a) Diseño de muestreo

El método de investigación es de tipo cuantitativa, primeramente se caracterizará los parámetros fisicoquímico del agua en el manantial, luego se realizara la caracterización de la mitigación del agua. Los datos obtenidos serán procesados estadísticamente

El proceso de la toma de muestras requiere especial cuidado a fin de preservar las características primigenias que tiene en el lugar; para lo cual se aplicara los protocolos correspondientes, evitando toda contaminación accidental, con un transporte adecuado y una conservación en condiciones idóneas.

Se realizará el muestreo en zonas de máximo caudal de agua, evitando la remoción de sedimentos. La toma de muestras se realizará en recipientes de polietileno de alta



densidad, lavados previamente en el laboratorio con ácido nítrico al 1% de acuerdo al protocolo. Se llenará el recipiente con agua de manantial de las 3 muestras por cada punto de recolección de datos en diferentes días.

b) Descripción detallada del uso de materiales, equipos, insumos, entre otros.
Fisicoquímicas

Se recolectaron muestras con recipientes de plástico de 1.0 L de capacidad, previamente esterilizados y tapados con papel y amarrados con cinta especial, para posteriormente determinar la temperatura, pH, conductividad Eléctrica y entre otros componentes. Antes de tomar la muestra se lava el recipiente tres veces y se llena a su capacidad previamente identificado, procediendo anotar los datos del lugar, hora y temperatura. Luego, se traslada en refrigeración, en el laboratorio de Química de salud Ambiental, para determinar los parámetros físico-químicos.

Parámetros Físico Químicos

Los métodos utilizados para definir los parámetros fisicoquímicos se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 1: Factores hidroquímicas y metodologías

PARÁMETRO	UNIDAD	MÉTODOS UTILIZADOS	LÍMITE DE DETECCIÓN / RANGO
pH	Unidad de pH	Electroquímico: WTW pH 330, Hanna pHmetro.	
Conductividad	$\mu\text{S}/\text{cm } 25^\circ$	Célula conductimétrica: WTW LF 340, Hanna Conductímetro Portatil HI 8733, YSI-33.	
Oxígeno disuelto	mg/l de oxígeno disuelto	Electroquímico WTW Oxi 320 / 340 Winkler, 1988	> 0.1 mg/l
Temperatura	$^\circ\text{C}$	Sonda electrométrica: WTW, Hanna, mercurio.	

Fuente: Metodología utilizada - Laboratorios LCA

▪ Medición Turbiedad:

Análisis químico

▪ Cloruros: Colorímetro, Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas.



- Nitratos: cadmium Reduction Method (Powder Pillows or Accu Vac Ampuls).

Tabla 2: Parametros de Nitratos

Longitud de onda	Intervalo de medida	Numero de determinaciones
338 nm	0,10 – 25.0 mg/l de $\text{NO}_3\text{-N}$ 0,45 – 11,0 mg/l de NO_3^-	90

- Dureza total: Titulometria con EDTA. APHA-AWWA-WEF (2005) Standard Methods for the examination of water and wastewater.
- Alcalinidad: APHA-AWWA-WEF (2005) Standard Methods for the examination of water and wastewater.
- Sulfatos: Sulfa ver 4 method. Adaptado de standard methods para análisis de aguas.

Tabla3: Parámetro de sulfatos

Longitud de onda	Intervalo de medida mg/L de SO_4^{2-}	Numero de determinaciones
525 nm	5 – 250.0	25

Técnica

Para la toma de las muestras de agua será por conveniencia del investigador, la cual se realiza en un determinado lugar de la toma de 3 muestras por cada punto de recolección de datos, de acuerdo al protocolo de la UNIVERSIDAD NACIONAL ALTIPLANO. Se dará siguiente manera:

Antes de tomar la muestra de agua, enjuagamos por tres veces los frascos y sumergimos aproximadamente 20 cm por debajo de la superficie, finalmente dejamos que ingrese el agua, hasta completar aproximadamente 500 ml.



Una vez recolectada las muestras, la rotulamos y guardamos para su respectivo análisis.

Durante la toma de las muestras es importante que el recipiente no toque el fondo del cuerpo muestreado, para evitar contaminación por los sedimentos revueltos.

Para garantizar la seguridad del personal de muestreo se utilizó el equipo de seguridad adecuado.

c) Descripción de variables a ser analizados en el objetivo específico

Calidad de agua: La descripción general de la calidad del agua debe realizarse esencialmente en la medición de indicadores físicos, químicos y los cálculos de estas se ejecutan en el campo de laboratorio y se generan varios tipos de datos. (SIERRA, 2011)

Dimensionamiento: Ficha de análisis de laboratorio

d) Aplicación de prueba estadística inferencial.

Se considerara para el análisis de varianza los siguientes componentes:

- Medición Turbiedad
- Análisis químico
- Cloruros
- Nitratos:
- Dureza total
- Alcalinidad
- Sulfatos

Para la parte estadística

Para el diseño estadístico de la presente investigación se utilizó una estadística descriptiva mediante la media y desviación estándar para los datos físicos.

Fórmula de la media

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Fórmula de la desviación estándar



$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Donde:

X: valor de un dato

X-: valor de una media

Z: sumatoria

S: desviación estándar

Tabla de recolección de datos por objetivos específicos.

X. Referencias

- Bracho, I. A., & Fernández, M. (2017). Evaluación De La Calidad De Las Aguas Para Consumo Humano En La Comunidad Venezolana De San Valentín, Maracaibo.
- Cajas, Miguél. 2019. “Determinación del índice de calidad del agua del manantial del centro poblado de cochatama - huánuco - 2019.”
- Calsin, V. (2016). Calidad física, química y bacteriológica de aguas subterráneas de consumo humano en el sector de Taparachi III de la ciudad de Juliaca, Puno—2016. Universidad Nacional del Altiplano. Recuperado de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/4187>
- Cano, Teresa. 2019. “Determinación de la concentración de arsénico (as) total en las aguas subterráneas de pozos tubulares en el distrito de juliaca y medidas de mitigación.”
- Cervantes, Joel, and Samuel Quito. 2019. “Evaluación del riesgo ambiental generado por pasivos mineros en la calidad de agua superficial.”
- Chavez, Diana. 2016. “Evaluación de La Calidad Fisicoquímica y Bacteriológica Del Manantial Huañambra En José Gálvez-Celendín.”
- Condori, Silverio Fischer. 2018. “Evaluación físico-química de metales tóxicos en el río progreso – puno presentado.”



- Curo, Martha. 2017. “Calidad bacteriológica y fisicoquímica del agua de pozos con fines de consumo humano en el distrito de huata – puno, 2016.”
- Garcia, Maria Ysabe. 2018. “Diseño y Sistema de Abastecimiento de Agua Potable Mediante La Captación de Aguas Pluviales En El Centro Poblado Mantacra Distrito de Pampas, Huancavelica 2018.”
- Gonzales, E. E. (2018). Evaluación del agua de uso doméstico del Centro Poblado San Juan
- Gonzales, Rafael. 2018. “Análisis y evaluación de la calidad de agua para consumo humano y propuesta de la tecnología apropiada para su desinfección a escala domiciliaria, de las fuentes de agua de macashca, huaraz, ancash - 2016 - 2018.”
- Ortiz, Raul Esteban. 2005. “Estudio hidrológico del proyecto minero manantial espejo- provincia de santa cruz, argentina.”
- Peña, Luis Ernesto. 2019. “Propuesta de Implementación de Un SGC ISO 9001:2015 En La Autoridad Nacional Del Agua Para La Mejora y Soporte Del Área de Evaluación de Instrumentos de Gestión Ambiental.”
- Periche, Rolando. 2018. “Fabricación de prototipo que potabilice el agua de un manantial empleando energía solar en sechura, piura.”
- Reglamento_Calidad_Agua para consumo Humano D.S. No031-2010-SA.pdf. (s. f.).
- Rojas, Mahli Helem. 2018. “Propuesta de mitigación alternativa para la operacionalidad del tratamiento de las aguas residuales de la localidad segunda jerusalén, rioja - 2015.”
- Sánches, Luzangela. 2019. “Evaluación de la calidad del agua de mar en la playa cantolao – sector espigón del abtao en la bahía del callao.”
- Vicuña, F. (2019). Evaluación De La Calidad Del Agua Potable Del Sistema de Abastecimiento Y El Grado De Satisfacción En La Población De Olleros-Huaraz.

XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto

Debido al incremento de la población en el lugar se realizara este trabajo ya que la evaluación de los parámetros fisicoquímicos garantizara una calidad de agua acorde a las normativas para su uso y consumo adecuado.



XII. Impactos esperados

i. Impactos en Ciencia y Tecnología

Identificar y evaluar la contaminación ambiental de las aguas de manantial de la Comunidad de Marca Esqueña -Acora

ii. Impactos económicos

La inversión, así como el período de recuperación de la inversión de una evolución de contaminación ambiental de las aguas de pozo subterráneo suele ser en muchos casos más competitiva que la aplicación de otras tecnologías, como la de tratamiento de agua de pozo subterráneo, por el costo de tratamiento.

iii. Impactos sociales

Recuperación de mayor cantidad de agua para uso de acuerdo a la evaluación de las aguas de pozo y derivar para otros procesos, en la agricultura y para reducir el consumo de agua contaminada.

iv. Impactos ambientales

Disminuir el área de impacto de la contaminación de ser necesario el caso de acuerdo a los análisis fisicoquímicos del agua de pozo de la comunidad.

XIII. Recursos necesarios

i. RECURSOS HUMANOS:

Laboratoristas..... 700 S/

Investigador.....2000 S/

ii. RECURSOS MATERIALES:

Equipos, materiales y reactivos a usar.....2500 S/

iii. RECURSOS INSTITUCIONALES:

Disposición de los laboratorios para su análisis 3000 S/

IX. Localización del proyecto (indicar donde se llevará a cabo el proyecto)



La investigación se realizará en las instalaciones de la facultad de Ingeniería Química y otros si lo requiere el caso

X. Cronograma de actividades

Actividad	Trimestres											
	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4
Revisión bibliográfica	X	X										
Recabacion de informes		X	X									
Ejecución proyecto			X	X	X	X	X	X	X			
Redacción del informe									X	X		
Revisión del informe										X	X	
Informe Final											X	X

XI. Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
Investigador	unidad	2000	1	2000
Personal procesador de computo	Unidad	400	1	400
Papel bond 80 gramos	millar	30	05	150
Papel bond 60 gramos	millar	25	07	175
Lapiceros	Unidad	3	06	18
Fotocopias de textos				300
Tesis				50
Revistas, papers boletines				500
Fotocopia	ejemplares	25	12	25
Impresiones	hojas	0.07	200	14
Costo de análisis	muestras	200	15	3000



Costo de reactivos				2000
Toma de muestras				100
Alquiler de equipos				1500
Movilidad				500
SUB TOTAL				10732.00

IMPREVISTOS	COSTO TOTAL S/:
Presupuesto estimado	10732.00
10% del presupuesto estimado	1073,20
PRESUPUESTO TOTAL	11 805.20