



UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA

"Año de la recuperación y consolidación de la Economía Peruana"

## RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA

Nº 804-2025-UNF/CO

Sullana, 26 de setiembre de 2025.

### VISTOS:

Oficio Nº 861-2025-UNF-VPAC/FIAB, de fecha 27 de agosto de 2025; Oficio Nº 3403-2025-UNF-VPAC, de fecha 01 de setiembre de 2025; Informe Nº 2667-2025-UNF-PCO-OPP-UP de fecha 03 de setiembre de 2025; Oficio Nº 3590-2025-UNF-VPAC de fecha 05 de setiembre de 2025; Oficio Nº 0384-2025-UNF-OAJ, de fecha 16 de setiembre de 2025; Oficio Nº 3812-2025-UNF-VPAC, de fecha 18 de setiembre de 2025; y,

### CONSIDERANDO:

Que, el artículo 18º de la Constitución Política del Perú, prescribe que la Universidad es autónoma en su régimen normativo, de gobierno, académico, administrativo y económico: Las Universidades se rigen por sus propios estatutos en el marco de la Constitución y de las leyes.

Que, mediante Ley Nº 29568 del 26 de julio de 2010 se crea la Universidad Nacional de Frontera en el distrito y provincia de Sullana, departamento de Piura, con fines de fomentar el desarrollo sostenible de la Subregión Luciano Castillo Colonna, en armonía con la preservación del medio ambiente y el desarrollo económico sostenible; y, contribuir al crecimiento y desarrollo estratégico de la región fronteriza noroeste del país.

Que, el artículo 8º de la Ley Universitaria, establece que la autonomía inherente a las Universidades se ejerce de conformidad con la Constitución y las Leyes de la República e implica los derechos de aprobar su propio estatuto y gobernarse de acuerdo con él, organizar su sistema académico, económico y administrativo.

Que, mediante Resolución Viceministerial Nº 244-2021-MINEDU, de fecha 27 de julio del 2021, se aprueba el Documento Normativo denominado "Disposiciones para la constitución y funcionamiento de las comisiones organizadoras de las universidades públicas en proceso de constitución", en el numeral 6.1.4., señala que son funciones de la Comisión Organizadora, literal g) "Concordar y ratificar los planes de estudios y de trabajo propuestos por las unidades académicas.

Que, mediante Resolución de Comisión Organizadora Nº 461-2021-UNF/CO de fecha 29 de noviembre de 2021, se resuelve aprobar el Estatuto de la Universidad Nacional de Frontera.

Página | 1



UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA

"Año de la recuperación y consolidación de la Economía Peruana"

## RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA

Que, en el Estatuto en mención, en su TÍTULO III se establece las DISPOSICIONES TRANSITORIAS, FINALES Y DEROGATORIAS:

### A. DISPOSICIONES TRANSITORIAS

#### PRIMERA. POTESTAD DE LA COMISIÓN ORGANIZADORA

En base al artículo 29 de la Ley Universitaria, la Comisión Organizadora de la UNF tiene a su cargo la aprobación del presente Estatuto, reglamentos y documentos de gestión académica, de investigación y administrativa, formulados en los instrumentos de planeamiento, así como su conducción y dirección hasta que se constituyan los órganos de gobierno que de acuerdo a ley corresponda.

#### SEGUNDA. PROCESO DE CONSTITUCIÓN

Durante el proceso de constitución de la Universidad, los artículos del presente Estatuto, que se opongan, contradigan o no puedan implementarse de acuerdo a lo establecido en la normativa de la SUNEDU y MINEDU, respecto a garantizar las condiciones básicas de calidad, quedan en suspenso hasta que se constituyan los órganos de gobierno de la universidad. Encontrándose la Comisión organizadora facultada a emitir resoluciones que permitan el adecuado funcionamiento de la universidad hasta culminar el proceso de constitución.

#### CUARTA. GOBIERNO DE LA UNF

Durante el proceso de constitución de la Universidad, el gobierno de ésta se ejerce por:

- a) La Comisión Organizadora, tiene atribuciones administrativas que competen a la Asamblea Universitaria, al Consejo Universitario y al Consejo de Facultad.
- b) El Presidente de la Comisión Organizadora de la UNF, tiene atribuciones propias del Rector.
- c) Los Coordinadores de Facultad tiene atribuciones de Decano.

#### QUINTA. ÓRGANOS DE ALTA DIRECCIÓN

Durante el proceso de constitución de la UNF, los Órganos de Alta Dirección de ésta, lo constituyen:

- a) La Presidencia de Comisión Organizadora, que cumple funciones asignadas al Rectorado.
- b) La Vicepresidencia Académica de Comisión Organizadora, que cumple funciones asignadas al Vicerrectorado Académico.
- c) La Vicepresidencia de Investigación de Comisión Organizadora, que cumple funciones asignadas al Vicerrectorado de Investigación.

Que, el Artículo 22° literal f) del Estatuto de la Universidad de Frontera establece que el Consejo Universitario tiene como atribución: Concordar y ratificar los planes de estudios y de trabajo propuestos por las unidades académicas.

Página | 2



UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA

"Año de la recuperación y consolidación de la Economía Peruana"

## RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA

Que, mediante Resolución de Decanato N° 044-2024-UNF-VPAC/FIIAB, de fecha 19 de febrero de 2024, se aprobó el Reglamento de Investigación Formativa para la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias y Biotecnología, presentado por la Unidad de Investigación FIIAB – UNF y que tiene como fin establecer los lineamientos para el desarrollo de investigación formativa de la Facultad en mención y Escuelas Profesionales adscritas, que involucran a docentes y estudiantes de la Universidad Nacional de Frontera.

Que, con Oficio N° 861-2025-UNF-VPAC/FIIAB, de fecha 27 de agosto de 2025, el Coordinador de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias y Biotecnología solicita a la Vicepresidencia Académica, la aprobación del Plan de Trabajo de Investigación Formativa: "Calidad de las Aguas del Rio Chipillico Las Lomas - 2025", presentado por los docentes Mba. Deyvi David Cunga Piedra, Mba. Carlos Augusto Salazar Sandoval y Dra. Shirley Tatiana Bustamante Vilchez.

Que, mediante Oficio N° 3403-2025-UNF-VPAC, de fecha 01 de setiembre de 2025, el Vicepresidente Académico solicita a la Oficina de Planeamiento y Presupuesto emita informe de disponibilidad presupuestaria para la aprobación del Plan de Trabajo de Investigación Formativa: "Calidad de las Aguas del Rio Chipillico Las Lomas - 2025".

Que, con Informe N° 2667-2025-UNF-PCO-OPP-UP, de fecha 03 de setiembre de 2025, la Jefa de la Unidad de Presupuesto informa que, ha revisado el Presupuesto del Centro de Costos de la FIIAB contando con saldo presupuestal para el Proyecto de Investigación Formativa antes descrito, de acuerdo al siguiente detalle: Centro de Costos: 05. Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias y Biotecnología, Fuente de Financiamiento: 01 Recursos Ordinarios, Meta: 0025 Fomento de la Investigación Formativa, Actividad Operativa: 003 Ejecución de Investigación Formativa, Especifica de Gasto: 2.3.2.7.14.98. Otros Servicios Técnicos y Profesionales Realizados por Personas Naturales, Monto: S/ 5,000.00.

Que, mediante Oficio N° 3590-2025-UNF-VPAC, de fecha 05 de setiembre de 2025, el Vicepresidente Académico solicita a la Oficina de Asesoría Jurídica emita opinión legal para la aprobación del Plan de Trabajo de Investigación Formativa: "Calidad de las Aguas del Rio Chipillico Las Lomas 2025".

Que, con Oficio N° 0384-2025-UNF-OAJ, de fecha 16 de setiembre de 2025, el Jefe de la Oficina de Asesoría Jurídica emite opinión señalando que, es factible de manera excepcional y con criterio discrecional la aprobación de los planes de Trabajo de Investigación Formativa, siempre y cuando así lo estime pertinente el pleno de la Comisión Organizadora de la Universidad Nacional de Frontera.

Que, mediante Oficio N° 3812-2025-UNF-VPAC, de fecha 18 de setiembre de 2025, el Vicepresidente Académico remite al Presidente de la Comisión Organizadora, el Plan de Trabajo de Investigación Formativa: "Calidad de las Aguas del Rio Chipillico Las Lomas 2025", ejecutado por la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias y Biotecnología, para efectos de aprobación mediante acto resolutivo de la Comisión Organizadora.

Página | 3



UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA

"Año de la recuperación y consolidación de la Economía Peruana"

## RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA

Que, respecto al Artículo IV el Título Preliminar del Texto Único Ordenado de la Ley de Procedimiento Administrativo General, aprobada mediante Decreto Supremo número 004-2019-JUS, recoge como uno de los Principios del Procedimiento Administrativo, el Principio de Legalidad por el cual queda sentado que las autoridades administrativas deben actuar con respeto a la constitución, la ley y al derecho, dentro de las facultades que le estén atribuidas y de acuerdo con los fines para los que les fueron conferidas.

Que, con ACTA N° 056-2025-SO-CO, de fecha 25 de setiembre de 2025, en Sesión Ordinaria de Comisión Organizadora de la Universidad Nacional de Frontera, luego de analizar la documentación presentada y de revisar los informes técnicos y legales indicados en los considerandos de la presente Resolución, por unanimidad se acordó: **APROBAR, con eficacia anticipada, el Plan de Trabajo de Investigación Formativa: "Calidad de las Aguas del Río Chipillico Las Lomas 2025", presentado por el Mba. Carlos Augusto Salazar Sandoval, Mba. Deyvi David Cunga Piedra, Dra. Shirley Tatiana Bustamante Vilchez y estudiantes de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias y Biotecnología de la Universidad Nacional de Frontera, el mismo que como anexo forma parte integrante de la presente resolución.**

Estando a lo expuesto y en uso de las atribuciones conferidas por la Ley Universitaria – Ley N° 30220 y por la Resolución-Viceministerial N° 045-2023-MINEDU, Resolución-Viceministerial N° 064-2024-MINEDU y Acta de Acuerdos de Sesión Ordinaria de Comisión Organizadora N° 056-2025-SO-CO, de fecha 25 de setiembre de 2025:

### SE RESUELVE:

**ARTÍCULO PRIMERO. - APROBAR,** con eficacia anticipada, el Plan de Trabajo de Investigación Formativa: "Calidad de las Aguas del Río Chipillico Las Lomas 2025", presentado por el Mba. Carlos Augusto Salazar Sandoval, Mba. Deyvi David Cunga Piedra, Dra. Shirley Tatiana Bustamante Vilchez y estudiantes de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias y Biotecnología de la Universidad Nacional de Frontera, el mismo que como anexo forma parte integrante de la presente resolución.

**ARTÍCULO SEGUNDO. - ENCARGAR** a la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias y Biotecnología de esta Casa Superior de Estudios en coordinación con los responsables del citado plan, la ejecución, operatividad y seguimiento del plan aprobado en el artículo precedente.

**ARTÍCULO TERCERO. - NOTIFICAR** a través, de los mecanismos más adecuados y pertinentes, para conocimiento y fines correspondientes.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y EJECÚTESE.**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA  
Dr. José Florantino Molero López  
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN ORGANIZADORA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA  
Abg. Jorge Amado Guillasa Torres  
SECRETARIO GENERAL



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA**

**Facultad de Ingeniería de Industrias  
Alimentarias y Biotecnología**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA**

**CALIDAD DE LAS AGUAS DEL RIO  
CHIPILICO LAS LOMAS -2025**

**Estudiantes**

VIII Ciclo

Tratamiento de Aguas en la Industria Alimentaria

**Docente Responsable:**

Carlos Augusto Salazar Sandoval

0000-0002-9064-9609

David Cunga Piedra

0000-0003-3913-6338

Shirley Tatiana Bustamante Vilchez

0000-0002-9098-5098

**Semestre Académico:**

2025-I

**Sullana, Perú 2023**

## PROYECTO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA

### I. DATOS GENERALES

#### 1.1. Título

Calidad de Servicio de Agua Potable en el Asentamiento Humano Nuevo Sullana -2023

#### 1.2. Institución

Universidad Nacional de Frontera

#### 1.3. Responsables

1.3.1. Docentes :

Carlos Augusto Salazar Sandoval

David Cungaia Piedra

Shirley Tatiana Bustamante Vilchez

1.3.2. Estudiantes:

VIII Cido del curso de Tratamiento de Aguas en la Industria Alimentaria

|    |                                         |
|----|-----------------------------------------|
| 1  | ADANAQUE VIERA BELINDA ELIZABETH        |
| 2  | ATO SUAREZ NATALIA ANGELY               |
| 3  | BARDALES VALLE ANDERSON DAVID           |
| 4  | BERRU CERA CELESTE DE LOS ANGELES       |
| 5  | BERRU REQUENA MARYURI EDITH             |
| 6  | CALDERON GUZMAN MAYUMY KARLYTA          |
| 7  | CARREÑO CASTRO JESUS ADRIAN             |
| 8  | CARREÑO RIVERA MAYERLIN YASHIRA         |
| 9  | CASTILLO SOCOLA BETSABE ABIGAIL         |
| 10 | CELI PURIZACA NALLELY MARICIELO         |
| 11 | CELI JABO CARMEN TOMASITA               |
| 12 | CHINCHAY CAMPOS JOSE LUIGGY             |
| 13 | CHUNGA VIDANGOS PRISCILA DE LOS ANGELES |
| 14 | CORDOVA SANCHEZ KENSIL TAIZ             |
| 15 | CORNEJO ALBURQUEQUE MARIA ALEJANDRA     |
| 16 | GIRON GARCIA JOSE ANTHONY               |

|    |                                      |
|----|--------------------------------------|
| 17 | GOMEZ FLORES CLAUDIO JAIR            |
| 18 | GUTIERREZ CORDOVA EMMY NOHITA NAHOMY |
| 19 | GUTIERREZ RETO FERNANDO ALEXANDER    |
| 20 | HUACCHILLO HUAMAN HEYLER DUVERLY     |
| 21 | NAVARRO NAVARRO JULIO JAIR           |
| 22 | OJEDA CHUMACERO ANDERSON ALONSO      |
| 23 | OLAYA PALACIOS ANGIE YADIRA          |
| 24 | PAZO GONZALES JOUSTIN FABRIZIO       |
| 25 | RAMIREZ REQUENA JIMENA YADIRA        |
| 26 | RISCO CASTILLO VALERY NAIT           |
| 27 | RODRIGUEZ DELGADO PEDRO MIHAEL ISAAC |
| 28 | SALDARRIAGA MASIAS DARYED            |
| 29 | SANDOVAL LONZOY EDU ELIAS            |
| 30 | SEMINARIO SILVA BRILLIT ESTEFANY     |
| 31 | TORRES ALVINES DIEGO JESUS           |
| 32 | VALLES ROMERO JHORDANO ALESSANDRO    |
| 33 | VIDAL MORALES MARKYURI YOSELIN       |
| 34 | YAHUANA CUMBICUS PERCY ALEXANDER     |
| 35 | ZARATE REYES CAROL IVONNE            |

#### **1.4. Lugar, fecha y hora de la Exposición**

Universidad Nacional de Frontera – diciembre de 2025 – 16:00 Pm

#### **1.5. Duración del proyecto**

Fecha de inicio: 01 de junio de 2025

Fecha de término: 20 de diciembre de 2025

## **II. INTRODUCCIÓN:**

Sullana es una ciudad importante en la costa norte del país, con abundante actividad agrícola, agroindustrial y comercial; hoy en día no cuenta con un servicio de agua potable acorde a los niveles de calidad que una ciudad y sus pobladores necesitan. Las condiciones de la actual planta de tratamiento de agua tienen mucho que ver en este problema.

La cuenca del río Chira es una de las 3 cuencas con problemas ambientales críticos en el Perú (CONAM, 2007) y esto siendo fuente principal de suministro de agua fuente de la planta de tratamiento de agua puede representar un factor predominante que influye en la calidad del agua potable de la provincia. El río Chira tiene en su recorrido reservorios, hidroeléctrica, plantas de tratamiento de aguas, sistemas de regadío y de drenaje, sin

embargo lo más impactante es que sirve de colector de desagües urbanos, industriales y agrícolas no controlados, etc., todo esto ha conllevado a que se presenten serios problemas ambientales, especialmente en el recurso hídrico, y que repercuten en la salud de los pobladores, los cuales están siendo denunciados por autoridades locales y la población (El Comercio, 2 de junio y 4 de septiembre 2006). El objetivo general del presente trabajo es Evaluar la calidad del servicio de agua potable en la provincia de Sullana lo cual involucra tanto el suministro y las características fisicoquímicas y microbiológicas de la calidad del agua potable de la provincia de Sullana. Como objetivos específicos buscamos comparar el cumplimiento de los parámetros fisicoquímicos del agua potable de la provincia de Sullana con los límites máximos permisibles establecidos por la legislación peruana.

### **III. REVISIÓN DE LITERATURA:**

Según Chávez y López (2015) en su investigación Estudio de la fuente de abastecimiento de agua potable del C.P.M. Campo Nuevo, distrito de Guadalupito, provincia Virú, departamento la Libertad indica que la fuente de abastecimiento de agua potable en el C.P.M Campo Nuevo, ha permitido conocer las características Físicas, Químicos y Bacteriológicos del agua, determinando el nivel de contaminación del acuífero debido a la existencia de una laguna de oxidación dentro de los humedales, notificando el riesgo al que está expuesta la población y que constituye un problema de salud pública que se debe atender con urgencia.

Según Aguirre y Asenjo (1993) en su investigación Proyecto integral de agua potable y alcantarillado para el asentamiento humano San Genaro y anexos – Chorrillos, indico que las aguas servidas son arrojadas a la vía pública, creándose de esta manera condiciones favorables para focos infecciosos y de alta contaminación. Cabe recalcar que existe un alto nivel de contaminación superficial, causada principalmente por aguas servidas que provienen de los desagües domésticos, evacuados de los asentamientos humanos a través de las acequias (Ejemplo: Buenos Aires de Villa) en forma permanente y descargados a la entrada a los pantanos, deteriorando este ecosistema. Otro factor que contribuye a la contaminación superficial, es la incapacidad de eliminar los residuos sólidos por falta de vehículos de recolección. La costa del distrito presenta altos niveles de contaminación, debido a que en ellas desemboca el Emisor Surco con 6m<sup>3</sup>/s., sin que sus aguas hayan recibido tratamiento alguno.

Según Marchand (2002) en su investigación Microorganismos indicadores de la calidad del agua de consumo humano en Lima Metropolitana indico que el peligro más común con relación al agua de consumo humano es el de su contaminación, directa o indirectamente, debido a la acción de aguas residuales, excretas de hombres y animales, además de factores fisicoquímicos y ambientales. El presente trabajo tuvo como objetivos mejorar los requisitos existentes para perfeccionar los estándares de calidad del agua de uso humano; aislar otros posibles microorganismos indicadores de la calidad microbiana del agua y evaluar la calidad microbiológica del agua de consumo humano en Lima Metropolitana. El trabajo se efectuó entre Junio y Diciembre del año 2000. Se analizaron 224 muestras de agua del Sistema de almacenamiento y distribución de agua en inmuebles y 56 muestras de agua provenientes de pozo. De éstas, 40 (17,86%) muestras de agua de inmuebles y 41 (73,68%) muestras provenientes de pozos no cumplieron las

normas microbiológicas. Además de los indicadores tradicionales se encontró *Pseudomonas aeruginosa* y *Streptococcus fecales*, hallándose estos microorganismos en muchos de los casos, en ausencia de coliformes. Se concluye que éstos dos microorganismos indicadores pueden ser utilizados como indicadores complementarios de la calidad del agua de uso humano.

Según Cruz (2006) en su investigación Calidad bacteriológica y parasitológica del agua de consumo humano, y su impacto en la morbilidad por enteropatógenos de mayor incidencia en los niños y niñas de centros educativos de educación primaria del distrito de Pichari, La Convención, Cusco-Valle del Río Apurímac indico que las muestras de agua fueron trasladadas al Laboratorio de Microbiología de la UNSCH para su procesamiento utilizando terma a una temperatura de 4 – 6 °C; para el análisis bacteriológico se utilizó la técnica de filtro de membrana para identificar los indicadores de contaminación del agua dentro de ello tenemos a los Coliformes fecales, Coliformes totales, mesófilos halterófilos viables y enterococos, la identificación de parásitos se utilizó el muestreo de concentración con gasa; Las muestras de origen humano se procesaron en el laboratorio del centro de salud – MINSA - Pichari, la determinación del recuento parasitológico de las muestras de heces se usó el examen directo y la técnica de sedimentación espontánea, y el estudio hematológico se realizaron con la técnica de recuento leucocitario y el de micro hematocrito. Los resultados se reportaron en cuadros y gráficos estadísticos. El agua de consumo humano en diferentes puntos del distrito en estudio, revela que la contaminación del agua se encuentra fuera de los límites permisibles según Normas Nacionales y las guías de la OMS, OPS (1998), para aguas de consumo humano. El estudio parasitológico de las heces de los niños y niñas del distrito en edad escolar muestra que el 96,5% del total está infectado con al menos un tipo de enteroparásito patógeno, siendo el *Trichuris trichiura*, *ascaris lumbricoides*, *giardia lamblia* y *uncinarias sp.* en ese orden los de mayor presencia en las muestras de heces y el estudio hematológico muestra valores de componentes hemáticos compatibles con algún proceso patológico infeccioso parasitológico y bacteriano.

Según Díaz (2019) en su investigación Calidad de agua de uso poblacional de la ciudad Chota – Cajamarca 2014 indico que las muestras en la planta de tratamiento, y en los domicilios. Se analizaron 6 muestras de agua del sistema abastecimientos del agua a la ciudad de Chota, las que fueron tomadas en tiempo de sequía y en tiempo de lluvias. Antes del tratamiento del agua en la planta no cumplieron las normas microbiológicas, hallándose coliformes y los que son indicadores complementarios de la calidad de agua de consumo humano. Los análisis físicos y bacteriológicos o se realizaron en laboratorio de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental de Chota; muestras Para el análisis de metales pesados fueron llevadas para sus respectivos análisis hasta un laboratorio acreditado ubicado en la ciudad de Trujillo. Se concluyó que: 1. Las muestras de agua que llegan a la planta de tratamiento de agua para consumo humano en chota, tiene una buena calidad en cuanto a su composición química. 2. Las muestras de agua que llegan a la planta de tratamiento de agua para consumo humano en chota, tiene mala calidad en cuanto se refiere a lo microbiológico ya que se ha demostrado presencia de coliformes termo tolerantes y coliformes totales los cuales son un riesgo por la salud de la población. 3. En temporada de lluvias el agua que llega de forma turbia no recibe el tratamiento adecuado para eliminar la turbidez ya que los pozos de filtrado en algunas

ocasiones colapsan y permiten que el agua aun haya presencia de algunas partículas. 4. Los análisis fisicoquímicos se encuentran dentro del rango para agua de consumo humano decretado en la ley de Salud. 5. Respecto a la distribución espacial y valorando todos los mapas realizados en su conjunto se pueden resaltar dos entradas de aportes principales en afluente. Es difícil cuantificar cómo y en qué medida es responsable de este empeoramiento cada una de las actividades que se desarrollan en la zona cerca el río Conchano puesto que son muchos los actores implicados.

Según Gonzales (2017) en su investigación Control de calidad de agua potable en la Empresa Prestadora de Servicio de agua potable E.P.S NOR Puno S.A. indico que la Planta de Tratamiento de Agua Potable, en la actualidad cuenta con una capacidad de tratamiento es inferior al del consumo humano, el cual no es suficiente para abastecer a la población debido a la a la variación de la calidad de calidad de agua, por lo que la potabilización se ve restringido a su máximo caudal de operación. Por lo tanto, es necesario y urgente un Proyecto de ampliación de la planta de tratamiento.

| Contaminante               | Límite Máximo Permitido |
|----------------------------|-------------------------|
| Mercurio (Hg)              | 0.001 mg/L              |
| Cianuro (CN <sup>-</sup> ) | 0.07 mg/L               |
| Arsénico (As)              | 0.01 mg/L               |
| Plomo (Pb)                 | 0.01 mg/L               |
| Cadmio (Cd)                | 0.003 mg/L              |
| Cromo Total (Cr)           | 0.05 mg/L               |
| Zinc (Zn)                  | 5.0 mg/L                |

#### IV. METODOLOGÍA:

##### 4.1. Población, muestra y muestreo

###### 4.1.1. Población

Según Sampieri (2014) "Una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones". Es la totalidad del fenómeno a estudiar, donde las entidades de la población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación.

Se tomará como las familias del Asentamiento Humano Nuevo Sullana en la provincia de Sullana.

###### 4.1.2. Muestra

Según Hernández-Sampieri (2014) es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que se le llama población. La muestra a utilizar es no probabilística.

Para evaluar la calidad de agua potable; se harán análisis fisicoquímicos y microbiológicos Se tomarán de 10 muestras de agua de los 5 puntos diferentes elegidos por el investigador.

## **4.2. Variables de estudio**

### **4.2.1. Variables Independientes**

- Parámetros Físicoquímicos y microbiológicos.

### **4.2.2. Variables dependientes**

- Calidad Físicoquímica de Agua potable según NTP.

## **4.3. Métodos**

### **4.3.1. Enfoque Cuantitativo**

La investigación tendrá un enfoque cuantitativo, el cual, usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer los patrones de comportamiento (Hernández-Sampieri, 2014). El proyecto busca evaluar la calidad del agua con los límites máximos permisibles establecidos por la NTP. Esta Información será procesada por un software estadístico.

### **4.3.2. Diseño Correlacional**

Es propio de este tipo de investigación cuantitativa de corte transeccional. Describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado, ya sea en términos correlacionales, o en función de la relación causa-efecto (Hernández-Sampieri, 2014). En el proyecto de investigación se evaluará la relación de los parámetros Físicoquímicos del agua (Variable Independiente) con la calidad de la misma (Variable dependiente)

### **4.3.3. Nivel – Transeccional**

En este tipo de investigación, la causalidad ya existe, pero es el investigador quien la direcciona y establece cuál es la causa y cuál el efecto (o causas y efectos). (Hernandez-Sampieri, 2014).

### **4.3.4. Tipo Aplicada**

Su principal objetivo se basa en resolver problemas prácticos, con un margen de generalización limitado. De este modo genera pocos aportes al conocimiento científico desde un punto de vista teórico (Hernandez-Sampieri, 2014). La investigación a realizar trata de aplicar conocimientos en la parte práctica con la finalidad de corroborar hipótesis. La etapa de desarrollo está vinculada con la investigación de tipo aplicada.

### **4.3.5. Diseño estadístico**

Se utilizará la prueba estadística anova, prueba estadística que se utiliza para comparar las varianzas entre las medias (o el promedio) de diferentes grupos. Una variedad de contextos lo utilizan para determinar si existe alguna diferencia entre las medias de los diferentes grupos.

#### 4.4. Métodos y procedimientos

##### 4.4.1. Procedimiento para la toma de muestra

**Análisis físico químico:** se emplearon frascos de materiales plásticos con tapa y sobre tapa (de rosca). Se consideran los siguientes pasos:

- **Identificación de la muestra:** Una muestra debe ser bien identificadas y toda la información sobre la misma debe ser completa (N° de muestra, PH, temperatura, cloro residual y otras informaciones necesarias). Se utilizan vasos descartables, los cuales son lavados por lo menos 2 veces antes de inicio de recolección de la muestra. Como criterio de calidad se estima que además en la fuente de recolección (o punto de muestreo) también se enjuague nuevamente el recipiente con una porción de la muestra. Cuando algún recipiente se encuentre dañado o deteriorado, se procede a realizar su cambio.
- **Transporte y conservación:** Después de recolectada la muestra, deberá ser enviada al laboratorio. Un tiempo máximo ideal entre el muestreo y el inicio de los análisis es de 8 horas, el tiempo límite no debe exceder de 24 horas. Las muestras deben ser transportadas con refrigeración (4 a 8°C) y conservadas así hasta el inicio del ensayo. Los demás análisis como turbiedad, PH, sólidos totales, cloruros, alcalinidad y conductividad, temperatura se determinan en el laboratorio.

**Análisis microbiológico:** Para el caso de muestras de agua para análisis microbiológico, se emplean frascos de material de vidrio con boca ancha y tapa rosca. Se consideran los siguientes pasos:

#### 4.5. Materiales e Instrumentación

##### Materia prima

- Agua del suministro las 10 casas de los 5 puntos determinados.

##### Materiales

- Botellas de Polipropileno
- Balones aforados
- Pipetas
- Balones aforados
- Probetas
- Matraz
- Tubos de 1 y 10 ml
- Placas Petri
- Azas
- Vasos precipitados
- Embudos

- Papel filtro
- Micropipetas
- Fiola
- Cubetas para espectrómetro.

### **Reactivos**

- Ácido Sulfúrico
- Ácido fosfórico
- Ácido clorhídrico
- N- (1- naftil)-etilendiamina diclorhidrato.
- Hidróxido de Sodio 1M
- EDTA
- Negro de eriocromo
- Anaranjado de metilo
- Cloruro de amonio
- Agua destilada
- Nitrato
- Solución buffer 10 (ácido bórico e hidróxido de potasio)
- Cromato de potasio
- Caldo Macconkey
- Disolución ISA
- Agar con eosina y azul de metileno
- Reactivo de Kovacs
- Sulfanilamida
- Reactivo neda.

### **Equipos**

- Medidor de oxígeno
- Balanza analítica
- Incubadora
- Estufa
- Equipo de ultra refrigeración
- Cámara de flujo laminar
- Medidor multiparámetro (pH, Conductividad, Oxígeno disuelto, etc.)
- Espectrofotómetro UV

- Bureta automática
- pH con electrodos
- Agitador magnético.

#### **A. Métodos de Análisis Fisicoquímicos**

##### **4.5.1. Determinación de Dureza**

- Se tomará una pipeta con agua filtrada de 50 ml y se trasvasará a un envase de 250 ml. Luego se añade 5 ml de solución reguladora amoniacal y una pequeña cantidad de indicador (negro de eriocromo t).
- Se valorará con una solución de sal disódica de ácido etilendiamino tetracético (EDTA.2Na, hasta que exista un cambio de coloración (de rojo a azul).
- Se repite la valoración hasta que la diferencia entre las valoraciones no supere 0.1 ml de solución de EDTA.NA2. Los cálculos se expresarán en mg  $\text{CaCO}_3$ / L agua (ppm).

##### **4.5.2. Determinación Cloruros: Método de Mohr**

- Según García et al. y la normativa NOM – 127 – SSA1 – 1994, nos muestra los parámetros admisibles del agua dado su valor de 250 mg / L para concentración de oxígeno, además del método de Mohr NMX-AA-073-SCFI-2001.
- Se realiza la titulación por precipitación, teniendo en cuenta el compuesto iónico, cloruro de plata a fin de que la reacción se visualice a través de un precipitado del ion de cloruro, de modo que la concentración conocida será el patrón de la solución de nitrato de plata y como indicador el cromato de sodio que es el que notifica la coloración amarilla en el inicio y como final resultara un notable color rojo ladrillo de cromato de plata.

##### **4.5.3. Determinación Alcalinidad: Método de titulación, según Zumbado (2002)**

- Se toma una proporción que contenga menos de 1 meq y se diluirá hasta los 50 ml con agua destilada. Se echa 2 gotas de indicador de anaranjado de metilo y se valora con una solución de ácido clorhídrico hasta que haya un cambio de color (de amarillo a naranja). Los resultados se expresarán en  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ /l agua (ppm).

##### **4.5.4. Determinación del pH**

- El pH se determinó con ayuda de un potenciómetro digital (Marca: Hanna Instrument), con la inmersión del electrodo en la bebida funcional, previa calibración del equipo con soluciones buffers de pH 7 y 10.

##### **4.5.5. Métodos de análisis microbiológico**

###### **Determinación de coliformes Totales**

- **Prueba presuntiva:** Se realizó un procedimiento de criba, en que la exclusión de la presencia del grupo coliforme indica una reacción negativa coliforme y una reacción positiva indica su presencia. Primero se utilizó un matraz de 50 ml y dos series de tubos con 10 y 1 ml de caldo MacConkey, luego mediante pipetas se sembró el matraz y los tubos con un volumen de agua homogeneizada. Después se realizó la siembra, se recomienda una homogenización de los tubos, los cuales fueron llevados a incubar durante 24 horas a una temperatura de 37°C.
- **Interpretación de los resultados:** Luego de las 24 horas los tubos que se observe viraje en el indicador y aparición de gas en la capa Durham, fueron considerados positivos.
- **Prueba de confirmación:** A esta prueba se sometieron los tubos que hayan tenido un resultado positivo en la prueba presuntiva, a partir de ahí se procedió a sembrar mediante asa en estría sobre la placa Petri las cuales tuvieron un medio llamado agar-lactosa-eosina-azul de metileno. Una vez realizada la siembra en las placas se procedió a incubar durante 24 horas a 37°C.
- **Explicación de los resultados:** Si en la placa Petri (EMB) no se desarrollan colonias o en caso de que las que hayan aparecido no sean fermentadoras de lactosa con producción de gas la prueba es negativa. Por otro lado, se considera que existe presencia de coliformes cuando la colonia aislada sea fermentadora de la lactosa con producción de gas. Si la reacción de indol negativa y la de oxidasa es positiva se considera negativa. Para el cálculo NMP se contabilizó como positivos los tubos de la serie que hayan tenido una prueba de confirmación positiva

## V. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

| Mes \ Semana                                                          | Mayo |   |   |   | Junio |   |   |   | Julio |   |   |   | Agosto |   |   |   | Setiembre |   |   |   | Octubre |   |   |   | Noviembre |   |   |   |   | Diciembre |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|--------|---|---|---|-----------|---|---|---|---------|---|---|---|-----------|---|---|---|---|-----------|---|---|
|                                                                       | 1    | 2 | 3 | 4 | 1     | 2 | 3 | 4 | 1     | 2 | 3 | 4 | 1      | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 | 1       | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 1         | 2 | 3 |
| Aprobación de plan de investigación formativa                         |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |   |           |   |   |
| Revisión de Literatura                                                |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |   |           |   |   |
| Encuestas                                                             |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |   |           |   |   |
| Muestreo                                                              |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |   |           |   |   |
| Procesamiento de la información                                       |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |   |           |   |   |
| Resultados                                                            |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |   |           |   |   |
| Elaboración de Informe de Trabajo de Investigación                    |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |   |           |   |   |
| Exposición del trabajo de investigación formativa                     |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |   |           |   |   |
| Presentación del informe final del trabajo de investigación formativa |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |   |           |   |   |

## VI. RECURSOS Y PRESUPUESTO

### 4.6. Recursos

#### 4.6.1. Materiales y Reactivos

| Material - Reactivos                                                                           | Unidad | Cantidad | Precio Unitario | Costo Total S/. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|-----------------|
| Set de reactivos para la determinación de cianuro, de 2 a 210 $\mu\text{g/l}$ de $\text{CN}^-$ | unidad | 2        | 300             | 600             |
| Set de reactivos para la determinación de plomo, de 2 a 210 $\mu\text{g/l}$ de Pb              | unidad | 2        | 300             | 600             |
| Set de reactivos para la determinación de cromo, de 2 a 210 $\mu\text{g/l}$ de Cr              | unidad | 2        | 300             | 600             |
| Set de reactivos para la determinación de Mercurio, de 2 a 210 $\mu\text{g/l}$ de Hg           | unidad | 2        | 300             | 600             |
| Set de reactivos para la determinación de Cadmio, de 2 a 210 $\mu\text{g/l}$ de Cd             | unidad | 2        | 300             | 600             |
| Set de reactivos para la determinación de Arsénico de 2 a 210 $\mu\text{g/l}$ de As            | unidad | 2        | 300             | 600             |
| Botellas plástica de polietileno blanco lechos - 1000 ml                                       | unidad | 100      | 6               | 600             |
|                                                                                                |        |          | Total           | S/.4200         |

#### 4.6.2. Gastos Para Trabajo de Campo

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| Materiales de oficina | 200 soles |
| Banners e Impresiones | 200       |
| Transporte            | 400 soles |
| <hr/>                 |           |
|                       | S/. 800   |

#### 4.6.3. Monto total

S/. 5000.00 soles

#### 4.6.4. Recursos Humanos

Personal: Docentes Universitarios -Estudiantes

#### 4.6.5. Equipos e instalaciones

Se utilizarán las instalaciones y equipos de los laboratorios de la Universidad Nacional de Frontera

#### 4.6.6. Recursos Financieros

El costo total del proyecto es de 6000 soles los mismos que serán financiados con fondos de la Universidad Nacional de Frontera asignados para investigación formativa

## VII. REFERENCIAS

- Aguirre Moreno, A. O., & Asenjo Manrique, E. L. (1993). Proyecto integral de agua potable y alcantarillado para el asentamiento humano San Genaro y anexos - Chorrillos.
- Arreguín Cortés, F. I. (2019). La gestión de la calidad del agua.
- Chávez & Arias. (2015) Estudio de la fuente de abastecimiento de agua potable del C.P.M. Campo Nuevo, distrito de Guadalupe, provincia Virú, departamento la Libertad [tesis de grado, Universidad Nacional del Santa]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/2701>
- Cruz, W. (2006). Calidad bacteriológica y parasitológica del agua de consumo humano, y su impacto en la morbilidad por enteropatógenos de mayor incidencia en los niños y niñas de centros educativos de educación primaria del distrito de Pichari, La Convención, Cusco-Valle del Río Apurímac. [tesis de grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio Institucional. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/3031>.
- Díaz Edquén, W. E. (2019). Calidad de agua de uso poblacional de la ciudad Chota – Cajamarca 2014. [tesis de grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/6026/BC-4019%20DIAZ%20EDQUEN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental (2006). Manual de procedimientos para la vigilancia sanitaria en salud ambiental Ministerio de Salud. Dirección de Salud V Lima.
- Gonzales Quispe, E. (2017). Control de calidad de agua potable en la Empresa Prestadora de Servicio de agua potable E.P.S NOR Puno S.A
- Hídricos, I. N. d. R. N. I. d. R. H. D. d. R. (2003). Monitoreo de la calidad de aguas superficiales: Memoria descriptiva.
- Hídricos, A. N. d. A. D. d. G. d. C. d. I. R. (2012). Vigilancia de la calidad del agua en el Perú.
- Hídricos, A. N. d. A. D. d. C. y. P. d. R., & Juan, A. N. d. A. A. d. A. C. -. C. A. L. d. A. S. (2014). Calidad de agua superficial de la cuenca San Juan.
- I. N. d. R. N. D. G. d. A. y. (1994). Diagnóstico nacional de la calidad del agua.

Jara Fernández, M. A., & Zuloeta Astochado, E. Y. (2019). Factores que afectan la calidad de los servicios de agua potable y saneamiento.

Marchand E. (2002) Microorganismos indicadores de la calidad del agua de consumo humano en Lima Metropolitana [tesis de grado, Universidad Mayor de San Marcos]. Repositorio Institucional.  
[https://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtualData/Tesis/Basic/Marchand\\_P\\_E/tesis\\_completo.pdf](https://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtualData/Tesis/Basic/Marchand_P_E/tesis_completo.pdf)

Minsa (2011) REGLAMENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO, DS N° 031-2010-SA, Dirección General de Salud Ambiental, Ministerio de Salud, Lima – Perú 2011.

(MINAMBIENTE), M. d. A., & Tetay Botia, C. N. (2020). Monitoreo de parámetros fisicoquímicos de calidad del agua.

Moreno Jaimes, R. L. (2015). Índice de calidad del agua (ICA) en el sistema de abastecimiento de agua potable rural centro poblado de Paria Willcahuain - Independencia.

(OMS), O. M. d. I. S. (2006). Guías para la calidad del agua potable. Suelos,

Saravia Trujillo, A. (1951). Agua potable para la ciudad de Chimbote.

Villena Chávez, J. A. (2018). Calidad del agua y desarrollo sostenible

Yana Tipo, W. (2017). Calidad fisicoquímica y microbiológica del agua, en el sistema de abastecimiento de agua potable en la Ciudad de Azángaro, Puno - 2017.