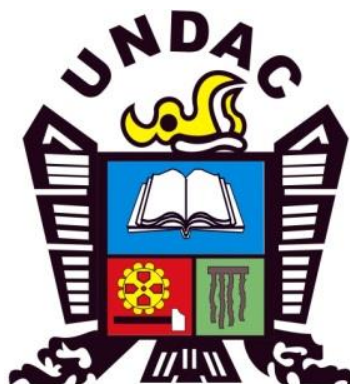


**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**TESIS**

**Niveles de plomo en sangre y factores ambientales asociados, en una población infantil del Distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel A. Carrión - Región Pasco**

**Para optar el título profesional de:**

**Ingeniero Ambiental**

**Autor: Bach. Vasti Madeleyne EUSEBIO LLIHUA**

**Asesor: Mg. Josué Herminio DIAZ LAZO**

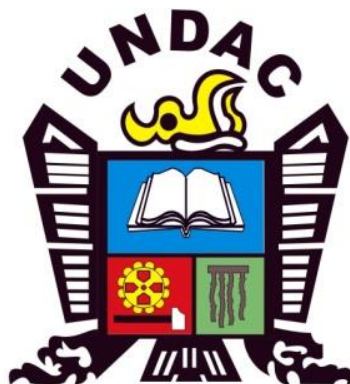
**Cerro de Pasco - Perú - 2020**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA**

**AMBIENTAL**



**TESIS**

**Niveles de plomo en sangre y factores ambientales asociados, en una población infantil del Distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel A. Carrión - Región Pasco**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

Mg. Julio Antonio ASTO LIÑAN  
PRESIDENTE

---

Mg. Luis Alberto PACHECO PEÑA  
MIEMBRO

---

Mg. Luis Villar REQUIS CARBAJAL  
MIEMBRO

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de grado va dedicado a Dios, quien como guía estuvo presente en el caminar de mi vida, bendiciéndome y dándome fuerzas para continuar con mis metas trazadas sin desfallecer. A mi familia por haber sido mi apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria, y a lo largo de mi vida.

A todas las personas especiales que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.

**Bach. Vasti Madeleyne EUSEBIO LLIHUA**

## **RECONOCIMIENTO**

La ejecución de esta investigación no hubiera sido posible sin la asesoría del Mg. Josué Herminio Díaz Lazo, por todos los conocimientos impartidos, en el transcurso de la realización de este trabajo, a su vez a todos los ciudadanos del distrito de Yanahuanca que participaron en la toma de muestras y así poder lograr el cometido de la presente investigación.

Así mismo, deseo expresar mi reconocimiento al Rector de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión Dr. Felipe YALI RUPAY, por ser la autoridad máxima. Agradezco al Decano de la Facultad de Ingeniería Dr. Hildebrando Anival Córdor García y al director de la Escuela de Formación profesional de Ambiental Mg. Luis Alberto PACHECO PEÑA por brindarme su colaboración y apoyo mientras estuve vinculada a la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, como también agradezco al Laboratorista Clínico Enoc Elías VERASTEGUI CALLUPE por todas las atenciones e información brindada a lo largo de esta indagación para cumplir con mi desarrollo profesional.

Se agradece a todas aquellas personas que en forma directa o indirecta contribuyeron a que este trabajo de investigación pudiera llevarse a cabo. Por último, un agradecimiento profundo a mis padres y hermanas por su constante paciencia y apoyo que siempre demostraron.

## RESUMEN

La región Pasco tiene una amplia historia minera reconocida nacionalmente, gracias a esta actividad la región se ha visto ampliamente beneficiada, la minería conlleva a impactos positivos y negativos en los aspectos sociales, ambientales, patrimonio cultural entre otros. Sin embargo, ha recibido una limitada atención no solo por las empresas mineras ejecutoras sino también por el mismo Gobierno tanto regional como nacional, el cual se refleja en la postergación a un desarrollo integral y sostenible.

Actualmente, la preocupación sin resultados claros por parte del estado se refleja en la declaración de emergencia mediante Decreto Supremo N° 005-2018-SA se declara en emergencia Sanitaria por el plazo de noventa (90) días calendario de algunos distritos de esta región, involucrado entre ellos el distrito de Yanahuanca perteneciente a la provincia de Daniel A. Carrión, por consulta amigable al Ministerio de Energía y Minas, se verificaron que hay un proyecto minero en curso y se observa que dos empresas mineras están iniciando el procedimiento para la obtención de la Resolución de Inicio y Reinicio de Actividades Mineras, sin embargo en mencionada región tenemos a 26 mineros en vías de formalización inscritos en el REINFO.

A través de la presente investigación deseamos a dar a conocer los niveles de plomo en la sangre que tiene el poblador del distrito de Yanahuanca, y si estos niveles se encuentran bajo los parámetros del Organismo Mundial de la Salud (OMS).

**Palabras clave:** Plomo en la sangre, Yanahuanca.

## ABSTRACT

Pasco region has a broad nationally recognized mining history, so thanks to this activity the region has benefited greatly. Moreover, mining leads to positive and negative impacts on social, environmental, cultural heritage, among others. However, it has received limited attention not only by the executing mining companies but also by the same regional and national government which is reflected in the postponement of integral and sustainable development.

Currently, the concern without clear results on the part of the state is reflected in the emergency declaration by Supreme Decree No. 005-2018-SA that declares a sanitary emergency for a period of ninety (90) calendar days of some districts of this region involved among them the district of Yanahuanca belonging to the province of Daniel A. Carrión. It was verified by friendly consultation with the Ministry of Energy and Mines that there is an ongoing mining and project, and it is observed that two mining companies are initiating the procedure for obtaining the Resolution of Start and Restart of Mining Activities. However, in that region we have 26 miners in the process of formalization registered in the REINFO.

Through this research we want to make known the levels of lead in the blood that the population of the Yanahuanca district has, and if these levels are under the parameters of the World Health Agency (WHO).

**Keywords:** blood lead, Yanahuanca.

## INTRODUCCIÓN

La Región de Pasco titulada como “Capital minera del Perú” por la cuarta convención de ingenieros en 1960, como antecedente y tan merecedor de distinguidos títulos desde la llegada de la corona española y hoy en día tiene más de 400 años de historia minera.

Desde el año 1956, inicio la explotación a cielo abierto o tajo abierto donde se transformaría la vida urbana, en términos de desarrollo urbano el nuevo y floreciente sistema de extracción de minerales implicaba la destrucción progresiva de la destrucción de la estructura urbana existente en ese entonces (M. Luis C. 2005).

Con la presencia de la minería en la región, se manifestaron diversos impactos, tanto positivos como negativos en los aspectos sociales, ambientales, patrimonio cultural entre otros. Sin embargo, ha recibido una limitada atención no solo por las empresas mineras ejecutoras sino también por el mismo Gobierno tanto regional como nacional, el cual se refleja en la postergación a un desarrollo integral y sostenible. En el año 2000 el Ministerio de Salud (MINSA) realizo una evaluación de la calidad del aire en la ciudad de Cerro de Pasco, la que concluye que la ciudad presenta problemas por partículas de fracción gruesa y metales en el aire, a causa de la minería.

En el año 2002, el centro labor comprobaría en los barrios de Champamarca (21.5%) y Paragsha (45.83%) de la población analizada tiene cantidades elevadas de concentración de plomo en la sangre. Y el 2005, el MINSA ratificaría que los niños de las comunidades de Quiulacocha y Chaupimarca tienen altos índices de plomo en la sangre superando los límites máximos permisibles dispuestos por la (OMS). (M. Luis C. 2005).

Estudios e investigaciones posteriores a ello, determinaron que las poblaciones cercanas a proyectos mineros en ejecución de material metálico presentaban indicios de deterioro

en la salud, en algunos casos se determinaron grados de concentración de plomo en la sangre en niños desde los dos (02) años de edad, fueron realizados en los distritos de Chaupimarca y Rancas. (K. Pacheco 2018).

En marzo del año 2018, mediante Decreto Supremo N° 005-2018-SA se declara en emergencia Sanitaria por el plazo de noventa (90) días calendario en doce (12) distritos de las provincias de Pasco y Daniel Alcides Carrión del departamento de Pasco. Siendo los distritos de Simón Bolívar, Yanacancha, Chaupimarca, San Francisco de Asís de Yarusyacan, Huachón, Tíclacayán, Huayllay, Pallanchacra y Tinyahuarco por las razones que según opiniones vinculantes del área técnica de la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria, la Dirección General de Intervenciones Estratégicas en salud Pública y el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y control de enfermedades del Ministerio de Salud, evidencian la existencia de riesgo elevado para la presentación de brotes o epidemias de enfermedades transmitidas por el consumo de agua dado que los resultados de laboratorio indican que se excede los parámetros máximos permisibles en coliformes totales y coliformes fecales, organismos de vida libre y cloro residual. Asimismo, evidencian alto riesgo de presentación de daños a la salud por la presencia de hierro, magnesio y plomo por encima de los parámetros máximos permisibles encontrados en agua, además que los parámetros para Plomo, Arsénico, Cadmio y Mercurio, exceden los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo de uso residencial y parques. Los recursos disponibles en la DIRESA Pasco, resultan insuficientes para una adecuada respuesta para afrontar el riesgo de presentación de brotes de enfermedades transmitidas por agua no apta para el consumo humano, y la población tiene una vulnerabilidad aumentada a estas enfermedades dado la contaminación del suelo y el agua por metales pesados.



Que, a través de la Nota Informativa N° 098-2018-CDC/MINSA, el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades del Ministerio de Salud, adjunta el Informe Técnico IT - CDC N° 012 — 2018 Situación epidemiológica de los distritos de la provincia de Pasco y Daniel Alcides Carrión del departamento de Pasco 2015 — 2018, por el cual concluye que:

*2.1. Las enfermedades de mayor notificación y mayor riesgo son las infecciones respiratorias agudas y la enfermedad diarreica aguda en las provincias de Pasco y Daniel Alcides Carrión. Los episodios múltiples de diarrea en el primer año de vida pueden deteriorar el estado nutricional y causar graves secuelas, además ésta es considerada un factor que contribuye a la anemia aguda,*

*2.2. Las EDA sigue siendo una causa importante de mortalidad en la niñez, por la persistencia de los factores determinantes en una proporción importante de la población, además son enfermedades prevenibles relacionadas al menor acceso a servicio de agua potable, menor acceso a eliminación adecuada de excretas, así como a la práctica de hábitos inadecuados de higiene.*

*2.3. Existe exposición en las personas a metales pesados en los distritos de Simón Bolívar, Chaupimarca, Yanacancha, Huayllay, San Francisco de Asís de Yarusyacán, ante la presencia de metales pesados en suelo";*

Que, es responsabilidad del Estado reducir el impacto negativo en la población ante la existencia de situaciones de riesgo elevado para la salud y la vida de los pobladores, así como mejorar las condiciones sanitarias y la calidad de vida de su población, y adoptar acciones destinadas a prevenir situaciones y hechos que conlleven a la configuración de éstas.

Identificada esta problemática nacional se determinó realizar la presente investigación para determinar la concentración de plomo en los pobladores del distrito de Yanahuanca, provincia de Daniel A. Carrión región Pasco, ya que es uno de los doce (12) distritos declarados en emergencia según párrafos anteriores ya descritos, ya que se tiene conocimiento que este distrito abarca proyectos mineros de los titulares de Compañía de Minas Buenaventura S.A.A, Tinka Resources S.A.C, así mismo según la búsqueda en el Registro Integral de Formalización Minera del Ministerio de Energía y Minas, tenemos 26 mineros en vías de formalización a junio de 2019.

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA</b>	
<b>RECONOCIMIENTO</b>	
<b>RESUMEN</b>	
<b>ABSTRACT</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>ÍNDICE</b>	

### CAPÍTULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

<b>1.1. Identificación y determinación del problema</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Delimitación de la investigación</b>	<b>2</b>
<b>1.3. Formulación del problema</b>	<b>3</b>
<b>1.3.1. Problema Principal</b>	<b>3</b>
<b>1.3.2. Problemas Específicos</b>	<b>3</b>
<b>1.4. Formulación de objetivos</b>	<b>3</b>
<b>1.4.1. Objetivo General</b>	<b>3</b>
<b>1.4.2. Objetivos Específicos</b>	<b>3</b>
<b>1.5. Justificación de la investigación</b>	<b>4</b>
<b>1.6. Limitaciones de la investigación</b>	<b>5</b>

### CAPITULO II

#### MARCO TEÓRICO

<b>2.1. Antecedentes de estudio</b>	<b>6</b>
<b>2.2. Bases Teóricas – Científicas</b>	<b>15</b>
<b>2.3. Definición de términos básicos</b>	<b>31</b>
<b>2.4. Formulación de hipótesis</b>	<b>34</b>
<b>2.4.1. Hipótesis General</b>	<b>34</b>
<b>2.4.2. Hipótesis Específicas</b>	<b>35</b>
<b>2.5. Identificación de variables</b>	<b>35</b>
<b>2.6. Definición Operacional de variables e indicadores:</b>	<b>36</b>

### CAPITULO III

#### METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE LA INVESTIGACIÓN

<b>3.1. Tipo de investigación</b>	<b>38</b>
<b>3.2. Métodos de investigación</b>	<b>38</b>
<b>3.3. Diseño de Investigación</b>	<b>39</b>
<b>3.4. Población y muestra</b>	<b>39</b>
<b>3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b>	<b>40</b>
<b>3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos</b>	<b>41</b>
<b>3.7. Tratamiento estadístico</b>	<b>41</b>
<b>3.8. Selección validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación</b>	<b>41</b>

<b>3.9. Orientación ética</b>	<b>43</b>
-------------------------------	-----------

**CAPITULO IV  
RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

<b>4.1. Descripción del trabajo de campo</b>	<b>44</b>
<b>4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados</b>	<b>62</b>
<b>4.3. Prueba de Hipótesis</b>	<b>74</b>
<b>4.4. Discusión de resultados</b>	<b>74</b>

**CONCLUSIONES**

**RECOMENDACIONES**

**BIBLIOGRAFÍA**

**ANEXOS**

## Resumen de Ilustraciones

<i>Ilustración 1: Localización de Yanahuanca en Perú</i>	46
<i>Ilustración 2: Diferencia Intercensal en Yanahuanca</i>	48
<i>Ilustración 3 : Distribución por sexo</i>	49
<i>Ilustración 4: Distribución por área</i>	49
<i>Ilustración 5: Régimen pluviométrico anual - estación Cerro de Pasco y Yanahuanca</i>	55
<i>Ilustración 6: Temperatura Media (°C) mensual - Estación Cerro de Pasco</i>	56
<i>Ilustración 7: Temperatura Máxima (°C) mensual - estación Cerro de Pasco</i>	57
<i>Ilustración 8: Temperatura Mínimas (°C) mensual - estación Cerro de Pasco</i>	58
<i>Ilustración 9: Humedad Relativa (%) mensual - estación Cerro de Pasco</i>	59
<i>Ilustración 10: Rosa de Vientos - Estación Cerro de Pasco</i>	60
<i>Ilustración 11: Geología de Yanahuanca</i>	61
<i>Ilustración 12 : Cantidad total de muestras según estrato de sexo de los pobladores del distrito Yanahuanca.</i>	65
<i>Ilustración 13: Cantidad de muestras según el estrato de edad de los pobladores del distrito de Yanahuanca</i>	66
<i>Ilustración 14: Porcentaje de la cantidad total de muestras según el estrato de edad de los pobladores del distrito de Yanahuanca</i>	66
<i>Ilustración 15: Cantidad de muestras según el estrato de género y de edades de los pobladores del distrito de Yanahuanca</i>	67
<i>Ilustración 16: Decreto Supremo que declara en Emergencia Sanitaria por el plazo de noventa (90) días calendario en doce (12) distritos de las provincias de Pasco y Daniel Alcides Carrión del departamento de Pasco – Decreto Supremo N° 005-2018-SA</i>	87
<i>Ilustración 17: Plaza Principal del Distrito de Yanahuanca, Provincia de Pasco</i>	90
<i>Ilustración 18: Hospital de Contingencia FREDDY VALLEJO ORÉ - Distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión</i>	90
<i>Ilustración 19: Laboratorio del Hospital de Contingencia FREDDY VALLEJO ORÉ, acompañada del Laboratorista Clínico Enoc Elías VERASTEGUI CALLUPE - Distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión</i>	91
<i>Ilustración 20: Niño que se hizo la toma de muestra para el análisis de plomo en la sangre en el Laboratorio del Hospital de Contingencia FREDDY VALLEJO ORÉ - Distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión</i>	91
<i>Ilustración 21: Niños que se realizaron la toma de muestra para el análisis de plomo en la sangre en la Posta del Centro Poblado de Pillao, acompañada del Laboratorista Clínico Enoc Elías VERASTEGUI CALLUPE - Distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión</i>	92
<i>Ilustración 22: Niñas que se realizaron la toma de muestra para el análisis de plomo en la sangre en la Posta del Centro Poblado de Pillao - Distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión.</i>	92
<i>Ilustración 23: Toma de muestra para el análisis de plomo en la sangre, a cargo del laboratorista clínico Enoc Elías VERASTEGUI CALLUPE en la Posta del Centro</i>	

<i>Poblado de Pillao - Distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión Puesto de Salud del Centro</i>	93
<i>Ilustración 24: Toma de muestra para el análisis de plomo en la sangre, a cargo del laboratorista clínico Enoc Elías VERASTEGUI CALLUPE en la Posta del Centro Poblado de Pillao - Distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión</i>	93
<i>Ilustración 25: Toma de muestra para el análisis de plomo en la sangre, a cargo del laboratorista clínico Enoc Elías VERASTEGUI CALLUPE en la Posta del Centro Poblado de Pillao - Distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión</i>	94
<i>Ilustración 26: Toma de muestra para el análisis de plomo en la sangre, a cargo del laboratorista clínico Enoc Elías VERASTEGUI CALLUPE en la Posta del Centro Poblado de Pillao - Distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión</i>	94
<i>Ilustración 27: Toma de muestra para el análisis de plomo en la sangre, a cargo del laboratorista clínico Enoc Elías VERASTEGUI CALLUPE en la Posta del Centro Poblado de Pillao - Distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión</i>	95
<i>Ilustración 28: Toma de muestra para el análisis de plomo en la sangre, a cargo del laboratorista clínico Enoc Elías VERASTEGUI CALLUPE en la Posta del Centro Poblado de Pillao - Distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión</i>	95

### **Resumen de tablas**

<i>Tabla 10: Variable independiente</i>	36
<i>Tabla 11: Variable dependiente</i>	37
<i>Tabla 1: Accesibilidad al área de proyecto</i>	46
<i>Tabla 2: Centros poblados identificados - Distancia</i>	50
<i>Tabla 3: Ubicación de la estación meteorológica</i>	53
<i>Tabla 4: Precipitación Total mensual - Estación de Cerro de Pasco y Yanahuanca</i>	54
<i>Tabla 5: Temperatura Media (°C) mensual - estación Cerro de Pasco</i>	55
<i>Tabla 6: Temperatura Máxima (°C) mensual - estación Cerro de Pasco</i>	56
<i>Tabla 7: Temperatura Mínimas (°C) mensual - estación Cerro de Pasco</i>	57
<i>Tabla 8: Humedad Relativa mensual - estación de Cerro de Pasco (%)</i>	58
<i>Tabla 9: Velocidad del Viento (m/s) mensual - estación Cerro de Pasco</i>	60
<i>Tabla 12 : Técnicas e instrumentos de recolección de datos</i>	40
<i>Tabla 13: Selección de la validación</i>	41
<i>Tabla 14: Evaluación de indicadores</i>	42
<i>Tabla 15: Relación de concentración de plomo en sangre en los pobladores del distrito de Yanahuanca</i>	44
<i>Tabla 16: Reporte del Análisis de Contenido en los pobladores del distrito de Yanahuanca</i>	62
<i>Tabla 17: Mineros inscritos en el REINFO ubicados en el distrito de Yanahuanca en la provincia de Daniel A, Carrión región Pasco</i>	70
<i>Tabla 18 : Estudios ambientales para proyectos en ejecución y proyectos. Ubicados en el distrito de Yanahuanca</i>	72

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema**

A través de la Nota Informativa N° 098-2018-CDC/MINSA, el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades del Ministerio de Salud, adjunta el Informe Técnico IT - CDC N° 012 — 2018 Situación epidemiológica de los distritos de la provincia de Pasco y Daniel Alcides Carrión del departamento de Pasco 2015 — 2018, por el que según Decreto Supremo N° 005-2018-SA se declara en emergencia Sanitaria por el plazo de noventa (90) días calendario en doce (12) distritos de las provincias de Pasco y Daniel Alcides Carrión del departamento de Pasco. Siendo los distritos de Simón Bolívar, Yanacancha, Chaupimarca, San Francisco de Asis de Yarusyacan, Huachón, Tielacayán, Huayllay, Pallanchacra y Tinyahuarco por la evidencia de la existencia de riesgo elevado para la presentación de brotes o epidemias de enfermedades transmitidas por el consumo de agua dado que los resultados de laboratorio indican que se excede los parámetros máximos permisibles en coliformes totales y coliformes fecales, organismos de vida libre y cloro residual.

Asimismo, evidencian alto riesgo de presentación de daños a la salud por la presencia de hierro, magnesio y plomo por encima de los parámetros máximos permisibles encontrados en agua, además que los parámetros para Plomo, Arsénico, Cadmio y Mercurio, exceden los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo de uso residencial y parques.

En el distrito de Yanahuanca, según los recursos disponibles en la DIRESA Pasco y escasas investigaciones resultan insuficientes para una adecuada respuesta para afrontar el riesgo de presentación de brotes de enfermedades transmitidas por agua no apta para el consumo humano, la presencia de concentraciones de metales pesados en los pobladores del distrito donde se tiene una vulnerabilidad aumentada a estas enfermedades dado la contaminación del suelo y el agua por metales pesados, ya que en este distrito actualmente se ejecuta un proyecto minero de titular Compañía de Minas Buenaventura en la unidad minera de Uchucchacua, además de ello proyectos mineros de Tinka Resources S.A.C.

Por ello, resulta necesario determinar los niveles de concentración de plomo en la sangre y problemas en la salud en el poblador del Distrito de Yanahuanca, provincia de Daniel A. Carrión, región Pasco y si se encuentran dentro de los parámetros establecidos por la Organización Mundial de Salud (OMS).

## **1.2. Delimitación de la investigación**

Al determinar los resultados de la investigación realizada de los niveles de concentración de plomo en la sangre y problemas en la salud en el poblador del Distrito de Yanahuanca, será necesario e imprescindible dar a conocer los resultados a Ministerio de Salud, DIRESA Pasco, y entidades vinculantes, para



que así se opten medidas de mitigación frente a la salud y el deterioro de la salud del poblador.

### **1.3. Formulación del problema**

#### **1.3.1. Problema Principal**

¿Cuáles son los niveles de concentración de plomo en la sangre en el poblador del distrito de Yanahuanca y los riesgos en la salud, según los parámetros establecidos por la Organización Mundial de la Salud - OMS?

#### **1.3.2. Problemas Específicos**

- ¿Cuáles son las fuentes de contaminación de plomo en la sangre en el distrito de Yanahuanca?
- ¿Cuál es nivel de concentración de plomo en la sangre en el poblador en el distrito de Yanahuanca?
- ¿Qué problemas de deterioro en la salud está trayendo consigo la concentración del nivel de plomo en la sangre?
- 

### **1.4. Formulación de objetivos**

#### **1.4.1. Objetivo General**

Determinar los niveles de concentración de plomo en la sangre en el poblador del distrito de Yanahuanca.

#### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Recolectar y cuantificar las muestras y determinar la concentración de plomo en la sangre en el poblador del distrito de Yanahuanca.

- Determinar si los niveles de concentración de plomo en la sangre en el poblador del distrito de Yanahuanca se encuentran dentro de los parámetros establecidos por la Organización Mundial de la Salud – OMS.
- Determinar las posibles fuentes de contaminación de plomo en la sangre en el poblador del distrito de Yanahuanca.

### **1.5. Justificación de la investigación**

El presente trabajo de investigación parte a través de la problemática ambiental nacional que antecede diversos informes de instituciones públicas tanto nacionales como regionales y concluye con la promulgación del Decreto Supremo N° 005-2018-SA, donde se declara en emergencia Sanitaria por el plazo de noventa (90) días calendario en doce (12) distritos de las provincias de Pasco y Daniel Alcides Carrión del departamento de Pasco. Siendo el distrito de Yanahuanca uno de los mencionados en dicha relación.

En virtud de lo mencionado, debemos tener en consideración que el plomo es un elemento tóxico, dañino para la salud y parte de deterioro en la salud, además de ello es un contaminante potencial presente en todos los medios ambientales por su abundancia con múltiples fuentes de origen y vías de propagación.

Además de los riesgos entre ellos; la exposición crónica y/o aguda puede provocar trastornos gastrointestinales (anorexia, náuseas, vómitos, dolor abdominal), daño hepático y renal, hipertensión y trastornos neurológicos (malestar, somnolencia encefalopatía) que pueden causar convulsiones y provocar la muerte. Las personas son especialmente vulnerables a los efectos neurotóxicos del plomo y la consecuente intoxicación constituye un problema de salud pública registrada en muchos lugares del mundo. El envenenamiento por plomo afecta sin duda a

múltiples sistemas del organismo humano, en especial el neurológico, como cefalea, irritabilidad, letargo, convulsiones, debilidad muscular, ataxia, temblores, parálisis, asimismo; el sistema nervioso y periférico, hematopoyético, renal, endocrino, óseo, gastrointestinal y cardiovascular.

En los niños siendo considerados como población vulnerable, tienen manifestaciones más precoces de afectación por el plomo se presentan aun con niveles en sangre tan bajos como los 10,0 µg/L, fundamentalmente: déficit de atención, trastornos de aprendizaje y de conducta, retardo del desarrollo psicomotor, en especial de la coordinación visomotora, el equilibrio, disminución del cociente de inteligencia que puede llegar al retraso mental, trastornos del desarrollo físico y puede en niveles mayores de plomo llegar a producir trastornos de la audición.

#### **1.6. Limitaciones de la investigación**

La principal limitación de este estudio es la falta de conocimiento y falta de interés frente a esta problemática nacional ya que cuando se realizó la toma de muestras en los pobladores del distrito de Yanahuanca, más del 65% de la población no se realizó. Pese a la realización de diversas campañas para fomentar la participación y asistencia a la toma de muestras, realizadas por centros de salud, municipio y otros en el distrito de Yanahuanca.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio**

Con respecto a los antecedentes de la investigación, a nivel internacional se encontraron los siguientes trabajos:

**A. Jarpa Hernández, M. (2012). Relación entre concentración de plomo sanguíneo y rendimiento escolar en niños de Antofagasta. Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/143042>.**

Resumen:

En un estudio realizado en Antofagasta, se reportó que la concentración de plomo sanguíneo en niños, que estuvieron expuestos a un acopio de plomo, se relacionaba con un menor coeficiente intelectual. Esta investigación tuvo como propósito determinar la asociación entre la concentración de plomo sanguíneo, rendimiento escolar y la posibilidad de repetir el curso. El método utilizado fue el análisis secundario de datos. Para evaluar la asociación se utilizaron los modelos de regresión lineal y de regresión logística. Entre los resultados obtenidos destacan que la mediana de plomo sanguíneo fue de 3,3 µg/dl (RIC 2,1 – 4,4). Se observó una relación inversa y significativa con el promedio de lenguaje

( $\beta = -0,06$ ; IC95 % = -0,117 a -0,013) y con repetición de curso (OR= 1,24; IC 95 % = 1,014 a 1,533). Se concluyó que los niveles menores a 5 $\mu\text{g}/\text{dl}$  de plomo en sangre se asocian con menor rendimiento académico.

**B. Iglesias Álamos, V. (2007). Exposición de menores de 7 años a un acopio de plomo y su efecto a largo plazo sobre el coeficiente intelectual: estudio de niños de la ciudad de Antofagasta. Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/116520>.**

Resumen:

El 47,5% de los menores de 12 años expuestos a un acopio del mineral en Antofagasta presentó  $>10 \mu\text{g}/\text{dl}$  (valor de referencia CDC) de Pb en sangre, por lo que el acopio fue removido de la ciudad. Objetivo Determinar el efecto de la exposición a plomo ambiental, limitada en tiempo, sobre el coeficiente intelectual de los niños. Método Diseño transversal determinado por el estudio original realizado el 2005, del que se re-contactó a 193 niños. Se estudió el papel de la concentración de plomo pasada (1998) y concurrente (2005), sobre el coeficiente intelectual (CI), medido a través de la prueba WISC-r. La relación se estimó con modelos de regresión lineal multinivel, ajustando por covariables. Resultados La edad modifica el efecto del plomo sobre el CI. Los niños con 7 - 11 años en 2005 presentaron una relación inversa tanto entre el Pb en 1998 y CI total ( $\beta = -0,36$ ;  $p=0,046$ ) como entre el Pb en 2005 y CI total ( $\beta=-1,53$ ;  $p=0,004$ ). En cambio, no se detectó la relación en los niños mayores (12 – 16 en 2005). Conclusiones La tesis mostró la relación entre esta exposición, aún después de su retiro, y un menor desempeño en pruebas de CI en niños expuestos antes de los 7 años.

**C. rodríguez, aurora, & espinal, georgina (2008). niveles de plomo en sangre y factores de riesgo asociados en niños de 2 a 10 años en el barrio villa francisca, santo domingo, república dominicana. <xmlns=" http://www.w3.org/1999/xhtml">ciencia y sociedad, xxxiii</i>(4), undefined-undefined. [fecha de consulta 6 de noviembre de 2019]. issn: 0378-7680.**

Resumen:

El plomo es un metal pesado que no juega ningún papel en la fisiología humana, por lo que su nivel ideal en sangre debería ser cero. La Organización Mundial de la Salud define como intoxicación por plomo los valores de plumbemia de más de 15 µg/dl y para el Center of Disease Control de los Estados Unidos, cuando los valores son mayores o iguales a 10 µg/dl. Se realizó un estudio descriptivo transversal en junio-noviembre de 2007. Se encontró que un 36% de los niños estudiados tenían niveles elevados de plomo, el valor mínimo encontrado fue de 1.4 µg/dl y el valor máximo 61.9 µg/dl muy por encima de los valores permisibles. La exposición a los factores de riesgo identificados podrían ser los determinantes de estos niveles de plomo elevados en los niños. La falta de concientización de la población en relación al peligro de esta exposición es un factor a tomar en cuenta para la prevención de este problema de salud pública.

**D. Carlos Espinosa, Doris Nobrega, David Seijas, Alves Sarmiento, Evelyn Medina: “Niveles de plomo en sangre y factores ambientales asociados, en una población infantil venezolana”. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo. Estado Carabobo. Venezuela.**

Resumen:

Se evaluó la contribución de factores ambientales a la concentración de plomo en sangre en niños de edad escolar del sector Michelena en Valencia, Venezuela.

Participaron 60 niños (4-9 años). Se determinaron niveles de plomo en sangre de los niños, niveles de plomo en agua de grifo y polvo de piso de sus casas. Los resultados obtenidos revelan que el 76,2 % de las casas muestreadas presentaron niveles de plomo en agua en grifo significativamente superiores a los límites recomendados por la legislación venezolana (35 " 25,5 µg/L), y otros organismos internacionales. Además, se observó que el 66,7 % de los niños evaluados, presentaron concentraciones de plomo en sangre superiores (10,5 " 3,0 µg/dL) a lo establecido por el Centro de control y prevención de enfermedades de Estados Unidos. En relación al polvo, el estudio no demostró una correlación entre los niveles de plomo en sangre de los niños y el contenido del plomo en polvo de piso de sus hogares ( $r = 0,101$ ;  $P = 0,445$ ). Los resultados de este estudio son relevantes, a fin de tomar medidas preventivas para el cuidado de la salud. Se sugieren estudios posteriores para determinar de forma más concluyente los principales predictores de niveles elevados de plomo en sangre en la población investigada.

**E. Enrique José Ibarra Fernández de la Vega, Jorge Pedro Mugica Cantelar, Rita María González Chamorro, Arelis Jaime Novas, Ana Julia Gravalosa Cruz, Caridad Cabrera Guerra María Elena Guevara Andreu: "En sangre en la población en edad laboral de la ciudad de la Habana". Departamento de Riesgos Químicos, Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores, La Habana, Cuba.**

Resumen:

Introducción: La concentración de plomo en sangre total es hoy el principal indicador biológico conocido de exposición medioambiental a ese contaminante y sus derivados, y un instrumento necesario para su evaluación y control en la

población laboral y(o) comunitaria en riesgo. Objetivo: Determinar los valores de referencia de la concentración de plomo en sangre en la población en edad laboral de la ciudad de La Habana, su extensión, distribución y determinantes principales. Método: La muestra estuvo compuesta por 259 personas sanas de 17 a 60 años de edad, de cuatro municipios de la ciudad de La Habana y sin exposición conocida a plomo y(o) sus compuestos. La muestra, tomada de los concurrentes a los bancos de sangre municipales, se estratificó según sexo, hábito de fumar o no y municipio de trabajo y residencia. Las muestras de sangre endovenosa se tomaron en horas de la mañana, y la determinación de la concentración de plomo se realizó utilizando una técnica espectrofotométrica de absorción atómica con llama de aire-acetileno y extracción con isobutilmetilcetona (MIBK) y pirrolidinditiocarbamato de amonio (APDC). Resultados y conclusiones: La concentración media (aritmética) de plomo en sangre en la población fue de 6,33 mg.dL<sup>-1</sup>, y el percentil 95 de 12,40 mg.dL<sup>-1</sup>. La concentración promedio en hombres fue de 6,87 mg.dL<sup>-1</sup> y en mujeres de 5,80 mg.dL<sup>-1</sup>, mientras que en fumadores y en no fumadores fue de 7,15 y 5,47 mg.dL<sup>-1</sup>, respectivamente. Por otra parte, los promedios por municipios fueron de 8,16 mg.dL<sup>-1</sup> (Regla), 6,92 mg.dL<sup>-1</sup> (Arroyo Naranjo), 4,61 mg.dL<sup>-1</sup> (10 de Octubre) y 4,43 mg.dL<sup>-1</sup> (Guanabacoa). La distribución general de frecuencias de los valores reportados no difirió significativamente de la gaussiana. Los niveles encontrados de plomo en sangre en la población general de la ciudad de La Habana fueron comparables, y en muchos casos hasta inferiores, a los de otros estudios en ciudades importantes de países en desarrollo. En cuanto al establecimiento de valores de referencia nacionales para la evaluación y control de la exposición plúmbica en trabajadores, independientemente de que este estudio se circunscribió solamente a la capital



cubana, pudiera emplearse en lo adelante, provisionalmente al menos, el valor de  $15 \text{ mg.dL}^{-1}$  como límite superior de la ‘normalidad’ para la concentración de plomo en sangre en adultos sin exposición conocida al plomo.

Con respecto a los antecedentes de la investigación, a nivel nacional se encontraron los siguientes trabajos:

**F. Cesar I. Tarazona Mejorada (2010) Niveles de plomo en sangre y su influencia en el estado del periodonto de trabajadores en las empresas mineras de Cerro de Pasco – 2010, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.**

Resumen:

Determina los niveles de plomo en la sangre y su relación con el estado del periodonto, tomando en cuenta los factores laborales y demográficos, en el periodo del 2010. El estudio realizado es descriptivo y correlacional, con diseño de corte transversal, realizado en la Provincia de Pasco, la muestra de estudio es de 146 trabajadores mineros. Para el análisis de datos se utiliza la técnica del Análisis de Homogeneidad, el mismo que nos permite estudiar las relaciones de interdependencia entre variables categóricas o cualitativas; es decir, no métricas; esta técnica va más allá de analizar la relación existente entre las variables, porque permite conocer como está estructurada esta relación. Para su aporte se encuentra correlación entre categorías, tal es de los que tienen más de 32 y menos de  $44 \mu\text{g/dL}$  de plomo en la sangre, el 95.5% presenta gingivitis (leve a severo) y el 4.5% no presenta, a su vez el 72.7% presenta periodontitis (leve a severo) y el 27.3% no presenta; con diagnóstico de 21 a  $32 \mu\text{g/dL}$  el 94.6% presenta gingivitis y el 5.4% no, además el 40.5% presenta periodontitis y el 59.5% no; y los que tienen  $\leq 20 \mu\text{g/dL}$  de plomo en la sangre, el 74% presenta gingivitis y el 26% no,

también el 2% presenta periodontitis y el 98% no. En tal sentido se concluye que la media de plomo en la sangre es de  $35 \pm 9.5 \mu\text{g/dL}$ , en un rango de 4 a  $44 \mu\text{g/dL}$ , se halla relación directa entre los niveles de plomo en la sangre y el estado del periodonto determinado por la presencia de gingivitis o periodontitis, se correlaciona los niveles de plomo en la sangre y el estado del periodonto con los factores laborales, tales como el tiempo de servicio en la empresa, ocupación, puesto de trabajo y tiempo en el puesto.

**G. Jose Condori Cayllahua & L. Huamani Murguia (2017) Concentración de plomo en sangre y factores de riesgo en niños de la localidad de Huachocolpa, Huancavelica – 2017, Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica, Perú.**

Resumen:

Objetivo: El objetivo general del presente estudio fue determinar la relación que existe entre la concentración de plomo en sangre y los factores de riesgo en niños de la localidad de Huachocolpa – 2017. Metodología: El diseño fue no experimental transversal correlacional, teniendo como población y muestra 30 niños de la localidad de Huachocolpa, el muestreo fue no probabilístico por conveniencia, la técnica de recolección de datos fue la observación y la encuesta y los instrumentos fueron la guía de observación y el cuestionario de identificación de factores de riesgo. Resultados: El 100% de niños tiene una concentración de plomo baja dentro de los valores permisibles siendo el 43% de sexo masculino y el 47% de sexo femenino, según la edad el 30% tienen la edad de 12 años, el 20% tienen la edad de 8 años y el 7% tienen la edad de 6 años, en relación a los factores de riesgo el 90% de los niños presenta factores de riesgo alto mientras que el 10% presenta factores de riesgo bajo, se identificaron factores

de riesgos epidemiológicos donde el 80% de los niños tienen un riesgo epidemiológico alto y factores de riesgos ambientales donde el 56,7% de los niños tienen un riesgo ambiental alto. Conclusiones: Se concluye que de la relación de concentración de plomo en sangre y factores de riesgo el 100% de niños presenta concentraciones plomo en sangre baja en relación a los factores de riesgo, mientras que el 80%(24) presenta riesgo epidemiológico alta, el 57%(17) riesgo ambiental alto, el 43%(13) riesgo ambiental baja y el 20%(6) riesgo epidemiológico bajo.

**H. Kinberly K. Pacheco Salinas (2018) Determinación de los niveles de concentración de plomo en la sangre y problemas en la salud en el poblador del distrito de Chaupimarca, provincia y región Pasco, año 2018, Universidad Nacional Daniel A. Carrión, Pasco, Perú.**

Resumen:

Pasco es un departamento que tiene amplia biodiversidad, el sector minero en la región, es una de las principales actividades históricamente.

La actividad minera representa el 61 % del aporte total que se desarrollan en la región (INEI, 2016b); y solo el 3.7% de la población se dedica a dicha actividad, los principales minerales que se extraen son el plomo, zinc y plata, así mismo estos ocupan el primer, tercer y cuarto lugar, respectivamente en producción a nivel nacional, sin embargo el precio de los mismos disminuye en el mercado internacional ocasionando la reducción de la recaudación de regalías lo demuestra la comparación realizada del año 2010 al año 2016, donde se puede observar una disminución que representa un 65% de reducción de las regalías (MINEM, 2016), así mismo el canon y otros derechos cabe mencionar que en la región también se manifiestan conflictos socio ambientales que desfavorecen la inversión privada.

La contaminación ambiental es un tema crítico para la región ya que existen pasivos ambientales que afectan la calidad del agua y aire que ingiere la población, producido principalmente por actividades mineras (Ceplan, 2016<sup>a</sup>). Se realizaron estudios en menores de 12 años, que arrojaron datos que indican que el nivel de plomo en la sangre era de 41, 20 y 21  $\mu\text{g}/\text{dl}$ , lo que superaba 10  $\mu\text{g}/\text{dl}$  siendo el parámetro que recomienda la OMS.

La presente tesis determinara los niveles de concentración de plomo en la sangre y problemas en la salud en el poblador del Distrito de Chaupimarca, Provincia Región Pasco, y las posibles fuentes de contaminación.

**I. Cedano Villanueva, Karina Requena Castellares, Lisseth L.: Estudio toxicológico de los niveles de concentración de cadmio, magnesio y plomo, en sangre y/u orina en personas expuestas en las Av. Abancay y Alfonso Ugarte de la ciudad de Lima. Espectroscopia de absorción atómica. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Programa Cybertesis Perú. 2007.**

Resumen:

Durante los meses de febrero a mayo del 2005, se estudió la concentración de cadmio, plomo en sangre y manganeso en orina en un total de 72 personas entre ambulantes, lustradores de calzado, vigilantes, vendedores de periódicos, vendedores de mostrador y residentes en las Avs. Abancay y A. Ugarte, quienes están expuestos a la contaminación o exposición de los gases tóxicos del parque automotor respectivamente. Los métodos utilizados para la cuantificación de cadmio, plomo y manganeso fueron: cadmio en sangre, manganeso en orina (Espectrofotometría de Absorción Atómica por Horno de grafito); plomo en sangre (Espectrofotometría de Absorción Atómica por llama). Se realizaron encuestas que revelaron un conocimiento incipiente de la toxicidad de estos

metales, por lo que se procedió a la realización de charlas informativas de prevención y medidas profilácticas. Los resultados obtenidos indican que las concentraciones promedio son: En la Av. Abancay de cadmio en sangre es 8,25 ug/L, manganeso en orina es 157,32ug/L y de plomo en sangre es 26,08ug/dL. En la Av. A. Ugarte la concentración promedio de cadmio en sangre es 8,29ug/L, manganeso en orina es 143,82 ug/L y plomo en sangre es 24,34ug/dL. Estos resultados nos indican que el promedio de concentración de cadmio y plomo no superan los límites permisibles según OMS (plomo en sangre 40ug/dL y cadmio en sangre 10 ug/L.), sin embargo, el promedio de concentración de manganeso en orina supera el límite permisible según OMS (manganeso en orina 40ug/L). Dichos resultados evidencian la necesidad de hacer un seguimiento y control continuo del nivel de cadmio, plomo y manganeso en sangre y/u orina de la población incidentalmente expuesta.

## **2.2. Bases Teóricas – Científicas**

### **2.2.1. Plomo**

OMS (2015) El plomo es un metal tóxico presente de forma natural en la corteza terrestre. Su uso generalizado ha dado lugar en muchas partes del mundo a una importante contaminación del medio ambiente, un nivel considerable de exposición humana y graves problemas de salud pública, Es una sustancia tóxica que se va acumulando y afectando a diversos sistemas del organismo, con efectos especialmente dañinos en los niños de corta edad. No existe un nivel de exposición al plomo que pueda considerarse seguro. La intoxicación por plomo es totalmente prevenible.

### **2.2.2. Concentración de plomo en sangre**

La concentración de plomo en sangre total es una medida expresado en

microgramos de plomo por decilitro de sangre ( $\mu\text{g/dL}$ ),  $10 \mu\text{g/dL}$  es equivalente a  $0,48$  micromoles por litro. Es el principal indicador biológico conocido de exposición ambiental al plomo, derivados y un instrumento necesario para su evaluación y control sobre una población en riesgo.

### **2.2.3. Absorción, distribución y eliminación**

#### **2.2.3.1. Absorción:**

Desde distintas fuentes, el plomo puede ser absorbido por diversas vías, siendo las más importantes la vía gastrointestinal y la vía respiratoria. Se considera que, en los niños, la vía oral es la más importante, ya que en el intestino se absorbe hasta un 50% del plomo ingerido (cinco veces más que en el adulto). El polvo fino depositado en las manos y juguetes, es la fuente más importante de exposición.

El plomo es absorbido por inhalación, por ingestión y a través de la piel. La vía de ingreso, el tamaño de la partícula y el tipo de compuesto de plomo (orgánico o inorgánico), determinan la concentración y la posibilidad de difusión del plomo hacia el organismo. Además, la absorción depende de factores propios del organismo tales como la edad, el estado fisiológico y la integridad de los tejidos.

#### **2.2.3.2. Inhalación.**

El plomo inorgánico presente en el aire ambiental consiste en aerosoles de partículas que pueden depositarse en el tracto respiratorio al inhalarse. La cantidad y los patrones de deposición

de las partículas de los aerosoles en las vías respiratorias va a depender del tamaño de las partículas inhaladas, el patrón de respiración (por la nariz o por la boca) y de la velocidad del flujo del aire en el tracto respiratorio. A su vez, la absorción del plomo depositado depende también del tamaño de las partículas y su solubilidad y de su localización dentro del tracto respiratorio. Así, las partículas con un diámetro mayor a 2,5  $\mu\text{m}$  se depositan en las vías respiratorias recubiertas de células ciliadas (región nasofaríngea y traqueobronquial) y el sistema mucociliar puede transportarlo hacia la faringe y ser deglutido. Las partículas pequeñas ( $<1 \mu\text{m}$ ), pueden alcanzar la región alveolar y ser absorbidas y pasar a la sangre tras su disolución en el líquido extracelular o ingeridos por las células fagocíticas.

Tras la inhalación de tetraetilo de plomo, el 37% se deposita inicialmente en el tracto respiratorio, de los cuales el 20% es exhalado en las siguientes 24 horas. Una hora después de la exposición, aproximadamente el 50% se encuentra en hígado, el 5% en el riñón y el resto se distribuye ampliamente por todo el organismo.

### **2.2.3.3. Ingestión**

Las partículas de polvo de plomo son ingeridas directamente a través de las manos, alimentos, bebidas o cigarrillos contaminados. En población general, constituye la principal vía de entrada de plomo en el organismo. Hay también un porcentaje de plomo que después de haber sido inhalado es posteriormente

vertido al tubo digestivo por los mecanismos de aclaramiento pulmonar. La absorción gastrointestinal del plomo inorgánico tiene lugar principalmente en el duodeno y se halla influenciada por el estatus fisiológico del individuo expuesto (edad, ayuno, niveles de calcio y hierro) y por las características fisicoquímicas del plomo ingerido (tamaño de las partículas, solubilidad, especie, etc.). La absorción de plomo también varía en función de la dosis de plomo ingerida. Los principales factores que influyen en la absorción del plomo a nivel gastrointestinal son:

**a. Edad**

La absorción gastrointestinal de compuestos de plomo solubles (cloruro, acetato o nitrato de plomo) parece ser que es mayor en niños que en adultos. En estudios realizados se ha estimado que en los niños la absorción es aproximadamente del 40-50% del plomo ingerido, mientras que en adultos el porcentaje de absorción oscila entre un 3- 10%. Esta diferencia puede deberse a la mayor densidad de transportadores de proteínas a nivel intestinal durante los períodos de crecimiento.

**b. Ayuno**

La presencia de alimentos en el tracto gastrointestinal disminuye la absorción de plomo. En adultos, la absorción de plomo puede aumentar hasta un 63% si es ingerido en situación de ayuno. En niños este aumento puede ser incluso mayor e incluso en períodos de ayuno más cortos, ya que tienen un



vaciamiento gástrico más rápido que los adultos, por lo que es importante que los niños no espacien mucho las comidas.

### **c. Nutrición**

La absorción gastrointestinal del plomo depende del status de micronutrientes en el lumen intestinal. La deficiencia de calcio aumenta la absorción intestinal de plomo, ya que ambos compiten por sitios de unión similares en las proteínas de la mucosa intestinal. Además, existe otro mecanismo por el que la absorción de plomo se puede incrementar cuando hay una deficiencia de calcio. Cuando los niveles de calcio están bajos, aumenta la concentración de 1,25-dihidroxitamina D, para estimular la absorción intestinal de calcio y la síntesis de calbidina-D, que es una proteína de unión al calcio y el plomo. De manera que la vitamina D no sólo incrementa la absorción de calcio y fósforo, sino que también aumenta la absorción del plomo.

La deficiencia de hierro durante períodos de rápido crecimiento como en la infancia también aumenta la absorción gastrointestinal de plomo. El zinc también parece tener cierta influencia sobre la absorción del plomo ya que varios estudios han mostrado que a medida que el contenido en zinc de la dieta aumenta, la absorción de plomo y su consiguiente toxicidad disminuyen, lo que indica que el zinc ejerce su efecto con relación al plomo a nivel gastrointestinal.

### **d. Dosis ingerida.**

Se ha observado en numerosas ocasiones que existe una relación no lineal entre la concentración de plomo en la sangre y la ingesta de plomo en humanos lo que sugiere la existencia de un mecanismo de absorción saturable en el proceso de distribución de plomo en los seres humanos. Sin embargo, se desconoce la dosis a partir de la cual la absorción se ve limitada.

**e. Piel.**

La absorción a través de la piel de los compuestos de plomo inorgánico es mucho menos importante que la vía inhalatoria u oral. Aunque algunos estudios han cuantificado la absorción dérmica de plomo inorgánico, su contribución a la sobrecarga corporal de plomo en los humanos aún se desconoce. El plomo tetraetilo y el plomo tetrametilo, debido a su carácter hidro y liposoluble penetran con facilidad a través de la piel, siendo una importante vía de entrada del plomo en el organismo.

**2.2.3.4. Distribución:**

El patrón de distribución de plomo es independiente de la ruta de absorción, siendo además similar en los niños que en los adultos, excepto que en estos últimos la cantidad de plomo acumulada en el hueso es mayor. El contenido de plomo en hueso aumenta con la edad a lo largo de la vida. En los niños aproximadamente un 73% del contenido de plomo en el organismo se halla en el hueso, aumentando este porcentaje al 94% en la edad adulta. El plomo no se distribuye uniformemente en el hueso. Se acumula

principalmente en las regiones que tienen mayor calcificación activa en el momento de la exposición. Durante la infancia y la niñez, la calcificación más activa tiene lugar en el hueso trabecular, mientras que en la edad adulta la calcificación se produce en los sitios de remodelación ósea tanto en hueso trabecular como cortical. Además, dentro del hueso trabecular y cortical existen dos compartimentos fisiológicos. En uno de los compartimentos el plomo es inerte y tiene una vida media de varias décadas y el otro compartimento, lábil, permite el mantenimiento del equilibrio del plomo entre el hueso, la sangre y los tejidos blandos. El contenido de plomo en el hueso contribuye en un 40-70% al plomo de la sangre. Además, el plomo se distribuye ampliamente en los tejidos blandos, el contenido relativo de plomo en los tejidos blandos, expresado como porcentaje del contenido total de plomo en los tejidos blandos es: hígado (33%), músculo esquelético (18%), piel (16%), tejido conectivo (11%), grasa (6,4%), riñón (4%), pulmón (4%), aorta (2%) y cerebro (2%) y otros tejidos (<1%).

#### **2.2.3.5. Eliminación**

Independientemente de la ruta de exposición, el plomo absorbido se excreta principalmente en orina y heces y en menor cantidad por sudor, saliva, pelo, uñas y leche materna.

#### **2.2.4. Toxicidad**

##### **2.2.4.1. Mecanismo de la toxicidad del plomo**

- Competencia y sustitución del calcio.

- Disrupción de la homeostasis del calcio.
- Estimulación de la liberación del calcio mitocondrial.
- Apertura de los poros de transición de las mitocondrias.
- Daño directo a la mitocondria y sus membranas.
- Inhibición de la enzima antioxidativas (superóxido dismutasa).
- Alteración del metabolismo lipídico.
- Sustitución del zinc.
- Acumulación en los astrocitos.
- Secuestro y movilización del plomo desde los depósitos óseos.
- Vida media larga en cerebro (2 años) y lenta liberación desde los depósitos.

#### **2.2.4.2. Efectos de la toxicidad del plomo en el organismo**

- Apoptosis.
- Citotoxicidad.
- Metabolismo energético celular disminuido.
- Alteración de la biosíntesis del hemo y anemia.
- Estrés oxidativo.
- Peroxidación lipídica.
- Alteración de la actividad de los sistemas del segundo mensajero.
- Alteración de la liberación de neurotransmisores.
- Alteración de los receptores de los neurotransmisores.
- Alteración del desarrollo y función de los oligodendrocitos.
- Formación anormal de mielina.
- Expresión anormal del factor neurotrófico.
- Patrones dendríticos anormales.

- Disrupción de la barrera hematoencefálica.
- Disrupción del transporte de la hormona tiroidea hacia el cerebro.
- Regulación alterada de la transcripción génica.
- Coeficiente intelectual disminuido.
- Alteración de la función neuropsicológica.
- Alteración del rendimiento escolar.

### **2.2.5. Cuadro clínico**

La intoxicación por plomo afecta diversos órganos y sistemas. Las manifestaciones clínicas características de la intoxicación crónica, suelen ser observadas en muy pocos de los casos diagnosticados (menos del 5 % en algunas series).

No existen signos patognomónicos de intoxicación por plomo. Los niveles de plomo en sangre no necesariamente guardan relación con los síntomas de la intoxicación, no indican ni la duración ni el alcance de la exposición.

#### **2.2.5.1. Manifestaciones gastrointestinales:**

Los síntomas son variados. La combinación del dolor abdominal este puede ser recurrente o a veces intermitente, los vómitos y la constipación suele ser la más frecuente. Estos casos se presentan en concentraciones iguales o mayor de 20 µg/dl. Y con mayor frecuencia cuando este valor supera 50 µg/dl.

Puede presentarse anorexia, dolor abdominal, vómitos intermitentes y estreñimiento, diarrea. El cólico saturnino es un cuadro de abdomen agudo no quirúrgico, típico de intoxicaciones plúmbicas severas.

#### **2.2.5.2. Manifestaciones hematológicas**

Anemia de tipo microcítica hipocrómica, ocasionada, entre otras causas, por disminución de síntesis de hemo y por hemólisis debido al aumento de fragilidad osmótica del glóbulo rojo. En algunos casos suele observarse punteado basófilo.

#### **2.2.5.3. Manifestaciones renales**

Pueden variar desde un trastorno tubular reversible, similar Síndrome de Fanconi, hasta una nefropatía intersticial irreversible. Puede desarrollarse la gota como resultado de la hiperuricemia inducida por el plomo y una disminución de la excreción fraccional del ácido úrico previa a una disminución del aclaramiento de la creatinina.

#### **2.2.5.4. Manifestaciones cardiovasculares**

Puede observarse hipertensión arterial.

#### **2.2.5.5. Manifestaciones neurológicas**

Debilidad muscular y polineuropatía a predominio motor. A concentraciones muy elevadas puede existir encefalopatía plúmbica, caracterizada por alteraciones de la conducta, hipertensión endocraneana, convulsiones, coma e incluso la muerte. Se han observado secuelas en aproximadamente el 40% de los sobrevivientes (retardo mental, parálisis, etc.). También se ha observado asociación entre las concentraciones de plomo en hueso y efectos neurodegenerativos.

Puede ir de leves a severos con irritabilidad, somnolencia, insomnio, temblores convulsiones persistentes (estado convulsivo), ataxia, parálisis de pares craneales, debilidad

muscular aguda, estado confusional, alucinaciones, hasta hipertensión endocraneana con riesgo de hemorragia cerebral, llegando al coma y/o muerte.

#### **2.2.5.6. Reproductivo**

Los efectos del plomo sobre el aparato reproductor masculino en humanos no están bien caracterizados. Los datos disponibles indican que podrían existir efectos testiculares, como la reducción del recuento y la motilidad espermática, como consecuencia de una exposición crónica al plomo.

Esterilidad masculina, por oligospermia y disminución de la movilidad de espermatozoides. También se han descritos casos en los que se observa retardo en la aparición de la pubertad luego de la exposición a bajos niveles de plomo durante la primera infancia.

#### **2.2.5.7. Endocrinos**

Se ha asociado a la talla corta.

#### **2.2.5.8. Óseos**

El plomo afecta el crecimiento, la maduración celular y el desarrollo de los huesos y dientes.

### **2.2.6. Diagnóstico**

#### **2.2.6.1. Criterios de diagnóstico**

- A. Antecedente epidemiológico de exposición ocupacional o no ocupacional, de fuentes contaminantes y del estado nutricional de la persona.
- B. Evaluación del cuadro subclínicos y clínico según órganos

comprometidos en especial el sistema nervioso, hematológico, renal y gastrointestinal.

C. Pruebas de apoyo clínico especialmente neurológico referidos al SNC y SNP.

### **2.2.7. Factores de Riesgo**

Es la existencia de características que aumentan la probabilidad de que aparezca un daño o una enfermedad en el individuo expuesto (edad, sexo, ocupación, estado nutricional, lactancia, embarazo, etc.). El riesgo puede significar distintas cosas para distintas personas, los dos significados más comunes: el riesgo como probabilidad de que se produzca un resultado adverso, o como factor que aumenta esa probabilidad. Dentro de los factores de riesgo encontramos:

#### **2.2.7.1. Riesgo Epidemiológico**

##### **A. Riesgo en el hogar**

Referido a la identificación de diferentes factores de riesgo a la salud por exposición a metales pesados y metaloides dentro del hogar.

Dentro de los riesgos en el hogar tenemos:

- Hábitos de pica (ingestión de materiales no comestibles como: tierra, papel, barro, pintura y arena, cenizas de cigarros y otros)
- Hábitos de chupar o morder lápices, crayolas y otros.
- Uso de productos químicos sin registro sanitario, manipulación de juguetes y útiles de escritorio sin registro, ni autorización sanitaria dentro de la vivienda.



- Consumo de productos alimenticios sean de origen vegetal o animal procedente de zonas contaminadas con metales pesados y metaloides.
- Uso de pinturas con contenido metálicos.
- Uso de utensilios de comida. (cerámica vidriada)
- Ingestión accidental de productos raticidas, pinturas, preservantes de uso doméstico y comercial con contenido metálico o de metaloides.
- Uso de amuletos, collarines, aretes y otros que contengan dentro de sus componentes metales pesados y metaloides.
- Ingesta de brebajes preparados artesanalmente sin control sanitario.
- Uso de sustancias con contenido de metales pesados y metaloides dentro de las sesiones tradicionales de curandería.
- Almacenamiento de chatarras, equipos en desuso o baterías con contenido de metales pesados y metaloides, dentro de la vivienda.
- Quema de amalgama con contenido de mercurio en recuperación de oro intradomiciliario.
- Hábitos alimenticios: el consumo de verduras de tallo corto.
- Hábito de higiene: lavado de manos, el consumo de agua.

- Otros usos dentro del hogar.

### **2.2.8. El plomo en la salud humana**

La humanidad en general sigue teniendo confusión acerca de los riesgos a la salud asociados con el plomo. Sin embargo, esto se debe, en parte, al conflicto y frecuente difusión de información sesgada por agencias de gobierno, industrias y grupos activistas, entre otros. Adicionalmente, el público recibe a menudo puntos de vista opuestos y sesgados por parte de los medios de comunicación: Informes que no se hacen distinción de los peligros para el ambiente y la menor percepción del riesgo humano real.

El peligro se establece en combinación con la exposición y absorción que son medidas apropiadas para la evaluación de los riesgos para la salud humana. Ha sido bien documentado que, si se da la suficiente exposición, el plomo puede causar una toxicidad grave en los seres humanos. La amenaza real del plomo en los seres humanos sigue siendo notablemente controversial. Sin embargo, dada la sensibilidad de la tecnología de hoy en día y nuestra habilidad de cuantificar los contaminantes en el ambiente. En consecuencia, esta revisión sería también puesta en perspectiva de cómo bajos niveles de plomo afectan tu vida diaria y si nosotros debemos ser conscientes acerca de tal exposición.

El Consejo Americano en Ciencia y Salud da recomendaciones concernientes a la necesidad de identificar los individuos y poblaciones de mayor riesgo de exposición al plomo. Billones de dólares son invertidos anualmente en los Estados Unidos en reglamentos relacionados al plomo, proyectos de reducción del plomo, y programas de supervisión. En una época de disminución de los recursos financieros

públicos debemos usar nuestro dinero sabiamente para asegurar que en la protección de la salud pública los esfuerzos se centran en los riesgos de mayor preocupación.

### **2.2.9. Límites ambientales**

El establecimiento de los límites ambientales está de acuerdo con las concentraciones que se han verificado en varias partes del mundo y con las cuales no se han detectado efectos adversos en la salud de la población expuesta. A diferencia de los límites ocupacionales, que han sido objeto de frecuentes estudios de diferente naturaleza y de constantes evaluaciones, los límites ambientales todavía necesitan de mayores evaluaciones. Con el tiempo, éstos podrán sufrir alteraciones importantes debido a nuevos hallazgos o cambios de las condiciones en que hoy se presenta el plomo, como por ejemplo en lo que se refiere a su utilización como antidetonante de la gasolina.

Los valores límites establecidos para el plomo en los ámbitos no ocupacionales son los siguientes:

- Agua = 0,05 mg/l (OMS 1984).
- Suelo = hasta 25 mg/kg.
- Alimentos = 3mg/persona adulta/semana (FAO/OMS, 1972 y 1978)
- Aire = 0,7 µg/m<sup>3</sup> (URSS 1978)
- Aire = 2 µg/m<sup>3</sup> (EPA, EUA)

### **2.2.10. Exposición humana**

El consenso científico y médico es que la ruta de exposición al plomo de los niños de primaria es a través de la ingesta de pinturas a base de lodo y en menor medida, a través de suelo contaminado y la ingesta e inhalación

de polvo con contenido de plomo. Para algunos adultos la ruta más significativa de exposición es la inhalación de polvo con contenido de plomo y vapores en el ambiente laboral, especialmente durante la fundición minera y las operaciones de refinación o durante la manufacturación de baterías y operaciones de regeneración. La exposición al plomo también puede presentarse al comer o fumar en un ambiente plomo-contaminado.

En nuestros días, las pinturas basadas en plomo siguen siendo la fuente más común de exposición al plomo de los niños pequeños. El plomo en la pintura blanca con contenido de hasta 50 % de plomo fue utilizado en forma generalizada en Estados Unidos en los años cuarenta del siglo pasado. Tiempo después, hasta los años setenta las pinturas con contenido aproximado de 5 % de plomo fueron más comunes.

En 1978 La Comisión de Seguridad de Productos de Consumo prohibió la manufactura de pintura con contenido mayor a 0.06% de su peso en plomo para el uso interior o exterior de superficies de residencias, juguetes y muebles. Se ha estimado, sin embargo, que el 83% de las unidades de vivienda de propiedad privada y 86% de las unidades de vivienda pública en Estados Unidos construidos antes de 1980 aún contenían algo de pintura en base a plomo.

Hogares en las cercanías de las fundiciones de plomo o industrias involucrados en la fabricación de productos con plomo puede contener elevadas concentraciones de plomo en su suelo circundante. Proporcionando así una fuente potencial para los niños. La biodisponibilidad del plomo, una vez en el cuerpo, es muy limitada. Sin

embargo, bebiendo agua puede también servir como fuente de exposición para los seres humanos, debido al lixiviado de plomo que contienen las tuberías y accesorios, pero muchas investigaciones concuerdan en que el plomo contenido en el agua resultan ser casos menos frecuentes de toxicidad para el ser humano.

La ingesta de alimentos resulta una ruta adicional de exposición al plomo.

### **2.3. Definición de términos básicos**

En las siguientes líneas presento los fundamentos teóricos de la investigación, que incluye la definición de términos básicos de la investigación y otros conceptos complementarios, que servirán de base para el desarrollo del proyecto de la tesis.

#### **- Concentración de plomo en sangre**

Es la concentración de plomo en sangre, es el valor de la concentración de plomo en sangre venosa expresada en microgramos por decilitro.

#### **- Factores de riesgo**

Un factor de riesgo es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión. A la existencia de características que aumentan la probabilidad de que aparezca un daño o una enfermedad en el individuo expuesto (edad, sexo, ocupación, estado nutricional, lactancia, embarazo, etc.)

#### **- Intoxicación**

Se produce por exposición, ingestión, inyección o inhalación de una sustancia tóxica. Las intoxicaciones accidentales o voluntarias debidas al consumo de medicamentos son las más frecuentes.

#### **- Material particulado respirable**

Partículas sólidas o líquidas, como polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento o polen dispersas en la atmósfera, cuyo diámetro es inferior a 10  $\mu\text{m}$  (1 micrómetro corresponde a la milésima parte de 1 milímetro).

- **Metales pesados**

Son un grupo de elementos químicos que presentan una densidad mayor de 6 g/cm<sup>3</sup> y cierta toxicidad para el ser humano.

- **Explotación minera**

Es el conjunto de las actividades socioeconómicas que se llevan a cabo para obtener recursos de una mina (un yacimiento de minerales). Los orígenes más remotos de estas explotaciones se remontan al Paleolítico, ya que se hallaron indicios en Suazilandia de que los hombres prehistóricos excavaban para extraer hematita hace unos 43.000 años.

- **Fuentes de Exposición**

Consumo de pinturas elaboradas a base de plomo, áreas cercanas a la población de casas viejas o casas pintadas con este material están contaminadas al igual que el forraje que crece en los perímetros de estas zonas.

Baterías y tubos de los automóviles, camionetas, camiones, volquetes, y otros, elaborados con plomo son también una fuente potencial, así como la grasa o aceites utilizados en las maquinarias.

Animales ovinos y caprinos en pastoreo que consumen pastos contaminados y la baja calidad, propician que los animales adquieran enfermedades y sean una fuente indirecta de contaminación.

- **Impacto Ambiental**

Es el efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente. El concepto puede extenderse a los efectos de un fenómeno natural catastrófico.

Técnicamente, es la alteración de la línea de base ambiental.

- **Intoxicación**

Se produce por exposición, ingestión, inyección o inhalación de una sustancia tóxica. Las intoxicaciones accidentales o voluntarias debidas al consumo de medicamentos son las más frecuentes.

- **Metales pesados**

Son un grupo de elementos químicos que presentan una densidad mayor de 6 g/cm<sup>3</sup> y cierta toxicidad para el ser humano.

- **Morbilidad**

Es la cantidad de personas o individuos que son considerados enfermos o que son víctimas de enfermedad en un espacio y tiempo determinado. La morbilidad es, entonces, un dato estadístico de altísima importancia para poder comprender la evolución y avance o retroceso de alguna enfermedad, así también como las razones de su surgimiento y las posibles soluciones.

- **Mortalidad**

Es el número proporcional de defunciones en población o tiempo determinados. Se mide en relación con el total de una población, mediante el índice de mortalidad, que indica el número de defunciones registradas en un año por cada 1 000 habitantes.

- **Pasivos Ambientales**

Son aquellas instalaciones, efluentes, emisiones, restos o depósitos de residuos producidos por operaciones mineras, en la actualidad abandonada o inactiva y que constituyen un riesgo permanente y potencial para la salud de la población, el ecosistema circundante y la propiedad.

- **Plomo**

El plomo es un metal pesado (densidad relativa, o gravedad específica, de 11.4 a 16°C (61°F)), de color azulado, que se empaña para adquirir un color gris mate. Es flexible, inelástico, se funde con facilidad a 327.4 °C (621.3 °F) y hierve a 1725 °C (3164 °F). Es uno de los cuatro metales que tienen un mayor efecto dañino sobre la salud humana. Este puede entrar en el cuerpo humano a través de la comida (65%), agua (20%) y aire (15%).

- **Relavera**

Contienen altas concentraciones de químicos y elementos que alteran el medio ambiente, por lo que deben ser transportados y almacenados en «tranques o depósitos de relaves» donde lentamente los contaminantes se van decantando en el fondo y el agua es recuperada mayoritariamente, y otra parte se evapora.

- **Riesgo**

Probabilidad o posibilidad de que un contaminante pueda ocasionar efectos adversos a la salud humana, en los organismos que constituyen los ecosistemas o en la calidad de los suelos y del agua, en función a las características y de la cantidad que entra en contacto con los receptores potenciales, incluyendo la consideración de la magnitud o intensidad de los efectos asociados y el número de individuos ecosistemas o bienes que, como consecuencia de la presencia del contaminante, podrían ser afectados tanto en el presente como el futuro.

## **2.4. Formulación de hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis General**

Están las concentraciones de los niveles de plomo en la sangre en el poblador del distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel A. Carrión, año 2019, dentro de los parámetros establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS).



#### **2.4.2. Hipótesis Específicas**

- Será la fuente de la contaminación de plomo en la sangre en el distrito de Yanahuanca, las operaciones mineras.
- Se podrá evaluar y determinar el nivel de plomo en la sangre en los pobladores del distrito de Yanahuanca.
- Este resultado está dentro de los parámetros establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), en niños sin riesgo en los problemas en la salud, por la concentración del nivel de plomo en la sangre en los niños de Yanahuanca.

#### **2.5. Identificación de variables**

##### **2.5.1. Variable Independiente**

Nivel de plomo en sangre en la población infantil del distrito de Yanahuanca.

##### **2.5.2. Variable Dependiente**

Factores ambientales

**2.6. Definición Operacional de variables e indicadores:**

**2.6.1. Variable 1: Nivel de plomo en la sangre**

*Tabla 1: Variable independiente*

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ÍTEMS</b>	<b>CATEGORÍA DE LA VARIABLE</b>
Nivel de plomo en la sangre	Es la cantidad de plomo que se encuentra en sangre medida ug/dl.	Resultado del análisis químico, tabulado en la guía de observación.	Valor permisible	Concentración de plomo baja	Concentración de plomo Menor de 10 µg/dL	Concentración baja
			Valor no permisible	Concentración de plomo alta.	Concentración de plomo Mayor o igual de 10 µg/Dl	Concentración alta

**Fuente:** Elaboración propia

## 2.6.2. Variable 2: Factores ambientales

*Tabla 2: Variable dependiente*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS	CATEGORÍA DE LA VARIABLE
Factores ambientales	Condición que cause exposición frente al plomo para deteriorar la salud de la persona.	Resultado del cuestionario realizado a la población de estudio.	Riesgo epidemiológico.	Riesgo en el hogar.	Ingestión de materiales no comestibles: tierra, barro, pintura, arena,	<p>¿Su casa se encuentra cerca de algún proyecto y/o actividad minera?</p> <p>a) Si b) No</p> <p>¿A su niño le gusta comer pintura?</p> <p>a) Si b) No</p>	Factor de riesgo bajo Factor de riesgo alto

**Fuente:** Elaboración propia

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de investigación**

La investigación se orientó al tipo de investigación básico porque se buscó ampliar y profundizar el conocimiento científico acerca de la relación que existe entre la concentración de plomo en sangre y los factores de riesgo.

#### **3.2. Métodos de investigación**

El método general utilizado en la investigación fue el método científico, debido a que se siguieron pasos para descubrir nuevos conocimientos o, en otras palabras, se comprobó la hipótesis que implican o predicen conductas de fenómenos.

Los métodos específicos aplicados fueron: Método inductivo-deductivo: Porque se basó en la lógica y se estudió hechos particulares, fue deductivo en un sentido (parte de lo general a lo particular) e inductivo en sentido contrario (va de lo particular a lo general) a través de un sustento claro y preciso.

Método analítico-sintético: Por que partió de la descomposición del objeto de estudio en cada una de sus partes para estudiarlas en forma individual (análisis), y luego se integró cada parte para estudiarla de manera holística e integral (síntesis).

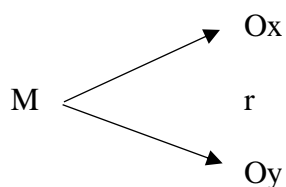
Método estadístico: Los datos obtenidos se ingresaron a un sistema estadístico y los resultados se analizó con la contratación de la hipótesis.

Bibliográfico: Porque permitió recopilar y sistematizar información de fuentes secundarias contenidas en libros, artículos de revistas, informes, publicaciones científicas, etc.

### 3.3. Diseño de Investigación

El diseño fue no experimental transversal correlacional, se buscó la relación de las dos variables en un momento determinado sin precisar sentido de casualidad o pretender analizar relaciones causales.

#### DIAGRAMA:



#### Donde:

**M:** Muestra de niños

**Ox:** Observación de la concentración de plomo en niños.

**Oy:** Observación de los Factores de Riesgo.

### 3.4. Población y muestra

#### 3.4.1. Población

Para la concentración de plomo: 60 pobladores del distrito de Yanahuanca de la provincia de Daniel A. Carrión de la región de Pasco.

#### 3.4.2. Muestra

60 pobladores del distrito de Yanahuanca de la provincia de Daniel A. Carrión de la región Pasco.

### 3.4.3. Muestreo puntual

El muestreo no probabilístico por conveniencia.

Criterios de inclusión:

- Ser poblador del distrito de Yanahuanca.

Criterios de exclusión:

- No ser poblador del distrito de Yanahuanca

### 3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

*Tabla 3 : Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

VARIABLE	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Nivel de plomo	Observación	Guía de observación
Factores Ambientales	Encuesta	Cuestionario de identificación de factores de riesgo.

**Fuente:** Elaboración propia

Para la recolección de datos, se realizó lo siguiente.

- Primero de coordino con los especialistas y técnicos del centro de salud de Yanahuanca.
- Se estructuró y se elaboraron los instrumentos de recolección de datos.
- Se realizó la revisión de las historias clínicas para indicar sobre el resultado de tamizaje de los pobladores de Yanahuanca para la variable de nivel de plomo y se realizó la aplicación
- Codificación textual de datos.

La codificación de datos es un método de orden para elaborar los cuadros del estudio y obtener los resultados esperados y contrastarlos con la hipótesis, según las encuestas realizadas a pobladores que viven alrededores del área de estudio.

#### **Interpretación de datos**

Una vez ordenados los datos se pasó a interpretarlos de acuerdo con la realidad

del estudio y de las encuestas realizadas.

### **3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Para el procesamiento de datos se realizó el uso de la estadística descriptiva y el análisis de datos se realizará con un análisis multivariante con la utilización de la hoja de cálculo del programa Microsoft Excel 2016, el paquete estadístico IBM SPSS v.22.e.

### **3.7. Tratamiento estadístico**

Los datos obtenidos en la encuesta realizada a los pobladores dentro del área de estudio en el distrito de Yanahuanca, los análisis de sangre serán emitidos por un laboratorio y a partir de ello serán almacenados, analizados y se procesarán mediante los resultados que se obtengan, se utilizara el software de base de datos (Microsoft Excel). Luego se construyeran con ellos cuadros estadísticos, analizando los resultados según la realidad adquirida a nivel de campo.

### **3.8. Selección validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación**

#### **a. Datos Informativos**

*Tabla 4: Selección de la validación*

<b>Nombre del Experto</b>	<b>Cargo e Institución donde labora</b>	<b>Autor del Instrumento</b>
<b>Mg. Josué Herminio Díaz Lazo</b>	Docente Asociado de la Escuela profesional de Ingeniería <b>Ambiental</b>	

## b. Aspectos de la Evaluación

*Tabla 5: Evaluación de indicadores*

Indicadores	CRITERIOS	Nunc	Regu	Buen	Muy	Excele
		a	lar	o	Buen	nte
		10 -	21 -	41 -	o	81 -
		20	40	60	61 -	100
					80	
Claridad	Esta formulado con un lenguaje Apropiado				78	
Objetividad	Esta expresado en capacidad observable			59		
Actualidad	Adecuado a la Autoevaluación				78	
Organización	Existe una organización lógica				77	
Suficiente	Los ítems son suficientes y necesarios para evaluar los indicadores precisados			60		
Consistencia.	Emplea Teorías Científicas				78	
Coherencia	Existe correlación entre indicadores y variables			60		
Metodología	La estrategia corresponde al propósito descriptivo				79	



**c. Puntaje Total: 71.125 puntos**

<b>Lugar y Fecha</b>	<b>DNI</b>	<b>Teléfono</b>
Pasco, junio del 2019	46402776	980059543

De acuerdo a los puntajes obtenidos en cada uno de los indicadores de evaluación son muy significativos, alcanzando un puntaje promedio de validez por el experto de 71.125 puntos. Lo que significa que el instrumento es válido, puesto que para el investigador le ha permitido medir.

**3.9. Orientación ética**

El trabajo de investigación estuvo orientado a la población del distrito de Yanahuanca que se encuentra ubicado en la provincia de Daniel A. Carrión de la región Pasco, teniendo como finalidad de identificar y contribuir a determinar fuentes de contaminación para poder brindar alternativas de solución frente a la problemática de la contaminación de plomo en la sangre, que actualmente es considerado por las autoridades regionales de Pasco, como un problema de riesgo ambiental y daños en la salud del poblador y así esta investigación pueda servir de base para iniciar un proyecto de inversión pública.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Descripción del trabajo de campo

Para la realización de la presente tesis se requirió la estadística descriptiva: tales como, la presentación de tablas de frecuencia simple, tablas de doble entrada, gráficos de barra simple, luego la estadística analítica para la contratación de la hipótesis, así mismo los resultados se encuentran en orden a los objetivos desde el punto de vista deductivo, y finalmente la discusión de resultados.

*Tabla 6: Relación de concentración de plomo en sangre en los pobladores del distrito de Yanahuanca*

CONCENTRACIÓN DE PLOMO EN SANGRE	RIESGO AMBIENTAL	
	BAJA	ALTA
CANTIDAD DE POBLADORES	59	1
TOTAL	60	

**Fuente:** Elaboración propia

Para realizar la toma de muestra de sangre, se usaron los materiales y equipos que cuenta el Centro de Salud de Uliachín, según los protocolos establecidos por el

Ministerio de Salud, como también se procedió a realizar la preservación y conservación de las muestras de sangre.

#### **4.1.1. Aspectos generales del área de estudio**

##### **4.1.1.1. Ubicación del proyecto**

Geográficamente se ubica en la Cordillera Occidental de los Andes Peruanos en una configuración topográfica semimontañosa, en el paraje denominado Ayawilca entre la quebrada Huarautambo y tributarios del río Chaupihuaranga. De Pasco.

El distrito de Yanahuanca, tiene una superficie aproximada de 818,32 km<sup>2</sup> ubicado a 3 184 m.s.n.m. y cuenta con una población aproximada de 12, 922 habitantes según el censo realizado el año 2015 por el INEI.

Se encuentra situado en las regiones naturales quechua, Suni, Puna o Jalca y Janca o Cordillera.

*Ilustración 1: Localización de Yanahuanca en Perú*



**Fuente:** Wikipedia Enciclopedia Libre.

(<https://es.wikipedia.org/wiki/Yanahuanca>)

#### **4.1.2. Accesibilidad**

La zona del proyecto se accede desde la ciudad de Lima por dos vías. Partiendo por la Carretera Central hacia la Oroya (182 Km), luego hacia Cerro de Pasco por vía asfaltada (124 Km), posteriormente de Cerro de Pasco a Yanahuanca (64 Km).

La otra vía corresponde al trayecto desde Lima – Oyón (300 Km) pasando por Huáura, Sayán y Churín, seguidamente hacia Uchucchacua, finalmente a Yanahuanca.

*Tabla 7: Accesibilidad al área de proyecto*

Vía	Ruta	Distancia (Km)	Tipo de Vía	Tiempo
<b>Vía Pasco</b>	Lima - Pasco	300	Carretera central	7 h
	Pasco - Yanahuanca	60	Carretera asfaltada	1 h 30 ´
<b>Vía Huánuco</b>	Lima - Ambo	386	Carretera central	9 h 30´
	Ambo - Yanahuanca	66	Trocha carrozable	2 h
<b>Vía Oyon</b>	Lima - Huaura	150	Panamericana Norte	2h 35
	Huaura - Sayan	50	Carretera afirmada	40 ´
	Sayan - Churin	68	Carretera afirmada	1h 45 ´
	Churín - Oyón	40	Carretera asfaltada	1 h
	Oyón - Uchucchacua	25	Trocha carrozable	40 ´
	Uchucchahua - Yanahuanca	50	Trocha carrozable	1 h 30 ´

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.1.3. Límites

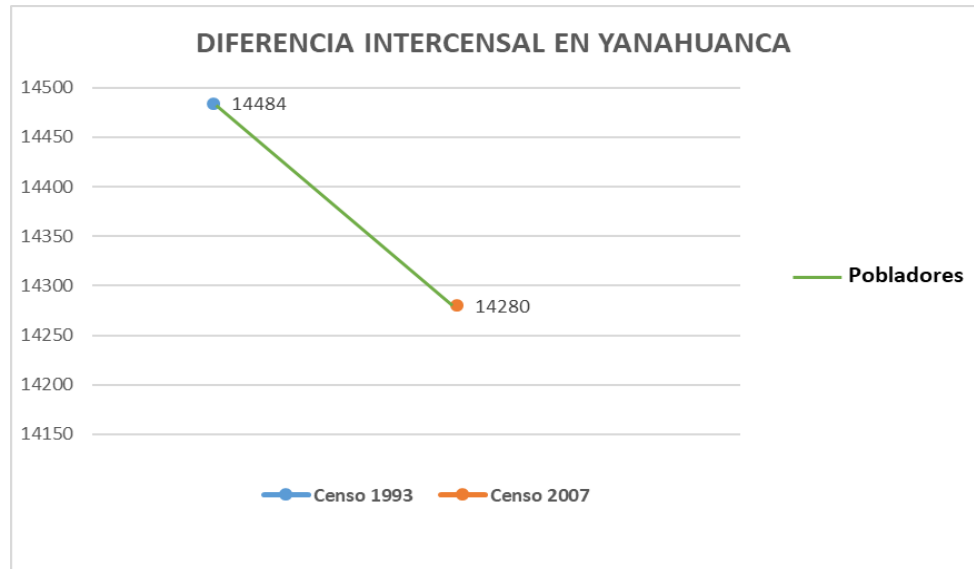
- Por el Norte: Huánuco - San Pedro de Pillao -Yanahuanca.
- Por el Sur: Distrito de Simón Bolívar, Rancas
- Por el Este: Distritos de Tapuc, Vilcabamba.
- Por el Oeste: Provincia de Oyón Lima.

#### 4.1.4. Demografía

La población censada al año 2007, en Yanahuanca era de 14,280 habitantes, mostrando como característica principal un decrecimiento demográfico con respecto a años anteriores.

En el año 1993 la población total del distrito ascendía a 14,484 habitantes. La Densidad Demográfica representa alrededor de 4 habitantes por Km<sup>2</sup>, este valor manifiesta la continua emigración de la población local.

*Ilustración 2: Diferencia Intercensal en Yanahuanca*



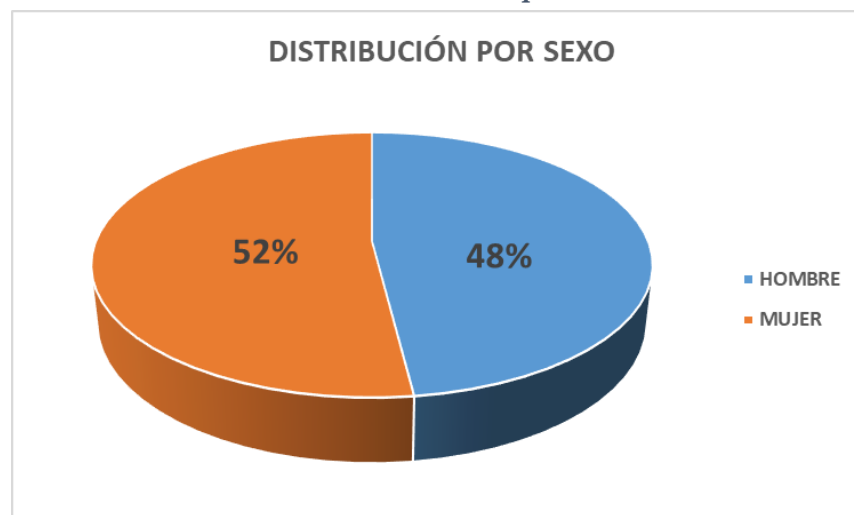
**Fuente:** INEI – Censos de Población y vivienda 1993 y 2007.

#### **4.1.5. Población por Sexo**

Según el censo de 1993 la población del distrito de Yanahuanca estaba constituida por el 49,5% de habitantes varones y el 50,5% de habitantes mujeres.

Según cifras oficiales del último censo realizado en territorio peruano, la población masculina en el distrito es de 6,872 habitantes mientras que las mujeres censadas en el distrito son de aproximadamente 7,408 personas. El índice de masculinidad varió con respecto al año 1993 de 98 hombres por cada 100 mujeres a 93 varones por cada 100 mujeres en el 2007, en este año se ve un decrecimiento demográfico de varones.

*Ilustración 3 : Distribución por sexo*

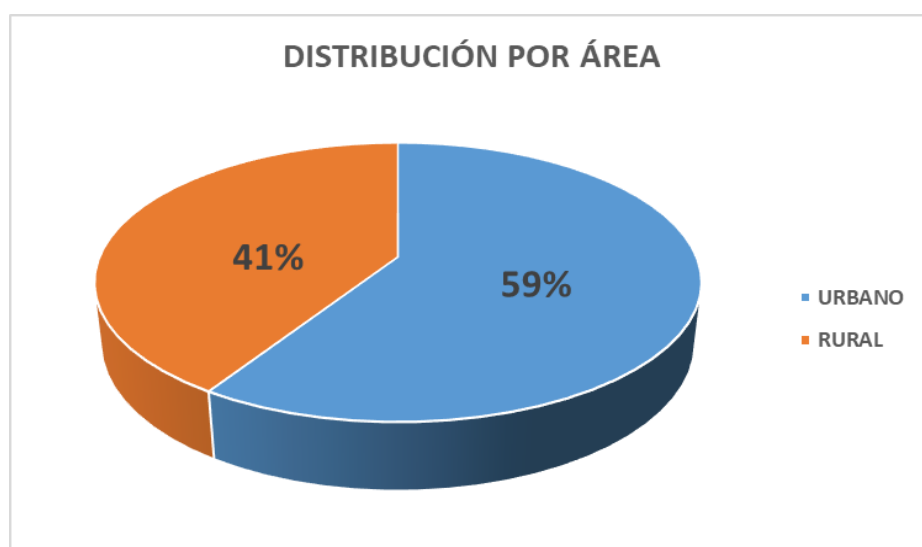


**Fuente:** INEI – Censos de Población y vivienda 2007.

#### **4.1.6. Población Urbana y Rural**

En el año 2007, la población rural conformaba el 41% y la del área urbana el 59%, según proyecciones de los entendidos en la materia las áreas urbanas acelerarán la desaparición de zonas rurales; dicho de otra manera, el desarrollo de actividades económicas propias de conglomerados urbanos irá en desmedro de las tradicionales actividades rurales.

*Ilustración 4: Distribución por área*



**Fuente:** INEI – Censos de Población y vivienda 2007.

#### **4.1.6.1. Poblados cercanos al área de investigación**

*Tabla 8: Centros poblados identificados - Distancia*

<b>POBLACIONES CERCANAS IDENTIFICADAS</b>	<b>DISTANCIA (Km)</b>
Anexo Pampa Salera (en línea recta)	1.91
U.E.A Uchucchacua	6.74
Caserío Yumpag	1.68
Caserío Tucomachay	2.21
Caserío Pampa Cachipampa	2.25
Caserío San Juan Baños de Rab	7.78
Chinche Alto	9.98
Capital Distrital Yanahuanca	15.28
Caserío Huachus	5.14

**Fuente:** Elaboración propia

#### **4.1.6.2. Economía**

La población del distrito de Yanahuanca y la provincia de Daniel A. Carrión, la actividad principal u ocupación es el sector agropecuario y ganadero, que resalta que un 34.21% se dedica exclusivamente a una actividad relacionada con el sector agropecuario.

La actividad pecuaria es la primera actividad económica para la población del distrito, el ganado camélido sudamericano, el ganado ovino y vacuno son los más importantes de la región.

Si se analiza a nivel provincial, el distrito de Yanahuanca cuenta con el segundo lugar en lo que se refiere a superficie agrícola con



24% y el 54.22% de superficie no agrícola, y en lo que se refiere a pastos naturales cuenta con el primer lugar a nivel provincial con 60,323.50 Has; pero aún no se aprovecha la potencialidad de la zona al contar con un alto índice aún de pastos no mejorados que significa el 92.49% y solo se aprovecha el 7.51% de los pastos naturales que tiene el distrito.

#### **4.1.6.3. Salud**

La situación de salud configura uno de los principales problemas sociales de Yanahuanca, dada la carencia de infraestructura y de personal de salud en las zonas analizadas, que no pueden satisfacer las necesidades de la población local, sin embargo, se garantiza el acceso de las familias de pocos recursos económicos, afiliando a la población al Seguro Integral de Salud (actividades preventivas promocionales, para disminuir la morbilidad de las enfermedades prevalentes de la infancia y de los grupos más vulnerables de la población), anualmente se realizan mesas de concertación con las autoridades y de la comunidad civil en general por el bien de la comunidad. Es preciso apuntar que solo cerca del 19.36% de la población distrital se encuentra afiliada al SIS.

En Yanahuanca las mujeres en edad fértil sufren eventualmente de complicaciones durante el parto; las costumbres ancestrales siempre se hacen presentes a la hora de dar a luz o del alumbramiento, y las mujeres acuden a parteras comunales prácticas para ser atendidas en sus domicilios o caseríos; las

mujeres tienen como promedio 4 hijos.

Yanahuanca cuenta con un puesto de salud, el cual está integrado por un equipo que brinda sus servicios a las familias de todo el distrito, generalmente la falta de vías de acceso y las grandes distancias representan los principales problemas que no permiten atender adecuadamente a la población estudiada.

#### **4.1.7. Aspectos físicos**

##### **4.1.7.1. Clima**

El estudio se desarrolla a partir del tratamiento de información meteorológica procedente de estaciones situadas en la región, fuera del área de estudio, pues no existen estaciones meteorológicas dentro. La validación de esa información se hace considerando esencialmente las similitudes geográficas de los medios de los cuales son representativas dichas estaciones con los que se presentan en el área. Es decir, se ha considerado similitudes de altitud, relieve y vegetación. Además, dada la escasez de datos meteorológicos, se recurre a marcos conceptuales sobre el comportamiento atmosférico regional de amplia aceptación en la comunidad científica.

##### **4.1.7.2. Meteorología**

La evaluación meteorológica tuvo como finalidad caracterizar el comportamiento de los elementos meteorológicos en la cuenca de influencia, para lo cual se ha recurrido a los registros históricos de la estación Cerro de Pasco y Yanahuanca, proporcionada por SENAMHI. Se eligió la primera por su

similitud altitudinal con el área del Proyecto y la segunda encontrarse a una altitud cercana a la media de la cuenca. En el cuadro adjunto se presentan los datos técnicos de ambas estaciones.

*Tabla 9: Ubicación de la estación meteorológica*

Estación	Ubicación			Altitud (m.s.n.m.)	Variables	Periodo de Registro
	Latitud	Longitud	Dist. - Provincia - Dpto.			
YANAHUANCA	10° 29'	76° 30'	Yanahuanca, Daniel Alcides Carrión, Pasco	3190	Precipitación Total Mensual	1987 - 2014
					Temperatura media	1993 - 2014
					Humedad Relativa	1993 - 2014
					Velocidad del Viento	1993 - 2014

Fuente: SENAMHI

#### 4.1.7.3. Precipitación

La precipitación se considera como la primera variable meteorológica y es la entrada natural de agua dentro del balance hídrico en las cuencas hidrográficas.

Las precipitaciones se distribuyen de un modo marcadamente estacional, presentándose un periodo lluvioso durante los meses veraniegos de diciembre a marzo, donde se presenta alrededor el 56% de la lluvia total anual, y un periodo seco durante los meses invernales de junio a agosto, con aproximadamente el 7% del total de precipitación. Para el área de estudio donde la altitud promedio es de 4 200 msnm, se tomará la información de la estación Cerro de Pasco como aquella de mayor

representatividad.

Sin embargo, referimos a la estación Yanahuanca, para evidenciar que para la zona se evidencia una tendencia al incremento proporcional de la precipitación con la altitud.

#### 4.1.7.4. Precipitación Total

De la información evaluada se observa que la precipitación total mensual anual para la estación Cerro de Pasco es de 1070.27 mm/ año, con una variación anual máxima de 1867.40 mm/año y una mínima anual de 715.10 mm/año.

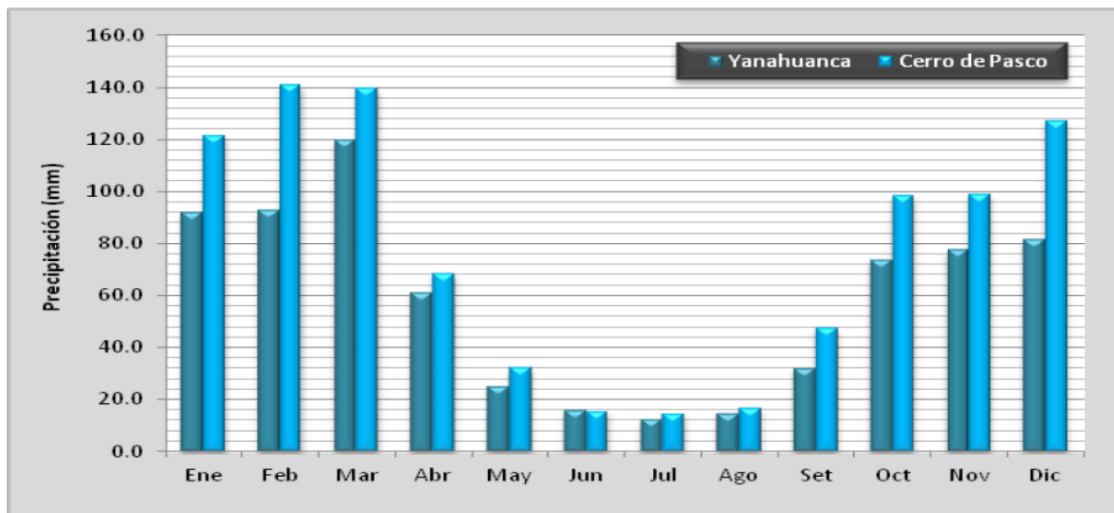
Para la estación Yanahuanca la precipitación total mensual es de 798.40 mm al año mientras que mensualmente varía entre 12.8 mm en julio y 121.5 mm en marzo. Los valores reportados en las estaciones evaluadas se muestran en el cuadro adjunto y gráfico adjuntos.

*Tabla 10: Precipitación Total mensual - Estación de Cerro de Pasco y Yanahuanca*

Estación	Ene.	Feb.	Mar.	Abr .	Ma y.	Jun .	Jul.	Ago .	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Cerro de Pasco	147.41	142.67	151.32	79.79	40.28	25.53	17.97	24.88	61.49	112.49	122.28	144.15	1070.26
Yanahuanca	98.3	100.4	121.5	63.4	25.5	23.0	12.8	13.8	34.5	73.3	83.1	97.2	746.8

**Fuente:** SENAMHI

*Ilustración 5: Régimen pluviométrico anual - estación Cerro de Pasco y Yanahuanca*



**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.1.7.5. Temperatura

Al igual que la precipitación pluvial y tal vez con mayor nitidez, la temperatura es el elemento meteorológico cuya variación espacial está ligada al factor altitudinal. A continuación, se caracteriza el régimen de temperatura (media, máxima y mínima) a partir de información de los registros de las estaciones Cerro de Pasco y Yanahuanca

##### 4.1.7.5.1. Temperatura Media

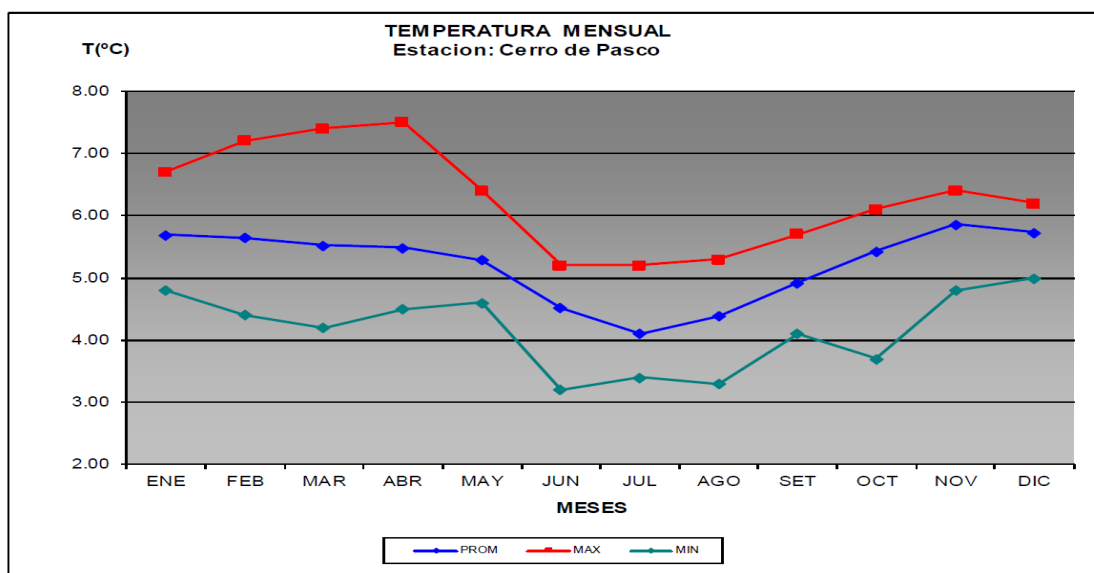
Se observa para la estación Cerro de Pasco que temperatura media anual varía entre una máxima de 6.09 °C y mínima de 4.49°C siendo el promedio anual 6.09. Los valores reportados se muestran en el cuadro y gráfico adjuntos.

*Tabla 11: Temperatura Media (°C) mensual - estación Cerro de Pasco*

Parámetro	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
<b>Máximo</b>	6.70	7.20	7.40	7.50	6.40	5.20	5.20	5.30	5.70	6.10	6.40	6.20	<b>6.09</b>
<b>Promedio</b>	5.69	5.64	5.52	5.49	5.29	4.52	4.11	4.39	4.93	5.43	5.86	5.73	<b>5.20</b>
<b>Mínimo</b>	4.80	4.40	4.20	4.50	4.60	3.20	3.40	3.30	4.10	3.70	4.80	5.00	<b>4.49</b>

**Fuente:** SENAMHI.

*Ilustración 6: Temperatura Media (°C) mensual - Estación Cerro de Pasco*



Fuente: Rivflo, 2015.

#### 4.1.7.5.2. Temperatura Máxima

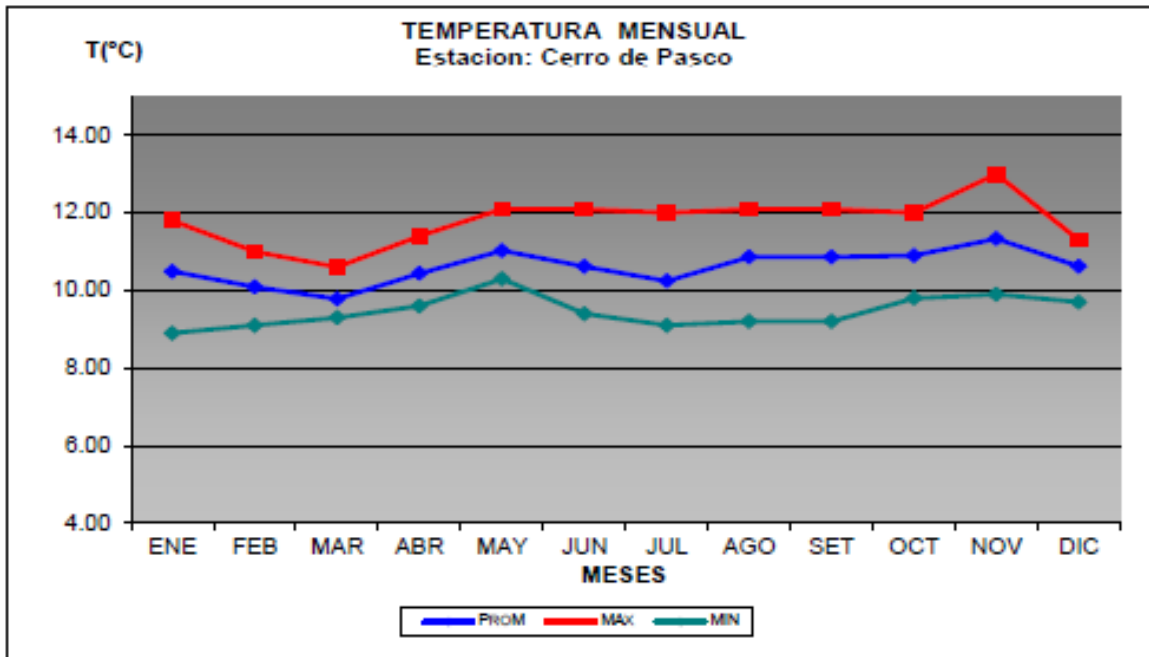
La estación Cerro de Pasco reporta una temperatura máxima promedio anual de 10.77 °C, con una máxima de 11.66 °C y una mínima de 10.09 °C. Los valores reportados se muestran en el cuadro y gráfico adjuntos

*Tabla 12: Temperatura Máxima (°C) mensual - estación Cerro de Pasco*

Parámetro	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
Máximo	11.80	11.40	11.70	12.10	12.70	12.10	13.20	12.70	12.50	12.00	13.00	11.30	11.66
Promedio	10.39	10.19	10.05	10.63	11.28	10.81	10.58	11.14	11.08	11.00	11.35	10.59	10.77
Mínimo	8.90	9.10	9.30	9.60	10.30	9.40	9.10	9.20	9.20	9.80	9.90	9.70	10.09

Fuente: SENAMHI.

*Ilustración 7: Temperatura Máxima (°C) mensual - estación Cerro de Pasco*



Fuente: Rivflo, 2015.

#### 4.1.7.5.3. Temperatura mínima

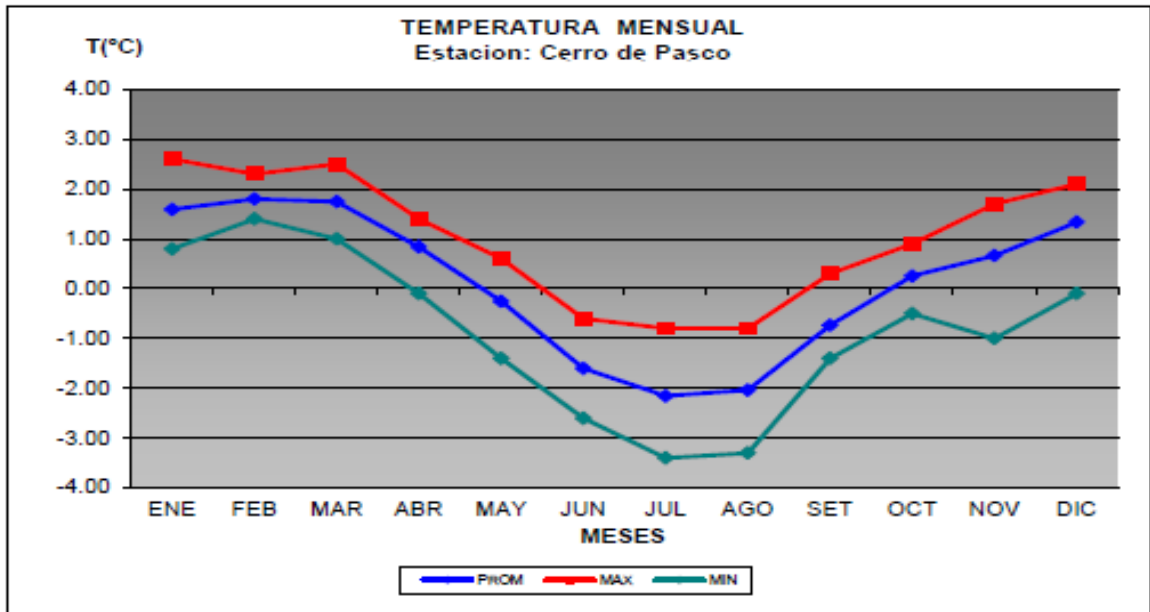
Para la estación Cerro de Pasco se observa una temperatura mínima promedio anual de 0.16 °C, con una máxima de 0.63 °C y una mínima de -0.24 °C. Los valores reportados se muestran en el cuadro y gráfico adjuntos.

*Tabla 13: Temperatura Mínimas (°C) mensual - estación Cerro de Pasco*

Parámetro	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
Máximo	2.90	3.00	3.10	3.00	0.70	-0.60	-0.80	-0.80	0.30	0.90	1.70	2.10	0.63
Promedio	1.73	1.91	1.91	1.04	-0.18	-1.51	-2.26	-2.01	-0.81	0.27	0.65	1.34	0.16
Mínimo	0.80	1.20	1.00	-0.10	-1.40	-2.60	-3.40	-3.30	-1.40	-0.50	-1.00	-0.10	-0.24

Fuente: SENAMHI.

*Ilustración 8: Temperatura Mínimas (°C) mensual - estación Cerro de Pasco*



Fuente: Rivflo, 2015.

#### 4.1.7.6. Humedad relativa

Por lo general la humedad relativa media anual disminuye con la altitud, tomando mayores valores en los meses de verano y menores valores en los meses de invierno.

Para la estación Cerro de Pasco de los valores reportados se verifica una humedad relativa media anual de 82.7 %, con una máxima anual de 87.9% y una mínima de 74.0 %. Los valores reportados se muestran en el cuadro y gráfico adjuntos.

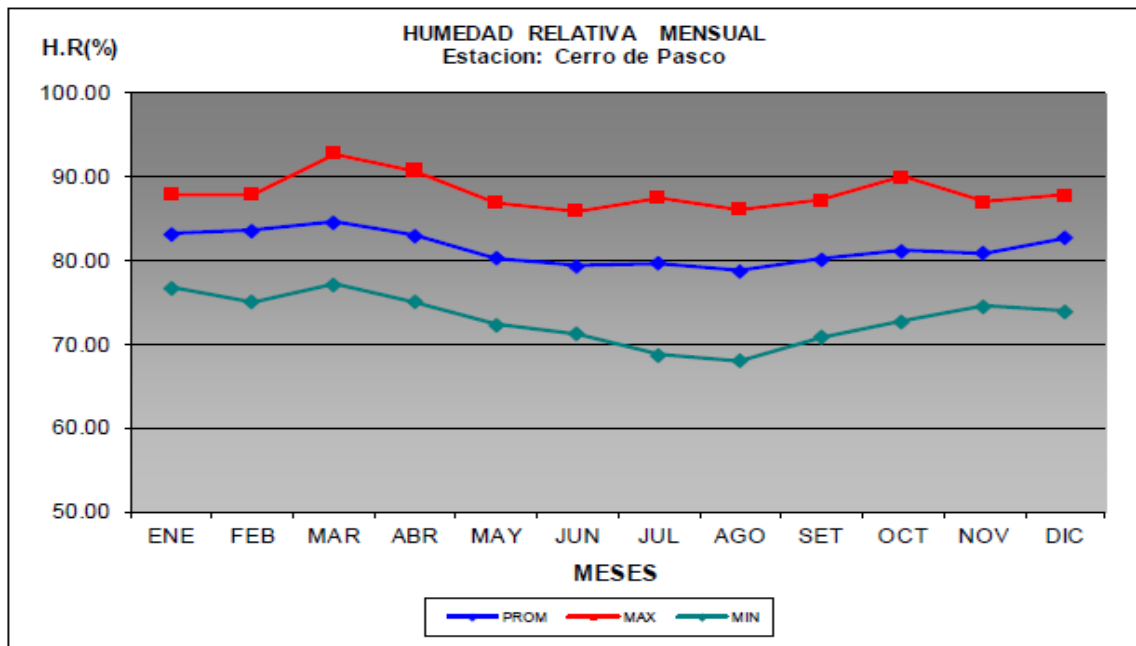
*Tabla 14: Humedad Relativa mensual - estación de Cerro de Pasco (%)*

Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
<b>Máximo</b>	88.0	88.0	88.0	92.8	90.8	87.0	86.0	87.6	86.2	87.3	90.1	87.1	<b>87.9</b>
<b>Promedio</b>	82.8	83.3	83.7	84.7	83.1	80.4	79.5	79.8	78.9	80.2	81.2	80.9	<b>82.7</b>
<b>Mínimo</b>	76.8	76.8	75.1	77.2	75.1	72.4	71.3	68.8	68.1	70.9	72.8	74.6	<b>74.0</b>

Fuente: SENAMHI.



*Ilustración 9: Humedad Relativa (%) mensual - estación Cerro de Pasco*



**Fuente:** Rivflo, 2015.

#### **4.1.7.7. Vientos**

El viento es el movimiento de las masas de aire en la superficie terrestre. Es generado por la acción de gradientes de presión atmosférica producida por el calentamiento diferencial de las superficies y masas de aire.

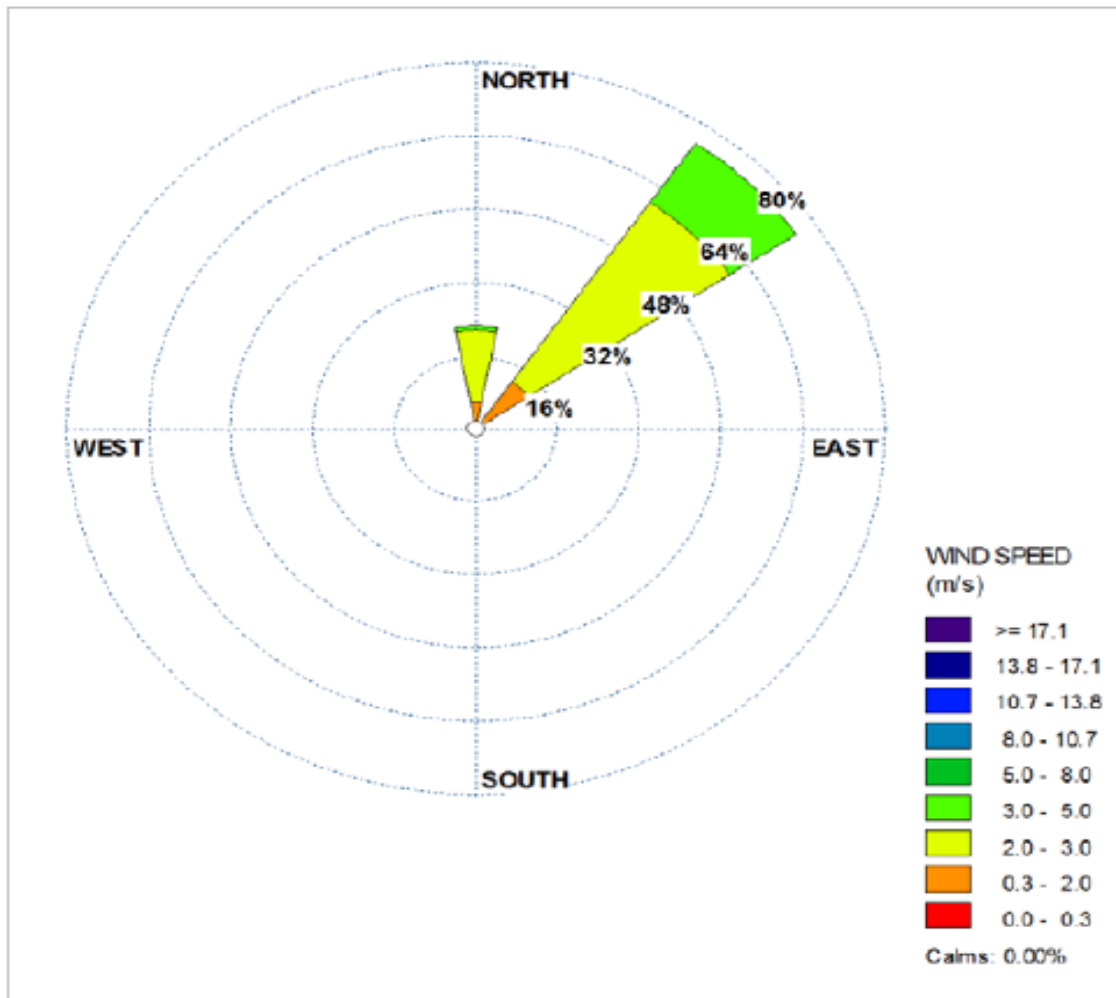
Para el análisis de esta variable se obtuvo información de la estación Cerro de Pasco observándose una variación de la velocidad de viento promedio anual de 1.9 m/s a 2.7 m/s, las mismas que de acuerdo a la escala de Beaufort, se definen como Flojos o brisas muy débiles. Se observan también que predominan vientos unidireccionales (Noreste). Los valores reportados se muestran en el cuadro y gráficos adjuntos.

*Tabla 15: Velocidad del Viento (m/s) mensual - estación Cerro de Pasco*

Promedio	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.
Máximo	3.0	2.7	2.3	2.9	2.7	3.1	3.6	3.4	3.6	2.9	2.6	2.5	2.7
Promedio	2.1	2.1	2.0	2.0	2.1	2.3	2.5	2.6	2.4	2.2	2.1	1.9	2.2
Mínimo	1.6	1.5	1.7	1.5	1.7	1.8	2.0	2.0	1.5	1.4	1.5	1.5	1.9

Fuente: SENAMHI.

*Ilustración 10: Rosa de Vientos - Estación Cerro de Pasco*



Fuente: Rivflo, 2015.

#### 4.1.8. Geología local

En la zona bajo estudio afloran rocas de tipo arenisca de diferentes granulometrías con intercalaciones de lutitas y limonitas, correspondiente

al grupo Goyllarisquizga del cretáceo inferior.

La influencia estructural, en el área existen dos sistemas principales de estructuras tendencia Este-Oeste y tendencia Norte-Sur. El sistema Este-Oeste tiene mayor influencia en la mineralización, donde se desarrollan algunos afloramientos de vetas que se nota en el extremo Oeste del polígono de trabajo. El flujo subterráneo al parecer es conducido por el sistema Este-Oeste.

El área aproximadamente en un 70% está cubierto por material cuaternario, y en algunos afloramientos del área se distinguen alteraciones supergenas (FeOx, MnOx) a lo largo de las fracturas con tendencia Este-Oeste. El drenaje tiene una dirección Oeste a Este, que se originan en épocas de lluvia (diciembre - abril), y el resto del año con sequia constante.

*Ilustración 11: Geología de Yanahuanca*



**Fuente:** Fotografía propia.

## 4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

### 4.2.1. Resultados de los pobladores del distrito de Yanahuanca

Se realizó el análisis de las muestras de sangre de 60 personas de distintas edades y sexo, pertenecientes al distrito de Yanahuanca. De los cuales el resultado nos dio la siguiente tabla:

*Tabla 16: Reporte del Análisis de Contenido en los pobladores del distrito de Yanahuanca*

POBLADOR	SEXO	EDAD	Pb en Sangre
			ug/dL
P1	F	3 años	3.66
P2	M	5 años	S/M
P3	F	9 años	6.61
P4	F	4 años	6
P5	F	7 años	2.66
P6	F	10 años	3.08
P7	F	43 años	<2.0
P8	F	6 años	<2.0
P9	F	7 años	2.06
P10	F	30 años	<2.0
P11	F	8 años	<2.0
P12	F	3 años	3.54
P13	F	27 años	3.51
P14	M	10 años	4.12
P15	M	8 años	2.92
P16	M	6 años	2.7

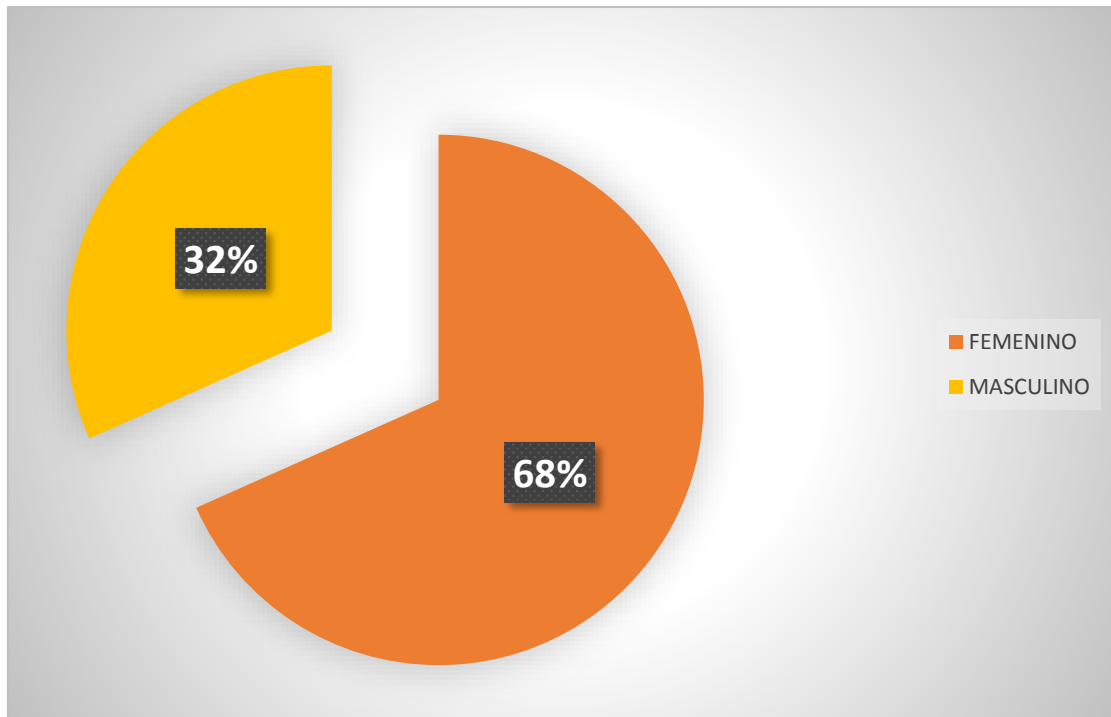
P17	M	2 años	6.05
P18	M	2 años	3.86
P19	F	3 años	7.1
P20	M	7 años	6.63
P21	F	30 años	<2.0
P22	F	12 años	8.81
P23	M	12 años	<2.0
P24	F	10 años	4
P25	F	59 años	4.33
P26	F	6 años	4.82
P27	F	11 años	2.99
P28	M	10 años	3.96
P29	F	12 años	5.23
P30	F	7 años	4.39
P31	M	7 años	10.59
P32	F	11 años	2.77
P33	F	10 años	2.9
P34	F	7 años	2.04
P35	F	13 años	5.67
P36	F	36 años	<2.0
P37	F	13 años	<2.0
P38	M	2 años	3.52
P39	F	24 años	<2.0
P40	F	10 años	3.17

P41	M	6 años	4.94
P42	M	9 años	2.09
P43	F	10 años	3.88
P44	F	9 años	6.05
P45	F	43 años	5.71
P46	F	10 años	3.29
P47	F	5 años	5.37
P48	M	7 años	4.97
P49	M	9 años	S/M
P50	F	6 años	5.83
P51	F	5 años	2.37
P52	F	7 años	7.55
P53	F	5 años	4.69
P54	F	16 años	3.99
P55	F	9 años	2.01
P56	M	2 años	3.59
P57	M	3 años	5.3
P58	F	7 años	4.7
P59	M	8 años	5.67
P60	M	3 años	6.65

**Fuente:** Elaboración propia

A partir de la tabla 16, se realizó una estratificación por sexo obteniendo la siguiente *Ilustración 12*.

*Ilustración 12 : Cantidad total de muestras según estrato de sexo de los pobladores del distrito Yanahuanca.*

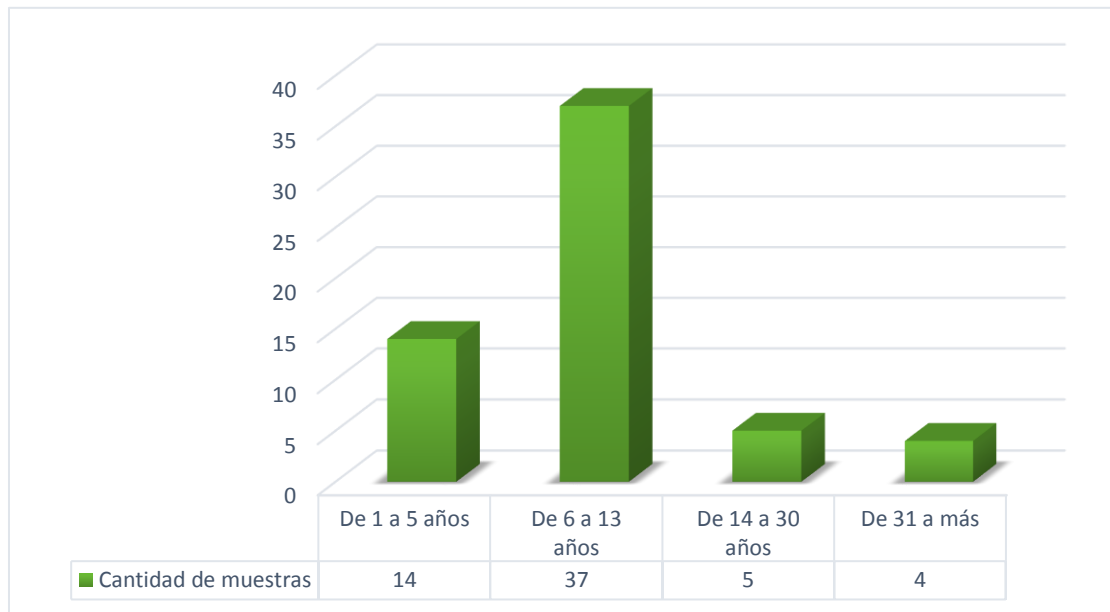


**Fuente:** Elaboración propia

De la Ilustración 12, se puede indicar que en la toma de muestras se tiene un total de 60 muestras recolectadas de los pobladores del distrito de Yanahuanca, de las cuales según estratos de sexo que tiene mayor número de muestras es del sexo Femenino con un total de 41 muestras representando el 68% del total de las muestras obtenidas en el año del 2019, el sexo con menor cantidad de muestras obtenidas es el masculino con un total de 19 muestras que representa el 32% al mes de agosto del 2019.

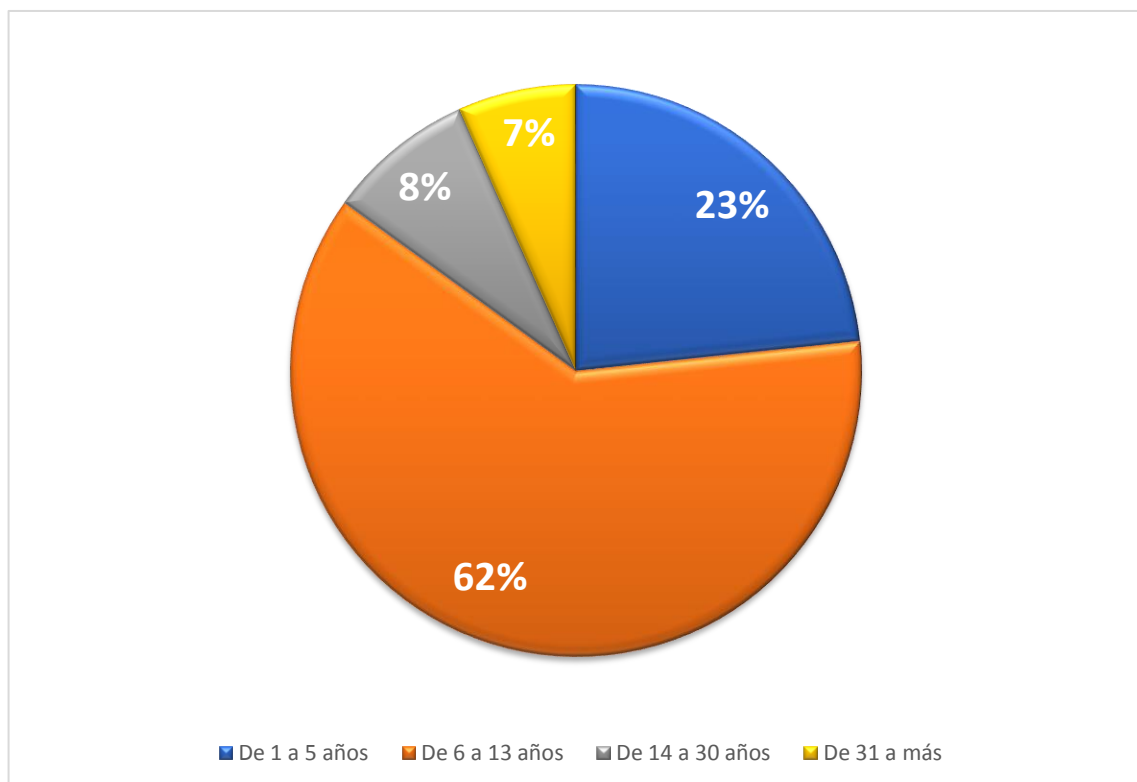
Así mismo, se realizó la estratificación del total de las muestras obtenidas al mes de agosto del 2019, según edades de cada poblador del distrito de Yanahuanca que se realizó la toma de muestras de sangre, tal como se detalla en la Ilustración 12, obteniendo de manera porcentual véase en Ilustración 13.

*Ilustración 13: Cantidad de muestras según el estrato de edad de los pobladores del distrito de Yanahuanca*



**Fuente:** Elaboración propia

*Ilustración 14: Porcentaje de la cantidad total de muestras según el estrato de edad de los pobladores del distrito de Yanahuanca*



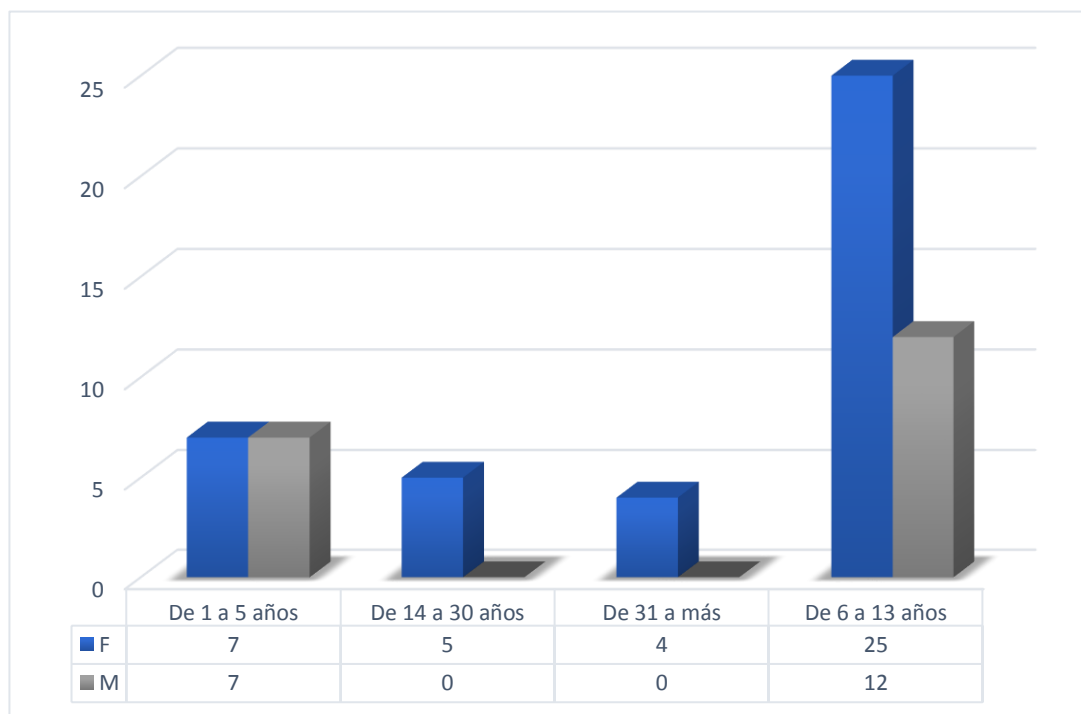
**Fuente:** Elaboración propia



De la Ilustración 13 e Ilustración 14 se puede indicar que en la toma de muestras se tiene un total de 60 muestras recolectadas de los pobladores del distrito de Yanahuanca, de las cuales los estratos de edad que tiene mayor número de muestras es el que se encuentra en un rango de edad de 6 a 13 años con un total de 37 muestras representando el 62% del total de las muestras obtenidas a agosto del 2019, el rango de edad de 1 a 5 años con un total de 14 muestras que representa el 23% a agosto del 2019 y de los cuales el estrato de edad que tiene menor número de muestras es el que se encuentra en un rango de edad de 31 a más años de edad con un total de 4 muestras representando el 7% a agosto del 2019.

Se realizó la comparación de ambas estratificaciones tanto de edad y sexo, obteniendo la siguiente figura.

*Ilustración 15: Cantidad de muestras según el estrato de género y de edades de los pobladores del distrito de Yanahuanca*



**Fuente:** Elaboración propia

De la Ilustración 15 según la estratificación realizada se puede indicar que en la toma de muestras se tiene un total de 60 muestras recolectadas de los pobladores del distrito de Yanahuanca, de las cuales los estratos de edad y género que tiene mayor número de muestras es el que se encuentra en un rango de edad de 06 a 13 años del sexo femenino.

Cabe resaltar que la relación de las muestras obtenidas se adjunta en el Anexo N° 1.

#### **4.2.2. Contenido de plomo en sangre según sexo**

Se analizaron un total de 60 muestras de los pobladores correspondiente al distrito de Yanahuanca, provincia Daniel A. Carrión, región Pasco. El nivel promedio de plomo en sangre en el sexo masculino (4.85 µg/dl) fue mayor respecto al femenino (4.39 µg/dl). Cabe mencionar que del total de muestras obtenidas es 60, de las cuales el 32% correspondiente al sexo masculino y el 68% al sexo femenino.

#### **4.2.3. Contenido de plomo en sangre según edad**

De las 60 muestras tomadas de los pobladores del distrito de Yanahuanca, en la provincia de Daniel A. Carrión en la región de Pasco, se realizó del análisis de las concentraciones de plomo en la sangre en las 60 muestras tomadas, solo una de las muestras que proviene del paciente P31 teniendo 7 años de edad, siendo del sexo masculino con un nivel de plomo en la sangre con 10.59 µg/dl sobrepasando los estándares establecidos por el Organismo Mundial de la Salud (OMS).

#### **4.2.4. Fuentes de contaminación de plomo en la sangre en el distrito de Yanahuanca**

Se demostró que los pobladores del distrito de Yanahuanca tienen concentración de plomo en la sangre, en cantidades que no sobrepasan los estándares establecidos por el Organismo Mundial de la Salud (OMS), solo una muestra descrita en el párrafo anterior en el numeral 4.2.3, habría sobrepasado los estándares establecidos por el Organismo Mundial de la Salud (OMS), y se ha demostrado en otras investigaciones que las poblaciones aledañas a relaves mineros, también presentan altos niveles de contaminación por plomo; así mismo según la búsqueda realizada en el Registro Integral de Formalización Minera, del Ministerio de Energía y Minas se evidencio que actualmente se encuentran xx mineros en vías de formalización realizando actividades mineras en curso dentro del distrito, tal como se detalla en la siguiente tabla.

*Tabla 17: Mineros inscritos en el REINFO ubicados en el distrito de Yanahuanca en la provincia de Daniel A, Carrión región Pasco*

N°	RUC	MINERO INFORMAL	ID_UNIDAD	DERECHO_MINERO	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
1	10042213191	RUEDA MARÍN SOTIL AGAPITO	010350605	TK COL 6	PASCO	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	YANAHUANCA
2	10710228634	RUEDA MATEO YELSIN	010350605	TK COL 6			
3	10803824911	RUEDA TORRES DEMETRIO DAVID	010350605	TK COL 6			
4	10459269113	ARIZA HUAMAN JHERSON DARIO	010350605	TK COL 6			
5	10042030711	VILLENA CARBAJAL ANTONIO	010350605	TK COL 6			
6	10405791884	ROBLES CANCHARI MIGUEL ANGEL	010350605	TK COL 6			
7	10042224737	ROBLES SANCHEZ JUAN ELI	010350605	TK COL 6			
8	10806604424	ROJAS AIRE EDWIN CARLOS	010350605	TK COL 6			
9	10424408374	ROJAS CARBAJAL YIEL JOAQUIN	010350605	TK COL 6			
10	10466008449	DIAZ CERVANTES LUZBEL AKEMI	010350605	TK COL 6			
11	10710229096	ESPINOZA LLANQUI JUAN CARLOS	010350605	TK COL 6			
12	10042031084	HEREÑA ROBLES EDILBERTO	010350605	TK COL 6			

13	10405990364	GONZALES FLORES MARIA SOLEDAD	010350605	TK COL 6		
14	10089516485	CHACON VALLE ALFREDO	010350605	TK COL 6		
15	10435326612	GUTIERREZ LUCAS FLORA	010350605	TK COL 6		
16	10042219687	HERRERA ROBLES ALFREDO LUIS	010350605	TK COL 6		
17	10042226136	LIBERATO PALMA SAVEDRO	010350605	TK COL 6		
18	10042226705	LLANQUI OSORIO SOTERO	010350605	TK COL 6		
19	10042037422	JULCA SOTO HERMENEGILDO	010350605	TK COL 6		
20	10421948238	OSORIO GUTIERREZ ANTONIO	010350605	TK COL 6		
21	10042225857	VALLE MEZA CELIO AMERICO	010350605	TK COL 6		
22	10470933734	VALLE ROBLES LISBETH PAMELA	010350605	TK COL 6		
23	10072601390	PEREZ ORDOÑEZ JUAN CESAR	010260508	TK COL 43		
24	10442303342	AYRE PALMA DELMA LUZ	010350605	TK COL 6		
25	10061297303	NAVAS RONDON CRISTOBAL MIGUEL	010177208	ANDRECITO IV		
26	10419172354	ARIAS OSORIO YONI ANGEL	04010909X01	LULICOCHA		

**Fuente:** Registro Integral de Formalización Minera del Ministerio de Energía y Minas

<https://www.minem.gob.pe/detalle.php?idSector=20&idTitular=8049&idMenu=sub8048&idCateg=1442>

Así mismo se realizó la búsqueda en el sistema de SEAL del Ministerio de Energía y Minas, acerca de proyectos mineros en estado de ejecución y de proyecto para realizar actividades mineras en el distrito de Yanahuanca y obtenemos el siguiente resultado.

*Tabla 18 : Estudios ambientales para proyectos en ejecución y proyectos. Ubicados en el distrito de Yanahuanca*

<b>NOMBRE TITULAR</b>	<b>NOMBRE PROYECTO</b>	<b>UNIDAD MINERA</b>	<b>REGION</b>
COMPAÑÍA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	Primer Informe Técnico Sustentatorio de la MEIA de la UEA Uchucchacua	UCHUCCHACUA	LIMA-OYON-OYON
			PASCO-DANIEL ALCIDES CARRIÓN-YANAHUANCA
COMPAÑÍA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	YUMPAG-CARAMA	YUMPAG	PASCO-DANIEL ALCIDES CARRIÓN-YANAHUANCA
COMPAÑÍA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	SAN LORENZO	PROYECTO SAN LORENZO	PASCO-DANIEL ALCIDES CARRIÓN-YANAHUANCA
COMPAÑÍA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	RECRECIMIENTO DEL DEPÓSITO DE RELAVES UCHUCCHACUA (RELAVERA 3)	UCHUCCHACUA	LIMA-OYON-OYON
			PASCO-DANIEL ALCIDES CARRIÓN-YANAHUANCA
TINKA RESOURCES S.A.C.	AYAWILCA (MODIFICACIÓN)	AYAWILCA	PASCO-DANIEL ALCIDES CARRIÓN-YANAHUANCA
COMPAÑÍA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	Proyecto de Exploración Yumpag Carama	YUMPAG	PASCO-DANIEL ALCIDES CARRIÓN-YANAHUANCA

COMPAÑÍA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	Cuarto Informe Técnico Sustentatorio al EIASd Proyecto Yumpag Carama	YUMPAG	PASCO-DANIEL ALCIDES CARRIÓN-YANAHUANCA
TINKA RESOURCES S.A.C.	2do ITS de la 1ra MEIASd del Proyecto Ayawilca	AYAWILCA	PASCO-DANIEL ALCIDES CARRIÓN-YANAHUANCA
COMPAÑÍA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	SEGUNDA MODIFICACIÓN DEL EIASD DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN YUMPAG-CARAMA	YUMPAG	PASCO-DANIEL ALCIDES CARRIÓN-YANAHUANCA
TINKA RESOURCES S.A.C.	SEGUNDA MODIFICACIÓN DE EIA-SD DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA AYAWILCA (EL PROYECTO)	AYAWILCA	PASCO-DANIEL ALCIDES CARRIÓN-YANAHUANCA

**Fuente:** Registro SEAL del Ministerio de Energía y Minas

De lo cual podemos concluir que como se muestran en las tablas anteriores, uno de los factores de la contaminación ambiental es producido por la minería informal ya que 26 mineros en vías de formalización declaran realizar actividades mineras en el distrito de Yanahuanca sin haber obtenido la Resolución de Inicio y Reinicio de Actividades Mineras, por lo cual no tienen ni los requisitos como la Autorización de Uso de Terreno Superficial y el contrato de Explotación con el titular minero.

#### **4.3. Prueba de Hipótesis**

Al realizar la presente investigación podemos concluir que, de las 60 muestras tomadas, una de las muestras perteneciente a un niño de 7 años de edad de sexo masculino se encuentra por alto de los niveles establecidos de concentración de plomo en la sangre.

#### **4.4. Discusión de resultados**

El resultado obtenido mediante la toma de muestras, a comparación de otras investigaciones realizadas en la región Pasco, difiere concerniente a otros distritos con mayor producción de minería metálica, sin embargo de acuerdo Al Decreto Supremo N° 005-2018-SA donde se declara en emergencia Sanitaria por el plazo de noventa (90) días calendario en doce (12) distritos de las provincias de Pasco y Daniel Alcides Carrión del departamento de Pasco y de acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación, el estado juntamente con sus órganos de línea deben realizar y poner más enfoque a las actividades mineras informales ya que estos laboran y explotan el mineral sin tener ninguna autorización alguna ni del estado ni de la población. Y este puede ser un factor por el cual estos distritos se vean afectados.



## CONCLUSIONES

Al revisar y realizar la interpretación de los resultados de los análisis realizados a los pobladores del distrito de Yanahuanca, sobre el contenido de plomo en la sangre, se ha podido llegar a la siguiente conclusión:

1. De la cantidad total de 60 muestras obtenidas de los pobladores del distrito de Yanahuanca, provincia Daniel A. Carrión, se analizó a nivel de gabinete acerca de las concentraciones de plomo en la sangre obtenidas, se observa que un (01) niño con edad de siete años representa a el 2% de la cantidad total de muestras obtenidas. Donde se concluye que supera el límite de concentración de 10  $\mu\text{g}/\text{dl}$  establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS).
2. Se determinó que una de las principales fuentes de contaminación al medio ambiente son las actividades mineras formales e informales y los pasivos ambientales ubicados en el distrito de Yanahuanca en la provincia de Daniel A. Carrión, tal como 26 mineros en vías de formalización y 3 empresas mineras que están obteniendo sus permisos de manera formal tal como de describe en la Tabla 18 de la presente investigación.
3. El Ministerio de Salud, Ministerio del Ambiente y Ministerio de Energía y Minas, viendo la problemática actual en el distrito de Yanahuanca de la provincia de Daniel A. Carrión región Pasco y demás regiones que padecen de similar realidad, deben crear normativas integradoras acerca de las actividades mineras que generan áreas de influencia ambiental directa e indirecta, afectando en la salud del poblador aledaño a las actividades mineras y pasivos ambientales , así mismo registrar cada uno de los pasivos que pertenecen a los productores mineros artesanales y pequeños productores mineros que pertenecen a minería informal, para que se restaure y remedie los pasivos

ambientales ocasionados en el medio ambiente.

4. Los problemas en la salud que trae consigo tener niveles de concentración de plomo en la sangre son en los niños pueden padecer diversas secuelas, como retraso mental o trastornos del comportamiento. Así mismo en niveles de exposición más débiles sin síntomas evidentes, el plomo puede provocar alteraciones muy diversas en varios sistemas del organismo humano. En los niños puede afectar, en particular, al desarrollo del cerebro como la disminución de la capacidad de concentración, rendimiento escolar y aumento de las conductas antisociales.

## RECOMENDACIONES

1. Es importante que los representantes de las instituciones públicas y privadas del ámbito regional y nacional, como los Ministerios de Salud, Ambiente y Energía y Minas, con el Gobierno Regional de Pasco o quien haga sus veces, propongan lineamientos sobre la restauración de los pasivos ambientales generados por la actividad minera y el efecto en la salud del poblador, para el debido tratamiento de estos pobladores, comprometiendo al sector privado de contribuir ante esta problemática, para evitar y restaurar y/o controlar la salud de los pobladores del distrito de Yanahuanca, y enfocarse más aun en los niños ya que son vulnerables por estar en formación y porque son el futuro de nuestro país.
2. Implementar programas de sensibilización y capacitación, sobre los cuidados a tener presente sobre la exposición de plomo en la sangre y los tratamientos existentes una vez adquirido el plomo dentro del organismo, con la finalidad de evitar que más niños se contaminen en el distrito de Yanahuanca y dar a conocer los tratamientos adecuados a seguir.

## BIBLIOGRAFÍA

- Josh DeWind, *Peasants into Miners: The Evolution of Industrial Mining Systems in Peru*, New York: Garland Publishing, 1987, pp.230-241; Florencia Mallon, *The Defense of Community in Peru's Central Highlands: Peasant Struggle and Capitalist Transition, 1860-1940*, Princeton University Press, 1983, pp. 226-229.
- Leshner, C.M., Arndt, N.T., and Groves, D.I., 1984, Genesis of komatiite-associated nickel sulfide deposits at Kambalda, Western Australia: A distal volcanic model, in Buchanan, D.L., and Jones, M.J. (Editors), *Sulphide Deposits in Mafic and Ultramafic Rocks*, Institution of Mining and Metallurgy, London, p. 70-80.
- Volcán Compañía Minera S.A.A. Memoria Anual 2007.
- Elizabeth J. Arango, Daniel S. Castañeda, Giancarlo G. Farfán y José M. Montoya, Centrum Graduate Business School, Universidad Pontificia Católica del Perú. Planeamiento Estratégico de la Región de Pasco. 90 – 97 julio 2018.
- Centro para la Prevención y Control de Enfermedades (CDC), Atlanta, EE.UU. Exposiciones a metales pesados en niños y mujeres en edad fértil en tres comunidades mineras de Cerro de Pasco. 2008.
- Cheikh Wade, Bernhard Dold, y Lluís Fontbote, “Geochemistry and Mineralogy of the Quiulacocha Tailings Impoundment from the Polymetallic Zn-Pb-(Ag-Bi-Cu) Deposit Cerro de Pasco, Peru,” trabajo presentado en la 7ma Conferencia Internacional sobre el Drenaje Ácido de Mina (ICARD), 26-30 de Marzo del 2006.
- Anna K. Cederstav y Alberto Barandirarán, *La Oroya No Puede Esperar*, Lima: Sociedad Peruana de Derecho Ambiental y Asociación Interamericana por la Defensa del Ambiente, 2002.

- INRENA. Plan Maestro de la Reserva Nacional de Junín, Junín, Perú. 2000. Págs. 8 - 11.
- IPCS (1998) Copper. Geneva, World Health Organization, International Programme on Chemical Safety (Environmental Health Criteria 2000).
- IPCS (1999) Manganese and its compounds. Geneva, World Health Organization, International Programme on Chemical Safety (Concise International Chemical Assessment Document 12).
- Jong T, Parry DL. Microbial sulfate reduction under sequentially acidic conditions in an upflow anaerobic packed bed bioreactor. *Water Research* 40, 2561-2571 (2006).
- González Valdez E, González Reyes E, Bedolla Cedeño C, Arrollo Ordaz EL, Manzanares Acuña E. Niveles de plomo en sangre y factores de riesgo por envenenamiento de plomo en niños mexicanos. artículo. Medellín: Universidad de Antioquia, Facultad de Ingeniería; 2008. Report No.: ISSN: 0120-6230.
- Anticona C, Bergdahl A, San Valentin M. Exposición al plomo en niños de comunidades indígenas de la cuenca del Amazonas en el Peru. *Revista Panamericana de Salud Publica*. 2012 Abril; I(4).
- Astete , Cáceres W, Gastañaga MdC, Lucero M, Sabastizagal I, Oblitas T, et al. Intoxicacion por plomo y otros problemas de salud en niños de poblaciones aledañas a relaves mineros. Artículo científico. lima: Centro Nacional de Salud Ocupacional y Protección del Ambiente para la Salud; 2009.
- Raile Alligood M, Marriner Tomey A. Modelos y Teorias en Enfermeria. Septima ed. Rodriguez Monforte M, editor. Espana: ELSELVIER; 2011.
- Ministerio de Salud. Guia de prevencion, diagnostico, tratamiento y vigilancia epidemiologica de las intoxicaciones ambientales infantiles con plomo. Primera

ed. Fernández R, García SI, Haas AI, Saracco AS, Swiecky CA, editors. Buenos Aires: Presidencia de la Nacion; 2013.

- Trasobares Iglesias M. Plomo mercurio en sangre en una poblacion laboral hospitalaria y su relacion con factores de exposicion. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad complutense de Madrid, Departamento de Farmacologia; 2010. Report No.: ISBN: 978-84-693-6339-3.
- Red de Salud Huancavelica. Guia tecnica de practica clinica para el manejo de pacientes con intoxicacion por plomo. Primera ed. Huancavelica: Direccion General de Salud de las Personas; 2012.
- Organizacion Mundial de la Salud. Guía breve de métodos analíticos para determinar las concentraciones de plomo en la sangre. Primera ed. Suiza: IOMC; 2013.
- Enriquez Rubio E. Norma oficial Mexicana de salud ambiental. Niveles de plomo en sangre y acciones como criterios para proteger la salud de la población expuesta no ocupacionalmente. [Online].; 2002 [cited 2015 Noviembre 25. Available from: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/199ssa10.html>.
- Organizacion Mundial de la Salud. [Informe Sobre la Salud en el Mundo].; 2002 [cited 2015 Diciembre 4. Available from: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67455/1/WHO\\_WHR\\_02.1\\_spa.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67455/1/WHO_WHR_02.1_spa.pdf).
- Ministerio de Salud. [Norma tecnica de salud que establece la vigilancia epidemiologica en salud publica de factores de riesgo por exposicion e intoxicacion por metales pesados y metaloides].; 2015 [cited 2015 Diciembre 10. Available from: <http://www.dge.gob.pe/portal/docs/normas/2015/RM006-2015-MINSA.pdf>.

- AEDHE. Riesgo Laborales Relacionadas con el Medio Ambiente. Primera ed. Domínguez Real L, editor. Madrid: Artes Gráficas RM, S.L.; 2008.
- Bonita R, Beaglehole R, Kjellström T. Epidemiología Básica. Segunda ed. Tapia Granados JA, Filgueira MC, Giambiagi , editors. Washington: Biblioteca Sede Organización Panamericana de la Salud; 2008.
- Carrasco Díaz S. Metodología de la investigación científica. Primera ed. Lima: San Marcos; 2016. 23 . Hernández Sampieri , Fernández Collado , Baptista Lucio. Metodología de la investigación. Sexta ed. Mares Chacón J, editor. México: McGraw Hill; 2014.

## **ANEXOS**



## ANEXO 01

### Matriz de Consistencia

**Niveles de plomo en sangre y factores ambientales asociados, en la población infantil del Distrito de Yanahuanca, provincia de Daniel A. Carrión, región Pasco.**

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS DEL ESTUDIO	HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	VARIABLES DE ESTUDIO	INDICADORES
<i>P.G.</i>	<i>O.G.</i>	<i>H.G</i>	<i>Dependiente:</i>	
¿Cuáles son los niveles de concentración de plomo en la sangre en el poblador del distrito de Yanahuanca y los riesgos en la salud, según los parámetros establecidos por la Organización Mundial de la Salud - OMS?	Determinar los niveles de concentración de plomo en la sangre en el poblador del distrito de Yanahuanca.	Están las concentraciones de los niveles de plomo en la sangre en el poblador del distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel A. Carrión, año 2019, dentro de los parámetros establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS).	Factores ambientales.	N.º de factores ambientales determinados
<i>P.E.</i>	<i>O.E.</i>	<i>H.E.</i>	<i>Independiente</i>	
¿Cuáles son las fuentes de contaminación de plomo en la sangre en el distrito de Yanahuanca?	Recolectar y cuantificar las muestras y determinar la concentración de plomo en la sangre en el poblador del distrito de Yanahuanca.	Será la fuente de la contaminación de plomo en la sangre en el distrito de Yanahuanca, las operaciones mineras.	Nivel de plomo en la sangre en la población infantil del distrito de Yanahuanca.	Nivel de contaminación del plomo en la sangre en el distrito

<p><b>¿Cuál es nivel de concentración de plomo en la sangre en el poblador en el distrito de Yanahuanca?</b></p>	<p>Determinar si los niveles de concentración de plomo en la sangre en el poblador del distrito de Yanahuanca se encuentran dentro de los parámetros establecidos por la Organización Mundial de la Salud – OMS.</p>	<p>Se podrá evaluar y determinar el nivel de plomo en la sangre en los pobladores del distrito de Yanahuanca.</p>		
<p><b>¿Qué problemas de deterioro en la salud está trayendo consigo la concentración del nivel de plomo en la sangre?</b></p>	<p>Determinar las posibles fuentes de contaminación de plomo en la sangre en el poblador del distrito de Yanahuanca.</p>	<p>Este resultado está dentro de los parámetros establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), en niños sin riesgo en los problemas en la salud, por la concentración del nivel de plomo en la sangre en los niños de Yanahuanca.</p>		<p>Presencia de enfermedades en los pobladores</p> <p>N.º de pobladores con enfermedades producidas por el plomo en la sangre</p> <p>Contaminación del suelo, aire y agua</p> <p>Conflicto social</p>

*Fuente: Elaboración propia*

## ANEXO N° 02

**RELACIÓN DE POBLADORES Y CONCENTRACIÓN  
DE PLOMO EN LA SANGRE DEL DISTRITO DE YANAHUANCA**

POBLADOR	SEXO	EDAD	Pb en Sangre
			ug/dL
P1	F	3 años	3.66
P2	M	5 años	S/M
P3	F	9 años	6.61
P4	F	4 años	6
P5	F	7 años	2.66
P6	F	10 años	3.08
P7	F	43 años	<2.0
P8	F	6 años	<2.0
P9	F	7 años	2.06
P10	F	30 años	<2.0
P11	F	8 años	<2.0
P12	F	3 años	3.54
P13	F	27 años	3.51
P14	M	10 años	4.12
P15	M	8 años	2.92
P16	M	6 años	2.7
P17	M	2 años	6.05
P18	M	2 años	3.86
P19	F	3 años	7.1
P20	M	7 años	6.63
P21	F	30 años	<2.0
P22	F	12 años	8.81
P23	M	12 años	<2.0
P24	F	10 años	4
P25	F	59 años	4.33
P26	F	6 años	4.82
P27	F	11 años	2.99
P28	M	10 años	3.96
P29	F	12 años	5.23
P30	F	7 años	4.39
P31	M	7 años	10.59
P32	F	11 años	2.77
P33	F	10 años	2.9
P34	F	7 años	2.04
P35	F	13 años	5.67

P36	F	36 años	<2.0
P37	F	13 años	<2.0
P38	M	2 años	3.52
P39	F	24 años	<2.0
P40	F	10 años	3.17
P41	M	6 años	4.94
P42	M	9 años	2.09
P43	F	10 años	3.88
P44	F	9 años	6.05
P45	F	43 años	5.71
P46	F	10 años	3.29
P47	F	5 años	5.37
P48	M	7 años	4.97
P49	M	9 años	S/M
P50	F	6 años	5.83
P51	F	5 años	2.37
P52	F	7 años	7.55
P53	F	5 años	4.69
P54	F	16 años	3.99
P55	F	9 años	2.01
P56	M	2 años	3.59
P57	M	3 años	5.3
P58	F	7 años	4.7
P59	M	8 años	5.67
P60	M	3 años	6.65

**Fuente:** Elaboración propia

## ANEXO N°03

### DECRETO SUPREMO N° 005-2018-SA

*Ilustración 16: Decreto Supremo que declara en Emergencia Sanitaria por el plazo de noventa (90) días calendario en doce (12) distritos de las provincias de Pasco y Daniel Alcides Carrión del departamento de Pasco – Decreto Supremo N° 005-2018-SA*

**El Peruano**

Firmado Digitalmente por:  
EDITORIA PERU  
Fecha: 16/03/2018 04:38:39

**El Peruano** / Viernes 16 de marzo de 2018

**NORMAS LEGALES**

**31**

#### CONSIDERANDO:

Que, mediante Nota RE (CON) N° 10/1, de 08 de enero de 2018, el Gobierno peruano otorga consentimiento a la designación de la señora Ana María Kuljevan Peinović, como Cónsul Honoraria de la República de Croacia en Lima, con jurisdicción en el territorio de la República del Perú;

Con la opinión favorable de la Dirección General de Comunidades Peruanas en el Exterior y Asuntos Consulares, en el sentido que procede el reconocimiento de la señora Ana María Kuljevan Peinović, como Cónsul Honoraria de la República de Croacia en Lima;

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 118°, inciso 11 y 13, de la Constitución Política del Perú, así como en los artículos 9°, inciso 1), y 12° de la Convención de Viena sobre Relaciones Consulares; y,

Estando a lo acordado;

#### SE RESUELVE:

**Artículo 1°.-** Reconocer a la señora Ana María Kuljevan Peinović, como Cónsul Honoraria de Croacia en Lima, con jurisdicción en el territorio de la República del Perú.

**Artículo 2°.-** Extenderle el Exequátur correspondiente.

**Artículo 3°.-** La presente Resolución Suprema será refrendada por la Ministra de Relaciones Exteriores.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

PEDRO PABLO KUCZYNSKI GODARD  
Presidente de la República

CAYETANA ALJOVÍN GAZZANI  
Ministra de Relaciones Exteriores

1626765-9

### Crean la Oficina Desconcentrada del Ministerio de Relaciones Exteriores con sede en la ciudad de Puerto Maldonado, departamento de Madre de Dios

#### RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0148/RE-2018

Lima, 15 de marzo de 2018

#### CONSIDERANDO:

Que, el artículo 14 de la Ley N° 29778 – Ley Marco para el Desarrollo e Integración Fronteriza, establece que el Ministerio de Relaciones Exteriores es el órgano rector del Sistema Nacional de Desarrollo de Fronteras e Integración Fronteriza, encargado de determinar las normas y procedimientos relacionados con la finalidad del Sistema;

Que, de conformidad con lo establecido en el Decreto Supremo N° 0202002-RE, que crea las Oficinas Descentralizadas (actualmente Oficinas Desconcentradas) del Ministerio de Relaciones Exteriores, y en el Decreto Supremo N° 135-2010-RE, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Relaciones Exteriores, las Oficinas Desconcentradas se crean con el fin de impulsar la ejecución de la Estrategia Nacional de Desarrollo Fronterizo del país, la inserción de las capacidades locales en la economía regional y mundial y el aprovechamiento eficiente, en las zonas concernidas, de los acuerdos binacionales y regionales de integración y cooperación en los que participa el Perú, apoyando el proceso de descentralización del país;

Que, en ese marco legal, de conformidad con lo establecido en el último párrafo del artículo 135 del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Relaciones Exteriores, aprobado mediante Decreto Supremo N° 135-2010-RE, las Oficinas Desconcentradas estarán ubicadas en la ciudad capital de cada departamento y tendrán como circunscripción el territorio del mismo, pudiendo abarcar más de un departamento en forma concurrente;

Que, la difusión del potencial económico, turístico y la biodiversidad del departamento de Madre de Dios, contribuirá a la captación de nuevas inversiones, turismo y cooperación internacional, lo que conllevará el desarrollo sostenido de la región;

Que, una Oficina Desconcentrada del Ministerio de Relaciones Exteriores con sede en la ciudad de Puerto Maldonado, departamento de Madre de Dios, permitirá atender la demanda de servicios de legalización, apostilla y otros trámites, así como impulsar el desarrollo y la cooperación fronteriza, a través de pasos de frontera;

Que, el inciso 15) del artículo 6° de la Ley N° 29357, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Relaciones Exteriores, establece como una de sus funciones específicas formular, promover, supervisar y evaluar el cumplimiento de la Política Nacional de Desarrollo de Fronteras e Integración Fronteriza con los demás sectores competentes y con los gobiernos regionales y locales correspondientes;

Que, en ese sentido, es necesario reforzar la labor del Ministerio de Relaciones Exteriores en dicha región fronteriza mediante la creación de una Oficina Desconcentrada en la ciudad de Puerto Maldonado;

Que, mediante Memorandum (OPP) N° OPP00359/2018, de 13 de marzo de 2018, la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto informa que se han previsto los recursos presupuestales para financiar la creación y funcionamiento de la Oficina Desconcentrada en la ciudad de Puerto Maldonado;

Con los visados de la Dirección de Desarrollo e Integración Fronteriza, de la Dirección General de América, de la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto, de la Oficina General de Asuntos Legales, y de la Secretaría General;

Estando a lo expuesto, de conformidad con la Ley N° 27658 – Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado; Ley N° 27783 – Ley de Bases de la Descentralización; Ley N° 29158 – Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; Ley N° 29357 – Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Relaciones Exteriores; Ley N° 29778 – Ley Marco para el Desarrollo e Integración Fronteriza; el Decreto Supremo N° 020-2002-RE; y el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Relaciones Exteriores, aprobado mediante Decreto Supremo N° 135-2010-RE;

#### SE RESUELVE:

#### **Artículo 1°.- Creación de la Oficina Desconcentrada en Madre de Dios**

Crear la Oficina Desconcentrada del Ministerio de Relaciones Exteriores con sede en la ciudad de Puerto Maldonado, departamento de Madre de Dios.

#### **Artículo 2°.- Implementación**

Encargar a la Oficina General de Administración, en coordinación con la Dirección de Desarrollo e Integración Fronteriza, la implementación de la Oficina Desconcentrada creada mediante la presente Resolución.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

CAYETANA ALJOVÍN GAZZANI  
Ministra de Relaciones Exteriores

1626690-1

### SALUD

**Decreto Supremo que declara en Emergencia Sanitaria por el plazo de noventa (90) días calendario en doce (12) distritos de las provincias de Pasco y Daniel Alcides Carrión del departamento de Pasco**

DECRETO SUPREMO  
N° 005-2018-SA

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

## CONSIDERANDO:

Que, los artículos 7 y 9 de la Constitución Política del Perú reconocen que todos tienen derecho a la protección de su salud y el Estado determina la política nacional de salud, de modo que el Poder Ejecutivo norma y supervisa su aplicación y es responsable de diseñarla y conducirla en forma plural y descentralizadora para facilitar a todos el acceso equitativo a los servicios de salud;

Que, los numerales II y VI del Título Preliminar de la Ley N° 26842, Ley General de Salud establecen que la protección de la salud es de interés público, siendo responsabilidad del Estado regularla, vigilarla y promover las condiciones que garanticen una adecuada cobertura de prestaciones de salud a la población, en términos socialmente aceptables de seguridad, oportunidad y calidad; asimismo, se señala que es irrenunciable la responsabilidad del Estado en la provisión de servicios de salud pública. El Estado interviene en la provisión de servicios de atención médica con arreglo a principios de equidad;

Que, conforme a lo establecido en la Primera Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1161, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, el Ministerio de Salud es la Autoridad de Salud a nivel nacional, según lo establece la Ley N° 26842, Ley General de Salud, tiene a su cargo la formulación, dirección y gestión de la política nacional de salud y es la máxima autoridad en materia de salud. Su finalidad es la promoción de la salud, la prevención de las enfermedades, la recuperación de la salud y la rehabilitación en salud de la población;

Que, el Decreto Legislativo N° 1156, tiene por objeto dictar medidas destinadas a garantizar el servicio público de salud en los casos que exista un riesgo elevado o daño a la salud y la vida de las poblaciones o la existencia de un evento que interrumpa la continuidad de los servicios de salud, en el ámbito Nacional, Regional o Local; siendo su finalidad identificar y reducir el potencial impacto negativo en la población ante la existencia de situaciones que representen un riesgo elevado o daño a la salud y la vida de las poblaciones y disponer acciones destinadas a prevenir situaciones o hechos que conlleven a la configuración de éstas;

Que, el literal a) del artículo 6 del Decreto Legislativo N° 1156, concordante con el numeral 5.1 del artículo 5 de su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 007-2014-SA, establecen como supuesto que constituye una emergencia sanitaria, el riesgo elevado o existencia de brote(s), epidemia o pandemia;

Que, el artículo 7 del acotado Decreto Legislativo N° 1156 señala que la Autoridad Nacional de Salud por iniciativa propia o a solicitud de los Gobiernos Regionales o Locales, solicitará se declare la emergencia sanitaria ante la existencia del riesgo elevado o daño a la salud y la vida de las poblaciones, debido a la ocurrencia de uno o más supuestos contemplados en el artículo 6 del citado Decreto Legislativo, la cual será aprobada mediante Decreto Supremo con acuerdo del Consejo de Ministros; asimismo, se prevé que el mismo Decreto Supremo indicará la relación de Entidades que deben actuar para atender la emergencia sanitaria, la vigencia de la declaratoria, así como los bienes y servicios que se requieren contratar para enfrentar dicha situación de emergencia;

Que, el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1156, aprobado por Decreto Supremo N° 007-2014-SA, regula el procedimiento para la declaratoria de emergencia sanitaria, estableciendo que el Comité Técnico conformado por el Ministerio de Salud es el encargado, entre otros aspectos, de evaluar y emitir opinión sobre la solicitud de declaratoria de Emergencia Sanitaria y el Plan de Acción, a través de un informe sustentado y documentado;

Que, mediante Oficio N° 0229-2018-GRP/GOB, el Gobierno Regional Pasco ha solicitado la declaración de emergencia sanitaria "(...)" para 12 distritos pertenecientes a 2 provincias de la Región Pasco, en el contexto del Decreto Legislativo N° 1156 y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 007-2014-SA, (...);

Que, a través del Informe N° 1595-2017/DCOVI/DIGESA, la Dirección General de Salud Ambiental e

Inocuidad Alimentaria ha informado que en el monitoreo de la calidad de agua para consumo humano efectuado en once (11) localidades del distrito de Yanacancha, nueve (9) localidades del distrito de Simón Bolívar y dos (2) localidades del distrito de Chaupimarca no cumplen con los Límites Máximos Permisibles de Parámetros Microbiológicos y Parasitológicos en Coliformes totales y Coliformes fecales, organismos de vida libre y Cloro residual, conforme al Anexo I del Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, aprobado con Decreto Supremo N° 031-2010-SA. Asimismo, no cumplen con los Límites Máximos Permisibles, señalados en los Anexos II y III del precitado Reglamento para el arsénico, aluminio, hierro, manganeso y plomo. Dicho documento también contempla que para el caso de los suelos "(...)" los parámetros de Plomo y Arsénico son excedidos en la totalidad de los puntos monitoreados de los distritos de Simón Bolívar, Yanacancha y Chaupimarca (...). Para el parámetro Mercurio, de igual forma se registra valores que exceden los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo de uso residencial y parques (...);

Que, con Informe N° 699-2018/DCOVI/DIGESA, la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria ha señalado que "Los resultados de los monitoreos de la calidad de agua para consumo humano en las localidades de los distritos de Simón Bolívar, Yanacancha, Chaupimarca, San Francisco de Asís de Yaruyacán, Huachón, Tlacayán, Huayllay, Pallanchacra y Tinyahuarco, provincia de Pasco; así como los distritos de Yanahuanca, San Pedro de Pillao y Santa Ana de Tusi, provincia de Daniel Alcides Carrión, departamento de Pasco, han evidenciado la presencia de coliformes totales, coliformes fecales y otros contaminantes, constituyendo un riesgo para la salud, que podría traer como consecuencia la presentación de brotes y epidemias, lo que ocasionaría el rebasamiento de la calidad de atención de los establecimiento de salud. Existe un tratamiento inadecuado o inexistente, respecto a la desinfección, del agua que consume los pobladores de las localidades de los distritos de Simón Bolívar, Yanacancha, Chaupimarca, San Francisco de Asís de Yaruyacán, Huachón, Tlacayán, Huayllay, Pallanchacra y Tinyahuarco, provincia de Pasco; así como los distritos de Yanahuanca, San Pedro de Pillao y Santa Ana de Tusi, provincia de Daniel Alcides Carrión, en el departamento de Pasco";

Que, con Nota Informativa N° 537-2018-DGIESP/MINSA, la Dirección General de Intervenciones Estratégicas en Salud Pública, adjunta el Informe N° 009-2018-RABA-DENOT-DGIESP/MINSA, por el cual considera oportuna la declaratoria de emergencia sanitaria, por el alto riesgo de presentación de brote (s) o epidemias de enfermedades diarreicas agudas y neumonía por el consumo de agua no apta, además de incrementar la posibilidad de enfermar por exposición a metales pesados y/o metaloides;

Que, a través de la Nota Informativa N° 098-2018-CDC/MINSA, el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades del Ministerio de Salud, adjunta el Informe Técnico IT - CDC N° 012 - 2018 Situación epidemiológica de los distritos de la provincia de Pasco y Daniel Alcides Carrión del departamento de Pasco 2015 - 2018, por el cual concluye que:

"2.1. Las enfermedades de mayor notificación y mayor riesgo son las infecciones respiratorias agudas y la enfermedad diarreica aguda en las provincias de Pasco y Daniel Alcides Carrión. Los episodios múltiples de diarrea en el primer año de vida pueden deteriorar el estado nutricional y causar graves secuelas, además ésta es considerada un factor que contribuye a la anemia aguda,

2.2. Las EDA sigue siendo una causa importante de mortalidad en la niñez, por la persistencia de los factores determinantes en una proporción importante de la población, además son enfermedades prevenibles relacionadas al menor acceso a servicio de agua potable, menor acceso a eliminación adecuada de excretas, así como a la práctica de hábitos inadecuados de higiene.

2.3. Existe exposición en las personas a metales pesados en los distritos de Simón Bolívar, Chaupimarca, Yanacancha, Huayllay, San Francisco de Asís de

Yarusyacán, ante la presencia de metales pesados en suelo”;

Que, es responsabilidad del Estado reducir el impacto negativo en la población ante la existencia de situaciones de riesgo elevado para la salud y la vida de los pobladores, así como mejorar las condiciones sanitarias y la calidad de vida de su población, y adoptar acciones destinadas a prevenir situaciones y hechos que conlleven a la configuración de éstas;

Que, el Comité Técnico conformado mediante Resolución Ministerial N° 354-2014-MINSA y modificado por Resolución Ministerial N° 723-2016-MINSA, adjunta el Informe N° 018-2018-COMITÉ TÉCNICO DS N° 007-2014-SA, por el cual emite opinión favorable para la declaratoria de emergencia sanitaria a doce (12) distritos de las provincias de Pasco y Daniel Alcides Carrión del departamento de Pasco, en el marco de lo establecido en el literal a) del artículo 6 del Decreto Legislativo N° 1156, señalando que de acuerdo a lo informado por la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria, la Dirección General de Intervenciones Estratégicas en Salud Pública y el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades del Ministerio de Salud “(...) evidencian la existencia de riesgo elevado para la presentación de brotes o epidemias de enfermedades transmitidas por el consumo de agua dado que los resultados de laboratorio indican que se excede los parámetros máximos permisibles en coliformes totales y coliformes fecales, organismos de vida libre y cloro residual. Asimismo evidencian alto riesgo de presentación de daños a la salud por la presencia de hierro, magnesio y plomo por encima de los parámetros máximos permisibles encontrados en agua, además que los parámetros para Plomo, Arsénico, Cadmio y Mercurio, exceden los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo de uso residencial y parques. Los recursos disponibles en la DIRESA Pasco, resultan insuficientes para una adecuada respuesta para afrontar el riesgo de presentación de brotes de enfermedades transmitidas por agua no apta para el consumo humano, y la población tiene una vulnerabilidad aumentada a estas enfermedades dado la contaminación del suelo y el agua por metales pesados”;

De conformidad con la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; el Decreto Legislativo N° 1161, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Salud; el Decreto Legislativo N° 1156, Decreto Legislativo que dicta medidas destinadas a garantizar el servicio público de salud en los casos que exista un riesgo elevado o daño a la salud y la vida de las poblaciones; y, su Reglamento, aprobado por el Decreto Supremo N° 007-2014-SA;

Con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros;

DECRETA:

#### Artículo 1.- Declaratoria de Emergencia Sanitaria

Declárese en Emergencia Sanitaria, por el plazo de noventa (90) días calendario, los distritos de Simón Bolívar, Yanacancha, Chaupimarca, San Francisco de Asís de Yarusyacán, Huachón, Tíclacayán, Huayllay, Pallanchacra y Tinyahuarco de la provincia de Pasco y los distritos de Yanahuanca, San Pedro de Pillao y Santa Ana de Tusi, de la provincia de Daniel Alcides Carrión, en el departamento de Pasco, por las razones expuestas en la parte considerativa del presente Decreto Supremo.

#### Artículo 2.- Entidades Intervinientes y Plan de Acción

Corresponde al Ministerio de Salud y a la Dirección Regional de Salud Pasco del Gobierno Regional Pasco, realizar las acciones inmediatas desarrolladas en el “PLAN DE ACCIÓN DE LA EMERGENCIA SANITARIA EN LOS DISTRITOS DE SIMÓN BOLÍVAR, YANACANCHA, CHAUPIMARCA, SAN FRANCISCO DE ASÍS DE YARUSYACÁN, HUACHÓN, TICLACAYÁN, HUAYLLAY, PALLANCHACRA Y TINYAHUARCO DE LA PROVINCIA DE PASCO Y LOS DISTRITOS DE YANAHUANCA, SAN PEDRO DE PILLAO Y SANTA ANA DE TUSI DE LA PROVINCIA DE DANIEL ALCIDES CARRIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE PASCO”, que como Anexo I forma parte integrante del presente Decreto Supremo, en

el marco de lo dispuesto por el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1156, que dicta medidas destinadas a garantizar el servicio público de salud en los casos que exista un riesgo elevado o daño a la salud y la vida de las poblaciones, aprobado por el Decreto Supremo N° 007-2014-SA.

#### Artículo 3.- Relación de bienes y servicios

3.1 La relación de bienes y servicios que se requiera contratar para enfrentar la emergencia sanitaria, se consigna y detalla en el Anexo II “RELACION DE BIENES Y SERVICIOS DE LA EMERGENCIA SANITARIA EN LOS DISTRITOS DE SIMÓN BOLÍVAR, YANACANCHA, CHAUPIMARCA, SAN FRANCISCO DE ASÍS DE YARUSYACÁN, HUACHÓN, TICLACAYÁN, HUAYLLAY, PALLANCHACRA Y TINYAHUARCO DE LA PROVINCIA DE PASCO Y LOS DISTRITOS DE YANAHUANCA, SAN PEDRO DE PILLAO Y SANTA ANA DE TUSI DE LA PROVINCIA DE DANIEL ALCIDES CARRIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE PASCO”, que forma parte integrante del presente Decreto Supremo.

3.2 Las contrataciones que se realicen al amparo de la presente norma deberán destinarse exclusivamente para los fines que establece la misma, bajo responsabilidad.

3.3 Los saldos de los recursos resultantes de la contratación de bienes y servicios establecidos en el Anexo II del presente Decreto Supremo, podrán ser utilizados dentro del plazo de declaratoria de emergencia señalado en el artículo 1 para contratar los bienes y servicios del mismo listado, siempre y cuando no se hayan podido completar las cantidades requeridas.

#### Artículo 4.- Del informe final

Concluida la declaratoria de emergencia sanitaria, las entidades intervinientes establecidas en el artículo 2 de la presente norma, deberán informar respecto de las actividades y recursos ejecutados en el marco del Plan de Acción al que se hace mención en el referido artículo del presente Decreto Supremo, así como sobre los resultados alcanzados, en el marco de lo dispuesto por los artículos 24 y siguientes del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1156.

#### Artículo 5.- Financiamiento

La implementación de lo establecido en el presente Decreto Supremo se financia con cargo al presupuesto institucional del Ministerio de Salud y de la Dirección Regional de Salud Pasco del Gobierno Regional Pasco, sin demandar recursos adicionales al Tesoro Público.

#### Artículo 6.- Publicación

Los Anexos I y II del presente Decreto Supremo se publican en el Portal Web del Estado Peruano ([www.peru.gob.pe](http://www.peru.gob.pe)) y en el Portal Institucional del Ministerio de Salud ([www.minsa.gob.pe](http://www.minsa.gob.pe)), el mismo día de la publicación de la presente norma en el Diario Oficial “El Peruano”.

#### Artículo 7.- Refrendo

El presente Decreto Supremo es refrendado por el Ministro de Salud.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los quince días del mes de marzo del año dos mil dieciocho.

PEDRO PABLO KUCZYNSKI GODARD  
Presidente de la República

ABEL HERNÁN JORGE SALINAS RIVAS  
Ministro de Salud

1626765-2

**Designan Director Ejecutivo de la Dirección de Fortalecimiento de Capacidades del Personal de la Salud**

RESOLUCIÓN MINISTERIAL  
N° 220-2018/MINSA

Lima, 14 de marzo del 2018

**Fuente:** <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/decreto-supremo-que-declara-en-emergencia-sanitaria-por-el-p-decreto-supremo-n-005-2018-sa-1626765-2>

**ANEXO N°04**

**PANEL FOTOGRÁFICO**

*Ilustración 17: Plaza Principal del Distrito de Yanahuanca, Provincia de Pasco*



**Fuente:** Fotografía propia

*Ilustración 18: Hospital de Contingencia FREDDY VALLEJO ORÉ - Distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión*



**Fuente:** Fotografía propia



*Ilustración 19: Laboratorio del Hospital de Contingencia FREDDY VALLEJO ORÉ, acompañada del Laboratorista Clínico Enoc Elías VERASTEGUI CALLUPE - Distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión*



**Fuente:** Fotografía propia

*Ilustración 20: Niño que se hizo la toma de muestra para el análisis de plomo en la sangre en el Laboratorio del Hospital de Contingencia FREDDY VALLEJO ORÉ - Distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión*



**Fuente:** Fotografía propia

*Ilustración 21: Niños que se realizaron la toma de muestra para el análisis de plomo en la sangre en la Posta del Centro Poblado de Pillao, acompañada del Laboratorista Clínico Enoc Elías VERASTEGUI CALLUPE - Distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión*



**Fuente:** Fotografía propia

*Ilustración 22: Niñas que se realizaron la toma de muestra para el análisis de plomo en la sangre en la Posta del Centro Poblado de Pillao - Distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión.*



**Fuente:** Fotografía propia

*Ilustración 23: Toma de muestra para el análisis de plomo en la sangre, a cargo del laboratorista clínico Enoc Elías VERASTEGUI CALLUPE en la Posta del Centro Poblado de Pillao - Distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión Puesto de Salud del Centro*



**Fuente:** Fotografía propia

*Ilustración 24: Toma de muestra para el análisis de plomo en la sangre, a cargo del laboratorista clínico Enoc Elías VERASTEGUI CALLUPE en la Posta del Centro Poblado de Pillao - Distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión*



**Fuente:** Fotografía propia

*Ilustración 25: Toma de muestra para el análisis de plomo en la sangre, a cargo del laboratorista clínico Enoc Elías VERASTEGUI CALLUPE en la Posta del Centro Poblado de Pillao - Distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión*



**Fuente:** Fotografía propia

*Ilustración 26: Toma de muestra para el análisis de plomo en la sangre, a cargo del laboratorista clínico Enoc Elías VERASTEGUI CALLUPE en la Posta del Centro Poblado de Pillao - Distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión*



**Fuente:** Fotografía propia

*Ilustración 27: Toma de muestra para el análisis de plomo en la sangre, a cargo del laboratorista clínico Enoc Elías VERASTEGUI CALLUPE en la Posta del Centro Poblado de Pillao - Distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión*



**Fuente:** Fotografía propia

*Ilustración 28: Toma de muestra para el análisis de plomo en la sangre, a cargo del laboratorista clínico Enoc Elías VERASTEGUI CALLUPE en la Posta del Centro Poblado de Pillao - Distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión*



**Fuente:** Fotografía propia

