

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE Y SU INFLUENCIA EN
LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA:
AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA –
HUÁNUCO, OCTUBRE – NOVIEMBRE 2017**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE INGENIERO
AMBIENTAL**

ELABORADO POR: BELLY ANGEL HURTADO GRIJALVA

DOCENTE ASESOR:

ING. HEBERTO CALVO TRUJILLO

HUÁNUCO-PERÚ

2017

DEDICATORIA

Este presente trabajo de investigación dedicado a Dios por su hermosa compañía en todos los momentos.

A mis padres Angel y Betty,

A mis hermanas Kelly y Maryelin,

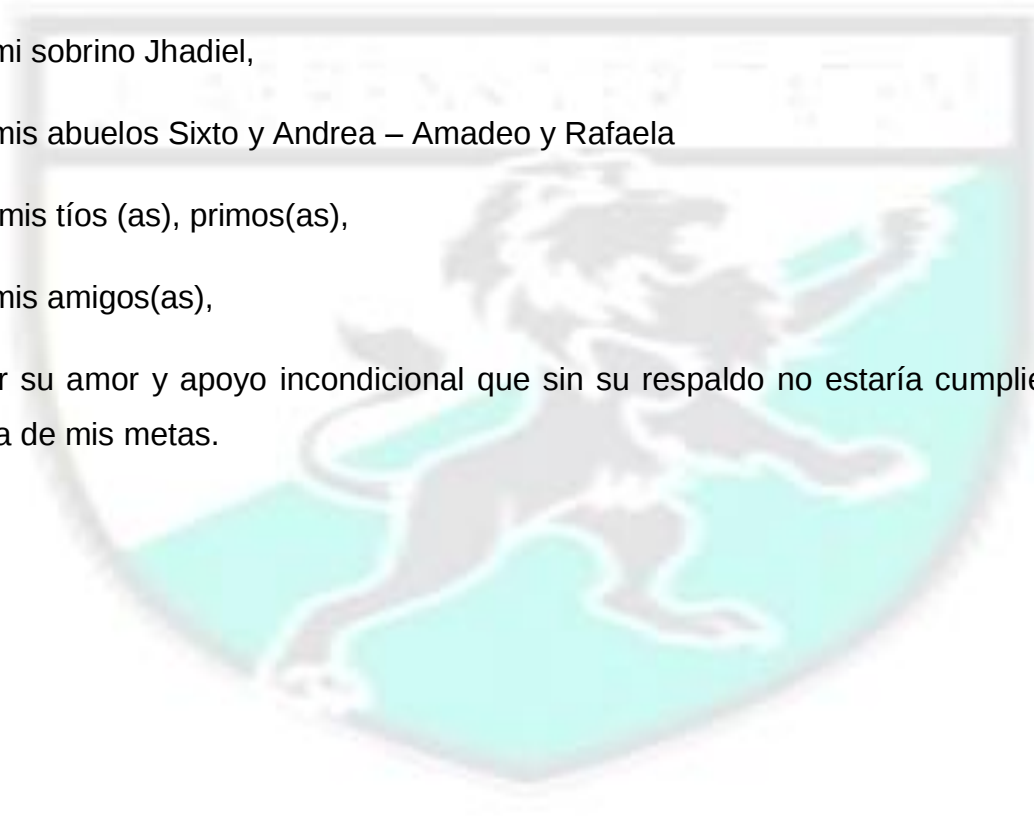
A mi sobrino Jhadiel,

A mis abuelos Sixto y Andrea – Amadeo y Rafaela

A mis tíos (as), primos(as),

A mis amigos(as),

Por su amor y apoyo incondicional que sin su respaldo no estaría cumpliendo una de mis metas.



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO que a través de la Facultad de Ingeniería y Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental por acogerme en estos años y a todos los docentes por su arduo trabajo y esfuerzo en mi formación profesional.

Agradecer a todo el equipo técnico y personal obrero que laboran en la Obra: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, a los propietarios de las viviendas, por su amable apoyo y creer en mi persona brindándome todas las facilidades necesarias para realizar este trabajo de investigación.

Para dar reconocimiento a Dios por la vida y sincero agradecimiento a mis padres Angel HURTADO PRUDENCIO y Betty Luz GRIJALVA ESTRADA por ese apoyo continuo incondicionado que gracias a ese esfuerzo y sacrificio de Uds. estoy cumpliendo uno de los grandes sueños de mi carrera profesional, así también agradecer a toda mi familia por su respaldo en las decisiones que vine tomando en el transcurso de carrera universitaria

Muchas veces resulta difícil agradecer a aquellas personas que han colaborado de alguna u otra manera para que este trabajo de investigación se materialice y dar méritos a quienes lo merecen.

INDICE

	PÁG.
DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTOS	II
RESUMEN	VIII
INTRODUCCIÓN	X
 CAPÍTULO I	
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	10
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	11
1.3. OBJETIVO GENERAL	12
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	13
1.6. LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	14
1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	14
 CAPITULO II	
MARCO TEÓRICO	
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	16
2.2. BASES TEÓRICAS	20
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES	33
2.4. HIPÓTESIS	35
2.5. VARIABLE	36
2.5.1. <i>Variable Dependiente</i>	36
2.5.2. <i>Variable Independiente</i>	36
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	37
 CAPITULO III	
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	38
3.1.1. <i>ENFOQUE</i>	38
3.1.2. <i>ALCANCE O NIVEL</i>	38
3.1.3. <i>DISEÑO</i>	39
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	40

3.3.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	41
3.3.1.	<i>PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS</i>	42
3.3.2.	<i>PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS</i>	48
3.3.3.	<i>PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS</i>	49

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1.	PROCESAMIENTO DATOS	50
4.2.	CONTRASTACION DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS	75

CAPÍTULO V

DISCUCIÓN DE RESULTADOS

4.1	PRESENTAR LA CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	78
-----	---	----

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

	PÁG.
Tabla N° 1: <i>Polvo Atmosférico Sedimentable</i>	22
Tabla N° 2: <i>Estándares de Contaminante Sedimentable por Países</i>	23
Tabla N° 3: <i>Contaminantes Primarios Grupo de Partículas</i>	25
Tabla N° 4: <i>Sustancias Contaminantes y Efectos Sobre la Salud.</i>	30
Tabla N° 5: <i>Número de Trabajadores Encuestados por Punto de Muestreo.</i>	41
Tabla N° 6: <i>Ubicación de Puntos de Muestreo</i>	46
Tabla N° 7: <i>Identificación de Estaciones de Muestreo.</i>	50
Tabla N° 8: <i>Resultados de Muestreo de PAS Zona 1 en mg/cm² /mes.</i>	51
Tabla N° 9: <i>Resultado de Muestreo de PAS Zona 02 en mg/cm² /mes.</i>	52
Tabla N° 10: <i>Resultado de Muestreo de PAS Zona 03 en mg/cm² /mes.</i>	53
Tabla N° 11: <i>Promedios de Muestreo PAS de las Zonas (1, 2 y 3)</i>	54
Tabla N° 12: <i>Datos Meteorológicos Huánuco, Zonal 10</i>	55
Tabla N° 13: <i>RESULTADO DE LA ENCUESTA SOBRE EL PAS.</i>	56
Tabla N° 14: <i>¿Que la Salud depende de la Calidad del Aire?</i>	58
Tabla N° 15: <i>¿Que el Polvo originado en su trabajo es Peligroso?</i>	59
Tabla N° 16: <i>¿Toma alguna acción preventiva la empresa empleadora?</i>	61
Tabla N° 17: <i>¿Ud. Cree que el EPP que utiliza es el más adecuado?</i>	62
Tabla N° 18: <i>PROMEDIOS DE RESULTADOS DE LAS ZONAS 1, 2 y 3.</i>	63
Tabla N° 19: <i>RESULTADO DE LA ENCUESTA SOBRE LA SALUD.</i>	64
Tabla N° 20: <i>¿Las enfermedades respiratorias es a causa del Polvo?</i>	66
Tabla N° 21: <i>¿El medico mencionó la enfermedad es producto del Polvo?</i>	67
Tabla N° 22: <i>¿Padece enfermedades respiratorias con mayor frecuencia?</i>	68
Tabla N° 23: <i>¿Alimentos que consume son contaminados con el polvo?</i>	69
Tabla N° 24: <i>¿Algún trabajador se enfermó a causa del Polvo en la Obra?</i>	70
Tabla N° 25: <i>PROMEDIOS DE LAS ZONAS 1,2 y 3.</i>	71
Tabla N° 26: <i>CORRELACIÓN ENTRE EL PAS Y LA SALUD.</i>	72
Tabla N° 27: <i>Índice de Correlación</i>	74

INDICE DE GRAFICOS

	PÁG.
Gráfico N° 1: Distribución de partículas según diámetro aerodinámico	27
Gráfico N° 2: Esquema de Diseño Correlacional.	39
Gráfico N° 3: Resultados de Muestreo de PAS Zona 01 en mg/cm ² /mes.	51
Gráfico N° 4: Resultado de Muestreo de PAS Zona 02 en mg/cm ² /mes.	52
Gráfico N° 5: Resultado de Muestreo de PAS Zona 03 en mg/cm ² /mes.	53
Gráfico N° 6: Promedios de Muestreo de PAS Zona (1, 2 y 3).	54
Gráfico N° 7: ¿Que la Salud depende de la Calidad del Aire?	58
Gráfico N° 8: ¿Que el Polvo originado en su trabajo es Peligroso?	59
Gráfico N° 9: ¿Tiene Ud. Alguna alergia producido por el Polvo?	60
Gráfico N° 10: ¿Toma alguna acción preventiva la empresa empleadora?	61
Gráfico N° 11: ¿Ud. Cree que el EPP que utiliza es el más adecuado?	62
Gráfico N° 12: ¿Las enfermedades respiratorias es a causa del Polvo?	66
Gráfico N° 13: ¿El medico mencionó la enfermedad es producto del Polvo?	67
Gráfico N° 14: ¿Padece enfermedades respiratorias con mayor frecuencia?	68
Gráfico N° 15: ¿Alimentos que consume son contaminados con el polvo?	69
Gráfico N° 16: ¿Algún trabajador se enfermó a causa del Polvo en la Obra?	70
Gráfico N° 17: Gráfico de Distribución Binomial (Campana de Leguis).	76

RESUMEN

El presente estudio de investigación tiene como objetivo relacionar el Polvo Atmosférico Sedimentable y la Salud de los Trabajadores de la Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO. Con el propósito de ahondar el análisis e interpretar los resultados se utilizó el diseño correlacional y mediante un muestreo probabilístico e estratificada, se eligió 6 puntos de muestreo para cuantificar la concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable, mediante la metodología de muestreo pasivo validada por el Servicio Nacional de Metrología e Hidrología del Perú (SENAMHI) con la participación de 10 trabajadores por punto de muestreo al que se realizó una encuesta con 10 preguntas sobre el Polvo Atmosférico Sedimentable y la Salud de los Trabajadores .

Para establecer los puntos de muestreo se tomaron en cuenta diversos aspectos como: la mayor cantidad de personal obrero expuesto a trabajos de excavación y el periodo de trabajo realizar; logrando identificar 03 Zonas más críticas de muestreo (Lateral Izquierdo, Intermedia y Lateral Derecho) por cada zona 02 puntos de muestreo por un periodo de 30 días durante los meses de octubre y noviembre. Los resultados del muestreo de la concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable se compararon con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que es $0.5 \text{ mg/cm}^2 / \text{mes}$. De acuerdo a los resultados obtenidos en el monitoreo, la concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable, mediante el método de muestreo pasivo es de $341.95 \text{ mg/cm}^2 / \text{mes}$ en la Zona 1, $445.95 \text{ mg/cm}^2 / \text{mes}$ en la Zona 2 y $288.975 \text{ mg/cm}^2 / \text{mes}$ en la zona3 valores promedios durante los meses de octubre y noviembre, que superan los establecidos por la OMS, para estimar la correlación se usó la estadística descriptiva y para contrastación de las hipótesis, se aplicó la prueba de correlaciones, así demostrar de que existe una relación significativa entre el Polvo Atmosférico Sedimentable y la Salud de los Trabajadores de la Obra.

ABSTRACT

The present research study aims to relate the Sedimentable Atmospheric Dust and the Health of the Workers of the Work: EXTENSION AND IMPROVEMENT OF THE POTABLE WATER AND SEWAGE SYSTEM OF PILLCO MARCA - HUÁNUCO.

With the purpose of deepening the analysis and interpreting the results, the correlational design was used and by means of a stratified and probabilistic sampling, 6 sampling points were chosen to quantify the concentration of Sedimentable Atmospheric Dust, using the passive sampling methodology validated by the National Service of Metrology and Hydrology of Peru (SENAMHI) with the participation of 10 workers per sampling point to which a survey was conducted with 10 questions on Sedimentable Atmospheric Dust and Workers' Health. To establish the sampling points, several aspects were taken into account, such as: the greater number of workers exposed to excavation work and the work period to be carried out; managing to identify 03 most critical sampling areas (Left, Intermediate and Right Lateral) for each zone 02 sampling points for a period of 30 days during the months of October and November. The results of the sampling of the Concentrated Atmospheric Powder concentration were compared with the Environmental Quality Standard (ECA) established by the World Health Organization (WHO), which is 0.5 mg / cm² / month. According to the results obtained in the monitoring, the concentration of Sedimentable Atmospheric Powder, by means of the passive sampling method is of 341.95 mg / cm² / month in Zone 1, 445.95 mg / cm² / month in Zone 2 and 288.975 mg / cm² / month in the zone3 average values during the months of October and November, which exceed those established by the WHO, to estimate the correlation descriptive statistics were used and to test the hypotheses, the correlation test was applied, thus demonstrating that there is a significant relationship between the Sedimentable Atmospheric Dust and the Health of the Workers of the Work.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo relacionar el polvo atmosférico sedimentable y la salud de los trabajadores de la Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO.

Para la investigación se determinó 06 puntos de muestreo en 03 zonas críticas conformado en un total de 60 trabajadores, 10 trabajadores por cada punto de muestreo, se aplicó instrumentos: Ficha de Identificación de Estación de Monitoreo, Ficha de Registro de Información y el Cuestionario (la encuesta) conformado por 10 ítems, sobre el polvo atmosférico sedimentable y la salud de los trabajadores de la obra.

Para que finalmente llegar a demostrar que el polvo atmosférico sedimentable se relaciona con la salud de los trabajadores de la Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO.

El trabajo de investigación se divide en cinco capítulos:

El primer capítulo es el planteamiento y formulación del problema en materia de investigación. Así mismo se determina los objetivos generales y específicos y la justificación del estudio.

En el segundo capítulo, el marco teórico que respalda la investigación con los antecedentes, las bases teóricas, las definiciones conceptuales, las hipótesis, las variables y la operacionalización de variables.

El tercer capítulo, la metodología de la investigación se considera el tipo de investigación, enfoque, alcance, diseño, población y muestra, técnicas e instrumento de recolección de datos y técnicas para el procesamiento y análisis de la información.

El cuarto capítulo, son los resultados que se han obtenido con la información recopilada en el laboratorio y en campo, continuando con el procesamiento de datos, contrastación y prueba de la hipótesis resultados obtenidos con el problema.

El quinto capítulo, seguidamente se realizó la discusión de los resultados que obtuvimos para contrastar como así también las conclusiones que se materializaron como producto de los objetivos plateados en la investigación,

esto nos ayuda realizar recomendaciones, finalmente se incluyen referencias bibliográficas y anexos respectivos.

Esperando que este trabajo de investigación contribuya en reducir la contaminación de polvo atmosférico sedimentable y mejorar la salud de los trabajadores de la obra, me acojo a las observaciones, recomendaciones y críticas constructivas siempre buscando la mejora continua en mi formación profesional.



CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El Polvo Atmosférico Sedimentable es uno de principales problemas ambientales que afectan a la salud de la población del Distrito de Pillco Marca, y los trabajadores de la *Obra: Ampliación y Mejoramiento del Sistemade Agua Potable y Alcantarillado de Pillco Marca – Huánuco*, que son los ´másexpuestos por los trabajos que ellos realizan en vías desfavorables no pavimentadas, en gran manera contribuyen a la generación excesiva de este agente contaminante (Polvo Atmosférico Sedimentable).

Desde hace décadas se viene experimentando que las obras de infraestructura experimentan un alto grado de contaminación atmosférica por polvo atmosférico sedimentable y aún más si esta se desarrolla en épocas de primavera, otoño y verano. En la “*Obra: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Pillco Marca – Huánuco*”, que se viene desarrollando existe un incremento de este agente contaminante por los trabajos: Excavación, Perforación y Compactación. Estas fraccionesdepolvo atmosférico sedimentable emitidas presentan una peligrosidad alta al ser fácilmente respirable, penetrando y permaneciendo el mayor tiempo en los pulmones y es de mayor toxicidad.

Elpolvo atmosférico sedimentable (PAS)tiene diversos efectos sobre las personas que pueden llegar a ser mortales, la contaminación por polvo atmosférico sedimentable (PAS) producen la reducción de visibilidad,

oscurecimiento de las edificaciones, ensuciando las vestimentas y acumulándose como un agente contaminador.

El polvo atmosférico sedimentable (PAS) está presente en el aire que, por la intervención de factores ambientales, estos suelen sedimentarse en el suelo o sobre algún objeto que esté sobre la superficie terrestre, el cual puede estar conformado por diversos componentes: polvo, materia orgánica, hollín entre otros; sin embargo, también podemos encontrarlos en diversos tamaños y formas.

El polvo atmosférico sedimentable (PAS) puede estar presente en el aire, producto de la generación directa por diferentes actividades desarrolladas, así como también por diversos procesos de erosión, combustión y transporte vehicular, actividades comerciales, construcciones, además que las calles no están pavimentadas incrementan el grado de acumulación.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es la relación que existe entre el Polvo Atmosférico Sedimentable y la salud de los trabajadores de la *“Obra: ¿AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO 2017?”*

PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuáles son las zonas más críticas de concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable en la *Obra: ¿AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO?*
- ¿Cuál es la concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable en la *Obra: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO?*

- ¿Cómo influye el Polvo Atmosférico Sedimentable en la salud de los trabajadores de la “Obra: *AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO*”?

1.3. OBJETIVO GENERAL

Establecer la relación que existe entre Polvo Atmosférico Sedimentable y la Salud de los trabajadores de la “Obra: *AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO*, 2017.

1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las Zonas más críticas de concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable en la “Obra: *AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO*”.
- Cuantificar la concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable, mediante método de muestreo Pasivo en la “Obra: *AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO*”.
- Determinar la relación entre el Polvo Atmosférico Sedimentable y la salud de los trabajadores de Obra: *AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO*.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación tiene el fin de contribuir con conocimientos, resolver y proponer estrategias para contribuir con la solución del problema sobre el Polvo Atmosférico Sedimentable presente en la *“Obra: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO”*. Este estudio beneficiará a la empresa empleadora y los trabajadores para que puedan tomar en cuenta las medidas preventivas y correctivas.

Las vías donde se vienen desarrollando los trabajos de la *“Obra: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO”*, se encuentran en condiciones desfavorables a medida que estas avenidas no están pavimentadas, lo cual contribuye a la generación de polvo atmosférico sedimentable e impactos negativos por la alta concentración de este contaminante.

Esta investigación servirá de evidencia y alertar de la contaminación atmosférica en el distrito de Pillco Marca, con la exposición de los trabajadores de la *“Obra: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO”*, a elevadas concentraciones de Polvo Atmosférico Sedimentables de preocupación de los mismos trabajadores y de la empresa empleadora por este motivo es conveniente realizar el presente estudio de investigación e identificar los posibles impactos a la salud. El trabajo de investigación utilizó la metodología de campo ya que el muestreo se realizó dentro del área de trabajo de cada personal obrero con la finalidad de tomar datos y opiniones de los trabajadores a las enfermedades que están expuestos

1.6. LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Económica

La adquisición de los materiales y equipos para este presente trabajo es una de las principales limitaciones puesto que mi persona es auto sustentable y que viene asumiendo con todos los gastos generados en este proyecto de investigación y con el apoyo de buena voluntad de distintas profesionales y el laboratorio de Bromatología de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Tiempo

Una de las limitaciones del presente trabajo de investigación es la duración de la *“Obra: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO”*, que culmina en el mes de diciembre del presente año.

Información

Otra de las limitaciones fue, la falta de información en el centro de salud (Essalud) ya que no tienen información detallada al tipo de contaminante expuesto y otro es el no tener el acceso libre de internet del mismo modo también a la información disponible puesto que mi persona no cuenta con el servicio de internet domiciliario.

1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Ambiental:

La investigación es viable porque va brindar información sobre la concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable y la influencia en la salud de los trabajadores en la Obra de saneamiento desarrollada en el Distrito de Pillco Marca con coordenadas UTM (E-363092 y N-8898541), lo cual será base para futuras investigaciones para mejorar la calidad de vida.

Social:

La viabilidad social de la investigación está enfocada en ser una herramienta de determinación de Polvo Atmosférico Sedimentable, y proponer estrategias para mejorar la calidad del aire y con ello mejorar la calidad de vida de los trabajadores involucrados en el estudio.

Económico:

Si mejoramos la calidad del aire también mejoramos la calidad de vida y esto a su vez genera un impacto positivo como el desarrollo de diversas actividades económicas así como también el incremento del turismo y nuevas oportunidades laborales en el distrito de Pillco Marca.



CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

a) Rojas y Huamán(2017)En la ciudad de Lima, realizo su investigación: *“Determinación de Material Particulado en Fracción Respirable en Construcciones del Distrito de JesúsMaría, 2015”*, en la Universidad Inca Garcilaso de la Vega. La investigación llega a las principales conclusiones:

- El material particulado en fracción respirable sobrepasa el límite máximo permisible (150 ug/m³) y por lo tanto genera una contaminación ambiental.
- Los valores mínimos 2941, 48 ug/m³ y máximo 11940 ug/m³, superan en aproximadamente 20 veces y 80 veces respectivamente.
- Se encontró sílice como contaminante medio ambiental como parte del cemento.

b) Rojas(2013)En la ciudad de Moyobamba, realizo su investigación: *“Determinación del Grado de Partículas Atmosféricas Sedimentables, Mediante el Muestreo Pasivo, Zona Urbana – Ciudad de Moyobamba, 2012”*, en la Universidad Nacional de San Martín. La investigación llegó a las siguientes conclusiones:

- En la zonificación del área urbana se determinó la ubicación de 03 zonas como Zona Centro que abarcó la zona comercial, Zona Intermedia conformada por viviendas residenciales en su gran mayoría y Zona periférica conformada por zonas de baja densidad poblacional, para llevar de esa forma el monitoreo de partículas sedimentables, el cual se realizó entre los meses de Noviembre del 2012 y Enero del 2013.
- En la determinación del grado de partículas sedimentables mediante el método de muestreo pasivo realizado en la ciudad de Moyobamba se

encontró que el resultado promedio final es de 0.70 mg/cm² – Mes, de partículas atmosféricas sedimentables el cual sobrepasa en 0.2 mg/cm² – Mes, en comparación con los Estándares de Calidad Ambiental establecida por la Organización Mundial de la Salud OMS que es 0.5 mg/cm² –Mes.

- c) *MARCOS et al. (2008) En la ciudad de Lima, realizó el “Estudio Comparativo para la determinación del polvo atmosférico sedimentable empleando las metodologías de tubo pasivo y de placas receptoras en la Ciudad Universitaria de San Marcos-Lima”*

En el presente trabajo se realiza el análisis comparativo de resultados de las mediciones de los niveles de concentraciones de polvo atmosférico (PS) obtenidas mediante dos metodologías validadas; la primera validada por DIGESA, denominada “tubo pasivo” y la segunda polvo atmosférico sedimentable (PAS) validada por SENAMHI denominada “placas receptoras”, para el trabajo experimental se ubican estaciones de monitoreo en la ciudad universitaria de la UNMSM, la ubicación de estos puntos, han sido previamente evaluados de acuerdo a los factores que influyen en la medición: velocidad y dirección del viento, humedad relativa, temperatura, densidad poblacional. Los resultados del monitoreo de la concentración de PAS, PS de cada punto, obtenidos mediante las dos metodologías; son comparados con el nivel de referencia normado por los límites máximos permisibles dado por la Organización Mundial de la Salud, que es de 0.5 mg/cm²/mes. El análisis comparativo permite determinar la estación que presenta la mayor incidencia de concentración de polvo atmosférico sedimentable y partículas sedimentables.

- d) Bances et al. (2003) En la ciudad de Moyobamba, realizó el trabajo de investigación *“Contaminación Atmosférica y su Impacto Ambiental en la Ciudad de Moyobamba- San Martín”*.

La ciudad de Moyobamba capital de la Región San Martín se encuentra ubicado a 874 msnm. El presente trabajo de Investigación tuvo como objetivo determinar las principales contaminantes atmosféricas y su efecto en la Salud Humana en la ciudad de Moyobamba., los parámetros que se determinaron en este presente trabajo, fueron la concentración de material particulado sedimentable y en suspensión, durante el monitoreo de las estaciones , se evaluó el material particulado durante cada 30 días ; se seleccionaron tres estaciones de monitoreo de un total de cinco seleccionadas dentro del perímetro de la ciudad de Moyobamba, durante la evaluación de los contaminantes atmosféricos se realizó la caracterización del material particulado determinando entre ellos, el peso de material particulado, tamaño de partículas , concentración de Óxidos de Nitrógeno, Óxido de azufre, Anhídrido carbónico y Monóxido de carbono. Así mismo se evaluó el efecto del ruido en la población por efecto de las unidades móviles menores, determinándose que el 18% de la población está sometido a una ansiedad moderada por efecto del ruido, así mismo el tamaño de las partículas reportadas en cada una de las estaciones indica que la mayor concentración se registra en la estación “B” , con un 31% ($46\mu\text{m} - 0\mu\text{m}$), notándose un efecto negativo y perjudicial en la salud Humana tal como reporta las estadísticas hospitalarias con una mayor incidencia de enfermedades respiratorias.

e) Jorge(2016)En la ciudad de Huánuco, realizó el*Estudio de la Contaminación del aire por Contaminantes Sólidos Sedimentables (CSS) utilizando el Método de Placas, en la Ciudad de Huánuco.*

Después de haber realizado el estudio mencionado llegaron a las siguientes conclusiones:

- Se determinó y comparó los datos obtenidos mes a mes (gráfico N°17), de los Contaminantes Sólidos Sedimentables (CSS), concluyendo que en todas (5 puntos de monitoreo) la estaciones y en todos los meses se excede el Límite Máximo Permisible (LMP), $5\text{Tn/Km}^2/30\text{días}$.
- La mayor concentración de estos se presentó en el mes de Setiembre con un promedio de $33.08\text{ Tn/km}^2/30\text{ días}$ y esto fue debido a que, en ese mes en todos los distritos, sobre todo en Amarilis y Pillco Marca se realizaban trabajos de pavimentación de las calles y esto sumado al aumento de la velocidad del viento e influenciado por la temperatura máxima hizo que las partículas se suspendan y re-suspendan en la atmósfera y así las placas captaran más de estas partículas gruesas.
- La menor concentración se presentó en el mes de agosto, con un promedio de $16.94\text{ Tn/km}^2/30\text{días}$; para este mes los vientos, la temperatura máxima y la precipitación fueron menores a comparación de los otros meses medidos dentro del periodo.
- En cuanto al comportamiento de la temperatura máxima su influencia es directa debido a la turbulencia que genera, mientras que para la humedad y precipitación influencia de manera inversa, debido a que hace que las partículas sedimenten. Así mismo los vientos en horas de la mañana son calmos, mientras que en horas de la tarde en su mayoría vienen del NE y en horas de la noche el viento proviene del NE y NW con velocidades promedio de 5.7 y 8.8m/s.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. BASES LEGALES

2.2.1.1. NORMAS LEGALES NACIONALES

Constitución Política del Perú

El Artículo 2° inciso 22 establece que es deber primordial del Estado garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida. Así mismo, el Artículo 67° señala que el Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de los recursos naturales (EL PERUANO, 1993).

Ley N° 26842: Ley General de Salud

En el artículo 105°, establece que corresponde a la autoridad de salud competente dictar las medidas para minimizar y controlar los riesgos para la salud de las personas derivados de elementos, factores y agentes ambientales de conformidad con lo que establece, en cada caso, la ley de la materia (EL PERUANO, 1997).

Ley N° 28611: Ley General del Ambiente

El Artículo 33° inciso 2 de la elaboración de ECA y LMP, la Autoridad Ambiental Nacional, en el proceso de elaboración de los ECA, LMP o parámetros para el control y la protección ambiental, debe tomar en cuenta los establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) o de las entidades de nivel internacional especializadas en cada uno de los temas ambientales (EL PERUANO, 2005).

Por otra parte “toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental art 1°; cuyos objetivos prioritarios son prevenir, vigilar y evitar la degradación ambiental art 6° (MINAM, 2005).

Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental del Aire - Decreto Supremo N° 074-2001-PCM.

El artículo 12 señala que el monitoreo de la calidad del aire y la evaluación de sus resultados en el ámbito nacional, a cargo del Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), quien podrá encargar a instituciones públicas o privadas dichas labores (ANEXO 10).

Marco Normativo Aplicable a Estándares de Calidad Ambiental del Aire (ECA)

Los Estándares de Calidad Ambiental del Aire, es un instrumento de gestión ambiental prioritario para prevenir y planificar el control de la contaminación del aire sobre la base de una estrategia destinada a proteger la salud, mejorar la competitividad del país y promover el desarrollo sostenible.

Los estándares de calidad ambiental de aire se deben regir bajo las bases legales para el medio ambiente.

El Perú no presenta normativa alguna con respecto a los límites máximos permisibles (LMP) para Contaminantes Sólidos Sedimentables, instituciones como DIGESA y SENAMHI adoptan los Estándares de Calidad Ambiental de la OMS presentados en la siguiente tabla, como referencia el monitoreo de este contaminante.

Tabla N° 1 *Polvo Atmosférico Sedimentable*

INSTITUCIÓN	TIEMPO PROMEDIO	LÍMITES	
		MÁXIMOS mg/cm ² /30 días	TÉCNICA - MÉTODO
Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)	30 Días	0.5	Gravimétrico Estudio de polvo sedimentable (jarras)
Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)	30 Días	0.5	Gravimétrico Estudio de polvo sedimentable (jarras), polvo atmosférico (placas de vidrio)

Fuente: DIGESA, SENAMHI, 2008

2.2.1.2. NORMAS LEGALES INTERNACIONALES

Los estándares de calidad ambiental para el estudio de polvo sedimentable, cada país una norma reglamentada cuyos límites se muestra en la siguiente tabla cuyos valores establecidos se debe a su ubicación y zona geográfica.

Tabla N° 2 *Estándares de Contaminante Sedimentable por Países*

PAÍS	TIEMPO PROMEDIO	ECA mg/cm ² /30 días	TÉCNICA
Argentina	30 Días	1	Gravimétrica
Suiza	30 Días	0.6	Gravimétrica
Costa Rica	30 Días	1	Gravimétrica
Ecuador	30 Días	1	Gravimétrica
Colombia	30 Días	1	Gravimétrica
Chile	30 Días	0.5	Gravimétrica
México	30 Días	1	Gravimétrica

Fuente: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria – CEPIS

2.2.2. ATMÓSFERA

La atmósfera es la envoltura gaseosa, de unos 200 kilómetros de espesor, que rodea la Tierra. Constituye el principal mecanismo de defensa de las distintas formas de vida. Ha necesitado miles de millones de años para alcanzar su actual composición y estructura que la hacen apta para la respiración de los seres vivos que la habitan.

Una de las funciones más importantes que realiza la atmósfera es protegerá los seres vivos de los efectos nocivos de las radiaciones solares ultravioleta. La Tierra recibe todo un amplio espectro de radiaciones procedentes del Sol, que terminarían con toda forma posible de vida sobre su superficie de no ser por el ozono y el oxígeno de la atmósfera, que actúan como un filtro absorbiendo parte de las radiaciones ultravioleta. (UNMSM – 2004, p.18).

2.2.3. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

2.2.3.1. CLASIFICACIÓN DE CONTAMINANTES

La composición química del aire se mantiene prácticamente constante debido a los procesos biogeoquímicos y a las transformaciones cíclicas en los que se integran sus componentes: los ciclos biogeoquímicos del carbono, nitrógeno, oxígeno y azufre especialmente. Estos ciclos se autorregulan mediante diferentes mecanismos, pero las actividades humanas los aceleran, rompen su equilibrio y movilizan las reservas, ocasionando la presencia en la atmósfera de los contaminantes del aire

Según la OMS, consideran contaminantes del aire a las sustancias químicas y formas de energía que en concentraciones determinadas pueden causar molestias, daños o riesgos a personas y al resto de seres vivos, o bien ser origen de alteraciones en el funcionamiento de los ecosistemas, en los bienes materiales y en el clima

Se denomina tiempo de residencia o vida media de un contaminante al periodo de tiempo que puede permanecer en la atmosfera como tal o participando en variadas y muchas veces complejas reacciones química. El tiempo de residencia varía dependiendo de la naturaleza de cada contaminante.

1) CONTAMINANTES PRIMARIOS:

Son sustancias de naturaleza y composición variada, emitidas directamente a la atmósfera desde distintas fuentes perfectamente identificables. Se incluyen dentro de este grupo:

Tabla N° 3 Contaminantes Primarios Grupo de Partículas

CONTAMINANTE	CARACTERISTICAS	ORIGEN	EVOLUCIÓN EN LA ATMÓSFERA
Partículas			
-Polvo -Aerosol -Nieblas -Humos	-Sustancias sólidas o Líquidas -Tamaño: 0,1 a 1000u -Composición Química variada -Se clasifican por su tamaño: finas, medias, sedimentables o gruesas	-Aerosoles Marinos -Erosión Eólica -Incendios forestales -Pólenes vegetales - Combustiones industriales o domesticas -Actividades extractivas (canteras y minas) -Incineración de residuos agrícolas, ganaderos y urbanos	-Deposito en el suelo por sedimentación (deposición seca) o por arrastre de lluvia (deposición húmeda) -Constituyen nucleos de condensación de forma de gotas de lluvia -Tiempo de residencia: días, meses o años según, su tamaño

Fuente: De Nevers – 1998

2) CONTAMINANTES SECUNDARIOS

Se originan a partir de los contaminantes primarios mediante reacciones químicas que tiene lugar en la atmósfera, formando otros contaminantes nuevos por transformación de los ya existentes. Los más importantes son el SO_3 , NH_3 , SO_4 , HNO_3 , O_3 (ozono troposférico) y los PAN (nitratos de peroxiacetilo).

2.2.4. MATERIAL PARTICULADO

Según Roberts (2000, p.28), el material particulado tiene una gran variabilidad en forma y tamaño, pudiendo ser desde pequeñas gotas de

líquido a partículas microscópicas de polvo, cada una con su propio conjunto de propiedades físicas y químicas; Además menciona que este contaminante es emitido de una gama amplia de fuentes, que incluyen combustión, minería y construcción, así como tormentas de viento.

Según la OMS (2000), estas partículas incluyen partículas totales en suspensión (PTS), PM-10 (partículas con diámetro aerodinámico mediano menor de 10 μm), PM-2,5 (partículas con diámetro aerodinámico mediano menor de 2,5 μm), partículas finas y ultra finas, escape de diesel, ceniza del carbón, polvos minerales (carbón, asbesto, piedra, caliza, cemento), polvos metálicos, humos, partículas de fluoruro, pigmentos de pintura, partículas de plaguicidas, carbón negro, etcétera.

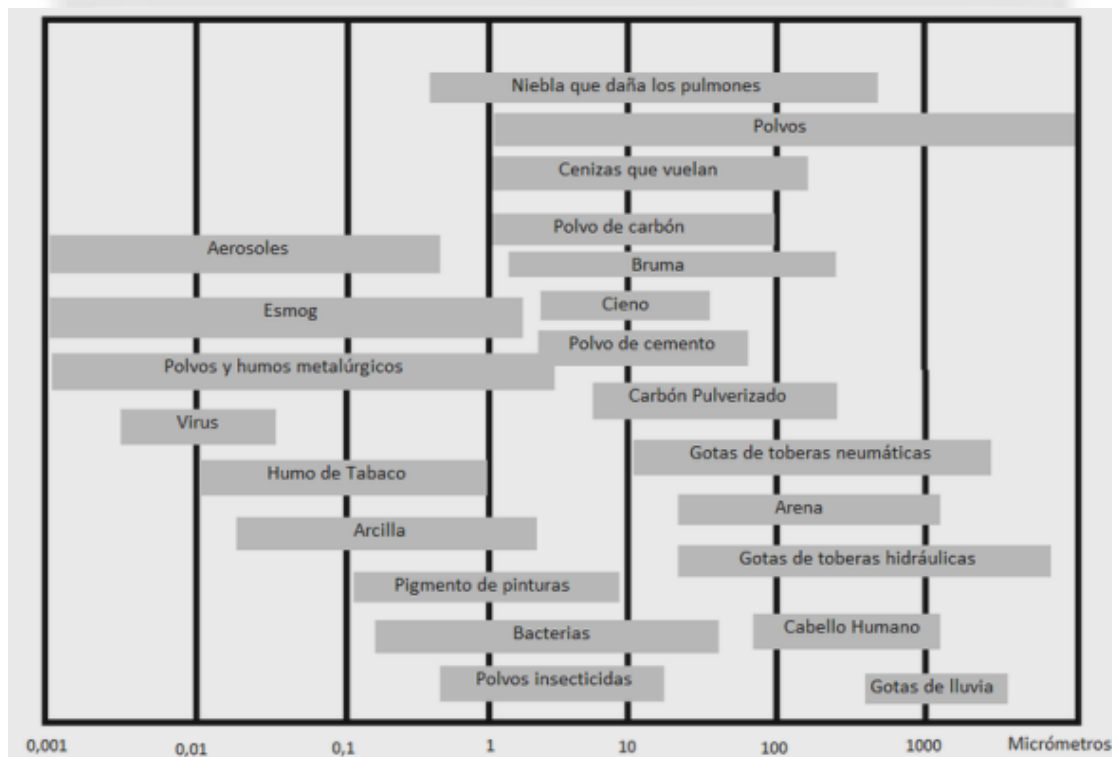
Existen una diversidad de procedimientos para el monitoreo de estos contaminantes, siendo muchos de estos de altos costos por la utilización de equipos complejos. Dentro de estos procedimientos existen métodos pasivos de bajo costo con los que se calcula la concentración del contaminante denominado Polvo Atmosférico Sedimentable (PAS) o Contaminante Sólido Sedimentable (CSS) el cual proporciona una noción verídica de la calidad del aire. Es por esto que la OMS ha establecido límites máximos permisibles referentes a este agente contaminante.

2.2.5. POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE (PAS) O CONTAMINANTE SOLIDO SEDIMENTABLE (CSS)

Según Sandoval (1989), este contaminante está constituido por partículas con un diámetro mayor o igual a 10 micras, con tamaño y peso que está dentro de la influencia de la fuerza de atracción gravitatoria terrestre (gravedad), por lo que sedimentan y se depositan en forma de polvo en las diferentes superficies (edificios y objetos en exteriores e interiores, áreas verdes, avenidas y calles con o sin asfalto), desde

donde vuelven a ser inyectados al aire por los llamados flujos turbulentos de las zonas urbanas; de este grupo de partículas, las más finas son las más peligrosas ya que tienen una mayor capacidad de penetración en el sistema.

Gráfico N° 1: Distribución de partículas según diámetro aerodinámico



Fuente: Sandoval, 1989.

2.2.6. MÉTODO DE MEDICIÓN DE CONTAMINANTES SÓLIDOS

Con respecto al muestreo de polvo atmosférico sedimentable, existen diversos métodos los cuales pueden ser divididos en dos grandes grupos: métodos continuos y discontinuos. Los continuos implican la captación y análisis del contaminante en el punto de muestreo, de forma continua y automática, mientras que los discontinuos suponen la

captación del contaminante en el punto de muestreo y su posterior transporte hasta el laboratorio, donde se realizará el análisis. Además, estas metodologías pueden ser divididas en cinco tipos genéricos: muestreadores pasivos, muestreadores activos, analizadores automáticos en línea, sensores remotos y bioindicadores (Roberts, 2000).

Dentro de los métodos pasivos, el muestreo de contaminantes puede darse mediante jarras, placas receptoras y tubos pasivos. Estos dispositivos de toma de muestra colectan un contaminante específico por medio de su adsorción (jarras y placas receptoras) y absorción en un sustrato químico seleccionado (tubos pasivos).

2.2.6.1. MÉTODOS DE PLACA RECEPTORAS

Consiste en la utilización de una lámina o placa con un adherente como la vaselina, el cual constituye el elemento sensible del método, en donde quedará atrapado el polvo atmosférico sedimentable (PAS) o contaminante sólido sedimentable (CSS). Después de una exposición por un apropiado período de muestreo, que varía desde un par de horas hasta un mes, la muestra regresa al laboratorio, donde se analiza cuantitativamente por método gravimétrico.

Entre las principales ventajas de esta metodología están los bajos costos de su aplicación, lo cual permite extender muchas unidades para obtener información de la distribución espacial de contaminantes. Sin embargo, el tiempo de resolución de esta técnica es limitado, por lo que sólo puede proveer información de concentraciones promedio de contaminantes.

Para esta investigación se utilizó este método de muestreo pasivo mediante placas receptoras, el cual es utilizado por el SENAMHI para el monitoreo de PAS para la ciudad de Lima Metropolitana y Callao.

2.2.7. EFECTOS NEGATIVOS DE CONTAMINANTES SEDIMENTABLES

Según Mariano (2002), polvo presente en el aire puede actuar en forma beneficiosa sobre los líquenes, puesto que es una de sus fuentes alimenticias al depositarse sobre el talo y nutrirse la planta de él por su contenido en fosfatos y nitratos, también cierta alga microscópica puede verse favorecidas ya que se alimentan de los nutrientes del polvo disuelto en el agua de lluvia. Además, existen algunos vegetales más evolucionados, como ciertas farinóseas aéreas, son capaces de tomar el polvo y el agua de lluvia en sus hojas y asimilarlo directamente.

Según Turk (1973) afirma que existe evidencia real que la contaminación del aire por partículas sedimentables afecta la salud de las personas, animales, daña la vegetación, ensucia y deteriora los materiales, afecta el clima, reduce la visibilidad y la radiación solar, perjudica los procesos de producción, aumenta los riesgos, en general, dificulta el disfrute de la vida y de las cosas. Al respecto Vicent (2004) menciona que este contaminante tiene un efecto nocivo para la vida en la troposfera, causando daño a la vida animal, vegetal y humana. Debido a que hay una gran variedad efectos negativos que genera este contaminante, se detallarán en los siguientes párrafos según el medio, objeto o ser vivo al que afectan.

2.2.7.1. EFECTO EN LA ATMOSFERA

Según Turk (1973), los contaminantes sólidos sedimentables generan una reducción en la cantidad de luz solar que llega a la tierra, se reduce la visibilidad debido a la dispersión de la luz por partículas e

inclusive llegan a afectar también mecanismos meteorológicos, tales como la formación de niebla.

2.2.7.2. EFECTO SOBRE LA SALUD

Según la Organización Mundial de Salud (OMS) (2000, p.47), los efectos del MPS (material particulado suspendido) en los seres humanos dependen del tamaño y concentración de las partículas, además pueden variar según las fluctuaciones diarias de los niveles de este contaminante. Como efectos perjudiciales para la salud, este contaminante puede provocar principalmente enfermedades respiratorias e inclusive pueden causar cáncer, esto se ve reflejado en la similitud entre el incremento de este contaminante con el de la mortalidad diaria, tasas de admisiones hospitalarias y casos de tos.

Tabla N° 4 *Sustancias Contaminantes y Efectos Sobre la Salud.*

Sustancias Contaminantes	Efectos sobre la Salud
CO, CO ₂	Dolores de cabeza, estrés, fatiga, problemas cardiovasculares, desmayos, etc. Deterioro en la percepción auditiva y visual.
Óxidos de Nitrógeno y Azufre (NO _x y SO _x)	Enfermedades bronquiales, irritación del tracto respiratorio, cáncer, disminución de defensas antiinflamatorias pulmonares.
Mercurio y las Dioxinas	Genera problemas en el desarrollo mental de los fetos, enfermedades ocupacionales en ciertas industrias.

Cadmio	Enfermedades en la sangre.
Polvos	Enfermedades a la vista y pulmonares.
PTS, PM₁₀, PM_{2,5}	Irritación de las membranas mucosas.
Dióxido de Azufre (SO₂)	Bronco constricción en asmáticos y malestar torácico.
Plomo	Deterioro del coeficiente de inteligencia en niños, efectos cardiovasculares (hipertensión).
Sulfuro de Hidrógeno (H₂S)	Irritación ocular, intoxicación, edema pulmonar.

Fuente: Organización Mundial de la Salud, 2005.

Además, Turk (1973) agrupa estos efectos negativos sobre la salud en enfermedades agudas (susceptible de causar la muerte), enfermedades crónicas (bronquitis, efisema pulmonar o asma) y síntomas desfavorables generales e irritaciones.

Según Mariano (2002) las partículas muy pequeñas, y aerosoles que puedan formar, pueden penetrar hasta las zonas más profundas de los pulmones provocando las afecciones mencionadas. Al respecto, Turk (1973) menciona que las partículas grandes son filtradas por los pelos del conducto nasal y la tráquea, otras se precipitan hacia los pulmones, otras son interceptadas también por pelos finos que tapizan las paredes de todo el sistema respiratorio siendo retenidas y eliminadas por deglución y dependiendo del tamaño, partículas mayores a 1 micra se depositan en las paredes de los bronquios inmediatamente después de la bifurcación del árbol bronquial y las inferiores a 1 micra pueden penetrar profundamente en el pulmón.

2.2.8. VARIABLES RELACIONADAS CON POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE (PAS)

Los parámetros meteorológicos se deben de tomar en cuenta ya que están relacionadas directamente con el desplazamiento de los contaminantes atmosféricos.

2.2.8.1. VIENTO

La OMS (2000, p.15) menciona que el viento provoca que la concentración de contaminantes tenga una relación inversa a su velocidad, para fuentes ubicadas a nivel del suelo, y que la turbulencia y dispersión de contaminantes se incrementa en espacios accidentados como la ciudad. Estos parámetros relacionados al viento, como la dirección y velocidad, pueden conocerse mediante mediciones anemométricas a una cierta altura o por registros de observatorios meteorológicos.

Según, Cortelo (2012, p.42), afirma que la dispersión de contaminantes está en función a la dirección del viento ya que condiciona la dirección a la cual se desplazarán los contaminantes, la velocidad del viento porque relacionada directamente con la capacidad de dispersión, y la turbulencia porque provoca acumulación de contaminantes.

2.2.8.2. TEMPERATURA

Según Cortelo (2012, p.42) entre otros parámetros importantes relacionados a la contaminación por partículas son la temperatura y la altitud, los cuales determinan los movimientos de las masas de aire y, por lo tanto, las condiciones de estabilidad o inestabilidad atmosféricas. Así mismo, las variaciones verticales de temperatura

pueden dar lugar a situaciones de inversión térmica, lo que dificulta la dispersión de la contaminación.

2.2.8.3. PRECIPITACIÓN

Según Cortelo (2012, p.42) este fenómeno meteorológico, en cualquiera de sus formas, produce un efecto de lavado sobre la atmósfera al arrastrar parte de los contaminantes al suelo; Además, las condiciones atmosféricas de bajas presiones que suelen acompañar a las distintas formas de precipitación, favorecen la dispersión de los contaminantes.

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

- **PARTICULAS SEDIMENTABLES.**-Son todas las partículas sólidas que se encuentran en el aire y pueden sedimentarse sobre la superficie terrestre u objeto o infraestructura que lo ocupe y está formado entre otras cosas por polvo, polen, hollín, humo, etc. Fuente: Harris Cyril. (1995).
- **OMS.**-OMS es la sigla de la Organización Mundial de la Salud, una entidad de la Organización de las Naciones Unidas se encarga de la gestión de políticas sanitarias a escala global. Se rige por la Asamblea Mundial de la Salud.Fuente: Organización Mundial de la Salud. (1999).
- **CONTAMINACIÓN.**-Se denomina contaminación ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes medibles en lugares, formas y concentraciones tales que sobrepasen los Límites Máximos Permisibles (LMP).Fuente: Silva Cotrina et al. 2008. Perú.
- **COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON.**- Es una prueba estadística para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos o de razón. Se le conoce también como “coeficiente producto – momento”. Fuente: Hernández, R. pag. 304.

- **DESVIACIÓN ESTANDAR.-** Promedio de desviación de las puntuaciones con respecto a la media que se expresa en unidades originales de medición de la distribución. Fuente: Hernández, R. pag. 288.
- **DISTRIBUCIÓN NORMAL.-** Distribución en forma de campana que se logra con muestras de 100 o más unidades muestrales que es útil y necesaria cuando se hacen inferencias estadísticas. Fuente: Hernández, R. pag. 300.
- **ESTACION DE MONITOREO.-** Sitio geográfico exacto donde se realiza el muestreo de un ecosistema, en particular de su vegetación (geografía, fisionomía, composición florística). Generalmente los puntos de muestreo son indicados en fotografías aéreas y sus coordenadas son verificadas mediante el uso de un GPS. Fuente: SilvaCotrina et al. 2008. Perú.
- **MUESTREO.-** Muestreo es seleccionar un subconjunto de casos o individuos de una población. Una muestra estadística se obtiene con la intención de inferir las propiedades de la totalidad de la población, por lo que la muestra debe ser representativa. Fuente: Harris Cyril. (1995).
- **MONITOREO.-** Monitoreo significa en general observar o controlar algo. En el contexto del lugar de trabajo, el monitoreo se refiere a la vigilancia de las prácticas laborales en comparación con un conjunto establecido de estándares laborales llevada a cabo por una persona (o varias personas) con una presencia regular o frecuente en el lugar de trabajo y con acceso irrestricto a la gerencia y el personal. “Frecuente”, en este contexto, significa estar presente en el lugar de trabajo con la frecuencia suficiente para poder detectar variaciones en una conducta estándar. Fuente: Silva Cotrina et al. 2008. Perú.
- **MUESTREO PASIVO.-** Muestreador Pasivo de la Calidad del Aire (PAQS) proporciona un método rentable para recoger datos de la calidad del aire. Este sistema no requiere energía, haciéndolo una herramienta excelente para hacer muestreos en las regiones que son alejadas o locales, grandes o pequeñas. Fuente: Silva Cotrina et al. 2008. Perú.

2.4. HIPÓTESIS

HIPÓTESIS GENERAL

H₁: Existe relación entre el Polvo Atmosférico Sedimentable y la salud de los trabajadores de la *Obra: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO* 2017.

HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

H₁: Las zonas más críticas de concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable en la *Obra: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO*, influye en la salud de los trabajadores.

H₂: La concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable en la *Obra: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO*, está dentro del ECA establecido por la Organización Mundial de Salud (OMS).

H₃: El Polvo Atmosférico Sedimentable influye en la salud de los trabajadores de la *Obra: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO*.

2.5. VARIABLE

Tomando como referencia a Roberto Hernández Sampieri define a la Variable como una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse (Hernández, R. p.105).

Así también a las supuestas causas se les conoce como *variables independientes* y a los efectos como *variables dependientes*. (Hernández, R. p.111).

2.5.1. Variable Dependiente

- Salud de los trabajadores de la *Obra: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO.*

2.5.2. Variable Independiente

- Polvo Atmosférico Sedimentable.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE - NOVIEMBRE 2017

TESISTA: BELLY ANGEL HURTADO GRIJALVA

HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	FUENTES DE DATOS
HIPÓTESIS GENERAL: Existe relación entre el Polvo Atmosférico Sedimentable y la Salud de los Trabajadores de la Obra: <i>AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO</i> 2017. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS: H₁: Las zonas más críticas de concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable en la Obra: <i>AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO</i>, influye en la salud de los trabajadores. H₂: La concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable en la Obra: <i>AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO</i>, está dentro del ECA establecido por la Organización Mundial de Salud (OMS). H₃: El Polvo Atmosférico Sedimentable influye en la salud de los trabajadores de la Obra: <i>AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO</i>.	VARIABLE INDEPENDIENTE Polvo Atmosférico Sedimentable	Concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable en una Placa Petri.	mg/cm ² /mes	Monitoreo de Polvo Atmosférico Sedimentable en las Zonas 1, 2, y 3.
	VARIABLE DEPENDIENTE -Salud de los trabajadores de la Obra: <i>AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO</i>.	Salud	Adecuado EPP.	Monitoreo de Polvo Atmosférico Sedimentable en las Zonas 1, 2, y 3.
			Reconoce la importancia de ir a un centro de salud.	
		Enfermedad	Identifica alergia en su Cuerpo.	Monitoreo de Polvo Atmosférico Sedimentable en las Zonas 1, 2, y 3.
			Identifica enfermedades: respiratorias e irritación	

FUENTE: *Elaboración Propia*

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. ENFOQUE

- Mixto

Tomando de referencia a Roberto Hernández Sampieri en su texto Metodología de la Investigación para lo cual se realizó la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos y la interpretación es producto de toda la información en su conjunto así probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías. (Hernández, R p.534).

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

- Descriptiva Correlacional

Es decir, únicamente se pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. (Hernández, R p.92).

Este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto particular (Hernández, R p.93).

Con el presente trabajo de investigación se quiere contribuir con conocimientos e información y tomar las medidas correctivas necesarias para reducir la concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable en la *“Obra: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA*

POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO”, que beneficiará futuras investigaciones.

3.1.3. DISEÑO

Investigación no experimental: es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos (Hernández, R p.152).

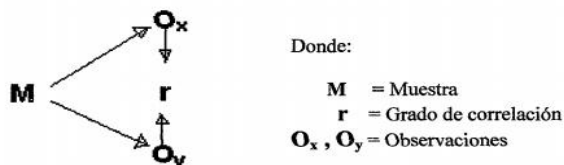
Explicativo Secuencial: Se caracteriza por una primera etapa en la cual se recaban y analizan datos cuantitativos, seguida de otra donde se recogen y evalúan datos cualitativos. (Hernández, R p.554).

En el presente trabajo se observó, recolectó la muestra, pesó y se procesó los datos. El estudio no requiere una investigación a largo plazo si no que brinda datos en el momento que se toma la muestra y brinda resultados para luego aplicar métodos estadísticos.

Transeccional Correlacionales-causales: Describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado, ya sea en términos correlacionales, o en función de la relación causa - efecto. (Hernández, R p.158)

Diseño correlacional: este tipo de estudio implica la recolección de dos o más conjuntos de datos de un grupo de sujetos con la intención de determinar relación entre estos conjuntos de datos, cuyo esquema es el siguiente: (Sánchez, H. p.79).

Gráfico N° 2: Esquema de Diseño Correlacional.



Fuente: Ponce N y Pedraza M (2014).

O_x: Conjunto de datos con respecto al Polvo Atmosférico Sedimentable (Variable Independiente).

O_y: Conjunto de datos con respecto a la Salud de los trabajadores (Variable Dependiente).

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

Población: Está Conformado por el área de influencia directa de la “Obra: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Pillco Marca – Huánuco”, conformado por 03 sectores:

Sector 01, Sector 02, Sector 03

a) PARA LA DETERMINACIÓN DE POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE

Muestra: Conformado por el Sector (3) con 6 puntos de monitoreo obtenidos en base a la siguiente sectorización de la obra que se detalla a continuación:

- 06 Puntos de Muestreo en el sector 3

Para la seguridad de la muestra se verificó los 06 puntos de muestreo a los 7 días iniciado el monitoreo.

Muestra Probabilístico: Todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos para la muestra y se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra (Hernández, R p.175).

Muestra probabilística estratificada: El nombre nos dice que será probabilística y que se consideraran segmentos o grupos de la población, o lo que es igual: estratos). (Hernández, R p.181).

b) PARA LA INFLUENCIA A LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

Muestra no probabilístico: Subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, si no de las características de la investigación. (Hernández, R p.176).

MUESTRA: En cada punto de muestreo se contó con la colaboración de:

Tabla N° 5 *Número de Trabajadores Encuestados por Punto de Muestreo.*

COORDENADAS UTM	N° de Punto de Muestreo	N° de Trabajadores Encuestados
E-363092 N-8898541	EPM-001	10
E-362830 N-8899790	EPM-002	10
E-362612 N-8899295	EPM-003	10
E- 362764 N-8897240	EPM-004	10
E-363092 N -8897414	EPM-005	10
E -362562 N -8897807	EPM-006	10

FUENTE: *Elaboración Propia.*

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de datos se utilizó las siguientes técnicas:

a) FUENTES PRIMARIAS:

Se tomó la información de los 06 puntos de Monitoreo – Muestreo, determinado y ubicado de acuerdo a la sectorización de la Obra, que consistió en:

- Recopilación de información de cada punto de monitoreo será por 30 días calendarios por un periodo de 2 meses.
- Georeferenciación de los puntos de monitoreo.

- Determinación de la concentración de las muestras obtenidas en los puntos de monitoreo, mediante técnica de pesado – diferencia de peso.
- Recopilar de información de la encuesta aplicada en cada punto después del muestreo.

b) FUENTES SECUNDARIAS

Está basada en información adicional que ayuden a evaluar los resultados obtenidos de las mediciones; ello ayudó a complementar la información primaria; las fuentes que se tomaron en cuenta son investigaciones anteriores, publicaciones, libros, folletos, revistas, periódicos, registros de instituciones y especialistas.

Los Equipos e Instrumentos a Utilizados son:

- GPS.
- Balanza Analítica.
- Cámara Fotográfica Digital.
- Placa Petri (10 cm de Diámetro).
- Plano de la Obra.
- Cooler.
- Caseta de Monitoreo.

3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1.1. PARA EL POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE

OBSERVACIÓN: Tomando de referencia a Roberto Hernández Sampieri este método de recolección de datos consiste en el registro de sistemático, valido y confiable de comportamientos observable, a través de un conjunto de categorías y subcategorías. (Hernández,R p.252)

La metodología que se aplicó en el presente estudio de investigación fue observar el comportamiento en campo para las mediciones y también en laboratorio, así como de gabinete en base a la metodología del muestreo pasivo que menciona lo siguiente:

- Metodología de Campo.

a) MUESTREO PASIVO:

Este método de muestreo colecta un contaminante específico por medio de decantación o precipitación en un sustrato sólido o líquido seleccionado. Después de su exposición por un periodo adecuado de muestreo, que puede variar desde una hora hasta meses o inclusive un año, la muestra se regresa al laboratorio donde se realiza el pesado del sustrato para ser analizado cuantitativamente. Los equipos utilizados se conocen como muestreadores pasivos que se presentan en diversas formas y tamaños, principalmente en forma de tubos, baldes, recipientes rectangulares o discos.

b) PARÁMETROS A EVALUAR:

El parámetro considerado para la evaluación de la calidad del aire en la “Obra: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Pillco Marca – Huánuco”, es el siguiente:

- Polvo Atmosférico Sedimentable (PAS).

-

c) DETERMINACIÓN Y UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO - MUESTREO

La Organización Mundial de la Salud (OMS), elige el número de puntos de muestreo en función de la densidad de población y del parámetro

que se pretende medir, en este trabajo se determinó los puntos de muestreo porque nuestra población es mínima a lo que establece la OMS.

Determinación del número de estaciones de monitoreo.

El número de estaciones de monitoreo se determinó utilizando la siguiente formula (Torres, 1997).

$$n = \frac{Z^2 pq}{E^2}$$

Dónde:

N: Número de estaciones de monitoreo (muestra inicial).

Z: 1.96, para un límite de confianza de 95%.

p: probabilidad de aciertos: 95 %

q: probabilidad de Fracazos = 5 %

E: Nivel de Precisión = 10%

$$n = \frac{1.96^2 (0.95)(0.05)}{(0.10)^2} = 18.2476$$

n= 18

La muestra inicial (n) es corregida a través de la siguiente formula:

$$n_o = \frac{n}{1 + \frac{n-1}{N}}$$

Dónde:

n_o = Número de estaciones de monitoreo (muestra corregida).

$$n = 18$$

N = 9 estaciones de monitoreo preseleccionadas.

$$n_o = \frac{18}{1 + \frac{18-1}{9}} = 6.23 \approx 6 \text{ Estaciones de monitoreo.}$$

La “Obra: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Pillco Marca – Huánuco”, se sectorizó en 03 Zonas críticas (1, 2, 3) de acuerdo al criterio de concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable y el periodo de exposición de los trabajadores.

- Zona 1, lateral Derecho (Av. José Varallanos y la Av. Los Libertadores).
- Zona 2, Intermedia (Av. Vía Colectora y Av. María - Primavera).
- Zona 3, lateral Izquierdo (Av. Centenario y Jr. Bolognesi)

Los Puntos de Monitoreo se determinan los siguientes:

- Zona1, Lateral Derecho: Estaciones de Monitoreo 02, 03.
- Zona 2, Intermedia: Estaciones de Monitoreo 01,05.
- Zona 3, Lateral Izquierdo: Estación de Monitoreo 04, 06.

Estos Puntos de muestreo (ANEXO 12. UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO).

d) PROCEDIMIENTO PARA SU UBICACIÓN:

- Se procedió con el rotulado de las placas Petri, de acuerdo a la denominación de los puntos de monitoreo con tinta indeleble para evitar que se pierda la identificación de la misma en el cual además consignará su peso inicial.
- Se solicitó el permiso al residente de la *Obra: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Pillco*

Marca – Huánuco”, para el desarrollo del proyecto de investigación dentro del área de influencia de la Obra.

- Sé identificó los puntos de muestreo de acuerdo a la zonificación y la sectorización de la *Obra: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Pillco Marca – Huánuco*”.
- Luego, cada recipiente será ubicado en 06 frentes de trabajo de la Obra, colocado en la casa más cercana donde se está desarrollando el trabajo en el primer piso, sobre el techo, cara vistas que presente condiciones de seguridad y fue retirado la muestra en 30 días, ubicados; realizado el muestreo durante 2 meses realizando los mismos procedimiento que en el primer mes de muestreo.
- Las zonas donde se ubicaron los puntos de muestreo contaron con Cara vistas o balcones para su protección o similar infraestructura.

Tabla N° 6 *Ubicación de Puntos de Muestreo*

ZONA N°	UBICACIÓN DE ESTACIÓN	PERIODO TOTAL DE MUESTREO	COORDENADAS UTM
01	Lateral Derecho (Av. José Varallanos y la Av. Los Libertadores).	30 Días	P 2E-362830 N-8899790 P 3 E-362612N-8899295
02	Intermedia (Av. Vía Colectora y Av. María - Primavera).	30 Días	P1 E-363092 N-8898541 P5 E-363092 N -8897414
03	Lateral Izquierdo (Av. Centenario y Jr. Bolognesi).	30 Días	P 4 E- 362764 N-8897240 P 6 E –362562 N -8897807

Fuente: *Elaboración Propia.*

e) PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN

- Se realizaron la recolección de las muestras y se pesaron los sustratos en una balanza analítica.
- Se elaboró una Ficha de Registro de Información y Ficha de Identificación de Estación de Monitoreo – Viviendas (Ficha de Identificación de Estación de Monitoreo) para llevar el control, orden y la información de cada punto de muestreo.
- Al finalizar el día 30 de cada mes se procedió a recoger las placas, cada uno en sus sobresrotulados e identificados inicialmente con la tinta indeleble y con su peso inicial que fue previamente registrado antes de ser colocado en la casita de monitoreo.
- Se realizó la recolección de muestras al cumplir el día 30, de los 06 puntos muestreo en el mismo día.
- Las muestras recolectadas en los puntos de muestreo herméticamente cerrados en el cooler fueron transportadas al laboratorio de Bromatología de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial de la UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN para ser pesados en la balanza analítica y por diferencia de peso se conocerá el peso de las partículas.
- Obtenido el peso de las partículas se proyectó la concentración tomando en cuenta la superficie del recipiente.

$$\text{MPS} = \text{PS} = ((\text{mg/cm}^2) \text{ Mes}) = (\text{Peso Final} - \text{Peso Inicial} / \text{Área}) 1 \text{ Mes}$$

3.3.1.2. PARA EL IMPACTO DEL POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE EN LA SALUD

MÉTODO:

CUESTIONARIO: Tomando la referencia a Roberto Hernández Sampieri en su Libro Metodología de la Investigación se determinó en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables que se van a medir. (Hernández, R. p.217).

PREGUNTAS CERRADAS: Las preguntas cerradas contienen categorías u opciones de respuesta que han sido previamente delimitadas. Resultan más fáciles de codificar y analizar. (Hernández, R. p. 217).

Los cuestionarios es otro de los instrumentos que se aplicó en el presente trabajo de investigación, para coleccionar datos que se entregarán en cada punto de muestreo, con la muestra ya seleccionado de trabajadores en coordinación con el jefe de cuadrilla se procedió al desarrollo de la encuesta, aprovechando las charlas de 5 min de seguridad para que los trabajadores puedan desarrollar el cuestionario, así respetar su horario de trabajo. El cuestionario consistió de 10 preguntas cerradas para facilitar su desarrollo.

3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS

Las técnicas de procesamiento y presentación de datos se utilizaron Métodos Estadísticos Aplicados a la Investigación como, desviación estándar, coeficiente de correlación de pearson y gráficas, así como también para la prueba de hipótesis de correlaciones usando la distribución normal con obtenidos en cada punto de muestreo, así también se va presentar los resultados por cada zona.

3.3.2.1. Técnicas para el Informe Final

La redacción científica se realizó siguiendo los requisitos establecidos en el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, cumpliendo con el esquema del Informe Final del Trabajo de Investigación para la presentación se tuvo en cuenta: el problema estudiado, los objetivos, marco teórico, metodología, técnicas, aplicados en campo, recopilación de toda la información necesaria, procesamiento y análisis de los resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones.

3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

Para el análisis e interpretación de datos se utilizaron, cuadros estadísticos bidimensionales con la finalidad de facilitar su lectura así distinguir las 2 variables de la investigación, los gráficos de columnas con los datos e información, cuadros estadísticos, obtenidos en cada punto de muestreo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DATOS

Identificación de Estaciones de Muestreo Por Zonas.

Tabla N° 7: *Identificación de Estaciones de Muestreo.*

CODIGO DE ESTACIÓN	NOMBRE DEL PROPIETARIO	DIRECCIÓN	COORDENADAS			ZONAS
			NORTE	ESTE	ALTITUD	
EPM - 001	Aydee Elena MONDAGO MANDUJANO	Av. Vía Colectora B Urb. Los Olivos	8898541	363092	1964	2 – Intermedia
EPM - 002	Geremías FERRER SANTILLAN	Jr. José Varallanos N° 173	8899790	362830	1940	1 - Lateral Derecho
EPM - 003	Pedro ZEVALLOS AGUIRRE	Av. Los Libertadores Mz. G Lote 7	8899295	362612	2034	1 - Lateral Derecho
EPM - 004	Yris Clavel BETETA SANCHEZ	Av. Centenario Parcela 52-A	8897239	362764	2031	3 - Lateral Izquierdo
EPM - 005	Kety SORIA CANCIO	Av. Maria Lote N° 4 – Primavera	8897414	363092	1964	2 – Intermedia
EPM - 006	Yonel SANTAMARIA CANTARO	Jr. Bolognesi Lote N° 45	8897566	363464	1957	3 - Lateral Izquierdo

FUENTE: *Elaboración Propia.*

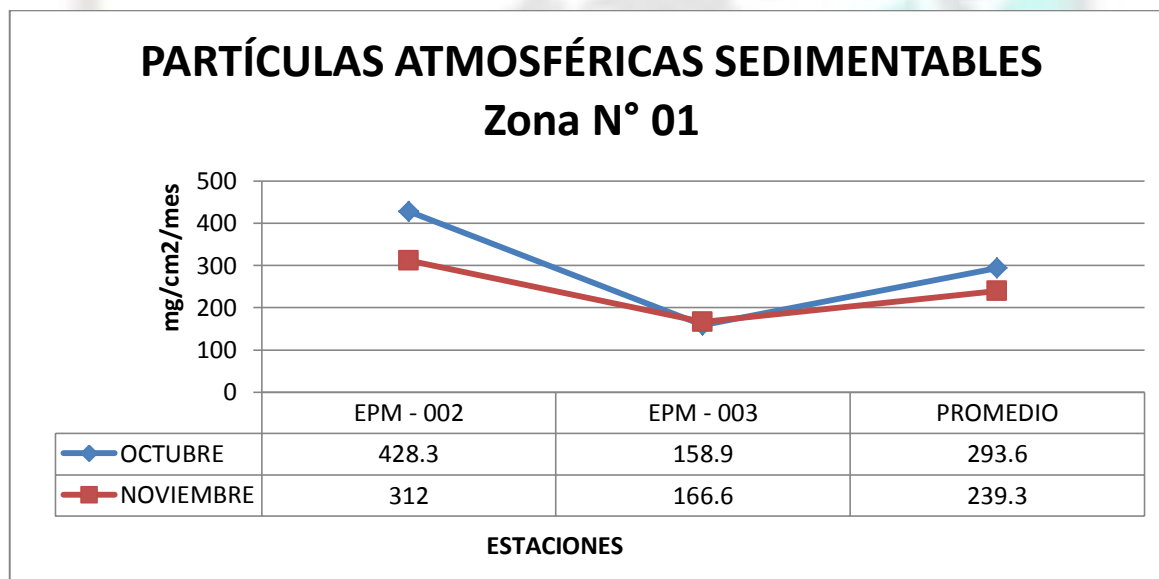
Resultados Obtenidos del Muestreo de Partículas Atmosféricas Sedimentables Por Zonas.

Tabla N° 8: Resultados de Muestreo de PAS Zona 1 en mg/cm² /mes.

ZONA	FECHA		ESTACIONES		PROMEDIO
	UBICACIÓN	RETIRO	EPM - 002	EPM - 003	
ZONA N° 1	02/10/2017	31/10/2017	428.3	158.9	293.6
	01/11/2017	30/11/2017	614	166.6	390.3
TOTAL					341.95

FUENTE: Muestreo PAS Octubre-Noviembre en la zona 1.

Gráfico N° 3: Resultados de Muestreo de PAS Zona 01 en mg/cm² /mes.



FUENTE: Muestreo PAS Octubre-Noviembre en la zona 1.

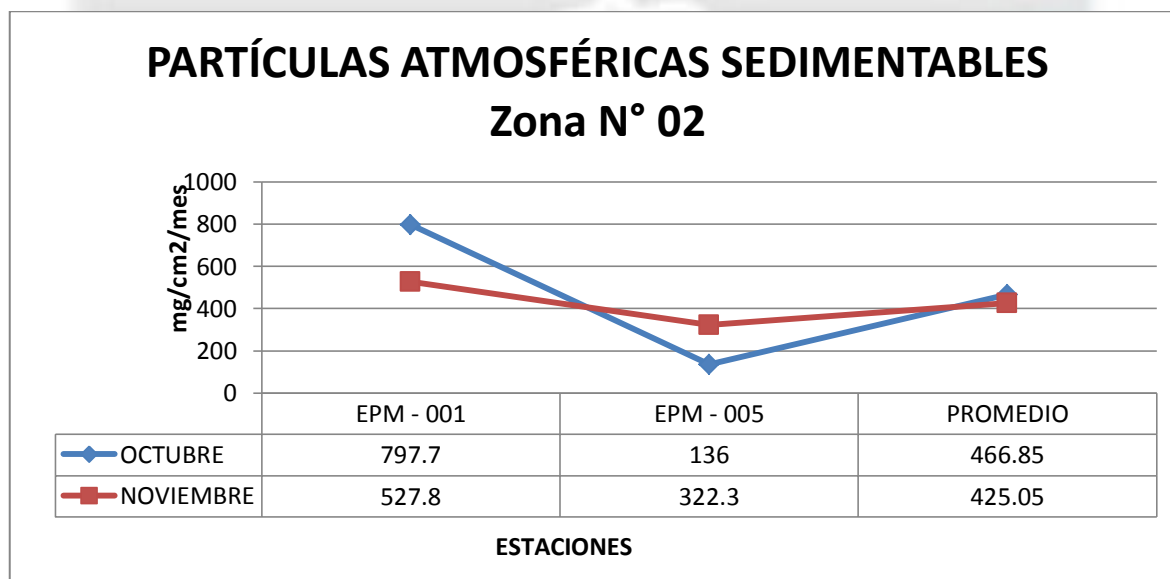
INTERPRETACIÓN:

En el grafico anterior se observa que en el punto de muestreo EPM- 002 en el mes de Octubre existe una mayor concentración de polvo atmosférico sedimentable obteniendo 428.3 mg/cm² y la menor concentración en el mes de Octubre en el punto de muestreo EPM – 003 con 158.9 mg/cm².

Tabla N° 9: Resultado de Muestreo de PAS Zona 02 en mg/cm² /mes.

ZONA	FECHA		ESTACIONES		PROMEDIO
	UBICACIÓN	RETIRO	EPM - 001	EPM - 005	
ZONA N° 02	02/10/2017	31/10/2017	797.7	136	466.85
	01/11/2017	30/11/2017	527.8	322.3	425.05
TOTAL					445.95

FUENTE: Muestreo PAS Octubre-Noviembre en la zona 2.

Gráfico N° 4: Resultado de Muestreo de PAS Zona 02 en mg/cm² /mes.

Fuente: Muestreo PAS Octubre-Noviembre en la zona 2.

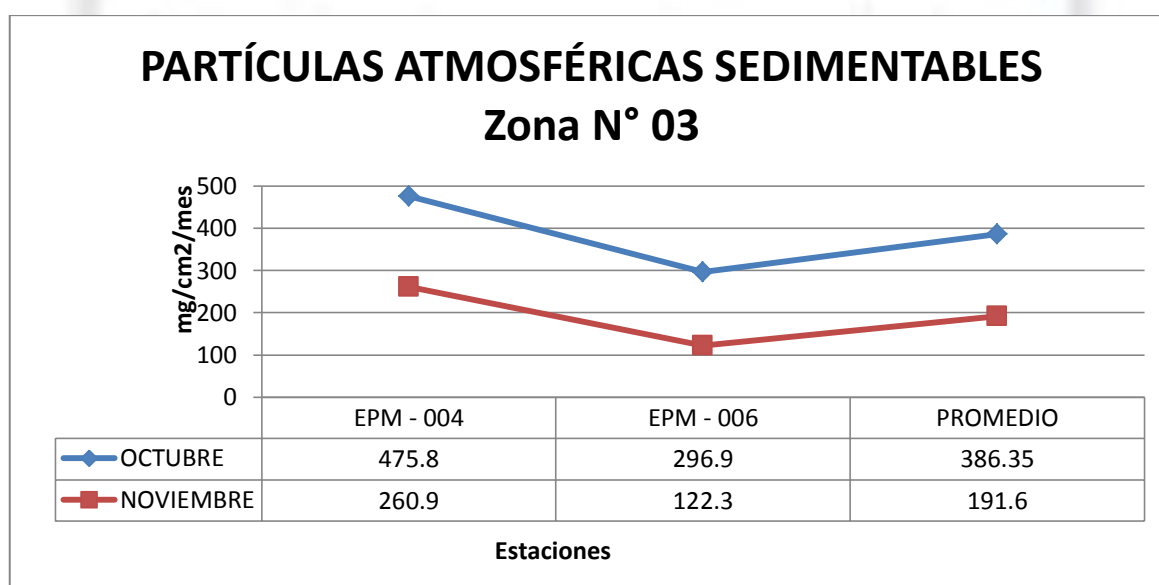
INTERPRETACIÓN:

En el grafico anterior se observa que en el punto de muestreo EPM- 001 en el mes de Octubre existe una mayor concentración de polvo atmosférico sedimentable obteniendo 797.7 mg/cm² y la menor concentración en el mes de Octubre en el punto de muestreo EPM – 005 con 136 mg/cm².

Tabla N° 10: Resultado de Muestreo de PAS Zona 03 en mg/cm² /mes.

ZONA	FECHA		ESTACIONES		PROMEDIO
	UBICACIÓN	RETIRO	EPM - 004	EPM - 006	
ZONA N° 03	02/10/2017	31/10/2017	475.8	296.9	386.35
	01/11/2017	30/11/2017	260.9	122.3	191.6
TOTAL					288.975

Fuente: Muestreo PAS Octubre-Noviembre en la zona 3.

Gráfico N° 5: Resultado de Muestreo de PAS Zona 03 en mg/cm² /mes.

Fuente: Muestreo PAS Octubre-Noviembre en la zona 3.

INTERPRETACIÓN:

En el grafico anterior se observa que en el punto de muestreo EPM- 004 en el mes de Octubre existe una mayor concentración de polvo atmosférico sedimentable obteniendo 475.8 mg/cm² y la menor concentración en el mes de Noviembre en el punto de muestreo EPM – 006 con 122.3 mg/cm².

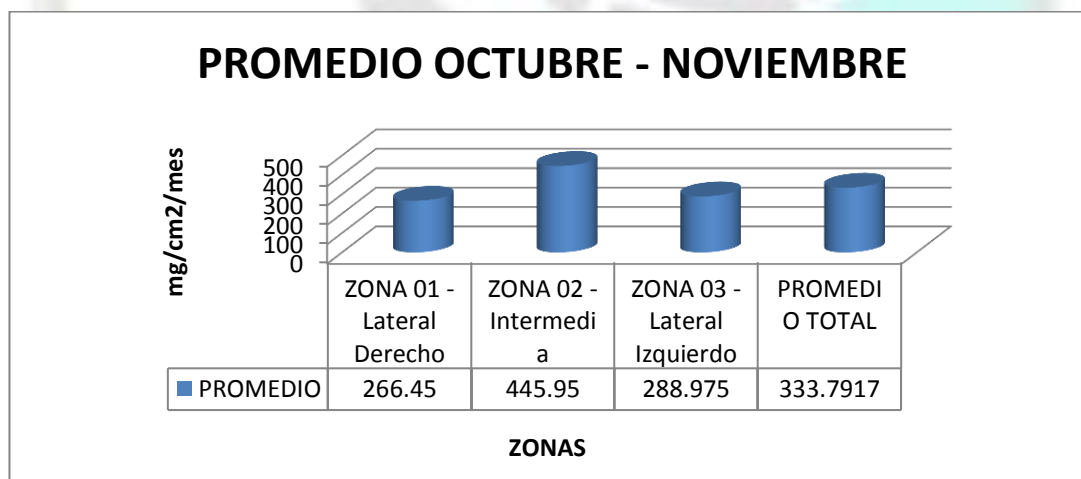
Resultados de Promedios Obtenidos de Muestreo de Polvo Atmosférico Sedimentable zona (1,2 y 3).

Tabla N° 11: Promedios de Muestreo PAS de las Zonas (1, 2 y 3)

ZONAS	PROMEDIO
ZONA 01 - Lateral Derecho	266.45
ZONA 02 – Intermedia	445.95
ZONA 03 - Lateral Izquierdo	288.975
PROMEDIO TOTAL	333.7917

Fuente: Muestreo PAS Octubre-Noviembre en la zona 1,2 y 3.

Gráfico N° 6: Promedios de Muestreo de PAS Zona (1, 2 y 3).



Fuente: Muestreo PAS Octubre-Noviembre en la zona 1,2 y 3.

INTERPRETACIÓN:

En el gráfico anterior se observa que en la zona 02 existe una mayor concentración de polvo atmosférico sedimentable obteniendo 445.95 mg/cm² y el promedio general de las 3 zonas que se registra en la Obra: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, mediante el método de muestreo pasivo es 333.7917mg/cm².

Registro Meteorológico de los Meses Muestreados.

Tabla N° 12: *Datos Meteorológicos Huánuco, Zonal 10*

MES	ESTACIÓN HUÁNUCO - ZONAL 10					
	T Máx (°C)	T Mín (°C)	T Media (°C)	PP (mm)	Velocidad del Viento (m/s)	Humeda Relativa (%)
OCTUBRE	30	26	28.4	3.1	11.1	61%
NOVIEMBRE	24	18	27.6	10.5	8.8	74%
PROMEDIO	27	22	28	6.8	9.95	67.50%

FUENTE: Estación Meteorológico Huánuco Zonal 10, 2017.

Matriz General de Resultados de las Variables Independiente y Dependiente.

Tabla N° 13: RESULTADO DE LA ENCUESTA SOBRE EL PAS.

PREGUNTA	1		2		3		4		5		PUNTAJE PARCIAL (X)
N°	SI (2)	NO(1)	SI (2)	NO(1)	SI (2)	NO(1)	SI (2)	NO(1)	SI (2)	NO(1)	
1	X		X		X		X		X		10
2	X		X		X		X			X	9
3	X		X			X	X		X		9
4	X		X		X		X		X		10
5	X		X		X		X		X		10
6	X		X		X		X		X		10
7	X			X	X		X			X	8
8		X	X		X		X		X		9
9	X		X			X	X		X		9
10	X		X		X		X		X		10
11	X		X		X		X		X		10
12	X		X		X		X		X		10
13	X		X		X		X			X	9
14	X		X		X		X		X		10
15	X		X		X		X		X		10
16	X		X		X		X			X	9
17	X		X		X			X		X	8
18	X		X		X		X			X	9
19	X		X		X		X		X		10
20	X		X		X		X		X		10
21	X		X		X		X		X		10
22	X		X		X		X		X		10
23	X			X	X		X		X		9
24	X		X		X		X		X		10
25	X		X		X		X			X	9
26	X		X		X		X		X		10
27	X		X		X		X		X		10
28	X		X		X		X		X		10
29	X		X		X		X		X		10
30	X		X		X		X		X		10
31	X		X		X		X		X		10
32	X		X		X			X		X	8

33	X		X		X			X		X	8
34	X		X		X		X		X		10
35	X		X		X		X			X	9
36	X		X		X		X			X	9
37	X		X		X		X			X	9
38	X		X		X		X			X	9
39	X		X		X			X		X	8
40	X		X		X		X			X	9
41	X		X		X		X		X		10
42	X		X		X		X		X		10
43	X		X		X		X		X		10
44	X		X		X			X		X	8
45	X		X		X			X		X	8
46	X		X		X			X		X	8
47	X		X		X		X		X		10
48	X		X		X		X		X		10
49	X		X		X		X		X		10
50	X		X		X		X		X		10
51	X		X		X		X		X		10
52	X		X		X		X			X	9
53	X		X		X		X		X		10
54	X		X		X			X		X	8
55	X		X		X		X		X		10
56	X		X		X		X		X		10
57	X		X		X		X		X		10
58	X		X		X		X		X		10
59	X		X		X		X		X		10
60	X		X		X		X			X	9
TOTAL	59	1	58	2	58	2	52	8	39	21	

FUENTE: Encuesta aplicado a los trabajadores de la obra.

Análisis e Interpretación de Resultados del promedio de las Zonas 1, 2 y 3.

PREGUNTA N° 01:

Tabla N° 14: ¿Que la Salud depende de la Calidad del Aire?

CATEGORÍA	PROMEDIO %
SI	98
NO	2
TOTAL	100

FUENTE: Encuesta aplicado a los trabajadores de la obra.

Gráfico N° 7: ¿Que la Salud depende de la Calidad del Aire?



FUENTE: Encuesta aplicado a los trabajadores de la obra.

INTERPRETACIÓN:

El 98% en promedio de los trabajadores de las 3 Zonas afirman que la salud depende de la calidad del aire; mientras un 2% manifiestan que la salud no depende de la calidad del aire.

PREGUNTA N° 02:**Tabla N° 15:** *¿Que el Polvo originado en su trabajo es Peligroso?*

CATEGORÍA	PROMEDIO %
SI	97
NO	3
TOTAL	100

FUENTE: Encuesta aplicado a los trabajadores de la obra.

Gráfico N° 8: *¿Que el Polvo originado en su trabajo es Peligroso?*

FUENTE: Encuesta aplicado a los trabajadores de la obra.

INTERPRETACIÓN:

El 97% en promedio de los trabajadores de las 3 Zonas consideran que el polvo originado es peligroso; mientras un 3% indican que no es peligroso.

PREGUNTA N° 03:**Tabla N° 15:** *¿Tiene Ud. alguna alergia producido por el Polvo?*

CATEGORÍA	PROMEDIO %
SI	95
NO	5
TOTAL	100

FUENTE: Encuesta aplicado a los trabajadores de la obra.

Gráfico N° 9: *¿Tiene Ud. alguna alergia producido por el Polvo?*

FUENTE: Encuesta aplicado a los trabajadores de la obra.

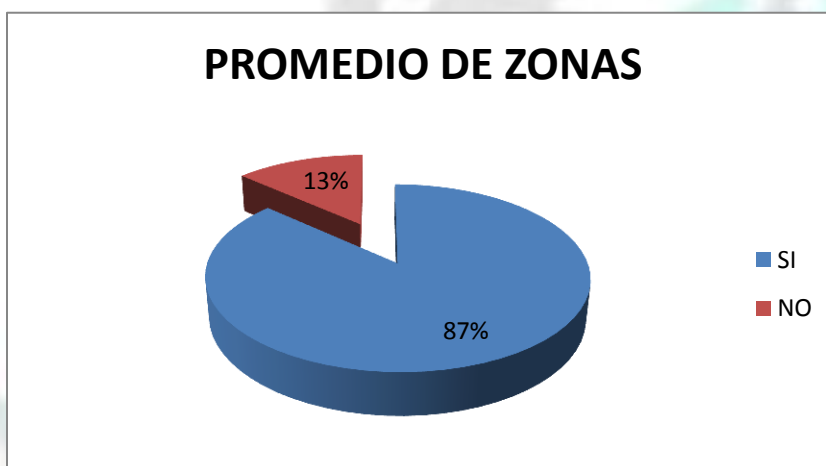
INTERPRETACIÓN:

El 95% en promedio de los trabajadores de las 3 Zonas indican tener alguna alergia producido por el Polvo; mientras un 5% afirman no tener ninguna alergia al Polvo.

PREGUNTA N° 04:**Tabla N° 16:** *¿Toma alguna acción preventiva la empresa empleadora?*

CATEGORÍA	PROMEDIO %
SI	87
NO	13
TOTAL	100

FUENTE: Encuesta aplicado a los trabajadores de la obra.

Gráfico N° 10: *¿Toma alguna acción preventiva la empresa empleadora?*

FUENTE: Encuesta aplicado a los trabajadores de la obra.

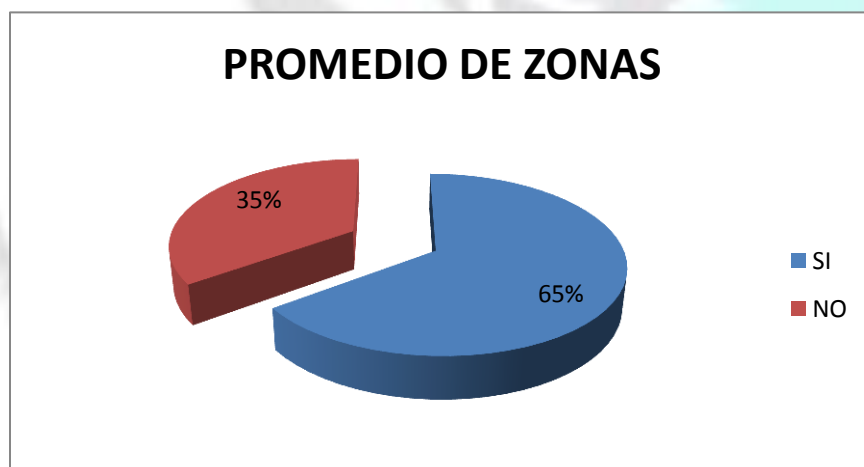
INTERPRETACIÓN:

El 87% en promedio de los trabajadores de las 3 Zonas manifiestan que la empresa empleadora si toma alguna acción preventiva; mientras que un 13% indica que la empresa no toma ninguna acción preventiva.

PREGUNTA N° 05:**Tabla N° 17:** ¿Ud. Cree que el EPP que utiliza es el más adecuado?

CATEGORÍA	PROMEDIO %
SI	65
NO	35
TOTAL	100

FUENTE: Encuesta aplicado a los trabajadores de la obra.

Gráfico N° 11: ¿Ud. Cree que el EPP que utiliza es el más adecuado?

FUENTE: Encuesta aplicado a los trabajadores de la obra.

INTERPRETACIÓN:

El 65% en promedio de los trabajadores de las 3 Zonas indican que el EPP utilizado es el más adecuado tener; mientras un 35% afirman que no es el más adecuado.

PROMEDIO DE LOS RESULTADOS DE LAS ZONAS 1, 2 y 3. RESULTADO SEGÚN ZONA DE ESTUDIO

Tabla N° 18: PROMEDIOS DE RESULTADOS DE LAS ZONAS 1, 2 y 3.

N° PREGUNTA	1		2		3		4		5	
ZONAS	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
ZONA N° 1	95	5	95	5	90	10	85	15	75	25
ZONA N° 2	100	0	95	5	100	0	95	5	80	20
ZONA N° 3	100	0	100	0	95	5	80	20	40	60
PROMEDIO	98	2	96.7	3.3	95	5	87	13	65	35

FUENTE: Encuesta aplicado a los trabajadores de la obra.

Tabla N° 19: RESULTADO DE LA ENCUESTA SOBRE LA SALUD.

PREGUNTA	6		7		8		9		10		PUNTAJE PARCIAL (Y)
N°	SI (2)	NO(1)	SI (2)	NO(1)	SI (2)	NO(1)	SI (2)	NO(1)	SI (2)	NO(1)	
1	X		X			X	X		X		9
2	X		X			X		X	X		8
3	X			X		X	X			X	7
4	X			X		X	X			X	8
5	X		X		X			X	X		9
6	X		X		X			X	X		8
7	X			X	X			X	X		8
8	X			X	X			X	X		8
9	X		X		X			X		X	8
10	X		X		X			X		X	8
11	X			X		X	X		X		8
12	X			X		X	X		X		8
13	X		X			X		X		X	7
14	X		X			X	X		X		9
15	X			X	X			X	X		8
16	X			X		X	X			X	7
17	X		X			X		X	X		8
18	X			X	X		X		X		9
19	X		X		X			X	X		9
20	X			X	X			X	X		8
21	X		X		X			X	X		9
22	X		X			X	X		X		9
23	X		X		X			X		X	8
24	X		X		X			X		X	8
25	X		X			X		X	X		8
26	X		X			X	X		X		9
27	X		X			X	X		X		9
28	X			X	X			X	X		8
29	X			X	X			X	X		8
30	X			X	X			X	X		8
31	X		X		X		X		X		10
32		X	X			X	X		X		8
33	X		X		X			X		X	8
34	X		X		X			X	X		9
35	X		X		X			X		X	8

36	X			X		X		X	X		7
37	X			X	X		X		X		9
38		X		X		X	X		X		7
39	X			X		X		X		X	6
40	X		X			X	X			X	8
41	X		X		X			X		X	8
42	X		X			X	X			X	8
43	X		X		X			X	X		9
44	X			X		X		X	X		7
45	X			X		X		X	X		7
46	X		X			X	X		X		9
47	X			X		X	X		X		8
48	X		X			X		X	X		8
49	X		X			X	X		X		9
50	X			X	X			X	X		8
51	X			X	X			X	X		8
52	X			X	X		X		X		9
53	X			X	X			X		X	7
54	X		X			X	X			X	8
55	X		X		X			X		X	8
56	X		X			X	X		X		9
57	X		X			X	X		X		9
58	X		X			X	X		X		9
59	X		X		X		X			X	9
60	X		X		X			X		X	8
TOTAL	58	2	38	22	30	30	26	34	41	19	

FUENTE: Encuesta aplicado a los trabajadores de la obra.

Análisis e Interpretación de Resultados del promedio de las Zonas 1, 2 y 3.

PREGUNTA N° 06

Tabla N° 20: ¿Las enfermedades respiratorias es a causa del Polvo?

CATEGORÍA	PROMEDIO %
SI	97
NO	3
TOTAL	100

FUENTE: Encuesta aplicado a los trabajadores de la obra.

Gráfico N° 12: ¿Las enfermedades respiratorias es a causa del Polvo?



FUENTE: Encuesta aplicado a los trabajadores de la obra.

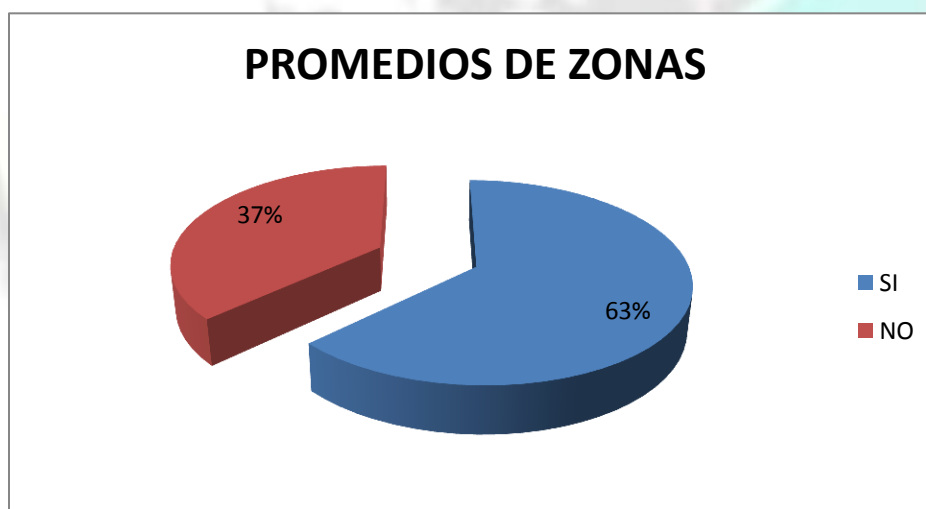
INTERPRETACIÓN:

El 97% en promedio de los trabajadores de las 3 Zonas piensan que las enfermedades respiratorias son a causa del Polvo; mientras un 3% afirman que el polvo no es la causa de las enfermedades respiratorias.

PREGUNTA N° 07:**Tabla N° 21:** ¿El medico mencionó la enfermedad es producto del Polvo?

CATEGORÍA	PROMEDIO %
SI	63
NO	37
TOTAL	100

FUENTE: Encuesta aplicado a los trabajadores de la obra.

Gráfico N° 13: ¿El medico mencionó la enfermedad es producto del Polvo?

FUENTE: Encuesta aplicado a los trabajadores de la obra.

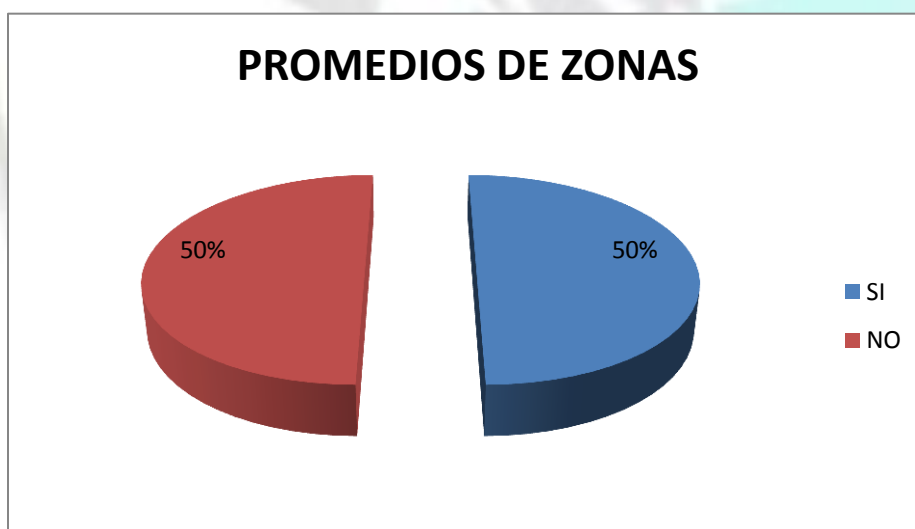
INTERPRETACIÓN:

El 63% en promedio de los trabajadores de las 3 Zonas indican que cuando fueron a un centro de salud, donde el médico mencionó que la enfermedad era producto al Polvo; mientras que un 37% manifiestan decir todo lo contrario.

PREGUNTA N° 08:**Tabla N° 22:** *¿Padece enfermedades respiratorias con mayor frecuencia?*

CATEGORÍA	PROMEDIO %
SI	50
NO	50
TOTAL	100

FUENTE: Encuesta aplicado a los trabajadores de la obra.

Gráfico N° 14: *¿Padece enfermedades respiratorias con mayor frecuencia?*

FUENTE: Encuesta aplicado a los trabajadores de la obra.

INTERPRETACIÓN:

El 50% en promedio de los trabajadores de las 3 Zonas indican padecer de enfermedades respiratorias con mayor frecuencia; que el otro 50% manifiestan que no padecen de esta enfermedad.

PREGUNTA N° 09:**Tabla N° 23:** *¿Alimentos que consume son contaminados con el polvo?*

CATEGORÍA	PROMEDIO %
SI	43
NO	57
TOTAL	100

FUENTE: Encuesta aplicado a los trabajadores de la obra.

Gráfico N° 15: *¿Alimentos que consume son contaminados con el polvo?*

FUENTE: Encuesta aplicado a los trabajadores de la obra.

INTERPRETACIÓN:

El 43% en promedio de los trabajadores de las 3 Zonas indican que los alimentos que consumen son contaminados por el polvo; mientras un 57% dicen todo lo contrario a lo señalado.

PREGUNTA N° 10:**Tabla N° 24:** *¿Algún trabajador se enfermó a causa del Polvo en la Obra?*

CATEGORÍA	PROMEDIO %
SI	68
NO	32
TOTAL	100

FUENTE: Encuesta aplicado a los trabajadores de la obra.

Gráfico N° 16: *¿Algún trabajador se enfermó a causa del Polvo en la Obra?*

FUENTE: Encuesta aplicado a los trabajadores de la obra.

INTERPRETACIÓN:

El 68% en promedio de los trabajadores de las 3 Zonas indican que sí saben de algún trabajador que se enfermó a causa del polvo; mientras que un 32% manifiestan que ningún trabajador se enfermó a causa del polvo.

PROMEDIO DE LOS RESULTADOS DE LAS ZONAS 1, 2 y 3.

Tabla N° 25: PROMEDIOS DE LAS ZONAS 1,2 y 3.

N° PREGUNTA	6		7		8		9		10	
ZONAS	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
ZONA N° 1	100	0	60	40	45	55	35	65	70	30
ZONA N° 2	100	0	80	20	60	40	45	55	65	35
ZONA N° 3	90	10	50	50	45	55	50	50	70	30
PROMEDIO	96.7	3.3	63	37	50	50	43	57	68	32

FUENTE: Encuesta aplicado a los trabajadores de la obra.

Estimación de Correlación entre las Variables

Tabla N° 26: CORRELACIÓN ENTRE EL PAS Y LA SALUD.

UNIDAD DE ANÁLISIS	POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE (X)	TRABAJADORES DE LA OBRA (Y)	X ²	Y ²	XY
1	10	9	100	81	90
2	9	8	81	64	72
3	9	7	81	49	63
4	10	8	100	64	80
5	10	9	100	81	90
6	10	8	100	64	80
7	8	8	64	64	64
8	9	8	81	64	72
9	9	8	81	64	72
10	10	8	100	64	80
11	10	8	100	64	80
12	10	8	100	64	80
13	9	7	81	49	63
14	10	9	100	81	90
15	10	8	100	64	80
16	9	7	81	49	63
17	8	8	64	64	64
18	9	9	81	81	81
19	10	9	100	81	90
20	10	8	100	64	80
21	10	9	100	81	90
22	10	9	100	81	90
23	9	8	81	64	72
24	10	8	100	64	80
25	9	8	81	64	72
26	10	9	100	81	90
27	10	10	100	100	100
28	10	8	100	64	80
29	10	8	100	64	80
30	10	8	100	64	80
31	10	9	100	81	90

32	8	8	64	64	64
33	8	8	64	64	64
34	10	9	100	81	90
35	9	8	81	64	72
36	9	7	81	49	63
37	9	9	81	81	81
38	9	7	81	49	63
39	8	6	64	36	48
40	9	8	81	64	72
41	10	8	100	64	80
42	10	8	100	64	80
43	10	9	100	81	90
44	8	7	64	49	56
45	8	7	64	49	56
46	8	9	64	81	72
47	10	8	100	64	80
48	10	8	100	64	80
49	10	9	100	81	90
50	10	8	100	64	80
51	10	8	100	64	80
52	9	9	81	81	81
53	10	7	100	49	70
54	8	8	64	64	64
55	10	8	100	64	80
56	10	9	100	81	90
57	10	9	100	81	90
58	10	9	100	81	90
59	10	9	100	81	90
60	9	8	81	64	72
Σ	566	491	5372	4051	4646
	ΣX	ΣY	ΣX^2	ΣY^2	ΣXY

FUENTE: Cuadros 13 y 19.

Aplicando la fórmula del coeficiente de correlación de PEARSON:

$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

$$r = 0,43$$

Para interpretar el resultado sobre el índice de correlación de un modelo de regresión se tiene: Tabla N° 08

Tabla N° 27: Índice de Correlación

ÍNDICE DE CORRELACIÓN	INTERPRETACIÓN
0,00 < r < 0,20	Existe correlación no significativa + o -
0,20 < r < 0,40	Existe correlación baja + o -
0,40 < r < 0,70	Existe significativa correlación + o -
0,70 < r < 1,00	Existe alto grado de correlación + o -
r = 1	Existe correlación perfecta + o -
r = 0	No existe correlación

FUENTE: Isaac Cordova Baldeón, Estadística, Pag. 254.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

El valor de $r = 0,43$ nos indica que existe significativa correlación entre el Polvo Atmosférico Sedimentable y la Salud de los Trabajadores de la Obra.

De la misma forma, relacionándolo con la estadística inferencial con la estadística descriptiva obtenemos $r^2 = 0,43$; esto significa que solo el 19% de los trabajadores de la obra opinan que el polvo atmosférico sedimentable no influye en la salud de los trabajadores.

4.2. CONTRASTACION DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

PRUEBA DE HIPÓTESIS

Con el propósito de realzar el nivel de la investigación y así darle un carácter científico, se le va a someter a una prueba nuestra hipótesis, de modo que la contrastación de la hipótesis formulada sea generalizable. Para eso se ha estimado los siguientes pasos:

1) Plantear la Hipótesis Nula (H_0) y la Hipótesis Alternativa (H_a):

H_0 : No existe relación entre el polvo atmosférico sedimentable y la salud de los trabajadores de la obra.

H_a : Existe relación entre el polvo atmosférico sedimentable y la salud de los trabajadores de la obra.

2) Determinación si la prueba es unilateral o bilateral

La hipótesis alternativa indica que la prueba será bilateral de 2 colas porque se trata de verificar 2 probabilidades.

3) Especificación de nivel de significación:

En el presente trabajo de investigación se ha determinado $\alpha = 0.05$; asumiendo que el nivel de significación de 5%, con un nivel de confiabilidad de 95%.

4) Selección del estadístico prueba:

Es determinar la cantidad a partir de los datos de la muestra con la finalidad de tomar una decisión de rechazar o no la H_0 . Sabiendo que la muestra es 60 ($n \geq 31$), aplicaremos la diferencia de medias con la distribución Z para correlaciones.

5) Decisión:

Es la que nos indica la condición para aceptar o rechazar la H_0 , para lo cual se tendrá determinar el valor crítico, que es un número donde se divide la región de aceptación y la de rechazo.

Si para $\alpha = 0.05$ (nivel de significancia 5%) encontraremos en la tabla de probabilidades normales que el coeficiente crítico $Z_c = 1,96$.

6) Cálculo del valor de estadístico de prueba:

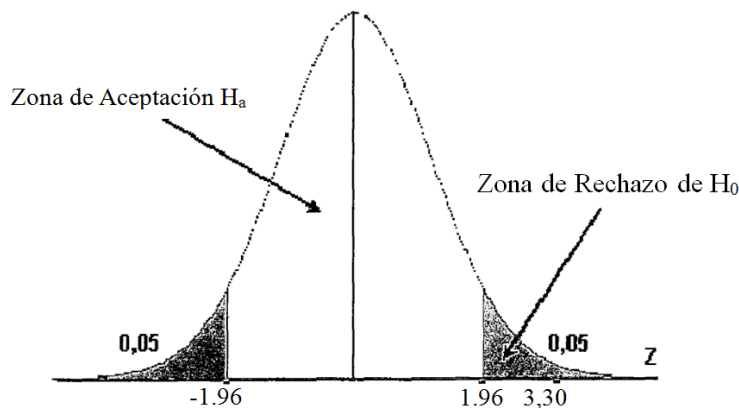
Con los datos que se tiene calcularemos Z calculada:

$$r = 0,43$$

$$n = 60$$

$$Z = \frac{r - \frac{1}{2}}{\sqrt{\frac{n-1}{4}}} \Rightarrow z = 3,30$$

Gráfico N° 17: Gráfico de Distribución Binomial (Campana de Leguis).



Fuente: Adoptado de Ponce y Pedraza 2014.

7) TOMA DE DECISIONES:

El valor determinado de $Z=3,30$ en el gráfico se ubica a la derecha de $Z_c=1,96$ la que representa la zona de rechazo, entonces se descarta la H_0 y aceptamos la H_a ; es decir que el coeficiente de $r=0,43$ es de significativa correlación, por lo que afirmamos por tener datos suficientes que nos prueban que el Polvo Atmosférico Sedimentable se relaciona directamente con la Salud de los Trabajadores de la Obra: *AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILCO MARCA – HUÁNUCO.*



CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 PRESENTAR LA CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Al finalizar el presente trabajo de investigación se logró demostrar la hipótesis planteada; al observar el valor determinado de $Z=3,30$ en el gráfico se ubica a la derecha de $Z_c= 1,96$ la que representa la zona de rechazo, entonces se descarta la H_0 y aceptamos la H_a ; es decir que el coeficiente de $r=0,43$ es de significativa correlación, por lo que afirmamos por tener datos suficientes que nos prueban que el Polvo Atmosférico Sedimentable se relaciona directamente con la Salud de los Trabajadores de la Obra: *AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILCO MARCA – HUÁNUCO*.

De acuerdo con el Estudio de la Contaminación del aire por Contaminantes Sólidos Sedimentables (CSS) utilizando el Método de Placas, en la Ciudad de Huánuco, 2016: también se encontraron valores elevados con un promedio de 33.08 Tn/ Km/ 30 días en el distrito de Pillco Marca y Amarilis; por lo cual se confirma con el presente trabajo de investigación la excesiva contaminación por Partículas Atmosféricas Sedimentables obtenidos en los resultados con un promedio total de 333.7917mg/cm²/mes, sobrepasando los valores máximos permisibles establecidos por las OMS.

Mediante la encuesta realizada en la obra: *AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO*, el 98 % de las personas indicaron que la salud depende de la calidad del aire que respiran y el 97%, de las mismas manifestaron que las enfermedades

respiratorias son a causa por el Polvo que inhalan; estadísticamente se ha demostrado que las enfermedades respiratorias guardan una relación significativas con la contaminación del aire por Polvo Atmosférico Sedimentable, por lo contrario el estudio realizado por CONAMA (1997) manifiesta factores como los meteorológicos , epidemiológico y la vulnerabilidad social, contribuyen para que se manifiestan dichas enfermedades, es por ello que podemos indicar en la obra del trabajo de investigación las enfermedades respiratorias se presentan debido a la contaminación del aire por Polvo Atmosférico Sedimentable y por la influencia de los factores meteorológicos.



CONCLUSIONES

1. Las Zonas más críticas de concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable en la “*Obra: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO*”, son las Zona N°1, Zona N° 2 y Zona N° 3.
2. La concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable, mediante el método de muestreo pasivo en la “*Obra: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO*”, es de 341.95 mg/cm² /mes en la Zona 1, 445.95 mg/cm² /mes en la Zona 2 y 288.975 mg/cm² /mes en la zona3 valores promedios durante los meses de octubre y noviembre, que superan los valores máximos permisibles 0.5 mg/cm² /mes establecidos por la OMS.
3. Existe una relación significativa entre el Polvo Atmosférico Sedimentable y la salud de los trabajadores de la “*Obra: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO*”.

RECOMENDACIONES

- Que la Obra: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Pillco Marca, a través del área de Medio ambiente, en la etapa de cierre priorizar los trabajos de remediación y recuperación de las áreas verdes y recomendar a la Municipalidad Distrital de Pillco Marca que incremente los entornos de áreas verdes de las viviendas, y pavimentar las calles, para reducir la emisión de Polvo Atmosférico Sedimentable.
- Sugerimos realizar monitoreos con Equipos Sofisticados de PM 2,5 y PM 10 ya que este tipo de partículas son peligrosos para la salud y que pueden llegar hasta los alveolos y causar neumoconosis.
- Que la DIRESA debe realizar un seguimiento a las enfermedades respiratorias relacionadas con la contaminación del aire por Material Particulado Sedimentable, así mismo un monitoreo de la calidad del aire sobre todo a las personas más expuestas como las personas que trabajan en obras de construcción civil.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Bances et al. (2003). *“Contaminación Atmosférica y su Impacto Ambiental en la Ciudad de Moyobamba- San Martín”*.
- 2) Calzada Benza, José (1985). *Métodos Estadísticos Aplicados a la Investigación*. Lima – Perú.
- 3) CONAM. (2006). *Estudio de la relación entre calidad del aire y mortalidad*. Lima, Perú.
- 4) CONAMA, 1997. *Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica*. Chile.
- 5) CORTELO, A., CORTEZ, D. (2012). *Comparación de los métodos de Bergerhoff y placas receptoras para la cuantificación de polvo atmosférico sedimentable*.
- 6) GESTION DE LA CALIDAD DEL AIRE Causas, Efectos y Soluciones Instituto de Investigación de Ingeniería Industrial – UNMSM Julio 2004.
- 7) Harris Cyril. (1995). *Manual de medidas acústicas y control del ruido*.
- 8) Hernández, R. (2014) *Metodología de la Investigación*, 6ª Ed. México.
- 9) Jorge A. (2016) *“Estudio de la Contaminación del aire por Contaminantes Sólidos Sedimentables (CSS) utilizando el Método de Placas, en la Ciudad de Huánuco”*.
- 10) Ley General de Salud, Ley N° 26842. (1999). Perú.

- 11) MARCOS, R., CABRERA, M., LAOS, H., MAMANI, D. Y VALDERRAMA, A. (2008). Estudio comparativo para la determinación del polvo atmosférico sedimentable empleando las metodologías de tubo pasivo y de placas receptoras en la ciudad universitaria de San Marcos – Lima. 49- 58 pp.
- 12) MARIANO, S. (2002). Tratado de la Contaminación Atmosférica, Problemas, tratamiento y gestión. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 91-165, 387-497, 549-695, 863-867 pp.
- 13) MARTÍNEZ, Ana Patricia y ROMIEU, Isabelle. (1998). Introducción al monitoreo atmosférico. ECO / GTZ. México.
- 14) Nevers Noel (1998). Ingeniería de Control de Contaminación del Aire.
- 15) OMS, (2000). Guidelines for Air Quality - Guías para la Calidad de Aire. Traducido por Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS / OPS). 1-77 pp.
- 16) Ponce y Pedraza, (2014), *“La Contaminación Ambiental y su Influencia en la Salud de los Pobladores de Marabamba – Huánuco, 2010 – 2011”*, en la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.
- 17) ROBERTS, A. (2000). Traducido por Doc. María Hidalgo Mandragón. Manual de Control de Calidad de Aire.

- 18) Rojas y Huamán, (2017), *“Determinación de Material Particulado en Fracción Respirable en Construcciones del Distrito de JesúsMaría, 2015”*, en la Universidad Inca Garcilaso de la Vega.
- 19) Rojas, (2013), *“Determinación del Grado de Partículas Atmosféricas Sedimentables, Mediante el Muestreo Pasivo, Zona Urbana – Ciudad de Moyobamba, 2012”*, en la Universidad Nacional de San Martín.
- 20) SANDOVAL (1989). Contaminación y contaminantes, aspectos científicos, teóricos y prácticos.
- 21) SANCHEZ CARLESSI, H. (1992) Metodología y Diseño en la Investigación Científica. Lima
- 22) Silva Cotrina et al. (2008). Evaluación de la Contaminación Atmosférica en la Zona Metropolitana de Lima Callao.
- 23) Torres, C. (1997) Metodología de la investigación Científica, 5ª Ed. Lima – Perú. Pág. 375.
- 24) TURK, A.; TURK, J.; WITTES, J. T.; tr. Por Carlos Gerhard Ottenwaelder. (1973). Ecología, contaminación, medio ambiente. México: Interamericana. 83-114 pp.
- 25) Trabajo de graduación para optar por el grado de Licenciatura en Química y Farmacia. Universidad de El Salvador. San Salvador – El Salvador. 161 pp.
- 26) VICENT, E., AMPARO, L. (2004). Dispersión de Contaminantes en la Atmósfera. Ed. Alfa Omega. Valencia, España. 13-14, 23-24 pp.



ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

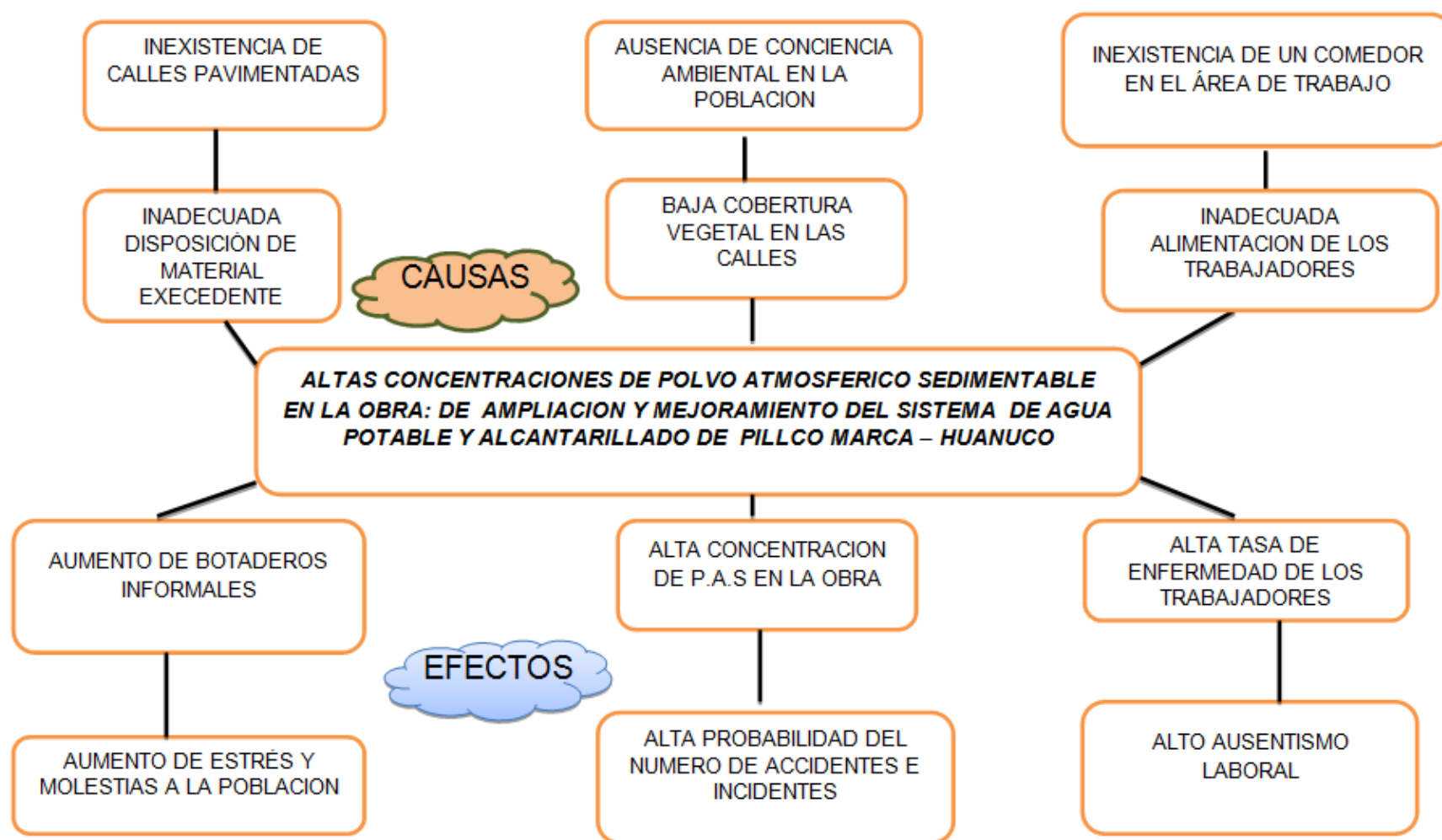
POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA –HUÁNUCO, OCTUBRE – NOVIEMBRE 2017

TESISTA: BELLY ANGEL HURTADO GRIJALVA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADOR	METODOLOGÍA	TECNICAS E INSTRUMENTOS
PROBLEMA GENERAL ¿Cuál es la relación que existe entre el Polvo Atmosférico Sedimentable y la salud de los trabajadores de la “Obra: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO 2017?”	OBJETIVO GENERAL Establecer la relación que existe entre Polvo Atmosférico Sedimentable y la salud de los trabajadores de la “Obra: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUANUCO, 2017.	HIPÓTESIS GENERAL: Existe relación entre el Polvo Atmosférico Sedimentable y la Salud de los Trabajadores de la Obra: <i>AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO</i> 2017.	VARIABLE INDEPENDIENTE Polvo Atmosférico Sedimentable.	mg/cm²/mes	1. Tipo de Investigación: ENFOQUE: Mixto 2. Nivel de Investigación: Descriptivo Correlacional. 3. Tipo de Diseño: No Experimental: Correlacional. Explicativo Secuencial. 4. Técnicas Estadísticas: Desviación estándar, coeficiente de correlación PEARSON, asimetría y la distribución normal. 5. Tipo de Muestreo: -Muestra Probabilística. - Muestra Probabilística Estratificada. 6. Población: Conformado por el área de influencia directa de la “Obra: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Pillco Marca – Huánuco”, conformado por 03 sectores (Sector 1, 2, 3). 7. Muestra: Conformado por el Sector (3): -60 (10 encuestas en 6 puntos de muestreo).	1. Técnicas Bibliográficas: Investigaciones anteriores, publicaciones, libros, folletos, revistas, periódicos, registros de instituciones y especialistas. 2. Técnicas de Campo: -Recopilación de información de cada punto de muestreo será por 30 días calendarios por un periodo de 2 meses. -Georeferenciación de los puntos de monitoreo. -Determinación de la concentración de las muestras obtenidas en los puntos de monitoreo, mediante técnica de pesado – diferencia de peso. 3. Instrumentos: Ficha de Registro de Información. -Ficha de Identificación de Estación de Monitoreo. -Cuestionario: La Encuesta
PROBLEMAS ESPECÍFICOS: -¿Cuáles son las zonas más críticas de concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable en la Obra: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO? -¿Cuál es la concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable en la Obra: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO? -¿Cómo influye el Polvo Atmosférico Sedimentable en la salud de los trabajadores de la “Obra: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO”?	OBJETIVOS ESPECÍFICOS: -Identificar las Zonas más críticas de concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable en la “Obra: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO”. -Cuantificar la concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable, mediante método de muestreo Pasivo en la “Obra: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO”. -Determinar la correlación entre el Polvo Atmosférico Sedimentable y la salud de los trabajadores de Obra: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO.	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS: H₁: Las zonas más críticas de concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable en la Obra: <i>AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO</i>, influye en la salud de los trabajadores. H₂: La concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable en la Obra: <i>AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO</i>, está dentro del ECA establecido por la Organización Mundial de Salud (OMS). H₃: El Polvo Atmosférico Sedimentable influye en la salud de los trabajadores de la Obra: <i>AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO</i>.	VARIABLE DEPENDIENTE -Salud de los trabajadores de la Obra: <i>AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO</i>.	-Adecuado EPP. -Reconoce la importancia de ir a un centro de salud. -Identifica alergia en su cuerpo. -Identifica enfermedades : respiratorias e irritación.		

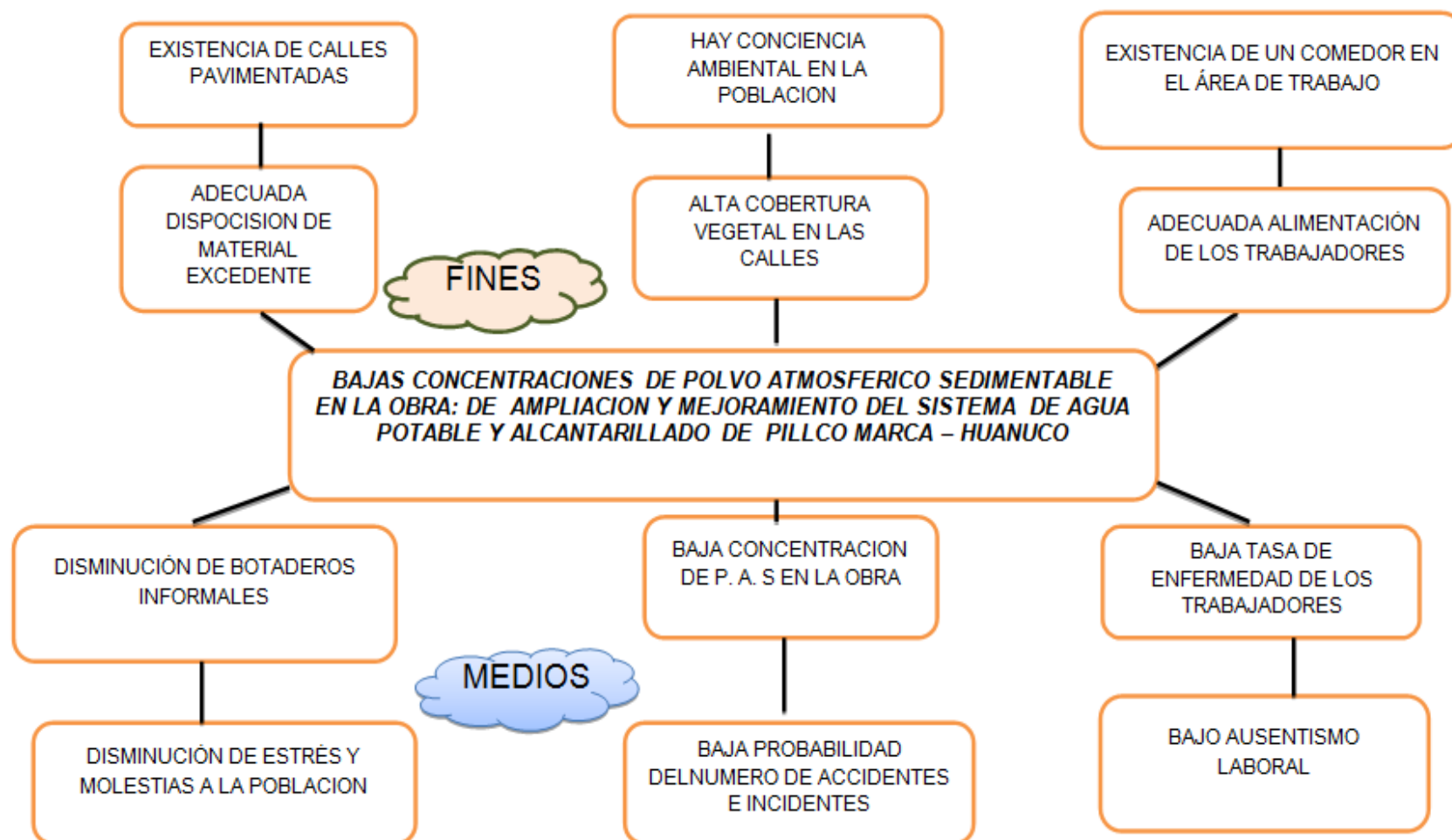
FUENTE: Elaboración Propia .

ANEXO2. ARBOL DE CAUSAS Y EFECTOS.



FUENTE:Elaboración Propia

ANEXO3. ARBOL DE MEDIOS Y FINES



FUENTE: *Elaboración Propia*

ANEXO4. Registro y Control de Placas Utilizadas en el Muestreo.

CODIGO DE PLACA	FECHA DE UBICACIÓN	PS	P+V	P+V+S	FECHA DE RETIRO	(P+V+S)-(P+V) (gr)	ECA (mg/cm2/mes)	mg/cm2/mes	ECA (Tn/Km2/mes)	Tn/Km2/mes
OCTUBRE										
EPM - 001	02/10/2017	46.9467	48.1591	48.9568	31/10/2017	0.7977	0.5	797.7	5	7977
EPM - 002	02/10/2017	43.8543	45.6469	46.0752	31/10/2017	0.4283		428.3		4283
EPM - 003	02/10/2017	48.0392	50.4253	50.5842	31/10/2017	0.1589		158.9		1589
EPM - 004	02/10/2017	46.2429	48.5065	48.9823	31/10/2017	0.4758		475.8		4758
EPM - 005	02/10/2017	42.5167	44.6045	44.7405	31/10/2017	0.136		136		1360
EPM - 006	02/10/2017	44.1006	47.3572	47.6541	31/10/2017	0.2969		296.9		2969
NOVIEMBRE										
EPM - 001	01/11/2017	46.9467	47.2345	47.7623	30/11/2017	0.5278	0.5	527.8	5	5278
EPM - 002	01/11/2017	43.8543	45.7236	46.0356	30/11/2017	0.312		312		3120
EPM - 003	01/11/2017	48.0392	50.3175	50.4841	30/11/2017	0.1666		166.6		1666
EPM - 004	01/11/2017	46.2429	48.2548	48.5157	30/11/2017	0.2609		260.9		2609
EPM - 005	01/11/2017	42.5167	43.3941	43.7164	30/11/2017	0.3223		322.3		3223
EPM - 006	01/11/2017	44.1006	46.8429	46.9652	30/11/2017	0.1223		122.3		1223

FUENTE: Datos Obtenidos en el Laboratorio Físico Químico de E.A.P. Ingeniería Agroindustrial – UNHEVAL.

PS: Peso de Placa Petri

P + V: Peso de la Placa Petri más la Vaselina.

P + V + S: Peso de la Placa Petri más la Vaselina más Polvo Atmosférico Sedimentable.

(P + V + S) – (P + V): Polvo Atmosférico Sedimentable Muestreado.

ANEXO 5. FICHA DE REGISTRO DE INFORMACIÓN

1. Ficha de Registro de Información: Mes de Octubre.

		UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA AMBIENTAL					
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EL POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE-NOVIEMBRE 2017							
ZONA N°	01	FECHA DE UBICACIÓN:	02/10/17	FECHA DE RETIRO:	31/10/17		
N° MEDICIÓN	ESTACIÓN N° 1	ESTACIÓN N° 2	ESTACIÓN N° 3	ESTACIÓN N° 4	ESTACIÓN N° 5	ESTACIÓN N° 6	
Peso Inicial (Pi)		45.6463					
Peso Final (Pf)		46.0752					
Pf - Pi		0.4283					
Unidad de Medida:	Gramos						
Caract. de la Balanza:							
 Firma de Tesista				 Propietario de Vivienda			
				Nombre: Geremias FERER SANTILAN			
				N° DNI: 22.40.1740			
OBS:							

Fuente: Ficha de Registro de Información Aplicado en la Zona N° 01.



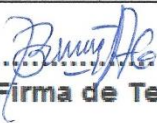
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA AMBIENTAL



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EL POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE-NOVIEMBRE 2017

ZONA N°	01	FECHA DE UBICACIÓN:	02/10/17	FECHA DE RETIRO:	31/10/17
N° MEDICIÓN	ESTACIÓN N° 1	ESTACIÓN N° 2	ESTACIÓN N° 3	ESTACIÓN N° 4	ESTACIÓN N° 5
Peso Inicial (Pi)			50.4253		
Peso Final (Pf)			50.5842		
Pf - Pi			0.1589		
Unidad de Medida:	Gramos				
Caract. de la Balanza:					
 Firma de Tesista Propietario de Vivienda Nombre: Pedro ZEVALLOS AGUIRRE N° DNI: 22 40 50 91					
OBS:					

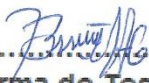
Fuente: Ficha de Registro de Información Aplicado en la Zona N° 01.

		UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA AMBIENTAL			
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EL POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE-NOVIEMBRE 2017					
ZONA N°	02	FECHA DE UBICACIÓN:	02/10/17	FECHA DE RETIRO:	31/10/17
N° MEDICIÓN	ESTACIÓN N° 1	ESTACIÓN N° 2	ESTACIÓN N° 3	ESTACIÓN N° 4	ESTACIÓN N° 5
Peso Inicial (Pi)	48.1591				
Peso Final (Pf)	48.9568				
Pf - Pi	0.7977				
Unidad de Medida: Gramos					
Caract. de la Balanza:					
 Firma de Tesista  Propietario de Vivienda					
Nombre: Monaga Mandujano Ayala N° DNI: 09959859					
OBS:					

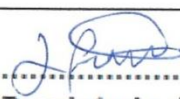
Fuente: Ficha de Registro de Información Aplicado en la Zona N° 02.

		UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA AMBIENTAL			
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EL POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE-NOVIEMBRE 2017					
ZONA N°	02	FECHA DE UBICACIÓN:	02/10/17	FECHA DE RETIRO:	31/10/2017
N° MEDICIÓN	ESTACIÓN N° 1	ESTACIÓN N° 2	ESTACIÓN N° 3	ESTACIÓN N° 4	ESTACIÓN N° 5
Peso Inicial (Pi)					44.6045
Peso Final (Pf)					44.7405
Pf - Pi					0.136
Unidad de Medida:	Gramos				
Caract. de la Balanza:					
 Firma de Tesista			 Propietario de Vivienda		
			Nombre: Kety SORIA CANCIO N° DNI: 10 48 49 51		
OBS:.....					

Fuente: Ficha de Registro de Información Aplicado en la Zona N° 02.

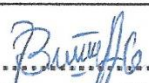
		UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA AMBIENTAL			
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EL POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE-NOVIEMBRE 2017					
ZONA N°	03	FECHA DE UBICACIÓN:	02/10/17	FECHA DE RETIRO:	31/10/17
N° MEDICIÓN	ESTACIÓN N° 1	ESTACIÓN N° 2	ESTACIÓN N° 3	ESTACIÓN N° 4	ESTACIÓN N° 5
Peso Inicial (Pi)				48.5065	
Peso Final (Pf)				48.9823	
Pf - Pi				0.4758	
Unidad de Medida:	Gramos				
Caract. de la Balanza:					
 Firma de Tesista  Propietario de Vivienda Nombre: Yris Clavel BETETA SANCHEZ N° DNI: 43472423					
OBS:					

Fuente: Ficha de Registro de Información Aplicado en la Zona N° 03.

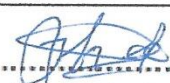
		UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA AMBIENTAL			
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EL POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE-NOVIEMBRE 2017					
ZONA N°	03	FECHA DE UBICACIÓN:	02/10/17	FECHA DE RETIRO:	31/10/17
N° MEDICIÓN	ESTACIÓN N° 1	ESTACIÓN N° 2	ESTACIÓN N° 3	ESTACIÓN N° 4	ESTACIÓN N° 5
Peso Inicial (Pi)					47.3572
Peso Final (Pf)					47.6541
Pf - Pi					0.2969
Unidad de Medida:	Gramos				
Caract. de la Balanza:					
 Firma de Tesista  Propietario de Vivienda Nombre: Yonel SANTAMARIA CANO N° DNI: 41.307217					
OBS:.....					

FUENTE: Ficha de Registro de Información Aplicado en la Zona N° 01.

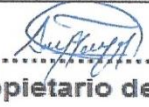
2. Ficha de Registro de Información: Mes de Noviembre.

		UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA AMBIENTAL			
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EL POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE-NOVIEMBRE 2017					
ZONA N°	01	FECHA DE UBICACIÓN:	01/11/17	FECHA DE RETIRO:	30/11/17
N° MEDICIÓN	ESTACIÓN N° 1	ESTACIÓN N° 2	ESTACIÓN N° 3	ESTACIÓN N° 4	ESTACIÓN N° 5
Peso Inicial (Pi)		45.7236			
Peso Final (Pf)		46.0356			
Pf - Pi		0.312			
Unidad de Medida:	Gramos				
Caract. de la Balanza:					
 Firma de Tesista			 Propietario de Vivienda		
			Nombre: Geremías FERER SANTIVAN N° DNI: 22.40.1740		
OBS:.....					

Fuente: Ficha de Registro de Información Aplicado en la Zona N° 01.

		UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA AMBIENTAL			
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EL POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE-NOVIEMBRE 2017					
ZONA N°	01	FECHA DE UBICACIÓN:	01/11/17	FECHA DE RETIRO:	30/11/17
N° MEDICIÓN	ESTACIÓN N° 1	ESTACIÓN N° 2	ESTACIÓN N° 3	ESTACIÓN N° 4	ESTACIÓN N° 5
Peso Inicial (Pi)			50.3125		
Peso Final (Pf)			50.4841		
Pf - Pi			0.1666		
Unidad de Medida:	Gramos				
Caract. de la Balanza:					
 Firma de Tesista  Propietario de Vivienda Nombre: Pedro ZEVAUDS AGUIRRE N° DNI: 22 40 50 91					
OBS:.....					

Fuente: Ficha de Registro de Información Aplicado en la Zona N° 02.

		UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA AMBIENTAL				
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EL POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE-NOVIEMBRE 2017						
ZONA N°	02	FECHA DE UBICACIÓN:	01/11/17	FECHA DE RETIRO:	30/11/17	
N° MEDICIÓN	ESTACIÓN N° 1	ESTACIÓN N° 2	ESTACIÓN N° 3	ESTACIÓN N° 4	ESTACIÓN N° 5	ESTACIÓN N° 6
Peso Inicial (Pi)	47.2345					
Peso Final (Pf)	47.7623					
Pf - Pi	0.5278					
Unidad de Medida:	Gramos					
Caract. de la Balanza:						
 Firma de Tesista			 Propietario de Vivienda			
			Nombre: Monaga Mandujano Ayda N° DNI: 09959859			
OBS:						

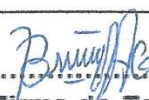
Fuente: Ficha de Registro de Información Aplicado en la Zona N° 02



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA AMBIENTAL



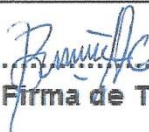
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EL POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE-NOVIEMBRE 2017

ZONA N°	02	FECHA DE UBICACIÓN:	01/11/17	FECHA DE RETIRO:	30/11/17
N° MEDICIÓN	ESTACIÓN N° 1	ESTACIÓN N° 2	ESTACIÓN N° 3	ESTACIÓN N° 4	ESTACIÓN N° 5
Peso Inicial (Pi)					43.3941
Peso Final (Pf)					43.7164
Pf - Pi					0.3223
Unidad de Medida:	Gramos				
Caract. de la Balanza:					
 Firma de Tesista  Propietario de Vivienda Nombre: Kety SORIA CANCIO N° DNI: 10 48 49 51					
OBS:					

Fuente: Ficha de Registro de Información Aplicado en la Zona N° 02.

		UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA AMBIENTAL			
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EL POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE-NOVIEMBRE 2017					
ZONA N°	03	FECHA DE UBICACIÓN:	01/11/17	FECHA DE RETIRO:	30/11/17
N° MEDICIÓN	ESTACIÓN N° 1	ESTACIÓN N° 2	ESTACIÓN N° 3	ESTACIÓN N° 4	ESTACIÓN N° 5
Peso Inicial (Pi)				48.2548	
Peso Final (Pf)				48.5157	
Pf - Pi				0.2609	
Unidad de Medida:	Gramos				
Caract. de la Balanza:					
 Firma de Tesista			 Propietario de Vivienda		
			Nombre: Yrís Clavel BETETA SANCHEZ N° DNI: 43472423		
OBS:.....					

FUENTE: Ficha de Registro de Información Aplicado en la Zona N° 03.

		UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA AMBIENTAL			
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EL POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE-NOVIEMBRE 2017					
ZONA N°	03	FECHA DE UBICACIÓN:	01/11/17	FECHA DE RETIRO:	30/11/17
N° MEDICIÓN	ESTACIÓN N° 1	ESTACIÓN N° 2	ESTACIÓN N° 3	ESTACIÓN N° 4	ESTACIÓN N° 5
Peso Inicial (Pi)					46.8429
Peso Final (Pf)					46.9652
Pf - Pi					0.1223
Unidad de Medida:	Gramos				
Caract. de la Balanza:					
 Firma de Tesista			 Propietario de Vivienda		
			Nombre: Yonel SANTANA CANO N° DNI: 41.30.72.17		
OBS:.....					

FUENTE: Ficha de Registro de Información Aplicado en la Zona N° 03.

ANEXO 6. FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE ESTACION DE MUESTREO

3. Identificación de Estaciones de Muestreo – Viviendas:

a) Ficha de Identificación de Estación de Muestreo N° 01.

		UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA AMBIENTAL			
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EL POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE-NOVIEMBRE 2017					
FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE PUNTO DE MONITREO:					
NOMBRE DEL TESISISTA:		BELLY ANGEL HURTADO GRIJALVA			
NOMBRE DEL TITULAR DE LA VIVIENDA:		AYDE ELENA MONAGO MANDUJANO			
DIRECCIÓN:		Av. Via Colectora B Urb. Los Olivos			
NOMBRE DEL PUNTO:		EPM - 001			
CLASE DE PUNTO:		☐ EMISOR		☒ RECEPTOR	
TIPO DE MUESTRA:		☐ LÍQUIDA		☒ SÓLIDA	
MÉTODO EMPLEADO:		MUESTREO PASIVO			
UBICACIÓN:		COORDENADAS UTM :			
		Norte		8898541	
		Este		363092	
		Altitud		1964	
					

FUENTE:Elaboración Propia.

b) Ficha de Identificación de Estación de Muestreo N° 02.

		UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA AMBIENTAL			
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EL POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE-NOVIEMBRE 2017					
FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE PUNTO DE MONITREO:					
NOMBRE DEL TESISISTA:		BELLY ANGEL HURTADO GRIJALVA			
NOMBRE DEL TITULAR DE LA VIVIENDA:		GEREMIAS FERRER SANTILLAN			
DIRECCIÓN:		Jr. José Varallanos N° 173			
NOMBRE DEL PUNTO:		EPM - 002			
CLASE DE PUNTO:		☐ EMISOR	☒ RECEPTOR		
TIPO DE MUESTRA:		☐ LÍQUIDA	☒ SÓLIDA	☐ GASEOSA	
MÉTODO EMPLEADO:		MUESTREO PASIVO			
UBICACIÓN:		COORDENADAS UTM : WGS 84			
		Norte	8899790		
		Este	362830		
		Altitud	1940		
					

FUENTE:Elaboración Propia.

c) Ficha de Identificación de Estación de Muestreo N° 03.

		UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA AMBIENTAL			
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EL POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE-NOVIEMBRE 2017					
FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE PUNTO DE MONITREO:					
NOMBRE DEL TESISISTA:		BELLY ANGEL HURTADO GRIJALVA			
NOMBRE DEL TITULAR DE LA VIVIENDA:		PEDRO ZEVALLOS AGUIRRE			
DIRECCIÓN:		Av. Los Libertadores Mz G Lote N° 7			
NOMBRE DEL PUNTO:		EPM - 003			
CLASE DE PUNTO:		☐ EMISOR	☒ RECEPTOR		
TIPO DE MUESTRA:		☐ LÍQUIDA	☒ SÓLIDA	☐ GASEOSA	
MÉTODO EMPLEADO:		MUESTREO PASIVO			
UBICACIÓN:		COORDENADAS UTM : WGS 84			
		Norte	8899295		
		Este	362612		
		Altitud	2034		
					

FUENTE:Elaboración Propia.

d) Ficha de Identificación de Estación de Muestreo N° 04.

		UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA AMBIENTAL			
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EL POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE-NOVIEMBRE 2017					
FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE PUNTO DE MONITREO:					
NOMBRE DEL TESISISTA:		BELLY ANGEL HURTADO GRIJALVA			
NOMBRE DEL TITULAR DE LA VIVIENDA:		YRIS CLAVEL BETETA SANCHEZ			
DIRECCIÓN:		Av. Centenario Parcela 52 - A			
NOMBRE DEL PUNTO:		EPM - 004			
CLASE DE PUNTO:		☐ EMISOR	☒ RECEPTOR		
TIPO DE MUESTRA:		☐ LÍQUIDA	☒ SÓLIDA	☐ GASEOSA	
MÉTODO EMPLEADO:		MUESTREO PASIVO			
UBICACIÓN:		COORDENADAS UTM : WGS 84			
		Norte	8897239		
		Este	362764		
		Altitud	2031		
					

FUENTE:Elaboración Propia.

e) Ficha de Identificación de Estación de Muestreo N° 05.

		UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA AMBIENTAL																			
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EL POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE-NOVIEMBRE 2017																					
FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE PUNTO DE MONITREO:																					
NOMBRE DEL TESISISTA:		BELLY ANGEL HURTADO GRIJALVA																			
NOMBRE DEL TITULAR DE LA VIVIENDA:		KETY SORIA CANCIO																			
DIRECCIÓN:		Av. Maria Lote N° 4 - Primavera																			
NOMBRE DEL PUNTO:		EPM - 005																			
CLASE DE PUNTO:		☐ EMISOR		☒ RECEPTOR																	
TIPO DE MUESTRA:		☐ LÍQUIDA		☒ SÓLIDA																	
MÉTODO EMPLEADO:		MUESTREO PASIVO																			
UBICACIÓN:		<table border="1"> <tr> <td colspan="2">COORDENADAS UTM :</td> <td colspan="2">WGS 84</td> </tr> <tr> <td>Norte</td> <td></td> <td colspan="2">8897414</td> </tr> <tr> <td>Este</td> <td></td> <td colspan="2">363092</td> </tr> <tr> <td>Altitud</td> <td></td> <td colspan="2">1964</td> </tr> </table>				COORDENADAS UTM :		WGS 84		Norte		8897414		Este		363092		Altitud		1964	
COORDENADAS UTM :		WGS 84																			
Norte		8897414																			
Este		363092																			
Altitud		1964																			
																					

FUENTE:Elaboración Propia.

f) Ficha de Identificación de Estación de Muestreo N° 06.

		UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA AMBIENTAL			
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EL POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE-NOVIEMBRE 2017					
FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE PUNTO DE MONITREO:					
NOMBRE DEL TESISISTA:		BELLY ANGEL HURTADO GRIJALVA			
NOMBRE DEL TITULAR DE LA VIVIENDA:		YONEL SANTAMARIA CANTARO			
DIRECCIÓN:		Jr. Bolognesi Lote N° 45			
NOMBRE DEL PUNTO:		EPM - 006			
CLASE DE PUNTO:		☐ EMISOR		☒ RECEPTOR	
TIPO DE MUESTRA:		☐ LÍQUIDA		☒ SÓLIDA	
MÉTODO EMPLEADO:		MUESTREO PASIVO			
UBICACIÓN:					
		COORDENADAS UTM :		WGS 84	
		Norte		8897566	
		Este		363464	
		Altitud		1957	
					

FUENTE:Elaboración Propia.

ANEXO 7.

FICHA DE ENCUESTA

I. **DATOS GENERALES:**

1. APELLIDOS Y NOMBRES:
2. CARGO :
3. FRENTE DE TRABAJO :
4. PUNTO DE MUESTREO :

II. **CUESTIONARIO:**

1. Ud. Cree ¿Que la Salud depende de la Calidad del Aire?
SI () NO ()
2. Considera Ud. ¿Que el Polvo originado en su trabajo es Peligroso?
SI () NO ()
3. ¿Tiene Ud. Alguna alergia producido por el Polvo?
SI () NO ()
4. ¿Toma alguna acción preventiva la empresa empleadora?
SI () NO ()
5. ¿Ud. Cree que el EPP que le brinda la Obra es el más adecuado para evitar el Polvo?
SI () NO ()
6. ¿Ud. Piensa que las enfermedades respiratorias es a causa del Polvo?
SI () NO ()
7. ¿Ha ido Ud. Alguna vez a un centro de salud, donde el médico mencionó que la enfermedad es producto del Polvo en la Obra?
SI () NO ()
8. ¿Ud. Padece de enfermedades respiratorias con mayor frecuencia?
SI () NO ()
9. ¿Cree Ud. Que los alimentos que consume son contaminados con el polvo?
SI () NO ()
10. ¿Sabe Ud. Si algún trabajador se enfermó a causa del Polvo en la Obra?
SI () NO ()

¡Muchas Gracias Por Su Colaboración!

ANEXO 8. GALERIA FOTOGRÁFICA

IMAGEN 01: Obra: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y alcantarillado de Pillco Marca –Huánuco, donde se realizó el Trabajo de Investigación.



IMAGEN 02: PESANDO LAS PLACAS DEBIDAMENTE CODIFICADAS ANTES DEL MUESTREO



IMAGEN 03: INSTALANDO LA CASITA EN EL PUNTO DE MUESTREO EPM – 002 DE LA ZONA 1



IMAGEN 04: INSTALANDO LA CASITA EN EL PUNTO DE MUESTREO EPM – 003 DE LA ZONA 1



IMAGEN 05: INSTALANDO LA CASITA EN EL PUNTO DE MUESTREO EPM – 005 DE LA ZONA 2



IMAGEN 06: CASITA INSTALADA EN EL PUNTO DE MUESTREO EPM – 001 DE LA ZONA 2



IMAGEN 07: CASITA INSTALADA EN EL PUNTO DE MUESTREO EPM – 004 DE LA ZONA 3



IMAGEN 08: INSTALANDO LA CASITA EN EL PUNTO DE MUESTREO EPM – 006 DE LA ZONA 3



IMAGEN 09: RECOGIENDO LA MUESTRA EN UN COOLER DEL PUNTO EPM – 005 DE LA ZONA 2.

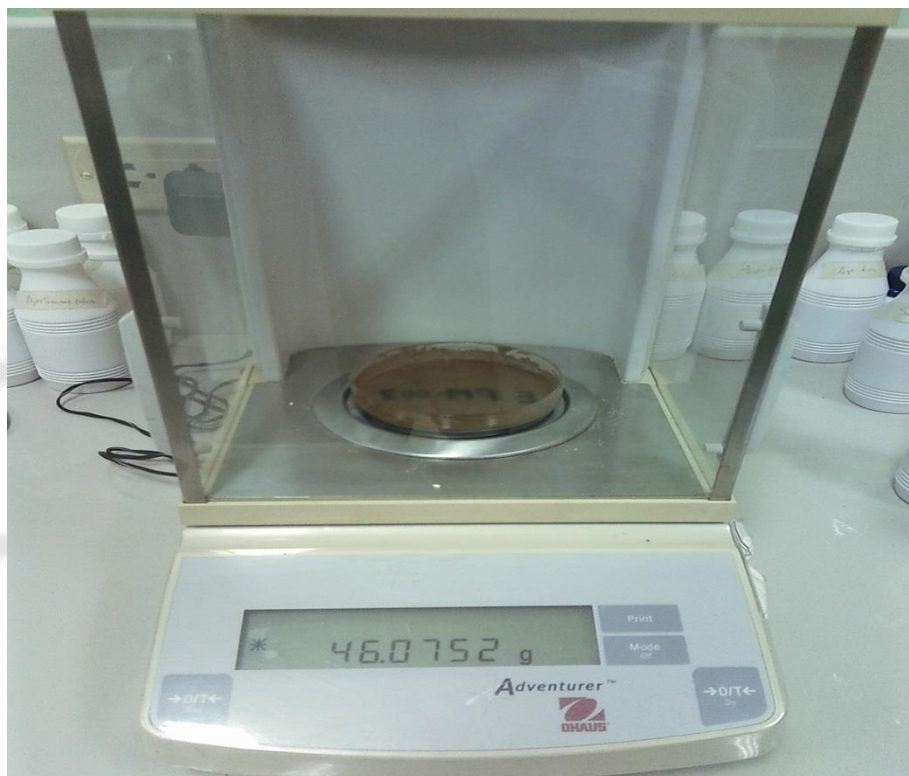


IMAGEN 10: PESANDO LAS PLACAS DEBIDAMENTE CODIFICADAS DESPÚES DEL MUESTREO.



IMAGEN 11: BALANZA ANALÍTICA UTILIZADA EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN ACREDITA POR: SINEACE Y CNA.

ANEXO 9.**DISEÑO DE CASETA DE MONITOREO**

FUENTE:*Elaboración Propia.*

ANEXO 10.

ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL – MINAM –PERÚ

CONTAMIANATES	PERIODO	FORMA DEL ESTANDAR		MÉTODO DE ANALISIS
		VALOR	FORMATO	
Dióxido de Azufre (SO ₂)	Anual	80	Meda aritmética anual	Fluorescencia UV (método automático)
	24 Horas	365	NE más de 1 vez al año	
Material Particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	Anual	50	Meda aritmética anual	Separación inercial/ filtración (Gravimetría)
	24 Horas	150	NE más de 3 vez/año	
Material Particulado con diámetro menor a 2.5 micras (PM _{2.5})	24 Horas	25	Método aritmético	Separación inercial / filtración (Gravimétrica)
Monóxido de Carbono (CO)	8 Horas	10000	Promedio móvil	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (Método automático)
	1 Hora	30000	NE más de 1 vez/año	
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	Anual	100	Promedio aritmético anual	Quimiluminiscencia (Método automático)
	1 Hora	200	NE más de 24 vez/año	
Ozono (O ₃)	8 Horas	120	NE más de 24 vez/año	Fotometría UV (Método automático)
Plomo (Pb)	Anual	0.5	Promedio aritmético de los valores mensuales	Método para PM10 (Espectrofotometría de absorción atómica)
	Mensual	1.5	NE más de 4 vez/año	
Hidrógeno Sulfurado (H ₂ S)	24 Horas	150	Media aritmética	Fluorescencia UV (Método automático)
Hidrocarburos Totales (HT) expresado como Hexano	24 Horas	100	Método aritmético	Ionización de llama Hidrógeno
Benceno	Anual	2	Media aritmética	Cromatografía de Gases

FUENTE: D.S. N° 006-2013-MINAM

PLANO TOPOGRÁFICO GENERAL DE PILLCO MARCA



The figure is a topographic map of Medellín, Colombia, overlaid with a grid. Six specific locations are highlighted with red circles and labeled as follows:

- EPM - 001**: Located in the central-eastern part of the city, near the intersection of major roads.
- EPM - 002**: Located in the northern part of the city, near the airport area.
- EPM - 003**: Located in the northeastern part of the city, near the airport area.
- EPM - 004**: Located in the western part of the city, near the airport area.
- EPM - 005**: Located in the central-western part of the city, near the airport area.
- EPM - 006**: Located in the southwestern part of the city, near the airport area.

A legend in the bottom right corner identifies symbols for elevation points (e.g., 2628.30m), water bodies (e.g., Río Medellín), and land cover (e.g., Urban, Forest). A scale bar indicates distances up to 100 meters. A north arrow is located in the top left corner.

FUENTE: *Elaboración Propia*

ANEXO 13. DOCUMENTOS PRESENTADOS



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

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERIA

DECANATO

Cargo

'Año del Buen Servicio al Ciudadano'

Huánuco, 05 de diciembre de 2017

OFICIO N° 414-D-FI-UDH-2017

Señor (a):

ING. JOANA BRAVO ROMAINA

JEFE DE PRACTICA DE LABORATORIO FÍSICO QUÍMICO DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
UNHEVAL

Presente.-

De mi consideración:

Es grato dirigirme a Usted con la finalidad de saludarlo cordialmente y, a la vez hacer de su conocimiento que el Bach. **Belly Angel, HURTADO GRIJALVA** del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, está realizando su Trabajo de Investigación Científica - Tesis intitulado: **"POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA - HUÁNUCO, OCTUBRE - NOVIEMBRE 2017"** para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental, motivo por el cual solicito a Usted Autorización para que la Bachiller antes mencionada pueda recaudar datos para el desarrollo de su Trabajo de Investigación Científica - Tesis.

Sin otro particular, y agradeciéndole su gentil atención al presente, es propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,

 
Mg. Ricardo Sachin García
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

cc.
Archivo
RSG/nto

 41/12/17
11:30 a

Carretera Central Km. 2.6 - La Esperanza Teléfono N° 51-8452 Fax (064) 51-3154 Huánuco - Perú

FUENTE: Secretaría de Facultad de Ingeniería - UDH.



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

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERIA

DECANATO

Cargo

'Año del Buen Servicio al Ciudadano'

Huánuco, 05 de diciembre de 2017

OFICIO Nº 413-D-FI-UDH-2017

Señor:

ING. HECTOR VERA ARÉVALO

DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL SENAMHI – HUÁNUCO



Presente.-

De mi consideración:

Es grato dirigirme a Usted con la finalidad de saludarlo cordialmente y, a la vez hacer de su conocimiento que el Bach. **Belly Angel, HURTADO GRIJALVA** del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, está realizando su Trabajo de Investigación Científica - Tesis intitulado: **"POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE - NOVIEMBRE 2017"** para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental, motivo por el cual solicito a Usted Autorización para que la Bachiller antes mencionada pueda recaudar datos para el desarrollo de su Trabajo de Investigación Científica – Tesis.

Sin otro particular, y agradeciéndole su gentil atención al presente, es propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Mg. Ricardo Sachun García
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

cc.
Archivo
RSG/nto



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

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERIA

DECANATO

Cargo

'Año del Buen Servicio al Ciudadano'

Huánuco, 05 de diciembre de 2017

OFICIO N° 412-D-FI-UDH-2017

Señor:

ING. HENRY LLANOS ALVAREZ
RESIDENTE DE OBRA
GOBIERNO REGIONAL HUÁNUCO

Presente.-

De mi consideración:

Es grato dirigirme a Usted con la finalidad de saludarlo cordialmente y, a la vez hacer de su conocimiento que el Bach. **Belly Angel, HURTADO GRIJALVA** del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, está realizando su Trabajo de Investigación Científica - Tesis intitulado: **"POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA - HUÁNUCO, OCTUBRE - NOVIEMBRE 2017"** para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental, motivo por el cual solicito a Usted Autorización para que la Bachiller antes mencionada pueda recaudar datos para el desarrollo de su Trabajo de Investigación Científica - Tesis.

Sin otro particular, y agradeciéndole su gentil atención al presente, es propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,



Mg. Ricardo Sachun García
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA



cc.
Archivo
RSG/nto



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL INGENIERIA
AGROINDUSTRIAL



HORA DE INGRESO: 16:00 HORA DE SALIDA: 16:30

RESULTADOS OBTENIDOS:

CONCENTRACION DE POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTA-
BLE DE LOS PUNTOS: EPM-001, EPM-002, EPM-003,
EPM-004, EPM-005 y EPM-006 MUESTREADOS EN
LA OBRA: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLO MARCA-HUANUCO.

Belly
Firma del solicitante

ASESOR / DOCENTE

RESPONSABLE DE LABORATORIO

[Firma]
JEFE DE PRÁCTICA Y/O PRACTICANTE

DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO ACADÉMICO EAPIA



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL INGENIERIA
AGROINDUSTRIAL



"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

FICHA PARA ALUMNOS, EGRESADOS Y OTROS

Especificar UNIVERSIDAD DE HUANUCO

Nº _____

FECHA: 02 DE OCTUBRE DEL 2017

SOLICITO: PERMISO PARA UTILIZACION DE LA
BALANZA ANALITICA

DATOS DEL USUARIO

NOMBRE Y APELLIDOS:

BELLY ANGEL HURTADO GRIJALVA

DNI: 71128120

CELULAR: 989 586 239

TITULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACION/ TEMA DE LA PRACTICA

EL POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE Y SU INFLUENCIA
EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA: AMPLIACION
Y MEJORAMIENTO DEL SIST DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLO-MARI

OBJETIVOS

DETERMINAR LA CONCENTRACION DEL POLVO
ATMOSFERICO SEDIMENTABLE DEL MES DE OCTUBRE



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL INGENIERIA
AGROINDUSTRIAL



HORA DE INGRESO: 16:00 HORA DE SALIDA: 16:30

RESULTADOS OBTENIDOS:

CONCENTRACION DE POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTA-
BLE DE LOS PUNTOS: EPM-001, EPM-002, EPM-003,
EPM-004, EPM-005 y EPM-006 MUESTREADOS EN
LA OBRA: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLO MARCA - HUÁNUCO.

Belly Angel

Firma del solicitante

ASESOR / DOCENTE

RESPONSABLE DE LABORATORIO

[Firma]
JEFE DE PRACTICA Y/O PRACTICANTE

DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO ACADÉMICO EAPIA



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL INGENIERIA
AGROINDUSTRIAL



"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

FICHA PARA ALUMNOS, EGRESADOS Y OTROS

Especificar UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

N° _____

FECHA: 01 DE NOVIEMBRE DEL 2017

SOLICITO: PERMISO PARA UTILIZACION DE LA
BALANZA ANALITICA

DATOS DEL USUARIO

NOMBRE Y APELLIDOS:

BELLY ANGEL HURTADO GRIZALVA

DNI: 71128120

CELULAR: 989 586 239

TITULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACION/ TEMA DE LA PRACTICA

EL POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE Y SU INFLUENCIA
EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA: AMPLIACION
Y MEJORAMIENTO DEL SIST. DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLO-MARI

OBJETIVOS

DETERMINAR LA CONCENTRACION DEL POLVO
ATMOSFERICO SEDIMENTABLE DEL MES DE NOVIEMBRE

FUENTE: Laboratorio Físico Químico de E.A.P. Ingeniería Agroindustrial - UNHEVAL



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO



SOLICITO: Permiso para la Instalación de la Caseta de Monitoreo para el
Proyecto de Investigación.

A: Sr(a): Yonel SANTAMARIA CANTARO

Dirección: Jr. Bolognesi Lote N° 45

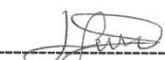
Yo, Belly Angel HURTADO GRIJALVA, con número de DNI: 71128120 identificado con código universitario Nro: 2010112239, Egresado de la Facultad de Ingeniería de la E.A.P Ingeniería Ambiental de la UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO, con domicilio en : Av Juan Velazco Alvarado N° 822 del Distrito de Pillco Marca, ante usted me presento y expongo :Que, mi persona viene desarrollando el proyecto de investigación de Tesis *"DETERMINACIÓN DE MATERIAL PARTÍCULADO SEDIMENTABLE, MEDIANTE EL METODO DE MUESTREO PASIVO EN LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE – NOVIEMBRE 2017"*, para ello recorro ante ud. Y me autorice para instalar la caseta de monitoreo por el periodo que dure el muestreo *A fin de cumplir con los objetivos planteados en mi proyecto de investigación*

POR TANTO:

Ruego a usted, señor propietario acceder a mi solicitud, por ser de justicia que espero alcanzar.

Huánuco 2, de OCTUBRE del 2017


BELLY ANGEL HURTADO GRIJALVA
DNI: 71128120
TESISTA


PROPIETARIO DE VIVIENDA
DNI: 41307217

Proyecto de Investigación: *"DETERMINACIÓN DE MATERIAL PARTÍCULADO SEDIMENTABLE, MEDIANTE EL METODO DE MUESTREO PASIVO EN LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE – NOVIEMBRE 2017"*

FUENTE: Solicitud Aplicado en el Proyecto de Investigación a los Propietarios de las Viviendas.



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO



SOLICITO: Permiso para la Instalación de la Caseta de Monitoreo para el
Proyecto de Investigación.

A: Sr(a):... AYDEE ELENA MONAGO MAMOUTANO

Dirección: ...Av. vías colectora B- Urb. los divos

Yo, Belly Angel HURTADO GRIJALVA, con número de DNI: 71128120 identificado con código universitario Nro: 2010112239, Egresado de la Facultad de Ingeniería de la E.A.P Ingeniería Ambiental de la UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO, con domicilio en : Av Juan Velazco Alvarado N° 822 del Distrito de Pillco Marca, ante usted me presento y expongo :Que, mi persona viene desarrollando el proyecto de investigación de Tesis "*DETERMINACIÓN DE MATERIAL PARTÍCULADO SEDIMENTABLE, MEDIANTE EL METODO DE MUESTREO PASIVO EN LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE – NOVIEMBRE 2017*", para ello recurro ante ud. Y me autorice para instalar la caseta de monitoreo por el periodo que dure el muestreo *A fin de cumplir con los objetivos planteados en mi proyecto de investigación*

POR TANTO:

Ruego a usted, señor propietario acceder a mi solicitud, por ser de justicia que espero alcanzar.

Huánuco...2... de ...OCTUBRE... del ...2017...



BELLY ANGEL HURTADO GRIJALVA
DNI: 71128120
TESISTA



PROPIETARIO DE VIVIENDA
DNI: 099 59859

Proyecto de Investigación: "*DETERMINACIÓN DE MATERIAL PARTÍCULADO SEDIMENTABLE, MEDIANTE EL METODO DE MUESTREO PASIVO EN LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE – NOVIEMBRE 2017*"

FUENTE: Solicitud Aplicado en el Proyecto de Investigación a los Propietarios de las Viviendas



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO



SOLICITO: Permiso para la Instalación de la Caseta de Monitoreo para el
Proyecto de Investigación.

A: Sr(a): Yais Clavel Beteta Sanchez

Dirección: Av. CENTENARIO PAR 52-A

Yo, Belly Angel HURTADO GRIJALVA, con número de DNI: 71128120 identificado con código universitario Nro: 2010112239, Egresado de la Facultad de Ingeniería de la E.A.P Ingeniería Ambiental de la UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO, con domicilio en : Av Juan Velazco Alvarado N° 822 del Distrito de Pillco Marca, ante usted me presento y expongo :Que, mi persona viene desarrollando el proyecto de investigación de Tesis *"DETERMINACIÓN DE MATERIAL PARTÍCULADO SEDIMENTABLE, MEDIANTE EL METODO DE MUESTREO PASIVO EN LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE – NOVIEMBRE 2017"*, para ello recurro ante ud. Y me autorice para instalar la caseta de monitoreo por el periodo que dure el muestreo *A fin de cumplir con los objetivos planteados en mi proyecto de investigación*

POR TANTO:

Ruego a usted, señor propietario acceder a mi solicitud, por ser de justicia que espero alcanzar.

Huánuco 2, de OCTUBRE del 2017



BELLY ANGEL HURTADO GRIJALVA
DNI: 71128120
TESISTA



PROPIETARIO DE VIVIENDA
DNI: 43472423

Proyecto de Investigación: *"DETERMINACIÓN DE MATERIAL PARTÍCULADO SEDIMENTABLE, MEDIANTE EL METODO DE MUESTREO PASIVO EN LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE – NOVIEMBRE 2017"*

FUENTE: Solicitud Aplicado en el Proyecto de Investigación a los Propietarios de las Viviendas



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO



SOLICITO: Permiso para la Instalación de la Caseta de Monitoreo para el
Proyecto de Investigación.

A: Sr(a): PEDRO ZEVALLOS AGUIRRE

Dirección: Av. Los LIBERTADORES Mz "G" Lote 7

Yo, Belly Angel HURTADO GRIJALVA, con número de DNI: 71128120 identificado con código universitario Nro: 2010112239, Egresado de la Facultad de Ingeniería de la E.A.P Ingeniería Ambiental de la UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO, con domicilio en : Av Juan Velazco Alvarado N° 822 del Distrito de Pillco Marca, ante usted me presento y expongo :Que, mi persona viene desarrollando el proyecto de investigación de Tesis *"DETERMINACIÓN DE MATERIAL PARTÍCULADO SEDIMENTABLE, MEDIANTE EL METODO DE MUESTREO PASIVO EN LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE – NOVIEMBRE 2017"*, para ello recurro ante ud. Y me autorice para instalar la caseta de monitoreo por el periodo que dure el muestreo *A fin de cumplir con los objetivos planteados en mi proyecto de investigación*

POR TANTO:

Ruego a usted, señor propietario acceder a mi solicitud, por ser de justicia que espero alcanzar.

Huánuco 2, de OCTUBRE del 2017

BELLY ANGEL HURTADO GRIJALVA

DNI: 71128120

TESISTA

PROPIETARIO DE VIVIENDA

DNI: 22 405091

Proyecto de Investigación: *"DETERMINACIÓN DE MATERIAL PARTÍCULADO SEDIMENTABLE, MEDIANTE EL METODO DE MUESTREO PASIVO EN LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE – NOVIEMBRE 2017"*

FUENTE: Solicitud Aplicado en el Proyecto de Investigación a los Propietarios de las Viviendas



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO



SOLICITO: Permiso para la Instalación de la Caseta de Monitoreo para el
Proyecto de Investigación.

A: Sr(a): Kely SORIA CANCIO

Dirección: Av. Maria Lote N° 4 - PRIMAVERA

Yo, Belly Angel HURTADO GRIJALVA, con número de DNI: 71128120 identificado con código universitario Nro: 2010112239, Egresado de la Facultad de Ingeniería de la E.A.P Ingeniería Ambiental de la UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO, con domicilio en : Av Juan Velazco Alvarado N° 822 del Distrito de Pillco Marca, ante usted me presento y expongo :Que, mi persona viene desarrollando el proyecto de investigación de Tesis "*DETERMINACIÓN DE MATERIAL PARTÍCULADO SEDIMENTABLE, MEDIANTE EL METODO DE MUESTREO PASIVO EN LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE – NOVIEMBRE 2017*", para ello recurro ante ud. Y me autorice para instalar la caseta de monitoreo por el periodo que dure el muestreo *A fin de cumplir con los objetivos planteados en mi proyecto de investigación*

POR TANTO:

Ruego a usted, señor propietario acceder a mi solicitud, por ser de justicia que espero alcanzar.

Huánuco, 2, de OCTUBRE del 2017.

Belly AG
BELLY ANGEL HURTADO GRIJALVA
DNI: 71128120
TESISTA

Kely
PROPIETARIO DE VIVIENDA
DNI: 10484951

Proyecto de Investigación: "*DETERMINACIÓN DE MATERIAL PARTÍCULADO SEDIMENTABLE, MEDIANTE EL METODO DE MUESTREO PASIVO EN LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE – NOVIEMBRE 2017*"

FUENTE: Solicitud Aplicado en el Proyecto de Investigación a los Propietarios de las Viviendas



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO



SOLICITO: Permiso para la Instalación de la Caseta de Monitoreo para el
Proyecto de Investigación.

A: Sr(a): GEREMIAS FERER SANTILLAN

Dirección: Tr. JOSE VARALLANOS N° 173

Yo, Belly Angel HURTADO GRIJALVA, con número de DNI: 71128120 identificado con código universitario Nro: 2010112239, Egresado de la Facultad de Ingeniería de la E.A.P Ingeniería Ambiental de la UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO, con domicilio en : Av Juan Velazco Alvarado N° 822 del Distrito de Pillco Marca, ante usted me presento y expongo :Que, mi persona viene desarrollando el proyecto de investigación de Tesis *"DETERMINACIÓN DE MATERIAL PARTÍCULADO SEDIMENTABLE, MEDIANTE EL METODO DE MUESTREO PASIVO EN LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE – NOVIEMBRE 2017"*, para ello recurro ante ud. Y me autorice para instalar la caseta de monitoreo por el periodo que dure el muestreo *A fin de cumplir con los objetivos planteados en mi proyecto de investigación*

POR TANTO:

Ruego a usted, señor propietario acceder a mi solicitud, por ser de justicia que espero alcanzar.

Huánuco 2, de OCTUBRE del 2017


BELLY ANGEL HURTADO GRIJALVA
DNI: 71128120
TESISTA


PROPIETARIO DE VIVIENDA
DNI: 22 40 17 40

Proyecto de Investigación: *"DETERMINACIÓN DE MATERIAL PARTÍCULADO SEDIMENTABLE, MEDIANTE EL METODO DE MUESTREO PASIVO EN LA OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PILLCO MARCA – HUÁNUCO, OCTUBRE – NOVIEMBRE 2017"*

FUENTE: Solicitud Aplicado en el Proyecto de Investigación a los Propietarios de las Viviendas.



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

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

E.A.P. DE INGENIERÍA AMBIENTAL

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

En la ciudad de Huánuco, siendo las 4:10 horas del día 02 del mes de Mayo del año 2018, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

Inge. Marco Antonio Torres Harguina (Presidente)

Inge. Simón Edmundo Calixto Vargas (Secretario)

Inge. Johnny Pareducio Tacha Rojas (Vocal)

Nombrados mediante la Resolución N° 424-2018-D-FI-UDH, para evaluar la

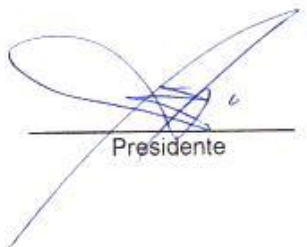
Tesis intitulada:

"Polvo Atmosférico Asesmentable y su influencia en la Salud de los Trabajadores de la Obra: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Pillo Marca - Huánuco, Octubre - Noviembre 2017", presentada por el (la) Bachiller Billy Angel Huclado Sufajalva, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental

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

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) Aprobado por Unanimidad con el calificativo cuantitativo de 15 y cualitativo de Buena (Art. 47)

Siendo las 5:15 horas del día 02 del mes de Mayo del año 2018, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.


Presidente


Secretario


Vocal