

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA AMBIENTAL



TESIS

“MATERIAL PARTICULADO PM10, PM2.5 EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO "MEJORAMIENTO, CONSERVACIÓN POR NIVELES DE SERVICIO Y OPERACIÓN" EN EL TRAMO QUISQUI - JACAS CHICO DEL DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA AMBIENTAL

AUTORA: Barrueta Tello, Julissa Brigitte

ASESOR: Bonifacio Munguía, Jonathan Oscar

HUÁNUCO – PERÚ

2021

U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Contaminación Ambiental

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería ambiental

Disciplina: Ingeniería ambiental y geológica

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniera ambiental

Código del Programa: P09

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

D

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 71419447

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 46378040

Grado/Título: Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental

Código ORCID: 0000-0002-3013-8532

DATOS DE LOS JURADOS:

H

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Salas Vizcarra, Cristian Joel	Maestro en ingeniería con mención en gestión ambiental y desarrollo sostenible	41135525	0000-0003-4745-4889
2	Cabrera Montalvo, Abrahams Moisés	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	71034553	0000-0003-2052-0081
3	Torres Marquina, Marco Antonio	Ingeniero metalurgista	22514557	0000-0003-4006-7683



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

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

En la ciudad de Huánuco, siendo las 20:00 horas del día 11 del mes de noviembre del año 2021, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron la sustentante y el **Jurado Calificador** mediante la plataforma Google Meet, integrado por los docentes:

- Mg. Cristian Joel Salas Vizcarra (Presidente)
- Mg. Abrahams Moises Cabrera Montalvo (Secretario)
- Ing. Marco Antonio Torres Marquina (Vocal)

Nombrados mediante la **Resolución N°1418-2021-D-FI-UDH**, para evaluar la **Tesis** intitulada: "**MATERIAL PARTICULADO PM10, PM2.5 EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO "MEJORAMIENTO, CONSERVACIÓN POR NIVELES DE SERVICIO Y OPERACIÓN" EN EL TRAMO QUISQUI - JACAS CHICO DEL DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO**", presentado por el (la) **Bach. Julissa Brigitte BARRUETA TELLO**, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental.

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

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

Siendo las 21:28 horas del día 11 del mes de noviembre del año 2021, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

Presidente

Secretario

Vocal

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, que inspiró mi espíritu para la conclusión de este informe final. A mis padres quienes me dieron vida, educación, apoyo y consejos. A mis compañeros de estudio, a mis maestros y amigos, quienes sin su ayuda nunca hubiera podido hacer este trabajo. A todos ellos se los agradezco desde el fondo de mi alma.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi cuna de estudios universitarios la Universidad de Huánuco por haberme aceptado a pertenecer a ella para poder estudiar mi carrera, a la vez también a los distintos docentes que me ofrecieron su apoyo y conocimientos para poder continuar adelante día a día.

Agradecer sinceramente a mi asesor, Mg. Jonathan Oscar Bonifacio Munguía, que gracias a sus valiosos conocimientos se pudo desarrollar de la mejor manera el proyecto de investigación.

Agradezco a mi familia por darme su apoyo absoluto en toda circunstancia de este proceso.

Y por último agradecemos a mis colegas de carrera, trabajo y amistades quienes influenciaron de una buena manera académicamente a seguir adelante, ganar más experiencia y aprender día a día con sus recomendaciones y formarme como buen profesional para la sociedad logrando saciar las expectativas de este mercado que es cada vez más competitivo y de mayor inestabilidad laboral.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	viii
RESUMEN.....	ix
SUMMARY.....	x
INTRODUCCIÓN.....	xi
CAPÍTULO I.....	12
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.1. Descripción del problema	12
1.2. Formulación del problema de investigación.....	13
1.2.1. Problema general.....	13
1.2.2. Problemas específicos	13
1.3. Objetivos de la investigación	14
1.3.1. Objetivo general	14
1.3.2. Objetivos específicos	14
1.4. Justificación de la investigación.....	14
1.5. Limitaciones de la investigación	15
1.6. Viabilidad de la investigación.....	15
CAPÍTULO II.....	17
2. MARCO TEÓRICO.....	17
2.1. Antecedentes de la investigación	17
2.1.1. Antecedentes internacionales	17
2.2. Antecedentes nacionales.....	18
2.2.1. Antecedentes locales	20
2.3. Bases teóricas	23
2.3.1. Material particulado.....	23
2.3.2. Calidad del Aire.....	30
2.3.3. Material particulado (PM 10 Y PM 2.5).....	31
2.3.4. Enfermedades respiratorias	34

2.3.5. El sistema respiratorio y el material particulado	35
2.4. Definiciones conceptuales	37
2.5. Hipótesis	38
2.5.1. Hipótesis general.....	38
2.5.2. Hipótesis específicas.....	39
2.6. Variables.....	40
2.6.1. Variable independiente.....	40
2.6.2. Variable dependiente:	40
CAPÍTULO III.....	42
3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	42
3.1. Tipo de la investigación:	42
3.1.1. Enfoque de la investigación:	42
3.1.2. Alcance o nivel de investigación:.....	42
3.1.3. Diseño de la Investigación:	42
3.2. Población y muestra	43
3.2.1. Población	43
3.2.2. Ubicación de la población en tiempo y espacio.....	43
3.2.3. Muestra y Muestreo:.....	43
3.2.4. Para la Recolección de Datos	44
3.2.5. Técnicas para presentación de los datos:	45
CAPÍTULO IV.....	46
4. RESULTADOS	46
4.1. Procesamiento de datos	46
4.2. Contrastación de hipótesis y prueba de hipótesis.....	50
CAPÍTULO V.....	51
5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	51
CONCLUSIONES	52
RECOMENDACIONES.....	53
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	54
ANEXOS.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Marco normativo peruano aplicado al material particulado	24
Tabla N° 2. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire para el material particulado PM2.5 y PM10.	25
Tabla N° 3. Niveles de alerta para material particulado PM10 y PM2.5.....	25
Tabla N° 4. Escalas de monitoreo de calidad del aire.....	28
Tabla N° 5. Operacionalización de variables	41
Tabla N° 6. Puntos de muestreo del material particulado PM 10 y PM 2.5 para el proyecto “Mejoramiento, Conservación por Niveles de Servicio y Operación” en el Tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco”	44
Tabla N° 7. Concentración de material particulado PM 10 antes y durante la ejecución del proyecto en el tramo Quisqui - Jacas Chico del departamento de Huánuco.	46
Tabla N° 8. Concentración de material particulado PM 2,5 antes y durante la ejecución del proyecto en el tramo Quisqui - Jacas Chico del departamento de Huánuco.	47
Tabla N° 9. Percepción de la población de la concentración del material particulado PM 10 y PM 2,5 antes y durante la ejecución del proyecto en el tramo Quisqui - Jacas Chico del departamento de Huánuco.	48
Tabla N° 10. Descripción de la población afectada por la concentración del material particulado PM 10 y PM 2,5 en la ejecución del proyecto en el tramo Quisqui - Jacas Chico del departamento de Huánuco.	49
Tabla N° 11. Correlación de Pearson en la concentración del material particulado PM 10 y PM 2,5 según estándares de calidad ambiental del aire en la ejecución del proyecto en el tramo Quisqui - Jacas Chico del departamento de Huánuco.	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Tamaño de las partículas PM10 y PM2.5	32
Figura N° 2. Sistema respiratorio vs material particulado.	37
Figura N° 3 Representación gráfica de la percepción de la población de la concentración del material particulado PM 10 y PM 2,5 antes y durante la ejecución del proyecto en el tramo Quisqui - Jacas Chico del departamento de Huánuco.	48
Figura N° 4. Representación gráfica de la población afectada por la concentración del material particulado PM 10 y PM 2,5 en la ejecución del proyecto en el tramo Quisqui - Jacas Chico del departamento de Huánuco.	49

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Resolución de Aprobación del proyecto de investigación	59
Anexo 2: Resolución de nombramiento de Asesor	60
Anexo 3: Matriz de consistencia	61
Anexo 4: Mapa de ubicación.....	63
Anexo 5: Instrumentos de recolección de datos (Encuesta a pobladores) ...	64
Anexo 6: Árbol de causas y efectos – medio y fines.....	67
Anexo 7: Informe de ensayo - Muestras de aire	69
Anexo 8: Equipos utilizados para el monitoreo.	73
Anexo 9: Estaciones de monitoreo de calidad de aire.	74
Anexo 10: Resultados obtenidos por estación.....	75
Anexo 11: Concentración de Material Particulado PM 2.5.....	88
Anexo 12: Concentración de Material Particulado PM 10.....	89
Anexo 13: Cadena de Custodia - Muestras de aire	90
Anexo 14: Hoja de Datos de Material Particulado (Pm10-Pm2.5)	97
Anexo 15: Acreditación del laboratorio	99
Anexo 16: Certificados de Calibración - Monitoreo de aire	101
Anexo 17: Acreditación de la consultora – ISOSSOMA.....	102
Anexo 18: Ubicación de las estaciones de monitoreo del Material Particulado (Pm10-Pm2.5).....	104
Anexo 19: Ficha de identificación de puntos de muestreo de aire.....	106
Anexo 20: Panel fotográfico.....	119

RESUMEN

La presente investigación titulada; “Material particulado PM10, PM2.5 en la ejecución del proyecto "Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación” en el tramo Quisqui - Jacas Chico del departamento de Huánuco” tuvo como objetivo analizar la concentración del material particulado PM10 - PM2,5 sobrepasa los Estándares de calidad ambiental durante la ejecución del proyecto “Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación” en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco. La metodología que se empleó para lograr este objetivo propuesto fue el método correlacional, por lo que se realizó análisis volumétrico de alto flujo con el fin de obtener información respecto a la generación de material particulado PM10 y PM 2.5, con el resultado se comparará las concentraciones de este experimento. Donde se tuvo 14 estaciones las cuales fueron lo puntos de muestreo del material particulado PM 10 y PM 2.5 considerados según lo dispuesto en estudio de impacto ambiental. Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes: en caso de la concentración del PM 10 de las 14 estaciones, no superaron la línea base en el tramo CA-06 con una diferencia de -4,53; en el tramo CA-39 con una diferencia -14,22 y el tramo CA-41 con una diferencia de -5,62. También se observa tramos que superan la línea base, encontrando el tramo CA-31 con una diferencia de 48,74 y el tramo CA-38 con una diferencia de 32,32. En la concentración de PM 2,5 de las 14 estaciones, tampoco no superaron la línea base en el tramo CA-23 con una diferencia de -6,88; en el tramo CA-44 con una diferencia -3,06. Mientras que otros tramos superan la línea base, encontrando el tramo CA-31 con una diferencia de 20,96 y el tramo CA-38 con una diferencia de 13,38. Se Concluye que el proyecto “Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación” no sobrepasa los Estándares de calidad ambiental durante su ejecución.

Palabras claves: Material particulado, estándares de calidad, estaciones, línea base, análisis volumétrico.

SUMMARY

The present investigation titled; "Particulate material PM10, PM2.5 in the execution of the project" Improvement, conservation by levels of service and operation "in the section Quisqui - Jacas Chico of the department of Huánuco" aimed to analyze the concentration of the particulate material PM10 - PM2.5 exceeds the environmental quality standards during the execution of the project "Improvement, conservation by levels of service and operation" in the Quisqui - Jacas Chico section of the Department of Huánuco. The methodology used to achieve this proposed objective was the correlational method, for What was carried out high flow volumetric analysis in order to obtain information regarding the generation of particulate matter PM10 and PM 2.5, with the result the concentrations of this experiment will be compared. Where there were 14 stations which were the sampling points of the particulate material PM 10 and PM 2.5 considered according to the provisions of the environmental impact study. They were as follows: in the case of PM 10 concentration of the 14 stations, they did not exceed the baseline in the CA-06 section with a difference of -4.53; in the section CA-39 with a difference of -14.22 and the section CA-41 with a difference of -5.62. It is also observed sections that exceed the baseline, finding section CA-31 with a difference of 48.74 and section CA-38 with a difference of 32.32. In the PM 2.5 concentration of the 14 stations, they also did not exceed the baseline in the CA-23 section with a difference of -6.88; in section CA-44 with a difference - 3.06. While other sections exceed the baseline, finding section CA-31 with a difference of 20.96 and section CA-38 with a difference of 13.38. It is concluded that the project "Improvement, conservation by levels of service and operation" does not exceed the standards of environmental quality during its execution.

Keywords: Particulate matter, quality standards, stations, baseline, volumetric analysis.

INTRODUCCIÓN

La presente tesis titulada “Material particulado PM10, PM2.5 en la ejecución del proyecto "Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación" en el tramo Quisqui - Jacas Chico del departamento de Huánuco”, ejecutada en el proyecto "Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación" en el tramo Quisqui - Jacas Chico, en el que se pudo evidenciar un malestar por parte de los pobladores, debido al aumento generación de material particulado PM10, PM2.5 desde la ejecución del proyecto. Planteándome como problema general lo siguiente: ¿La concentración de material particulado PM10 - PM2,5 sobrepasa los Estándares de calidad ambiental durante la ejecución del proyecto "Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación" en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco”

El proyecto se justifica porque se busca encontrar la relación que existe entre la contaminación ambiental y problemas de salud en la población y el ambiente. Con los resultados que se obtendría se podrá tomar acciones que nos permitan conservar la calidad de aire en el área de influencia del proyecto, así también tomar medidas de control para la reducción de la exposición de la población y personal que labora al material particulado. Teniendo como objetivo, analizar la concentración del material particulado PM10 - PM2,5 sobrepasa los Estándares de calidad ambiental durante la ejecución del proyecto “Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación” en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco. Se tuvo 14 estaciones las cuales fueron los puntos de muestreo del material particulado PM 10 y PM 2.5 considerados según lo dispuesto en estudio de impacto ambiental. Se usó el método correlacional, por lo que se realizó análisis volumétrico de alto flujo con el fin de obtener información respecto a la generación de material particulado PM10 y PM 2.5, con el resultado se comparará las concentraciones de este experimento. En el presente proyecto de investigación se concluye que, el proyecto “Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación” no sobrepasa los Estándares de calidad ambiental durante su ejecución.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

Las estimaciones indican que cerca de 100 millones de personas de América Latina y el Caribe, están expuestas a niveles de contaminación del aire (Medina & Rojas, 2016) por su parte la Organización mundial de la salud – OMS, (2104) reporte que una de cada ocho muertes en el mundo está asociada a la mala calidad del aire, sobre todo de grupos vulnerables como niños y ancianos, expuestos al material particulado. En ciudades con Beijing se ha encontrado que el material particulado en Re suspensión, es una de las fuentes que más aporta a la contaminación atmosférica, como también se presenta en España con un 60% de la carga de material particulado (Beltrán, 2012), por su parte en ciudades con Lima – Callao, en el informe Comisión Multisectorial para la Gestión de la iniciativa del aire Limpio (2019), se encontró que las Concentraciones promedio diarias de PM2.5 y PM10 superan el valor Estándar de Calidad Ambiental con frecuencia en el transcurso del año de monitoreo, por su parte en el estudio de impacto ambiental Semi Detallado del proyecto (2018), menciona que se incrementara los niveles de material particulado PM10 y PM2.5 debido al movimiento de tierras y al tránsito vehicular, la cual afectaría al área de influencia del proyecto.

El material particulado Re suspendido emitido en vías no pavimentadas es generado por procesos erosivos y/o meteorológicos o por el tránsito vehicular, el cual causa arrastre de polvo por vórtices verticales (resultado de la compresión y expansión de masas de aire), producción de material por desgaste de frenos y neumáticos (aportando a procesos abrasivos), y arrastre superficial con saltación geológica, siendo esta última, aplicable para partículas mayores a 10 micrómetros (Succarieh, 1992) al respecto La Dirección General de Salud Ambiental de Lima (DIGESA), reporta que el principal contaminante de la calidad del aire, es el material particulado, expresado como PM10 y PM2,5. Ambas variables sobrepasan el Estándar Nacional de Calidad Ambiental

del Aire del Perú (ECA) aprobado mediante el D.S. N° 003- 2017-MINAM, en más del 333% en 25 distritos ubicados al Norte y Este de Lima Metropolitana y el Callao (Dirección General de Salud - DIGESA, 2012), está realizada no escapa la ciudad de Huánuco, donde se observa material particulado, el cual se debe al parte automotor , al crecimiento poblacional y factores naturales como la geografía, la velocidad y dirección del viento (Chávez P. , 2018) ,en estudio de impacto ambiental aprobado en el expediente técnico del proyecto, señala que la calidad del aire se verá afectada por las emisión de material particulado, por las actividades del proceso constructivo así también en las operaciones de corte en material suelto, transporte de material y personal de obra, explotación de canteras y disposición de material excedente, esta situación conlleva a la elaboración de la presente tesis de investigación.

1.2. Formulación del problema de investigación

1.2.1. Problema general

¿La concentración de material particulado PM10 - PM2,5 sobrepasa los Estándares de calidad ambiental durante la ejecución del proyecto "Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación" en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cuál es la concentración del material particulado PM10 durante la ejecución del proyecto del "Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación" en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco?

¿Cuál es la concentración de material particulado PM2,5 durante la ejecución del "Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación" en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco?

¿Cuál es la percepción de la población de la concentración del material particulado PM 10 y PM 2,5 durante la ejecución del proyecto "

Mejoramiento, ¿conservación por niveles de servicio y operación” en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Analizar la concentración del material particulado PM10 - PM2,5 sobrepasa los Estándares de calidad ambiental durante la ejecución del proyecto “Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación” en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco.

1.3.2. Objetivos específicos

Determinar la concentración de material particulado PM10 durante la ejecución del proyecto " Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación” en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco.

Determinar la concentración de material particulado PM2,5 durante la ejecución del proyecto "Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación” en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco.

Determinar la percepción de la población de la concentración del material particulado PM 10 y PM 2,5 durante la ejecución del "Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación” en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco.

1.4. Justificación de la investigación

A nivel teórico, considerando que la evaluación del material particulado en el área de influencia de proyecto, es el rol del ingeniero ambiental el cual está orientado a promover la conservación de ambiente (calidad del aire) y prevenir la exposición al material particulado en la población y personal que labora en el proyecto.

A nivel práctico, el proyecto pertenece a la línea de investigación de “Salud pública, ocupacional y ambiental”. De acuerdo a los objetivos de la investigación se busca encontrar la relación que existe entre la contaminación ambiental y problemas de salud en la población y el ambiente. Con los resultados que se obtendría se podrá tomar acciones que nos permitan conservar la calidad de aire en el área de influencia del proyecto, así también tomar medidas de control para la reducción de la exposición de la población y personal que labora al material particulado.

A nivel metodológico, El estudio se justifica metodológicamente por la utilización de instrumentos relacionados a la calidad del aire como el protocolo nacional de evaluación de la calidad del aire, que serán sometidos a pruebas de validez y confiabilidad.

1.5. Limitaciones de la investigación

Limitación interna. - La presente investigación limita sus resultados en la medida que los datos obtenidos son válidos sólo para el área de influencia del proyecto, no pudiendo extenderse a otras muestras similares sin el control de las variables en estudio.

Limitación externa. - Referida en torno a lo siguiente; disponibilidad presupuestaria y la obtención de recursos económicos para la ejecución del monitoreo de la calidad del aire y otros recursos materiales, disponibilidad de tiempo para recolección de datos y búsqueda de información, así como establecer las coordinaciones administrativas a fin de aplicar la variable independiente.

1.6. Viabilidad de la investigación

Viabilidad operativa. - Es decir se cuenta con la participación de las personas e instituciones vinculadas a la investigación para alcanzar los objetivos planteados tanto como: inspector de obra, residente de obra, operarios, oficiales y peones de la obra.

Viabilidad técnica. - Para la investigación se cuenta con guías, protocolos y procedimientos para la recolección y procesamiento de la información.

Viabilidad económica. - La investigación cuenta con recursos económicos y financieros necesario para su elaboración y ejecución, las pruebas de laboratorio se realizarán entidad acreditada ante INACAL, la investigación se realizará.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Trujillo, et al., (2019) Universidad de Pamplona, Norte de Santander - Colombia en su investigación titulada: “Determinación de las concentraciones de metales pesados presentes en el material particulado pm10 del municipio de San José de Cúcuta, norte de Santander”, cuyo **objetivo** fue Determinación de las concentraciones de metales pesados presentes en el material particulado pm10 del municipio de San José de Cúcuta, norte de Santander. **Metodología** considero tres estaciones de monitoreo, las cuales ejercen un control, seguimiento y monitoreo a las fuentes fijas y móviles de contaminación atmosférica en el área metropolitana de Cúcuta y para la detección de metales se empleó el espectrofotómetro. **Resultados** los principales elementos encontrados por la quema de combustibles fósiles, transformación de metales e incineración de residuos son el Pb, Cd, Zn, Cu, Ni, Sb. Se **concluye** que la mayor contaminación por material particulado PM10 y metales pesados Pb, Zn, Mn, Cu y Cr se presenta en la zona de la estación Panamericana, esto puede ser producto de la actividad industrial presente en esa zona, y además del comportamiento del viento que proviene del sur en dirección norte según las rosas de viento atrayendo material particulado y otro tipo de contaminantes.

Méndez, (2017), Universidad Santo Tomás, Villavicencio - Colombia, desarrollaron su investigación titulada “Estimación de factores de emisión de material particulado resuspendido antes, durante y después de la pavimentación de una vía en Bogotá”, donde el **objetivo** fue estimar los factores de emisión de material particulado resuspendido antes, durante y después de la pavimentación de una vía en Bogotá. **Metodología**, se compararon los valores de tendencia central de material particulado por

fuelle (resuspensión, por combustión y no definida), obtenidos a partir de monitoreos automáticos de PM 10, PM 2.5 y BC a microescala antes, durante y después de la pavimentación. Los **resultados** al comparar las concentraciones promedio de PM del antes vs. después de la pavimentación se aprecian reducciones en fuente geológica, así mismo disminuyeron las concentraciones de PM asociado a fuente de combustión y a fuente no definida en más de un 37%, influenciado por la disminución del tráfico estático y también se presentó de forma generalizada una disminución mayor en PM10 que en PM2.5, se llegó a la **conclusión** los factores estudiados son útiles en la generación de inventarios de emisiones de polvo resuspendido en vías pavimentadas, no pavimentadas y en vías en proceso de pavimentación.

Sánchez (2016), Universidad Técnica de Ambato, Tungurahua - Ecuador, desarrolló su investigación titulada "Material particulado y su incidencia en la salud de los trabajadores en la empresa de calzado CM original", cuyo **objetivo** fue evaluar el nivel de material particulado y su incidencia en la Salud de los trabajadores de la empresa CM Original. En su **metodología** tuvo un enfoque cuantitativo, de modalidad bibliográfica – documental, la investigación fue de campo, de nivel exploratorio – descriptivo con asociación de variables. Los **resultados** se identifican los peligros en cada uno de los puestos de trabajo y confirmando a través de mediciones cuantitativas la presencia de polvo respirable principalmente por la emisión de material particulado en corte y aparado cuyas dosis totales son mayores a los valores permisibles; 3,48 en corte y 1,46. Como **conclusión** se la concentración de polvo respirable desencadena en síntomas en algunos trabajadores de las áreas de corte y aparado por sensibilidad e irritación, provocando síntomas como tos, expectoración exacerbada, sibilancias, disneas, induciendo a un aumento de riesgo de presentar enfermedades de vías respiratorias.

2.2. Antecedentes nacionales

Mosqueira (2019), Universidad Nacional de Cajamarca - Cajamarca, realizó la investigación titulada "*Evaluación de las partículas pm2.5 y*

pm10 en la construcción de la carretera Chota - Cochabamba (Cajamarca)". La investigación tuvo como **objetivo** determinar la concentración de PM2.5 y PM10 en la construcción de la carretera Chota – Cochabamba. La **metodología** considero los puntos de esta investigación, están constituidos por la carretera Chota - Cochabamba (Cajamarca) que se encuentra en el margen del río Chotano, con una longitud de 52 km lineales, donde se seleccionaron los sitios de monitoreo y ubicación de los equipos requeridos teniendo en cuenta los siguientes criterios: densidad demográfica que está constituido por los trabajadores que laboran en la construcción de carretera así como también en el transporte y acumulación del agregado extraído del río Chotano y la población de la ciudad de Lajas y de la ciudad de Cochabamba. Los **resultados** que los valores del material particulado PM2.5 y PM10, en la construcción de la carretera Chota-Cochabamba en Cajamarca, en los 5 puntos de monitoreo realizados en el año 2012 y 2013 se encuentran ligeramente afectados según del Estándar de Calidad Ambiental (ECA). D.S. N°003-2017 MINAM. En **conclusión**, que los valores máximos obtenidos de material particulado PM2.5 y PM10 no superan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA). D.S. N°003-2017 MINAM.

Ramírez (2018), Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, desarrollaron la investigación titulada "Determinación de la concentración del material particulado respirable, influenciado por el tránsito vehicular, en la carretera Calzada – Soritor 2017", cuyo **objetivo** fue determinar la concentración del material particulado respirable, influenciado por el tránsito vehicular, en la carretera Calzada – Soritor 2017. **Metodología** fue de tipo básico descriptivo, donde la población estuvo constituida por 12 Km de carretera que está comprendido desde el distrito de Calzada hasta el distrito de Soritor, se seleccionaron 12 puntos de control de material particulado respirable. Los **resultados** se presenta intensidad media diaria (IMD) un total de 1236 vehículos por día, las partículas de PM_{0,5} um se tiene 63222,6 partículas, para PM₁ um se ha podido determinar en promedio 14680,3 partículas, para PM_{2,5} um se tiene

4396,3 partículas, para PM5 um se tiene en promedio 1543,3 partículas y en cuanto a las partículas de PM10 um se tiene en menor cantidad encontrándose un valor de 650,7 partículas En **conclusión**, que material particulado PM10 cuyos valores estándares de calidad ambiental para aire están considerados en el D.S N°003-2017-MINAM, con una concentración de 100 ug/m³, donde el valor encontrado de 300 ug/m³, lo cual supera en tres veces el valor establecido en la mencionada norma legal.

Pinto (2016), Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, desarrolló la investigación titulada “Determinación del material particulado (PM10 y PM2.5) y metales en la construcción de la carretera DV. Papujune Camino Principal tramo II en la Ciudad de Mariscal Nieto Moquegua”. Cuyo objetivo Determinar el material particulado (PM10 y PM2.5) y metales en la carretera Dv. Papujune de la Provincia de Mariscal Nieto Región Moquegua. **Metodología**, considero tres (03) monitoreos de calidad de aire en los meses de febrero, mayo y agosto del año 2017, así también evaluaron Temperatura Ambiental (°C), presión ambiental (mb), humedad relativa (%H), dirección del viento (grados), velocidad de viento (m/seg.) y precipitación (mm/hr). Los **resultados** que las concentraciones de material particulado PM10 se encuentran por debajo de los estándares de calidad ambiental de aire (D.S. N° 003-2017-MINAM), el mismo que establece 100 µg/m como límite para una muestra tomada en 24 horas. Se **concluyó** que los resultados los resultados de los parámetros meteorológicos el punto MM-TII-01 del mes de febrero, existe una variación predominante de vientos que vienen de Sur(S) que representan el 16.67%, el punto MM-TII-01 del mes de mayo, existe una variación predominante de vientos que vienen de NorNoreste(NNE) que representan el 20.83% y el punto MM-TII-01 del mes de agosto, existe una variación predominante de vientos.

2.2.1. Antecedentes locales

Hermitaño (2018) Universidad de Huánuco - Huánuco en su investigación titulada “Evaluación del material particulado y su relación

con las enfermedades respiratorias en el proceso de chancado y molienda en la compañía minera casapalca s.a, provincia de huarochiri, lima 2017”; cuyo **objetivo** fue evaluar la relación del material particulado con las enfermedades respiratorias en el proceso de chancado y molienda de la compañía minera Casapalca S.A, provincia de Huarochiri, Lima 2017. **Metodología** fue de tipo descriptivo correlacional, para muestra empleada para evaluar las enfermedades respiratorias, se consideró a todo el personal que laboran en el proceso de chancado y molienda de la compañía minera Casapalca, provincia de Huarochiri, Lima que son un total de 143, para la determinación del número de muestras del material particulado (PM10- PM2.5), se consideró un punto de muestreo a 150 metros de planta procesadora trabajadores se evaluó trimestralmente, luego se empleó el análisis estadístico con el paquete SPSS v.23.0. Y con la prueba Correlacional Pearson paramétrico, para establecer la relación entre las variables. **Resultados.**- Los resultado de la concentración de material particulado PM10 y pm 2.5 por trimestre, no sobrepasan el estándar de calidad de aire por su parte La incidencia de enfermedades respiratorias por grupo ocupacional se observó que el mayor porcentaje de incidencia se presentó en el personal de planta con un 67.8% (40 casos) y se llegó a la **conclusión** que existe correlación estadísticamente significativa entre el material particulado y las enfermedades respiratorias en los trabajadores en el proceso de chancado y molienda en la compañía minera Casapalca S.A.

Chavez (2018), Universidad Nacional Hermilio Valdizán – Huánuco, en su investigación titulada “Fuentes emisoras de contaminación atmosférica y su influencia en la calidad del aire de la ciudad de Huánuco 2016”; cuyo **objetivo** fue conocer la cantidad de emisiones de gases contaminantes que alterarían la calidad del aire de la ciudad de Huánuco en el 2025, generadas de las principales fuentes de emisión atmosférica. **Metodología** fue cuantitativa, considero el área urbana de la ciudad de Huánuco específicamente en los distritos de Huánuco, Amarilis, y Pillcomarca, empleo en muestreo no probabilístico, con un nivel descriptivo causal prospectiva. **Resultados**, las proyecciones de

concentración e incremento de gases en la atmosfera en la ciudad pudiéndose apreciar claramente que los compuestos orgánicos volátiles COVs, son los que más incremento, así también las emisiones de gases de efecto invernadero y que afectan a calidad del aire están influenciados por las diversas actividades que se realizan en la ciudad de Huánuco teniendo una relación considerable a alta igual al 0.878 y 0.937 respectivamente. **Conclusiones**, la investigación conocer las diversas fuentes que generan emisiones, y de qué manera estas incrementan sus emisiones respecto del crecimiento poblacional, sin embargo, son insuficientes ya que existen otras situaciones que no fueron consideradas, como la generación de emisiones por la agricultura y fuentes puntuales como ladrilleras, generación de gases contaminantes de botaderos, imprentas entre otros.

Chávez (2016), Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo Maria, en su investigación titulada “Contaminación del aire por material particulado sedimentable en la zona urbana de Huánuco de agosto a octubre del 2016”; cuyo **objetivo** fue de determinar el grado de contaminación del aire por material particulado sedimentable por los métodos de tubos pasivos y placas receptoras. **Metodología** se establecieron 7 puntos de monitoreo, distribuidos en los distritos de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca. Los resultados obtenidos nos indica que todos los puntos de monitoreo superan el límite máximo permisible establecido por la Organización Mundial de la Salud. **Resultados** que la concentración promedio de material particulado sedimentable es de 4,9924 mg/cm³ 11,4847mg/cm²x30días (método de tubos pasivos) y x30días (método de placas receptoras), superando el Límite Máximo Permisible, establecido por la OMS de 0,5 mg/cm³. **Conclusión**, que el método de placas receptoras presenta mayor concentración de material particulado sedimentable que el método de tubos pasivos, por lo que no pueden aplicarse indistintamente, puesto que los resultados obtenidos con la aplicación de cada uno de ellos son diferentes y el punto de mayor contaminación por material particulado sedimentable es la Urbanización

Predio el Tingo y el de menor contaminación es el Asentamiento Humano Arcorragra.

2.3. Bases teóricas

2.3.1. Material particulado

Marco normativo aplicable al material particulado

El Artículo 2° inciso 22 de la (Constitución Política del Perú, 1993) ; 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

La (Ley N° 26821 Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, 1997), establece la responsabilidad del Estado de promover el aprovechamiento sostenible de la atmósfera y su manejo racional, teniendo en cuenta su capacidad de renovación.

El Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, en su Título Preliminar, Artículo 1 establece que es obligación de toda la conservación del ambiente y consagra la obligación del Estado de prevenir y controlar cualquier proceso de deterioro o depredación de los recursos naturales que puedan interferir con el normal desarrollo de toda forma de vida y de la sociedad.

Tabla N° 1.

Marco normativo peruano aplicado al material particulado

Norma	Descripción
Ley N° 28611	Ley General del Ambiente
D.S. N° 074-2001-PCM	Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (Art. 12 y 13).
Decreto Supremo N° 069-2003-PCM	Establece el valor anual de concentración de plomo
D.S. N° 033-2007-PCM	Procedimiento para la aprobación de estándares de calidad ambiental del aire y límites permisibles de contaminación ambiental.
Resolución Ministerial N° 205-2013- MINAM	Establecen las Cuencas Atmosféricas a las cuales les será aplicable los numerales 2.2 y 2.3 del artículo 2° del D.S. N° 006-2013-MINAM, que aprueba disposiciones para la Aplicación del Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de Aire
Decreto Supremo N° 074-2017-MINAM	Aprueban Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen disposiciones complementarias

Nota. Ministerio del Ambiente.

2.3.1.1. Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental del aire. -

el (Decreto Supremo N° 074- 2001 - PCM Reglamentos de Estandares de Calidad Ambiental, 2001) en su Artículo 4 establece los estándares primarios de calidad del aire y los niveles de concentración máxima para los siguientes contaminantes criterio:

Tabla N° 2.

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire para el material particulado PM2.5 y PM10.

Contaminante	Periodo	Forma del estándar		Método de análisis
		Valor	Formato	
PM2.5	Anual	50	Media aritmética anual	Separación inercial/ filtración gravimétrica
	24 horas	150	NE. Más de 3 veces al año.	
PM10	Anual	15	Media aritmética anual	Separación inercial/ filtración gravimétrica
	24 horas	65	NE. Más de 3 veces al año.	

Nota. D.S. N° 074-2017-MINAM

2.3.1.2. Reglamento de los niveles de estados de alerta por contaminación del aire

el Decreto Supremo N° 009-2003-SA en su Artículo 3 establece los niveles de alerta de los siguientes contaminantes críticos del aire:

Tabla N° 3.

Niveles de alerta para material particulado PM10 y PM2.5

Tipos de alerta	Material particulado (PM10 – PM2.5)
Cuidado	>250 ug/m ³ prom. Aritmético en 24 horas
Peligro	>350 ug/m ³ prom. Aritmético en 24 horas
Emergencia	>420 ug/m ³ prom. Aritmético en 24 horas

Nota. D.S. N° 074-2017-MINAM

Normas Internacionales. -

Los Tratados Internacionales en materia de derechos humanos entienden el derecho a la salud de los trabajadores como un derecho fundamental. Así en la Declaración Universal de los Derechos Humanos

aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 1948, e incorporada en nuestro ordenamiento interno por Resolución Legislativa N°.13282 de diciembre de 1959, se señala (Art. 3°) el derecho de toda persona al trabajo y a condiciones equitativas y satisfactorias de trabajo.

El Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, aprobado por Decreto Ley N° .22129 de 1978, es más específico al señalar que tales condiciones de trabajo equitativas y satisfactorias le deben asegurar a toda persona el derecho a la seguridad e higiene en el trabajo (Art. 7°). Así mismo, en cuanto al derecho de toda persona a disfrutar del más alto nivel posible de salud física y mental, se requiere del mejoramiento de todos los aspectos de la seguridad e higiene en el trabajo y del medio ambiente, así como la prevención y tratamiento de enfermedades profesionales entre otras (Art. 12°).

Decisión 584 - Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo del 2004, que busca promover el logro de un trabajo decente garantizando la protección de la seguridad y la salud en el trabajo a través de criterios generales para orientar una adecuada política preventiva en materia de seguridad y salud en el trabajo. Esta norma andina señala, entre otras cosas, que los Países Miembros deberán implementar o perfeccionar sus sistemas nacionales de seguridad y salud en el trabajo mediante acciones que propugnen políticas de prevención y de participación del Estado, de los empleadores y de los trabajadores.

Protocolo de monitoreo de calidad del aire

Está diseñado para proporcionar a los operadores del monitoreo de la calidad del aire los principios básicos para la operación de una red de monitoreo de la calidad del aire en exteriores, para centros poblados en sus diferentes etapas, así como la gestión de los datos. A pesar de que el enfoque de este documento son los contaminantes de la calidad ambiental del aire, se han incluido algunos puntos de monitoreo meteorológico por ser parte integral del monitoreo de la calidad del aire. Este protocolo no incluye los principios para el monitoreo de fuentes fijas.

La información relacionada al monitoreo de emisiones puede encontrarse en el sector correspondiente.

Diseño de monitoreo

El diseño y planificación del monitoreo dependen de los objetivos que se desean alcanzar, la disponibilidad de recursos (económicos, humanos y tiempo), los contaminantes que se van a monitorear, la estrategia de monitoreo y el equipamiento necesario, tipo de información requerida (periodo de monitoreo), calidad de la información (exactitud, precisión, representatividad y comparabilidad) y del usuario para el que se genera la información.

La definición y documentación de los objetivos del monitoreo, así como la definición de los objetivos de la calidad de los datos deben realizarse considerando el uso eficiente de los recursos, la implementación del sistema de aseguramiento de la calidad en el proceso y el diseño adecuado de la red de monitoreo.

- **Escala de monitoreo.** - La escala del monitoreo de la calidad del aire debe ser compatible con el objetivo del monitoreo en un lugar, a una escala espacial apropiada y representativa, para así facilitar la localización física de las estaciones de monitoreo. La escala de representatividad espacial relativa a cada contaminante se define para establecer la relación entre los objetivos de monitoreo y localización física de la estación de monitoreo. De acuerdo a la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA) se aplican seis escalas de representatividad espacial para ubicar los sistemas de monitoreo.

Tabla N° 4.

Escalas de monitoreo de calidad del aire.

Categoría de escala	Definición
<i>Micro escala</i>	Define las concentraciones en volúmenes de aire asociados con dimensiones de área de algunos metros hasta 100 metros.
<i>Escala Media</i>	Define concentraciones típicas de áreas que pueden comprender desde 100 metros hasta 0.5 kilómetros.
<i>Escala Local</i>	Define concentraciones en un área con uso de suelo relativamente uniforme, cuyas dimensiones abarcan de 0.5 a 4.0 kilómetros.
<i>Escala Regional</i>	Define todas las condiciones de una ciudad con dimensiones en un rango de 4 a 50 kilómetros.
<i>Escala Nacional o Global</i>	Las mediciones que corresponden a esta escala representan concentraciones características de la nación o del mundo como un todo.

Nota. *US EPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos).*

• ***Frecuencia de monitoreo y periodos de muestreo.*** - Indica el número de muestras que se tomarán o llevarán a cabo en un intervalo de tiempo, en un punto o en un área de muestreo. La frecuencia del monitoreo de cada uno de los contaminantes depende de los objetivos del monitoreo y de la normativa nacional que establece los periodos de evaluación (Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, Decreto Supremo N° 009-2003-SA) y Decreto Supremo N° 074 - 2017.

Métodos de monitoreo:

Muestreadores activos:

Las muestras de contaminantes se recolectan por medios: físicos o químicos para su posterior análisis en el laboratorio. Por lo general, se bombea un volumen conocido de aire a través de un colector como un filtro (muestreador

activo manual) o una solución química (muestreador activo automático)- durante un determinado periodo y luego se retira para el análisis. Hay una larga historia de mediciones con muestreadores en muchas partes del mundo, lo que provee datos valiosos de línea de base para análisis de tendencias y comparaciones. Los sistemas de muestreo (para gases), el acondicionamiento de muestras, los sistemas de ponderación para el material particulado (MP) y los procedimientos de laboratorio son factores clave que influyen en la calidad de los datos finales.

- **Selección de sitios de monitoreo.** - La selección del sitio de monitoreo es importante y requiere la ubicación más representativa para monitorear las condiciones de la calidad del aire.

Esta selección puede realizarse de acuerdo a la siguiente secuencia:

Definir claramente el propósito de la red o estación de monitoreo.

Revisar información histórica (datos climatológicos y meteorológicos, mapas topográficos, inventarios de emisiones, resultados de modelos de dispersión, patrones de tráfico, usos de suelo, distribución de la población y datos de monitoreo existentes).

Identificar las áreas potenciales para la localización de las estaciones de monitoreo (áreas residenciales o poblaciones susceptibles, áreas industriales o comerciales y áreas límites de ciudad (ubicaciones a favor del viento para mediciones de ozono o en contra del viento para mediciones de fondo).

Desarrollar una lista de verificación para la evaluación del sitio que recopile (distancia entre el sitio y lugares de interferencia, fuentes específicas, productos químicos agrícolas, carreteras, altura y requerimientos de orientación, disponibilidad de energía eléctrica, disponibilidad de líneas telefónicas para transmisión de datos y comunicación, accesibilidad y seguridad, ausencia de árboles u obstáculos, duración u horario de medición).

Inspeccionar los sitios potenciales en cada área.

Selección final del sitio.

Otros datos.

- Implementación de las estaciones de monitoreo:

Acceso.-El lugar debe ser accesible en todo momento y debe contar con un área para que los vehículos con el personal responsable ingresen al lugar, así como los vehículos de entrega de los cilindros de gases de calibración para el caso de estaciones con equipos automáticos, de modo que el suministro de los mismos se realice sin dificultad. La estructura de la estación de monitoreo debe ser diseñada de modo que ofrezca un fácil acceso a los procesos de operación y mantenimiento rutinario de los equipos. Así mismo, deben adecuarse a las condiciones climáticas del área en estudio. Las estaciones con equipos automáticos deben contar con acceso a una conexión telefónica.

Seguridad.- La estación de monitoreo automático y las casetas para monitoreo activo deben tener los resguardos suficientes contra el vandalismo y el acceso limitado mediante cerraduras y mallas de seguridad.

Materiales.- Las casetas que protegerán a los equipos de monitoreo activo y automáticos deben confeccionarse con materiales de aluminio y acero, además de ser diseñadas para controlar las vibraciones y la luminosidad excesiva sobre los instrumentos. Las casetas, en el caso del monitoreo automático, deben estar protegidas frente a la caída de rayos y el exceso de voltaje.

Suministro eléctrico.- El diseño de la estación de monitoreo automática, así como la caseta para el monitoreo activo, debe asegurar suministro eléctrico para los equipos que inicialmente se encuentren funcionando y también para futuras ampliaciones. Los circuitos eléctricos deben llevar la corriente eléctrica necesaria.

2.3.2. Calidad del Aire

es una mezcla de gases que constituye la atmósfera terrestre, que permanecen alrededor del planeta Tierra por acción de la fuerza de gravedad. El aire es esencial para la vida en el planeta. Es particularmente delicado, fino, etéreo y, si está limpio, transparente en distancias cortas y medias.

En proporciones ligeramente variables, está compuesto por nitrógeno (78%), oxígeno (21%), vapor de agua (0-7%), ozono, dióxido de carbono, hidrógeno y gases nobles como kriptón y argón; es decir, 1% de otras sustancias.

La respiración es una de las funciones principales de los organismos vivos, por medio de la cual se producen reacciones de oxidación que liberan energía que utilizan los seres vivos para poder realizar su metabolismo.

Generalmente, el ser humano utiliza el aire respirando solo lo necesario para subsistir, pero la respiración puede aportar una increíble fuerza vital que nos ayuda a revitalizar nuestro cuerpo, avanzar más rápido, crecer con más facilidad, y nos puede evitar enfermedades; además de ser muy importante para el bienestar interior.

2.3.3. Material particulado (PM 10 Y PM 2.5)

Es un conjunto de partículas sólidas y/o líquidas (a excepción del agua pura) presentes en suspensión en la atmósfera.

Las partículas atmosféricas pueden ser emitidas por una gran variedad de fuentes de origen natural o antropogénico. Respecto a los mecanismos de formación, las partículas pueden ser emitidas como tales a la atmósfera (primarias) o bien ser generadas por reacciones químicas (partículas secundarias). Dichas reacciones químicas pueden consistir en la interacción entre gases precursores en la atmósfera para formar una nueva partícula por condensación, o entre un gas y una partícula atmosférica para dar lugar a un nuevo aerosol por adsorción o coagulación (Kirill Ya, et al, 2006).

Contaminación atmosférica por material particulado

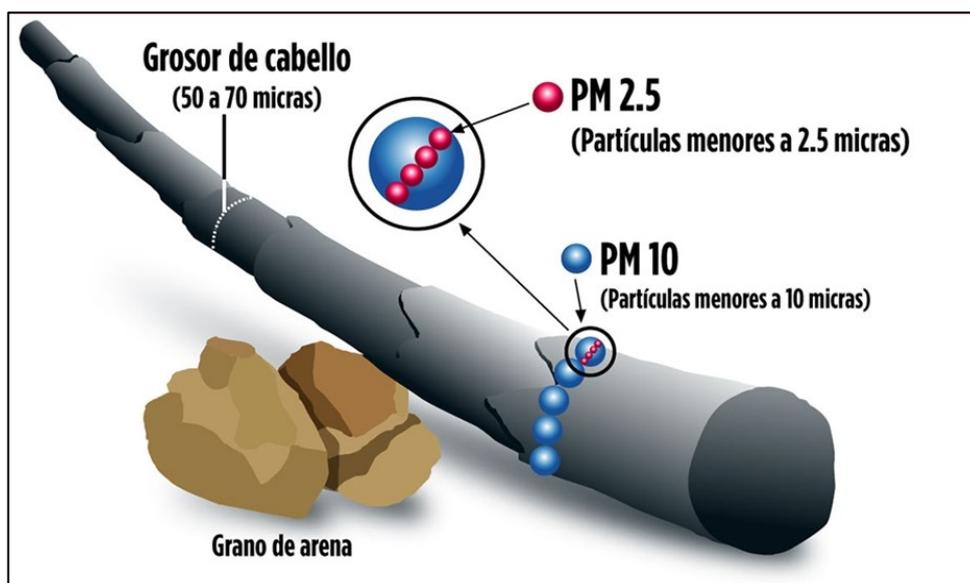
Según (AirNow, 2015), la contaminación por partículas, también llamado partículas o PM, es una mezcla de sólidos y líquidas que flotan en el aire.

Algunas partículas se liberan directamente de una fuente específica, mientras que otros se forman en las reacciones químicas complicadas en la atmósfera. Las partículas vienen en una amplia gama de tamaños. Las partículas menores o iguales a 10 micrómetros de diámetro son tan pequeños que pueden entrar en los pulmones, que puede causar problemas de salud graves. Diez micrómetros es menor que la anchura de un cabello humano.

Las partículas más pequeñas son más ligeras y se quedan en el aire más tiempo y viajar más lejos. PM10 (grandes) partículas pueden permanecer en el aire durante minutos u horas mientras PM2.5 (pequeñas) partículas pueden permanecer en el aire durante días o semanas. Las Partículas PM 10 pueden viajar tan poco como cien yardas o hasta 30 millas. Partículas PM2.5 van aún más lejos; muchos cientos de millas.

Figura N° 1.

Tamaño de las partículas PM10 y PM2.5



Nota. U. S EPA (Environmental Protection Agency- Estados Unidos).

Según ATSDR (Agencia para sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades); la contaminación del aire es un problema principal en la sociedad moderna, esta es producida por toda sustancia no deseada que ingresa a la atmósfera, estas sustancias incluyen varios gases y

partículas minúsculas o materia particulado que pueden ser dañinos para la salud humana y el medio ambiente.

La contaminación puede ser en forma de gases, líquidos o sólidos. Muchos contaminantes se liberan al aire como resultado del comportamiento humano. La contaminación existe a diferentes niveles: personal, nacional y mundial. Algunos contaminantes vienen de fuentes naturales.

Los incendios forestales emiten partículas, gases y compuestos orgánicos volátiles (sustancias que se evaporan en la atmósfera), las partículas de polvo ultra finas creadas por la erosión del suelo cuando el agua y el clima sueltan capas del suelo, aumentan los niveles de partículas en suspensión en la atmósfera. .

2.3.3.1. Efectos del material particulado. -

Según la (Agencia de Protección del Medioambiente de los Estados Unidos- EPA, 2016), el tamaño de las partículas está directamente relacionada con su potencial de causar problemas de salud. Las pequeñas partículas de menos de 10 micrómetros de diámetro plantean los mayores problemas, ya que pueden penetrar profundamente en los pulmones, y algunos pueden incluso entrar en el torrente sanguíneo.

La exposición a estas partículas puede afectar tanto a sus pulmones y su corazón. Las pequeñas partículas de preocupación incluyen "partículas gruesas inhalables" (como las que se encuentran cerca de carreteras e industrias polvorientos), que son más grandes que 2,5 micrómetros y menor de 10 micrómetros de diámetro; y "partículas finas" (tales como los encontrados en el humo y la neblina), que son 2,5 micrómetros de diámetro y más pequeños.

La Ley de Aire Limpio requiere que la EPA establezca las normas de calidad del aire para proteger la salud pública y el bienestar público (por ejemplo, de visibilidad, los cultivos y la vegetación). La contaminación por partículas afecta a ambos.

2.3.3.2. Efectos en la salud

La contaminación por partículas - partículas especialmente finas, contiene sólidos microscópicos o gotitas líquidas que son tan pequeñas que pueden penetrar profundamente en los pulmones y causar problemas de salud graves. Numerosos estudios científicos han relacionado la exposición a la contaminación de partículas a una variedad de problemas, incluyendo:

- La muerte prematura en personas con enfermedad cardíaca o pulmonar.
- Ataques cardíacos no fatales.
- Arritmias cardíacas.
- Asma agravada.
- Disminución de la función pulmonar.
- Aumento de los síntomas respiratorios, tales como irritación de las vías respiratorias, tos o dificultad para respirar.

Las personas con enfermedades del corazón o de los pulmones, los niños y los adultos mayores son los más propensos a ser afectados por exposición a la contaminación de partículas. Sin embargo, incluso si usted está sano, puede experimentar los síntomas temporales de la exposición a niveles elevados de contaminación por partículas.

2.3.4. Enfermedades respiratorias

Según (Duran, 2011). Las enfermedades respiratorias son todas aquellas que afectan al aparato o sistema respiratorio, desde las fosas nasales hasta los alvéolos pulmonares, alterando así su funcionamiento y llegan a impedir el correcto intercambio gaseoso.

Las infecciones son ocasionadas por agentes patógenos que pueden ser virus, bacterias y hongos o mohos. Algunas de las enfermedades producidas por virus son el resfriado y la gripe; por bacterias son la tuberculosis y la neumonía, sin embargo, las

enfermedades de origen mecánico-obstrutivo se originan por la exposición de contaminantes del aire y el hábito de fumar como, por ejemplo: las rinitis, rinofaringitis, amigdalitis y bronquitis crónica.

Las que tienen un origen alérgico y son el resultado de una respuesta de nuestro sistema inmunológico a sustancias como el polen, ácaros, material particulado o ciertos alimentos que incrementan la incidencia de las enfermedades respiratorias debido a la contaminación y las bajas temperaturas ambientales.

Según (Quezada, 2010), las Enfermedades Respiratorias Transmisibles.- son afecciones muy frecuentes causadas por algún agente infeccioso o tóxico que afecta a nuestro aparato respiratorio y puede tener procesos infecciosos, mecánicos obstructivos y alérgicos y son más comunes en épocas invernales y también puede producirse por alguna transmisión de alguna fuente o reservorio o un huésped susceptible que se encuentra en nuestro medio ambiente o por contacto directo y puede ser causado por:

Infecciosas: Se asocian a microorganismos como:

- a) Virus: adenovirus, rinovirus influenza, parainfluenza, etc.
- b) Bacterias: micobacterium tuberculosis estreptococos, estafilococo, neumococos.

Mecánico-Obstructivas: Por exposición a contaminantes de la Atmósfera, tabaquismo, etc.

Origen Alérgico: Respuesta inmunológica a compuestos como el Polen, polvo, etc.

2.3.5. El sistema respiratorio y el material particulado

El riesgo a la salud por partículas lo constituye su concentración en el aire y el tiempo de exposición; sin embargo, el tamaño es la

característica física más importante para determinar su toxicidad y efectos en la salud humana.

El tamaño de la partícula es un factor crítico en la distribución de la dosis interna. La ubicación de la deposición inicial en las vías respiratorias depende del tamaño de las partículas: las partículas gruesas se depositan en las vías respiratorias superiores y las partículas finas se transportan al tracto respiratorio inferior.

Las partículas mayores a 10 mm son retenidas básicamente por las barreras naturales que el cuerpo ha diseñado, en las vías respiratorias superiores (los pelos de la nariz, las mucosidades del tracto respiratorio, etc.), para protegerse del entorno y ser eliminadas en su mayor parte por el sistema de limpieza natural del tracto respiratorio, por lo que no son consideradas significativamente dañinas para la salud, sin embargo la exposición continua a altas concentraciones puede causar irritación de garganta y mucosas.

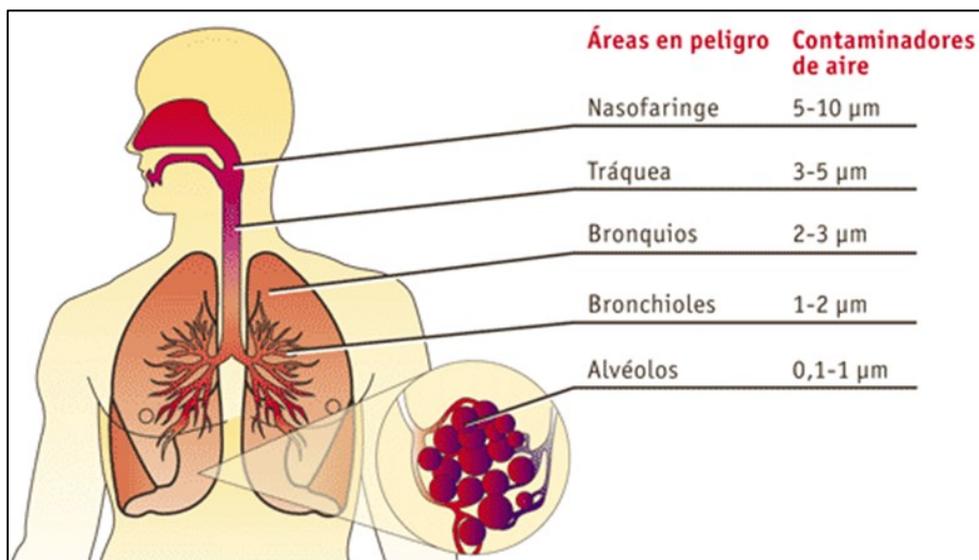
Por su parte, el material particulado (PM10-fracción respirable), al ser tan diminuta, no son retenidas en las vías respiratorias superiores, cerca de un tercio penetra ocasionando desde infecciones respiratorias, agravando el asma y favorecer las enfermedades cardiovasculares. En el corto plazo la contaminación por PM10 puede causar el deterioro de la función respiratoria. En el largo plazo se asocia con el desarrollo de enfermedades crónicas, el cáncer o la muerte prematura o súbita.

Las partículas penetran las vías respiratorias, toman contacto con las células traqueales (de la tráquea), y las silias son destruidas por la acción abrasiva del contaminante. La célula, para tratar de reemplazarlas, genera cada vez más mucus y termina agotándose, quedándose finalmente sin silias y sin mucus, es decir, muy vulnerable.

A su vez, diversos estudios recientes demuestran que las PM 2.5 tienen la capacidad de ingresar al espacio alveolar o al torrente sanguíneo, incrementando el riesgo de padecer enfermedades crónicas cardiovasculares y muerte prematura.

Figura N° 2.

Sistema respiratorio vs material particulado.



Nota. Organización mundial de la salud

Una vez que las partículas se han depositado en el sistema respiratorio, su acción irritante es producto, por una parte, de su composición química y su toxicidad y, por otra, de su facilidad de absorber y adsorber otras sustancias en su superficie, produciéndose un efecto sinérgico que incrementa su agresividad.

La exposición al material particulado causa serios problemas a la salud, incluso más difíciles de diagnosticar y tratar que los efectos agudos; mucho se debe a que no ha sido posible establecer la dosis bajo la cual no se perciben efectos nocivos, ya que se ha encontrado que incluso a bajas concentraciones de material particulado se observan efectos a la salud.

2.4. Definiciones conceptuales

El Material Particulado. - Es un conjunto de partículas sólidas y líquidas emitidas directamente al aire, tales como el hollín de diésel, polvo de vías, el polvo de la agricultura y las partículas resultantes de procesos productivos ((Agencia de Protección Ambiental - EPA, 2000))

Enfermedad respiratoria. -Son todas aquellas que afectan al aparato o sistema respiratorio, desde las fosas nasales hasta los alvéolos

pulmonares, alterando así su funcionamiento y llegan a impedir el correcto intercambio gaseoso (Seoáñez, 1999)

Estación 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 (Cotrina, 2008)

Estándares de Calidad del Aire. -Estándar ambiental que regula el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente (Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental -MINAM, 2012)

Material particulado PM10.- Son partículas de diámetro menor o igual a 10 micrones (un micrón es la milésima parte de un milímetro). Por su tamaño, el PM10 es capaz de ingresar al sistema respiratorio del ser humano. Mientras menor sea el diámetro de estas partículas, mayor será el potencial daño en la salud (Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental -MINAM, 2012)

Material particulado PM2.5.- Es el material particulado respirable presente en la atmósfera de nuestras ciudades en forma sólida o líquida (polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento y polen, entre otras) (Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental -MINAM, 2012)

2.5. Hipótesis

2.5.1. Hipótesis general

Ha. Si sobrepasa al analizar los Estándares de Calidad Ambiental del aire la concentración del material particulado PM10, PM2,5 de los Estándares de Calidad Ambiental del aire en la ejecución del proyecto

"Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación" en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco.

Ho. No sobrepasa al analizar los Estándares de Calidad Ambiental del aire la concentración del material particulado PM10, PM2,5 de los Estándares de Calidad Ambiental del aire en la ejecución del proyecto "Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación" en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco.

2.5.2. Hipótesis específicas

Ha1. Al determinar el material particulado PM10, la concentración sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental para Aire por la ejecución del proyecto "Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación" en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco.

Ho1. Al determinar el material particulado PM10, la concentración no sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental para Aire, durante la ejecución del proyecto "Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación" en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco.

Ha2. Al determinar el material particulado PM2.5, la concentración sobrepasa los estándares de Calidad Ambiental para Aire por la ejecución del proyecto "Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación" en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco.

Ho2. Al determinar el material particulado PM2.5, la concentración no sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental para Aire ejecución del proyecto "Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación" en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco.

Ha3. La población percibe mayor concentración de material particulado durante la ejecución del "Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación" en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco.

Ho3. La población percibe menor concentración de material particulado durante la ejecución del "Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación" en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco.

2.6. Variables

2.6.1. Variable independiente

Material particulado PM 10 y PM 2.5

2.6.2. Variable dependiente:

Calidad del aire **Operacionalización de variables**

Título: *"Material particulado PM10, PM2.5 en la ejecución del proyecto "Mejoramiento, Conservación por niveles de servicio y Operación" en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco"*

Tesista: *BARRUETA TELLO, Julissa Brigitte*

Tabla N° 5.

Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensión de la Variable	Indicador	Unidad de medida	Tipo de variable	Instrumento
Variable dependiente: Calidad del aire	Son los niveles de concentración máxima de contaminantes del aire que en su condición de cuerpo receptor es recomendable no exceder para evitar riesgo a la salud humana, los que deberán alcanzarse a través de mecanismos y plazos detallados en el D.S N° 003-2017-MINAM- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire.	Estándar de calidad ambiental del aire	0 – 99 ug/m3 Dentro de lo establecido para el PM10 ≥ 100ug/m3 para Fuera de lo establecido para el PM 10 0 – 49 ug/m3 Dentro de lo establecido para el PM 2.5 ≥ 50ug/m3 para Fuera de lo establecido para el PM 2.5.	ug/área	Numérica continua	Análisis de documental
Variable independiente: Material particulado PM 10 y PM 2.5	Son partículas de diámetro menor o igual a 10 micrones (un micrón es la milésima parte de un milímetro). Por su tamaño, el PM10 y PM2.5 es capaz de ingresar al sistema respiratorio (MINAM, 2010).	Material particulado PM10 Material particulado PM2.5	Concentración de material particulado PM 10 Concentración de material particulado PM 2.5	ug/área ug/área	Numérica continua Numerical continua	Análisis de flujo volumétrico

CAPÍTULO III

3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1. Tipo de la investigación:

3.1.1. Enfoque de la investigación:

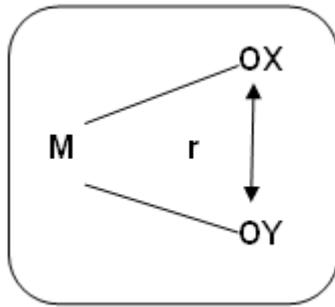
La investigación tendrá un enfoque mixto, Hernández – Sampieri (2018) señala que esta ruta de investigación es apropiada para estimar magnitudes u ocurrencia de los fenómenos y probar hipótesis, de tal manera que las aproximaciones cuantitativa y cualitativa conserven sus estructuras y procedimientos originales, como es el caso donde se pretende Analizar la concentración del material particulado PM10 - PM2,5 sobrepasa los Estándares de calidad ambiental durante la ejecución del proyecto “Mejoramiento, ¿conservación por niveles de servicio y operación” en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco.

3.1.2. Alcance o nivel de investigación:

La investigación tendrá un alcance explicativo; por tanto, pretende establecer las causas de los eventos, sucesos o fenómenos que se estudian (Hernández –Sampieri, 2018), es decir el grado de profundidad la tesis incluirá el monitoreo, registro, análisis e interpretación de la concentración del material particulado PM10 - PM2,5 antes y durante la ejecución del proyecto “Material Particulado pm10, pm2.5 en la ejecución del proyecto "Mejoramiento, Conservación por Niveles de Servicio y Operación” en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco”, estos resultados serán evaluados según los estándares de calidad ambiental aprobado con el D.S. 003-2017-MINAM.

3.1.3. Diseño de la Investigación:

Para la investigación se empleará el diseño de tipo correlacional, tal como se muestras en el siguiente esquema propuesto por (Hernández – Sampieri, 2018)



M : Muestra de estudio.

OX : Variable independiente (PM10 Y PM2, 5).

r : Relación entre variables.

OY : Variable dependiente (calidad del aire antes y después).

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población se tendrá en cuenta el área de influencia del tramo Quisqui – Jacas Chico, del departamento de Huánuco.

3.2.2. Ubicación de la población en tiempo y espacio

Ubicación espacial: Se tendrá en consideración el tramo comprendido desde Km 05+000 - Distrito de Quisqui hasta Km 51+000 – Distrito de Jacas Chico.

Ubicación temporal: Desde el mes de febrero – marzo del 2021.

3.2.3. Muestra y Muestreo:

Unidad de análisis: Material particulado PM 10 y PM 2.5.

Unidad de muestreo: Los puntos de muestreo del material particulado PM 10 y PM 2.5 serán considerados según lo dispuesto en estudio de impacto ambiental, aprobado del expediente técnico, en la tabla 6 se detalla los puntos de muestreo.

Tabla N° 6.

Puntos de muestreo del material particulado PM 10 y PM 2.5 para el proyecto “Mejoramiento, Conservación por Niveles de Servicio y Operación” en el Tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco”

Ubicación del centro poblado	WGS – 84 UTM Zona 18 Sur		Progresiva
	Norte	Este	
Pucuchinche	351790.1078	8902776.0713	5+000
Huacalle	351790.1078	8902776.0713	12+500
Higueras	351116.0000	8902637.0000	13+600
Huancapallac	347646.9704	8904773.0806	18+000
Punchao Chico	347649.5677	8904774.2780	23+500
San Pablo de Mitotambo	343474.0000	8906584.0000	26+100
Mitocucho	343278.0000	8906396.0000	26+800
Santa Ana de Pampas	337991.5072	8905899.2693	42+000
Chasqui	335879.0182	8906133.5948	47+000
San Cristóbal de Jacas Chico	334449.2516	8908613.5903	51+000

Nota. Estudio de impacto ambiental del proyecto.

3.2. Técnicas E Instrumentos De Investigación:

3.2.4. Para la Recolección de Datos

3.2.4.1. Técnicas para recolección del material particulado:

Para el desarrollo de la investigación se aplicará las siguientes técnicas:

Técnica: Análisis volumétrico de alto flujo

Con el fin de obtener información respecto a la generación de material particulado PM10 y PM 2.5

Instrumento: Ficha de análisis volumétrico, Se empleará para el registro de los datos obtenidos en campo.

3.2.4.2. Técnicas para recolección de la calidad de aire

Técnica: Análisis documental

Con el fin de contrastar los resultados obtenidos

Instrumento: Guía de análisis documental, Se empleará para el registro de los datos obtenidos en campo.

3.2.5. Técnicas para presentación de los datos:

Los datos serán presentados en tablas y figuras tipo barras y analizados estadísticamente.

Los datos serán procesados estadísticamente a través del programa de computación SPSS 25 y para la presentación se elaborarán tablas, representados en gráficos interpretados estadísticamente

El análisis de inferencial de la investigación, se realizará mediante el método estadístico, el coeficiente de correlación de Pearson, ρ (rho), porque su alcance es explicativo, de diseño no experimental; al respecto Sampieri, (2019) señala que prueba de correlación de Pearson “es una prueba de hipótesis para analizar la relación y/o correlacionar entre dos variables medidas en un nivel por intervalos o de razón”.

El estadístico ρ viene dado por la expresión:

$$p = 1 - \frac{6 \sum d^2}{N(N^2 - 1)}$$

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

4.1. Procesamiento de datos

Tabla N° 7.

Concentración de material particulado PM 10 antes y durante la ejecución del proyecto en el tramo Quisqui - Jacas Chico del departamento de Huánuco.

Estación	Calidad de aire			ECA-Aire
	Antes	Después	Diferencia	
CA-03				
	14.37	14.94	0.57	100
CA-06	17.52	12.99	-4.53	100
CA-09	18.52	29.7	11.18	100
CA-10	18.24	31.39	13.15	100
CA-15	18.79	37.23	18.44	100
CA-23	12.64	16.76	4.12	100
CA-24	13.28	23.64	10.36	100
CA-30	10.49	27.11	16.62	100
CA-31	8.92	57.66	48.74	100
CA-38	10.21	42.53	32.32	100
CA-39	44.34	30.12	-14.22	100
CA-40	10.23	19.3	9.07	100
CA-41	16.47	10.85	-5.62	100
CA-44	13.62	24.57	10.95	100

Nota: Seguimiento del monitoreo de calidad de aire – enero 2021

En la tabla 7, se describe la concentración de material particulado PM10 en las 14 estaciones durante la ejecución del proyecto en el tramo Quisqui – Jacas Chico. Observándose que no superaron la línea base en el tramo CA-06 con una diferencia de -4,53; en el tramo CA-39 con una diferencia -14,22 y el tramo CA-41 con una diferencia de -5,62.

Del mismo modo se observa tramos que superan la línea base, encontrando el tramo CA-31 con una diferencia de 48,74 y el tramo CA-38 con una diferencia de 32,32. En todos los tramos se cumple con los parámetros

indicados en los Estándares Nacional de Calidad Ambiental del Aire (ECA-Aire) establecidos en el D.S. N° 003- 2017-MINAM.

Tabla N° 8.

Concentración de material particulado PM 2,5 antes y durante la ejecución del proyecto en el tramo Quisqui - Jacas Chico del departamento de Huánuco.

Estación	Calidad de aire			ECA-Aire
	Antes	Después	Diferencia	
CA-03	5.19	8.37	3.18	50
CA-06	7.56	7.72	0.16	50
CA-09	8.56	13.59	5.03	50
CA-10	7.98	12.11	4.13	50
CA-15	9.82	12.71	2.89	50
CA-23	7.48	0.6	-6.88	50
CA-24	9.4	16.42	7.02	50
CA-30	3.67	7.35	3.68	50
CA-31	6.82	27.78	20.96	50
CA-38	6.8	20.18	13.38	50
CA-39	18.74	23.59	4.85	50
CA-40	9.09	15.73	6.64	50
CA-41	5.68	9.63	3.95	50
CA-44	6.05	2.99	-3.06	50

Nota. Seguimiento del monitoreo de calidad de aire – enero 2021

En la tabla 8, se describe la concentración de material particulado PM 2,5 en las 14 estaciones durante la ejecución del proyecto en el tramo Quisqui – Jacas Chico. Observándose que no superaron la línea base en el tramo CA-23 con una diferencia de -6,88; en el tramo CA-44 con una diferencia -3,06.

Del mismo modo se observa tramos que superan la línea base, encontrando el tramo CA-31 con una diferencia de 20,96 y el tramo CA-38 con una diferencia de 13,38. En todos los tramos se cumple con los parámetros indicados en los Estándares Nacional de Calidad Ambiental del Aire (ECA-Aire) establecidos en el D.S. N° 003- 2017-MINAM.

Tabla N° 9.

Percepción de la población de la concentración del material particulado PM 10 y PM 2,5 antes y durante la ejecución del proyecto en el tramo Quisqui - Jacas Chico del departamento de Huánuco.

Percepción de la población	Antes		Después	
	F	%	F	%
INAPROPIADO	20	40%	35	70%
APROPIADO	30	60%	15	30%
Total	50	100%	50	100%

Nota. Encuesta

En la tabla 9, se describe la percepción de la población sobre la concentración del material particulado PM 10 y PM 2,5 observando que antes el 60% (30) consideraron apropiado la calidad del aire y el 40% (20) inapropiado.

Asimismo, después de realizado el proyecto en el tramo Quisqui – Jacas Chico se observa que el 70% (35) considerado inapropiado y el 30% (15) apropiado.

Figura N° 3

Representación gráfica de la percepción de la población de la concentración del material particulado PM 10 y PM 2,5 antes y durante la ejecución del proyecto en el tramo Quisqui - Jacas Chico del departamento de Huánuco.

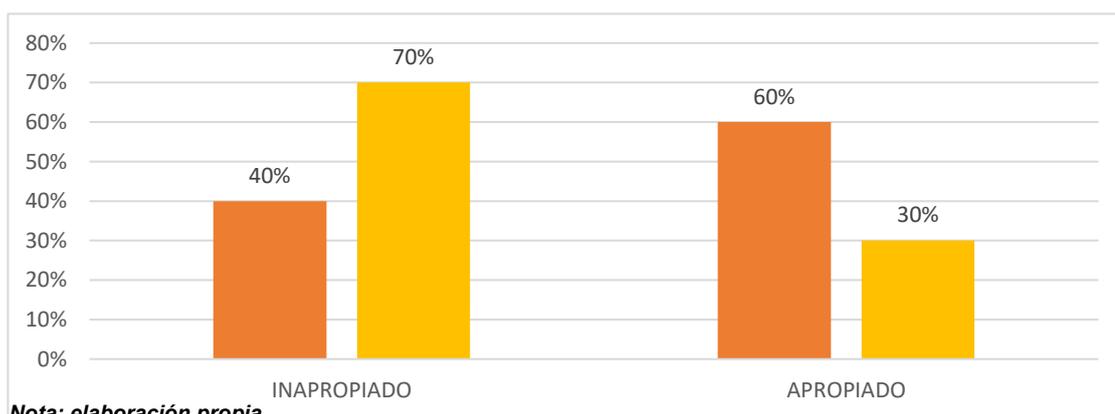


Tabla N° 10.

Descripción de la población afectada por la concentración del material particulado PM 10 y PM 2,5 en la ejecución del proyecto en el tramo Quisqui - Jacas Chico del departamento de Huánuco.

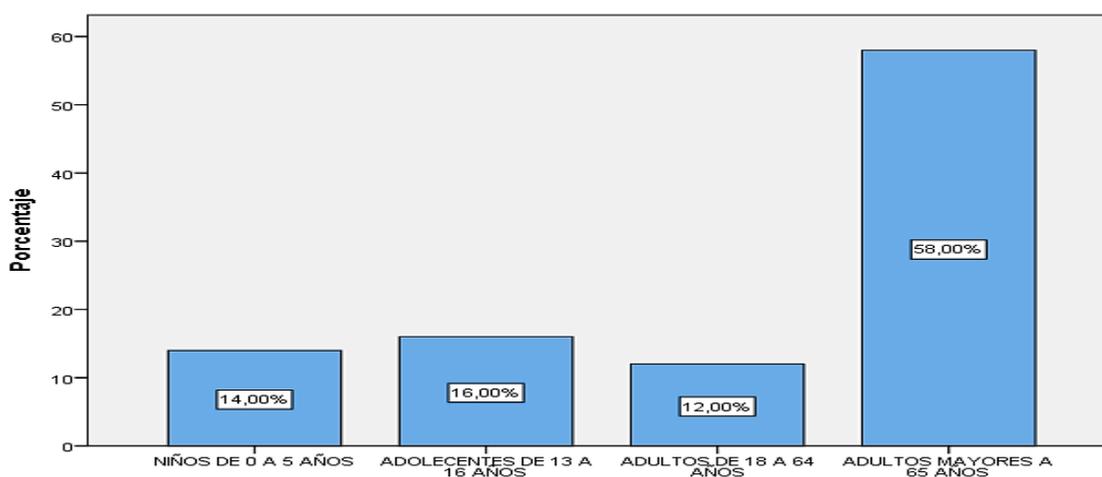
Población afectada	Frecuencia	Porcentaje
Niños de 0 a 5 años	7	14%
Adolescentes de 13 a 16 años	8	16%
Adultos de 18 a 64 años	6	12%
Adultos mayores de 65 años a más	29	58%
Total	50	100%

Nota. Encuesta

En la tabla 10, se describe la población más afectada por la concentración del material particulado PM 10 y PM 2,5; observándose que el 58% (29) son los adultos mayores de 65 años a más, el 16% (8) adolescentes de 13 a 16 años, el 14% (7) niños de 0 a 5 años y el 12% (6) adultos de 18 a 64 años.

Figura N° 4.

Representación gráfica de la población afectada por la concentración del material particulado PM 10 y PM 2,5 en la ejecución del proyecto en el tramo Quisqui - Jacas Chico del departamento de Huánuco.



Nota: elaboración propia

4.2. Contrastación de hipótesis y prueba de hipótesis

Tabla N° 11.

Correlación de Pearson en la concentración del material particulado PM 10 y PM 2,5 según estándares de calidad ambiental del aire en la ejecución del proyecto en el tramo Quisqui - Jacas Chico del departamento de Huánuco.

	Correlación de Pearson	1	,441
Calidad de aire PM 10	Sig. (bilateral)		,059
	N	19	19
	Correlación de Pearson	,441	1
Calidad de aire PM 2,5	Sig. (bilateral)	,059	
	N	19	19

Nota: Seguimiento del monitoreo de calidad de aire – enero 2021

En la tabla 11, se realiza la contrastación de hipótesis a través de la prueba paramétrica de Pearson obteniéndose una significancia de 0,059 en la calidad de aire de PM 10 y PM 2,5 por tal se acepta la hipótesis nula siendo que no sobrepasan los estándares de calidad ambiental del aire establecidos en el D.S. N° 003- 2017-MINAM.

CAPÍTULO V

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la determinación de la concentración del material particulado PM 10 y PM 2,5 antes y durante la ejecución del proyecto en el tramo Quisqui-Jacas Chico del departamento de Huánuco nos dio como resultado que:

En la concentración de material particulado PM 10 se observa tramos que superan la línea base, encontrando el tramo CA-31 con una diferencia de 48,74 y el tramo CA-38 con una diferencia de 32,32. En la concentración de material particulado PM 2,5 se observa tramos que superan la línea base, encontrando el tramo CA-31 con una diferencia de 20,96 y el tramo CA-38 con una diferencia de 13,38. Aún con estos resultados en todos los tramos se cumple con los parámetros indicados en los Estándares Nacional de Calidad Ambiental del Aire (ECA-Aire).

En el resultado de la tesis de (Sánchez, 2016) se verificó la presencia de polvo respirable principalmente por la emisión de material particulado en corte y aparado cuyas dosis totales son mayores a los valores permisibles; 3,48 en corte y 1,46. Por el contrario, que, en nuestra investigación, en esta tesis sí se superó los valores permisibles, causando enfermedades de vías respiratorias en los trabajadores.

En la tesis de (Mosqueira, 2019), que los valores del material particulado PM2.5 y PM10, en la construcción de la carretera Chota-Cochabamba en Cajamarca, en los 5 puntos de monitoreo realizados en el año 2012 y 2013 se encuentran ligeramente afectados según del Estándar de Calidad Ambiental (ECA). D.S. N°003-2017 MINAM. De igual manera pasa en la tesis de (Hermitaño, 2018) donde los resultados de la concentración de material particulado PM10 y PM 2.5 por trimestre, no sobrepasan el estándar de calidad de aire por su parte. Coincidiendo ambas tesis con nuestros resultados.

CONCLUSIONES

Al ejecutar el proyecto de investigación y analizar los resultados sobre la concentración del material particulado PM 10 de las 14 estaciones donde se realizaron los monitoreos, los Estándares de calidad ambiental durante la ejecución del proyecto "Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación" en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco, en el tramo CA-06 se identificó una diferencia de -4,53; en el tramo CA-39 una diferencia de -14,22 y el tramo CA-41 con una diferencia de -5,62. También se pueden observar tramos que superan los estándares, identificando al tramo CA-31 con una diferencia de 48,74 y el tramo CA-38 con una diferencia de 32,32, se concluye que, la concentración del material particulado PM 10 durante la ejecución del proyecto "Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación" en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco" no sobrepasan dichos estándares de calidad ambiental establecidos..

En la determinación de la concentración del material particulado PM 2,5 de las 14 estaciones donde se realizaron los monitoreos, en el tramo CA-23 se obtuvo una diferencia de -6,88; en el tramo CA-44 una diferencia de -3,06. Mientras que otros tramos superan la línea base, encontrando el tramo CA-31 con una diferencia de 20,96 y el tramo CA-38 con una diferencia de 13,38.

Se concluye que, el proyecto "Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación" en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco, no sobrepasa los Estándares de calidad ambiental durante su ejecución.

Al determinar la percepción de la población sobre la concentración del material particulado PM 10 Y PM2.5 antes y durante la ejecución del proyecto, Se concluye que, la población percibe mayor concentración de material particulado durante la ejecución del "Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación" en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco.

RECOMENDACIONES

Para el presente proyecto podemos recomendar los siguientes:

La concentración de material particulado PM10 y PM2,5 no debe sobrepasar los Estándares de calidad ambiental durante la ejecución del proyecto, se recomienda utilizar vehículos motorizados con combustible ecológico, aditivos y catalizadores que generan la energía de combustión y minimizan la liberación de partículas y realizar riegos en cada área con camiones cisternas para evitar la generación y concentración del material particulado.

El personal que labora en el proyecto debe utilizar equipos de protección respiratoria y utilizar señalización para los lugares en donde se realice este tipo de actividades y exista altas concentraciones de partículas, a fin de que tenga una protección laboral y evitar enfermedades ocupacionales.

Para poder determinar la variación de concentración del material particulado, ya sea PM10 o PM2.5 se recomienda realizar los monitoreos de calidad de aire antes y durante la ejecución del proyecto.

Se recomienda implementar estaciones de monitoreo que midan la concentración del material particulado de PM2.5 y PM10 en el proyecto, con la finalidad de tomar precauciones para no causar daños en la salud tanto en los trabajadores como en los pobladores y en el medio ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agencia de Protección Ambiental - EPA. (2000). *Conceptos básicos sobre el material particulado (PM, por sus siglas en inglés)*. Washintong: EPA.
- Agencia de Protección del Medioambiente de los Estados Unidos- EPA. (2016). *Efectos del material particulado*. Washintong: EPA.
- AirNow. (2015). *Air Quality Now-*. California-EEUU.: Pollution Basic.
- Beltrán, e. a. (2012). *Estimación de factores de emisión de material particulado resuspendido antes, durante y después de la pavimentación de una vía en Bogotá*. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*. 27 (1), pp. 43-60, Recuperado: <http://dx.doi.org/10.18359/rc>.
- Chávez, B. (2016). *Contaminación del aire por material particulado sedimentable en la zona urbana de Huánuco de agosto a octubre del 2016*. . Tingo Maria: Recuperado: <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/13>. Universidad Nacional Agraria de la Selva- Tingo María, Perú. .
- Chávez, P. (2018). *Fuentes emisoras de contaminación atmosférica y su influencia en la calidad del aire de la ciudad de Huánuco 2016*. . Huánuco. Recuperado: <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/UNHEVAL/4096>: Universidad Nacional Hermilio Valdizán.
- Constitución Política del Perú. (1993). *El Artículo 2°* . Lima: Congreso de la Republica.
- Cotrina, S. (2008). *Evaluación de la Contaminación Atmosférica en la Zona Metropolitana de Lima - Callao*. Lima.
- Decreto Supremo N° 074- 2001 - PCM Reglamentos de Estándares de Calidad Ambiental. (2001). *Artículo 4*. Lima: Congreso de la Republica.

Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental -MINAM. (2012). *Glosario de terminos para la gestion ambiental peruana*. Lima.

Dirección General de Salud - DIGESA. (2011). *II Estudio de saturación de Lima Metropolitana y el Callao 2011*. Lima: Recuperado: http://www.digesa.minsa.gob.pe/depa/informes_tecnicos/Estudio%20de%20Saturacion%202012.pdf .

Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado. (2018). *Mejoramiento y conservación por niveles de servicio del corredor vial: Huánuco – La Unión – Huallanca – Dv Antamina y Empalme (Tingo Chico) – Nueva Flores – Llata – Antamina. Huánuco – Perú*. Huánuco.

Hermitaño, A. (2018). *Evaluación del material particulado y su relación con las enfermedades respiratorias en el proceso de chancado y molienda en la compañía minera Casapalca S.A, provincia de Huarochirí, Lima 2017*. . Huánuco: Universidad de Huánuco.

Hernández - Sampieri. (2018). *Metodología de la Investigación. Las rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. México: Recuperado: https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Mc%20GRAW-HILL%20Interamericana.

Informe Comisión Multisectorial para la Gestión de la iniciativa del aire Limpio. (2019). *Diagnóstico de la gestión de la calidad ambiental del aire de Lima y Callao*. Lima – Peru. Recuperado: <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/diagnostico-gestion-calidad>: DIGESA.

Ley N° 26821 Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales. (1997). *Artículo 2*. Lima: Congreso de la Republica.

Medina, J., & Rojas, M. (2016). *Análisis y modelamiento a micro-escala de las concentraciones de material particulado PM10 en Lima*. Lima - Perú.

Recuperado:

https://www.academia.edu/download/54904228/Articulo_Redес_Neuronales.: Revista ECIPerú Volumen 10, número 1.

Méndez, E. (2017). *Estimación de factores de emisión de material particulado resuspendido antes, durante y después de la pavimentación de una vía en Bogotá*. Bogotá:

Recuperado http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-81702017000100003&script=sci_abstract&tl.

Mosqueira, H. (2019). *Evaluación de las partículas pm2.5 y pm10 en la construcción de la carretera Chota - Cochabamba (Cajamarca)*. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca: Universidad de Cajamarca. Recuperado:

<http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/2835>.

Organización mundial de la salud – OMS. (2014). *7 millones de muertes cada año debidas a la contaminación atmosférica*. Ginebra - Suiza: Recuperado: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/air-pollution/es>.

Pinto, R. (2016). *Determinación del material particulado (PM10 y PM2.5) y metales en la construcción de la carretera DV. Papujune Camino Principal tramo II en la Ciudad de Mariscal Nieto Moquegua*. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

Quezada, A. (2010). *Enfermedades respiratorias "Tesis escuela nacional para maestras del cuidado de la salud infantil"*. Lima Perú : Published 13/10/10.

Ramírez, A. (2018). *Determinación de la concentración del material particulado respirable, influenciado por el tránsito vehicular, en la carretera Calzada – Soritor 2017*. Tarapoco. : Universidad Nacional de San Martín. Recuperado: <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle>.

Sánchez, J. (2016). *Material particulado y su incidencia en la salud de los trabajadores en la empresa de calzado CM original, Ecuador*.

Turgurahua:

Recuperado:

<http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/24456>.

Seoáñez, M. (1999). *Material Particulado*.

Succarieh, M. (1992). *Control of Dust Emissions from unpaved roads. Fairbanks*. Alaska: Alaska Cooperative Transportation and Public Facilities Research Program, 55 p.

Trujillo, E., Caballero, J., & Ramón, J. (2019). *Determinación De Las Concentraciones De Metales Pesados Presentes En El Material Particulado Pm10 Del Municipio De San José De Cúcuta, Norte De Santander*. Cututa: Recuperado:
http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_v.

ANEXOS

Anexo 1:

Resolución de Aprobación del proyecto de investigación

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 100-2021-D-FI-UDH

Huánuco, 01 de febrero de 2021

Visto, el Oficio N° 054-2021-C-PALA-FI-UDH, mediante el cual el Coordinador Académico de Ingeniería Ambiental, remite el dictamen de los jurados revisores, del Trabajo de Investigación (Tesis) titulado: "MATERIAL PARTICULADO PM10, PM2.5 EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO "MEJORAMIENTO, CONSERVACIÓN POR NIVELES DE SERVICIO Y OPERACIÓN" EN EL TRAMO QUISQUI - JACAS CHICO DEL DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO", presentado por el (la) Bach. Julissa Brigitte, BARRUETA TELLO.

CONSIDERANDO:

Que, según mediante Resolución N° 006-2001-R-AU-UDH, de fecha 24 de julio de 2001, se crea la Facultad de Ingeniería, y;

Que, mediante Resolución de Consejo Directivo n° 076-2019-SUNEDU/CD, de fecha 05 de junio de 2019, otorga la Licencia a la Universidad de Huánuco para ofrecer el servicio educativo superior universitario, y;

Que, mediante Resolución N° 208-2020-D-FI-UDH, de fecha 09 de junio de 2020, perteneciente a la Bach. Julissa Brigitte, BARRUETA TELLO se lo designó como ASESOR(A) de Tesis al Mg. Jonathan Oscar Bonifacio Murgaia, docente adscrito al Programa Académico de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería, y;

Que, según Oficio N° 054-2020-C-PALA-FI-UDH, del Coordinador Académico quien informa que los JURADOS REVISORES del Trabajo de Investigación (Tesis) titulado: "MATERIAL PARTICULADO PM10, PM2.5 EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO "MEJORAMIENTO, CONSERVACIÓN POR NIVELES DE SERVICIO Y OPERACIÓN" EN EL TRAMO QUISQUI - JACAS CHICO DEL DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO" presentado por el (la) Bach. Julissa Brigitte, BARRUETA TELLO, integrado por los siguientes docentes: Mg. Cristian Joel Salas Viccarra (Presidente), Mg. Abraham Meisés Cabrera Montalvo (Secretario) y Ing. Marco Antonio Torres Marquina (Vocal), quienes declaran APTO para ser ejecutado el Trabajo de Investigación de (Tesis), y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Único. - APROBAR, el Trabajo de Investigación y su ejecución titulado: "MATERIAL PARTICULADO PM10, PM2.5 EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO "MEJORAMIENTO, CONSERVACIÓN POR NIVELES DE SERVICIO Y OPERACIÓN" EN EL TRAMO QUISQUI - JACAS CHICO DEL DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO" presentado por el (la) Bach. Julissa Brigitte, BARRUETA TELLO para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental del Programa Académico de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Huánuco.

REGÍSTRESE, COMUNIQUESE, ARCHÍVESE



Anexo 2:

Resolución de nombramiento de Asesor

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 298-2020-D-FI-UDH

Huánuco, 09 de junio de 2020

Visto, el Oficio N° 156-2020-C-PAIA-FI-UDH presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Ambiental y el Expediente N° 0894, de la estudiante **Julissa Brigitte, BARRUETA TELLO**, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar el trabajo de investigación.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art. 45° inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 0894, presentado por el (la) estudiante **Julissa Brigitte, BARRUETA TELLO**, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación, el mismo que propone al Mg. Jonathan Oscar Bonifacio Munguia, como Asesor de Tesis, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 27° y 28° del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a Las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Único.- DESIGNAR, como Asesor de Tesis de la estudiante **Julissa Brigitte, BARRUETA TELLO**, al Mg. Jonathan Oscar Bonifacio Munguia, Docente del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería.

Regístrese, comuníquese, archívese



Anexo 3:
Matriz de consistencia

Título: “Material particulado PM10, PM2.5 en la ejecución del proyecto “Mejoramiento, Conservación por niveles de servicio y Operación” en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco”

Tesis: Bach. BARRUETA TELLO, Julissa Brigitte.

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores	Diseño de la investigación	Población y muestra
<p>Problema general ¿La concentración de material particulado PM10 - PM2,5 sobrepasa los Estándares de calidad ambiental durante la ejecución del proyecto Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación” en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco?</p> <p>P. Específicos Pe1. ¿Cuál es la concentración del material particulado pm10 durante la ejecución del proyecto Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación” en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco?</p> <p>Pe2. ¿Cuál es la concentración de material particulado pm2,5 durante la ejecución del Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación” en el tramo Quisqui - Jacas Chico</p>	<p>Objetivo general Analizar en qué medida la concentración del material particulado PM10 - PM2,5 sobrepasa los Estándares de calidad ambiental durante la ejecución del proyecto “Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación” en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco.</p> <p>O. Específicos Oe1. Determinar la concentración de material particulado PM10 durante la ejecución del proyecto “ Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación” en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco. Oe2. Determinar la concentración de material particulado PM2,5 durante la ejecución del proyecto” Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y</p>	<p>Hipótesis general Ha. La concentración del material particulado PM10, PM2,5 sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental del aire en la ejecución del proyecto “ Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación” en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco.</p> <p>Hipótesis específica. Ha1. Al determinar el material particulado PM10, la concentración sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental para Aire por la ejecución del proyecto “Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación” en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco. Ho1. Al determinar el material particulado PM10, la concentración no sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental para Aire, durante la ejecución del proyecto “Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación” en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco. Ha2. Al determinar el material particulado PM2.5, la concentración sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental para Aire por ejecución del proyecto “Mejoramiento,</p>	<p>Variable independiente X: Material particulado PM 10 y PM 2.5</p> <p>Variable dependiente Y: Calidad del aire.</p>	<p>Enfoque: Mixto – aplicado.</p> <p>Alcance: Explicativo.</p> <p>Alcance: Correlacional</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Donde: M: Muestra de estudio. OX: Variable independiente (PM10 Y PM2, 5). r: Relación entre variables. OY: Variable dependiente (calidad del aire antes y después).</p>	<p>Población El área de influencia del proyecto.</p> <p>La muestra Se considerará los siguientes puntos monitoreo:</p>

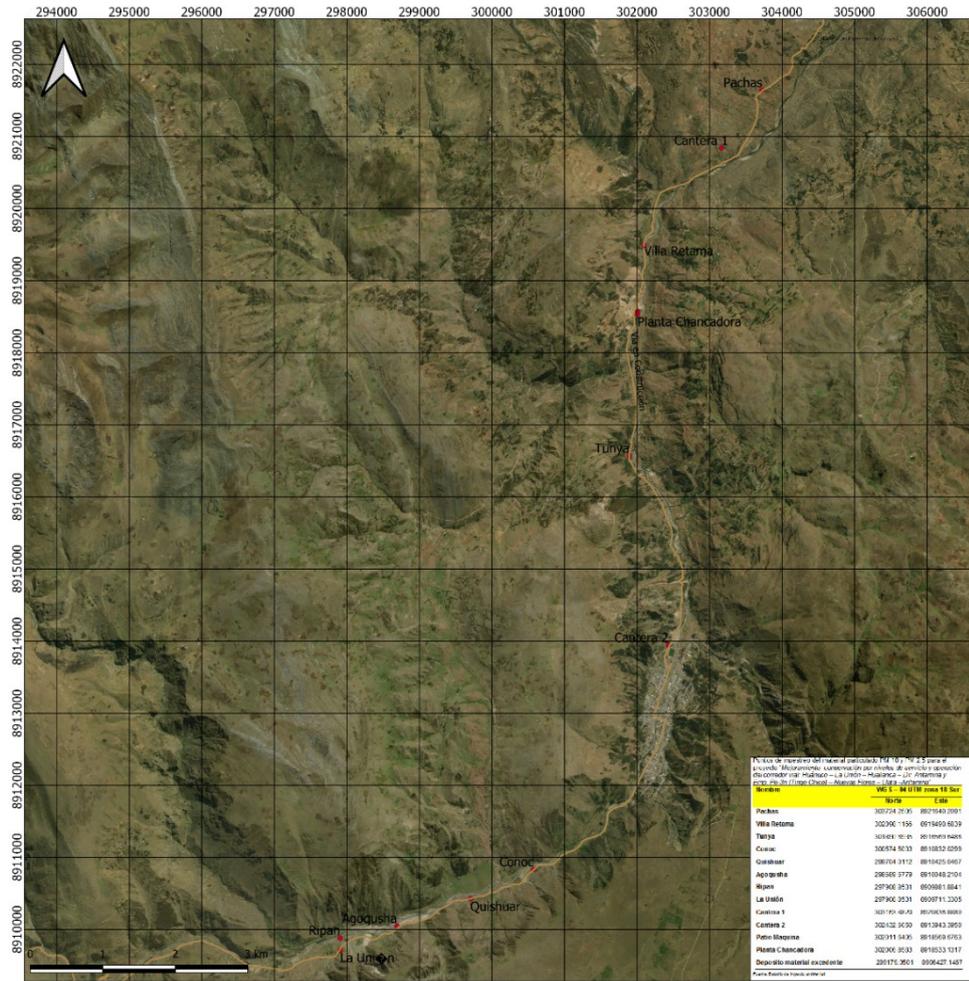
Tabla 6:
Puntos de muestreo del material particulado PM10 y PM 2.5 para el proyecto “Mejoramiento, Conservación por Niveles de Servicio y Operación” en el Tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco”

Ubicación del centro poblado	WGS - 84 UTM Zona 18 Sur		Progresiva
	Norte	Este	
Pitucuncha	351790.1078	8922776.0713	54+000
Huacalle	351790.1078	8922776.0713	12+000
Higuera	351115.0000	8922637.0000	13+600
Huancapallac	347645.9704	8904773.0806	18+000
Quisqui Chico	347645.9677	8904773.2780	23+000
San Pablo de Molambo	343474.0000	8906264.0000	26+100
Méncucha	343279.0000	8906264.0000	26+800
Santa Ana de Pampas	337561.5072	8906166.2691	42+000
Chisqui	335079.0102	8906133.5549	47+000
San Cristóbal de Jacas Chico	334449.2516	8906113.5903	51+000

Fuente: Estudios Inicial Ambiental.

<p>del Departamento de Huánuco?</p> <p>Pe3. ¿Cuál es la percepción de la población de la concentración del material particulado PM 10 y PM 2,5 durante la ejecución del proyecto "Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación" en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco?</p>	<p>operación" en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco.</p> <p>Oe3. Determinar la percepción de la población de la concentración del material particulado PM 10 y PM 2,5 durante la ejecución del "Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación" en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco.</p>	<p>conservación por niveles de servicio y operación" en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco.</p> <p>Ho2. Al determinar el material particulado PM2.5, la concentración no sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental Para Aire, durante la ejecución del proyecto "Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación" en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco.</p> <p>Ha3. La población percibe mayor concentración de material particulado durante la ejecución del "Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación" en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco.</p> <p>Ho3. La población percibe menor concentración de material particulado durante la ejecución del "Mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación" en el tramo Quisqui - Jacas Chico del Departamento de Huánuco.</p>			
---	---	--	--	--	--

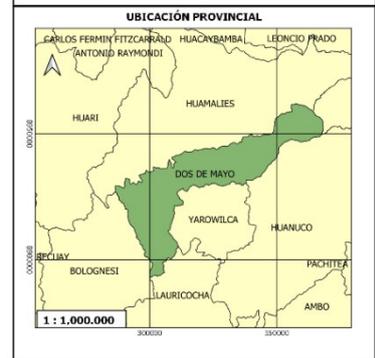
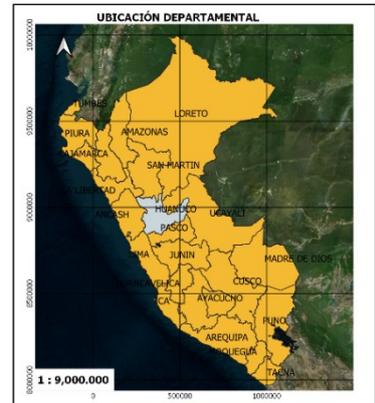
Anexo 4: Mapa de ubicación



Verificar la ubicación del material de construcción. Verificar la ubicación del material de construcción. Verificar la ubicación del material de construcción.

Ubicación	WGS 84	UTM zona 18 S
Pachas	107124 37 31	892144 1201
Villa Retama	302396 1156	091405 6038
Tunya	303494 41 01	091405 6429
Cabrera	300574 50 33	091403 0293
Conico	298714 33 12	091402 0467
Apogaysha	298346 37 78	091394 2104
Ripán	297306 35 31	090981 6841
La Unión	297306 35 31	090971 1205
Adodusha	300195 40 30	091048 8893
Quishuar	300122 30 59	091343 3059
Planta Chancadora	302141 34 30	091656 6163
Deposito material excavante	299170 36 11	090427 1487

Plan: Estado de Nuevo Leon



PROYECTO
"ANÁLISIS DEL MATERIAL PARTICULADO PM10, PM2.5 EN EL PROCESO DE EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO, CONSERVACIÓN POR NIVELES DE SERVICIO Y OPERACIÓN DEL CORREDOR VIAL: HUASTECA - LA BLOCH - HUASTECA - DIV. ANTENAS Y DIV. PE-2M (TINGO CHICO) - NUEVAS FLORES - LLATA - ANTANINA"

Mapa de Ubicación

Datos: WGS 84	Escala: 1: 25,000	Fecha: Setiembre - 2020.	Fuente: Etab. del terista
Proyección: UTM	Elaborado: Bach. BARRUETA TELLO, Juliska Brigitte	Mapa N°: UB- 01	
Zona UTM: 18 S	Aprobado: Mg. BONIFACIO MURGUIUA, Ithoñatan		

Anexo 5:

Instrumentos de recolección de datos (Encuesta a pobladores)

ENCUESTA

Nombres y apellidos: Ponce Hinaya, Delia Leguila

Centro Poblado: Alto Capelluc

1. ¿Es natural de la provincia de la unión?

a) Si.
b) No.

Provincia: Huánuco

Departamento: Huánuco

2. Como considera Ud. la calidad de aire que respira:

a) Muy buena
b) Buena
c) Regular
d) Mala
e) Muy mala

3. En los últimos 3 meses, al caminar por las calles, ha sentido Ud. ciertos malestares, de darse caso que Sí, marque con una X.

a) Si.

<input type="checkbox"/> Dolor de cabeza	<input type="checkbox"/> Palpitaciones
<input type="checkbox"/> Irritación de ojos	<input type="checkbox"/> Irritación de garganta
<input type="checkbox"/> Resequedad en fosas nasales	<input type="checkbox"/> Respiración sibilante
<input type="checkbox"/> Falta de aire	<input type="checkbox"/> Opresión o dolor en el pecho

b) No.

4. ¿Usted se considera que está en riesgo por la contaminación del aire?

a) Si.
b) No.
c) Otros.
Especificar:

5. A usted, ¿qué tanto le preocupa la contaminación del aire?

a) Me preocupa mucho
b) Me preocupa algo
c) Me preocupa poco
d) No me preocupa nada

6. ¿La contaminación del aire que se genera por los trabajos en la ejecución del proyecto construcción de la carretera Huánuco-La Unión T1, es mucho mayor a lo habitual?

a) Sí.

b) No.

c) Otros.

Especificar:

7. ¿Cuál cree usted que sea el sector de la población más afectado por la contaminación del aire?

a) Niños de 0 a 5 años

b) Niños de 6 a 12 años

c) Adolescentes de 13 a 17 años

d) Adultos de 18 a 64 años

e) Adultos mayores de 65 años

f) No sabe/No contesta

8. Se han visto casos de enfermedades a causa de la contaminación del aire.

a) Sí.

b) No.

c) Otros.

Especificar:

9. La contaminación del aire a causa del proyecto ha generado impactos negativos en los negocios locales.

a) Sí.

b) No.

c) Otros.

Especificar:

10. Que medidas de control usted ha podido ver que se realicen para disminuir la contaminación del aire a causa del proyecto.

Especificar: Regato

.....
.....

INFORMACIÓN DEL ENTREVISTADO

11. El entrevistado es:

- Varón Mujer

12. ¿Cuántos años tiene?

29

13. ¿Cuál es su grado de educación?

- Sin instrucción
 Primaria (completa/incompleta)
 Secundaria (completa/incompleta)
 Superior Técnico (completa/incompleta)
 Universitario (completa/incompleta)

14. ¿Cuántas personas viven en su casa?

4

15. ¿Cuántos menores de 18 años hay en su hogar?

1

16. ¿Trabaja usted actualmente?

- Sí.
 No.

17. ¿Cuál es su ocupación?

Comerciante

18. ¿Cuál es el rango más cercano a sus ingresos familiares totales por mes? Por favor incluya todas las cuentas de ingreso.

- | | |
|---|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 0 - 200 | <input type="checkbox"/> 1001 - 1500 |
| <input type="checkbox"/> 201 - 400 | <input type="checkbox"/> 1501 - 2000 |
| <input type="checkbox"/> 401 - 600 | <input type="checkbox"/> 2001 - 3000 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 601 - 800 | <input type="checkbox"/> 3001 - 4000 |
| <input type="checkbox"/> 801 - 1000 | <input type="checkbox"/> más de 4000 |

19. ¿En qué zona se ubica la vivienda?

- a) Zona "A" (Zona centro de la ciudad muy concurrida)
 b) Zona "B" (Zona semicéntrica de la ciudad no muy concurrida)
 c) Zona "C" (Zona periférica a la ciudad)

20. Su vivienda es:

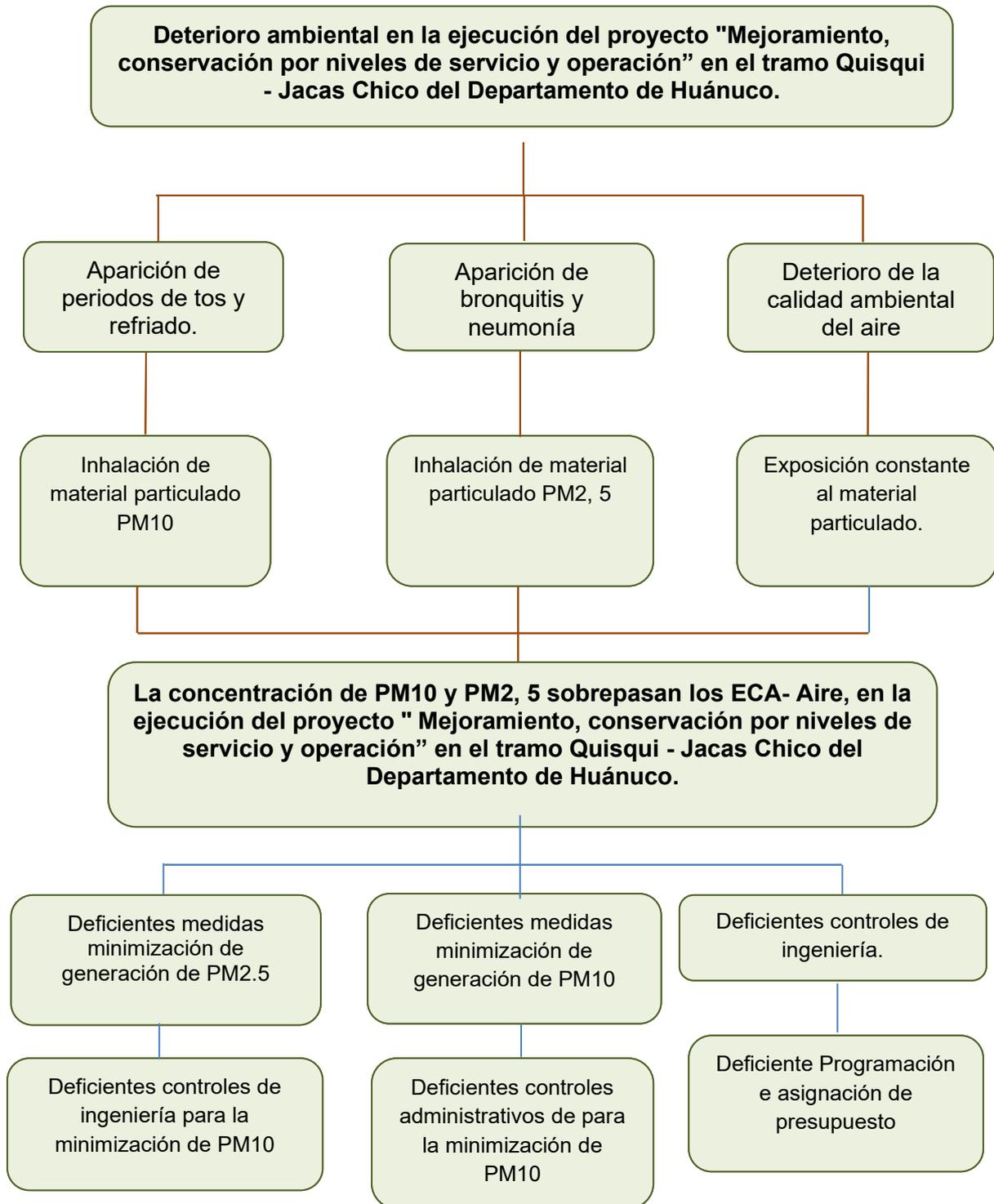
- a) Propia
 b) Alquilada
 c) Otras

Especificar:

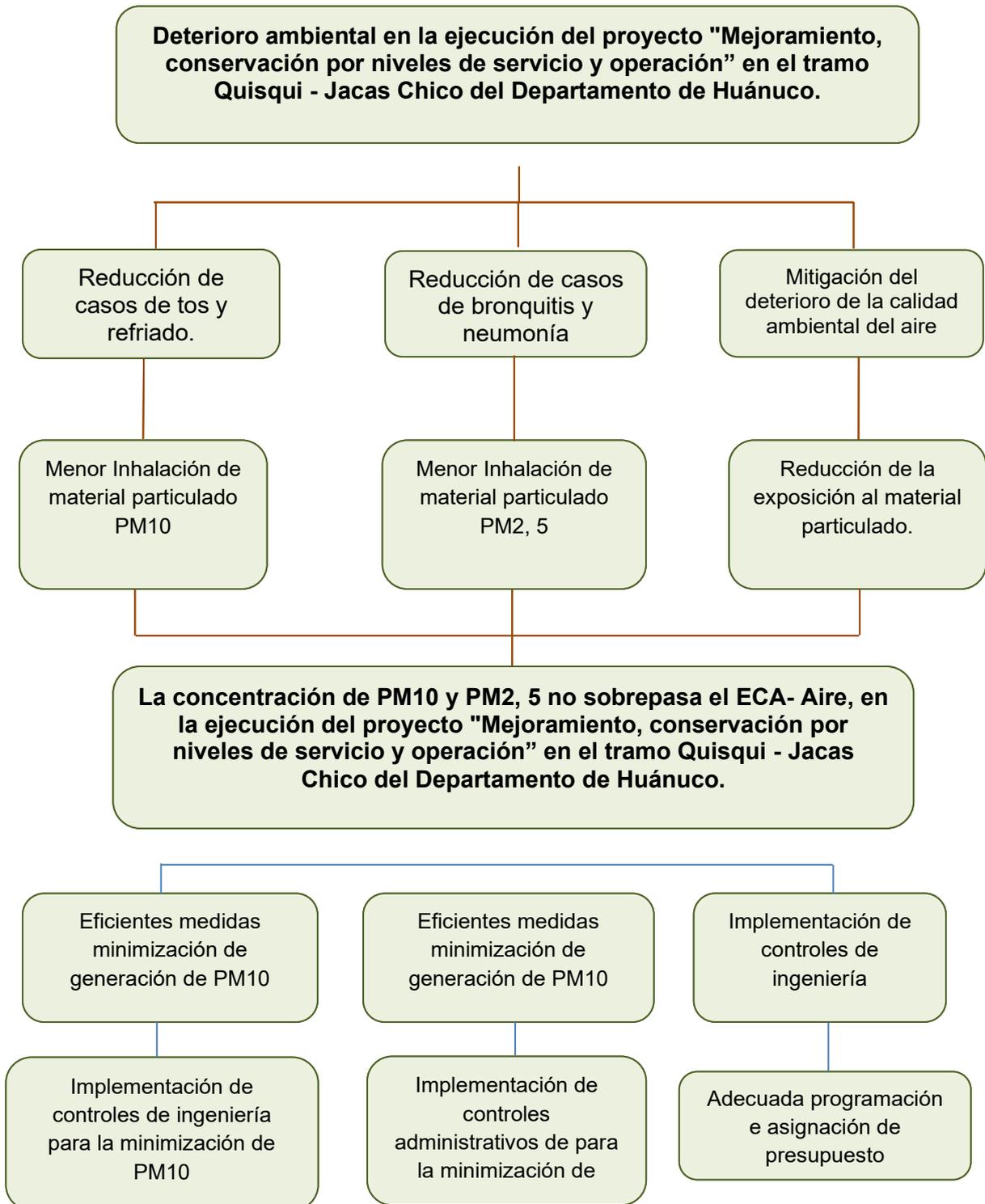
Anexo 6:

Árbol de causas y efectos – medio y fines

Árbol de causas y efectos



Árbol de medios y fines



Anexo 7:

Informe de ensayo - Muestras de aire



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-056



INFORME DE ENSAYO N° 210347 CON VALOR OFICIAL

Razón Social	CHINA RAILWAY 28 BUREAU GROUP CORPORATION SUCURSAL DEL PERU		
Domicilio Legal	Car. Huánuco - La Unión C.P Centro Poblado Mayor Canal Km 3 Huánuco - Dos de Mayo - La Unión		
Solicitado Por	SOLUCION SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.		
Referencia	Plan de muestreo N° 2019-2021 / Colocación N° 0010-21		
Proyecto	Mejoramiento de la carretera Huánuco - Conococota - Sector Huánuco - La Unión - Huancayo, ruta PE 3M		
Precedencia	Huánuco		
Muestreo Realizado Por	ENVIROTEST S.A.C.		
Cantidad de Muestras	19		
Producto	Calidad de aire		
Fecha de Recepción	26/01/2021		
Fecha de Envío	26/01/2021		
Fecha de Emisión	08/02/2021		

I. Resultados

Código de Laboratorio	210347-01	210347-02	210347-03	210347-04	210347-05	210347-06
Código de Cliente	CA-03	CA-04	CA-03	CA-01	CA-06	CA-01
Fecha de Muestra	21/01/2021	21/01/2021	21/01/2021	21/01/2021	21/01/2021	25/01/2021
Hora de Muestreo (H)	09:30	09:30	10:00	10:30	10:30	09:30
Ubicación Geográfica (WGS 84)	E 0091143 N 9902088	E 0091854 N 9902747	E 0091108 N 9902080	E 0091451 N 9902082	E 0091216 N 9902767	E 0092827 N 9903004
Tipo de Producto	Calidad de Aire					

Lugar de ensayo: Laboratorio Pasajero								
Tipo de ensayo	Unidad	L.D.M	Resultados					
Partículas								
Filtro PM-10 - bajo volumen								
Partícula PM-10	µg/m³	1.41	19.76	23.84	27.11	57.86	30.13	33.80
Filtro PM-2.5 - bajo volumen								
Partícula PM-2.5	µg/m³	0.68	9.81	16.42	7.29	27.78	23.88	14.24
Gaseosidad - capadora								
Oxígeno de Azufre (SO ₂)	µg/m³	-12.15	+12.15	+12.15	+12.15	+12.15	+12.15	+12.15
Oxígeno de Nitrógeno (NO _x)	µg/m³	-8.75	-8.75	-8.75	-8.75	-8.75	-8.75	-8.75
Monóxido de Carbono (CO)	µg/m³	-652	+652	+652	+652	+652	+652	+652
Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	µg/m³	-2.104	+2.104	+2.104	+2.104	+2.104	+2.104	+2.104
Ozono (O ₃)	µg/m³	-2.34	+2.34	+2.34	+2.34	+2.34	+2.34	+2.34

Legenda: L.D.M. = Límite de cuantificación del método; L.C.M. = Límite de detección del método; "+" y "-" Muestra que el L.C.M. o L.D.M. respectivamente; "-" = No detectado
 "SO₂" = Oxígeno de azufre (SO₂); "NO_x" = Oxígeno de nitrógeno (NO_x) y monóxido de carbono (CO)

Laura Pino O.
 Supervisora de Laboratorio
 Pasajero

INFORME DE ENSAYO N° 210347 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	210347-01	210347-08	210347-09	210347-10	210347-11	210347-12
Código de Cliente	086-27-A	04-08	086-29	04-44	04-40	04-41
Fecha de Muestreo	2001/02/01	2001/02/01	2001/02/01	2001/02/01	2001/02/01	2001/02/01
Hora de Muestras (h)	10:00	10:30	11:00	11:40	10:10	10:40
Ubicación Geográfica (WGS 84)	E 0340882 N 8902715	E 0340788 N 8904004	E 0340037 N 8900786	E 0340828 N 8900000	E 0340480 N 8900733	E 0340278 N 8900090
Tipo de Producto	Calidad de Aire					

Lugar de ensayo (Laboratorio Inorgánico)								
Tipo Ensayo	Unidad	L.O.B.	Resultados					
Partículas								
Filtro PM-10 - bajo volumen								
Partícula PM-10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.41	7.58	40.53	6.45	34.57	18.30	10.85
Filtro PM-2.5- bajo volumen								
Partícula PM-2.5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.60	0.38	26.16	8.41	2.88	15.73	8.69
Solución - nebulizadora								
Sulfato de Azufre (SO_4)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	12.18	+12.18	+12.18	+12.18	+12.18	+12.18	+12.18
Sulfato de Magnesio (Mg_2)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	8.75	+8.75	+8.75	+8.75	+8.75	+8.75	+8.75
Mercurio de Carbono (CO)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	892	+892	+892	+892	+892	+892	+892
Sulfuro de Hidrogeno (H_2S)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2.104	+2.104	+2.104	+2.104	+2.104	+2.104	+2.104
Oxeno (O_3)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2.34	+2.34	+2.34	+2.34	+2.34	+2.34	+2.34

Unidad L.C.M. = Límite de certificación del método, L.O.B. = Límite de detección del método, "+" = Valor que es L.O.B. o L.O.M. inferior, "-" = No analizado.
"N/A" = Condición variable de presión (N/A) y temperatura (N/A).

Código de Laboratorio	210347-13	210347-14	210347-15	210347-16	210347-17	210347-18
Código de Cliente	086-23	086-44	04-03	04-06	04-09	04-10
Fecha de Muestreo	2001/02/01	2001/02/01	2001/02/01	2001/02/01	2001/02/01	2001/02/01
Hora de Muestras (h)	11:00	11:40	12:30	10:40	11:30	12:00
Ubicación Geográfica (WGS 84)	E 0340798 N 8902842	E 0340587 N 8901280	E 0340820 N 8900440	E 0340574 N 8900000	E 0340441 N 8900883	E 0340440 N 8900813
Tipo de Producto	Calidad de Aire					

Lugar de ensayo (Laboratorio Inorgánico)								
Tipo Ensayo	Unidad	L.O.B.	Resultados					
Partículas								
Filtro PM-10 - bajo volumen								
Partícula PM-10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.41	12.87	14.24	14.94	12.89	28.73	21.38
Filtro PM-2.5- bajo volumen								
Partícula PM-2.5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.60	0.73	7.15	8.37	7.73	13.56	12.17
Solución - nebulizadora								
Sulfato de Azufre (SO_4)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	12.18	+12.18	+12.18	+12.18	+12.18	+12.18	+12.18
Sulfato de Magnesio (Mg_2)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	8.75	+8.75	+8.75	+8.75	+8.75	+8.75	+8.75
Mercurio de Carbono (CO)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	892	+892	+892	+892	+892	+892	+892
Sulfuro de Hidrogeno (H_2S)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2.104	+2.104	+2.104	+2.104	+2.104	+2.104	+2.104
Oxeno (O_3)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2.34	+2.34	+2.34	+2.34	+2.34	+2.34	+2.34

Unidad L.C.M. = Límite de certificación del método, L.O.B. = Límite de detección del método, "+" = Valor que es L.O.B. o L.O.M. inferior, "-" = No analizado.
"N/A" = Condición variable de presión (N/A) y temperatura (N/A).


Laura Pino O.
Supervisora de Laboratorio
Fisicoquímico

**INFORME DE ENSAYO N° 210347
CON VALOR OFICIAL**

Código de Laboratorio	210347-18
Código de Cliente	CA-18
Fecha de Muestra	24/01/2021
Hora de Muestra (H)	13:00
Ubicación Geográfica (PISO M)	E 0009548 N 8002827
Tipo de Producto	Cantidad de Aire

Lugar de ensayo (Laboratorio Inorgánico)			
Tipo Ensayo	Unidad	L. D. M.	Resultado
Fosfogéminos			
Filtro PM-10 - bajo volumen			
Filtro PM-10	µg/m ³	1.41	37.20
Filtro PM2.5 - bajo volumen			
Filtro PM2.5	µg/m ³	0.58	12.71
Solución - Capadós			
Oxido de Azufre (SO ₂)	µg/m ³	12.16	+13.15
Oxido de Nitrógeno (NO ₂)	µg/m ³	6.70	+8.75
Monóxido de Carbono (CO)	µg/m ³	492	+492
Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	µg/m ³	2.184	+2.104
Ozono (O ₃)	µg/m ³	2.34	+2.34


Laura Pino O.
Supervisora de Laboratorio
Fosfogéminos

Legenda: L. C. M. = Límite de cuantificación del método; L. D. M. = Límite de detección del método; * = Método que es L. D. M. o L. C. M. o L. D. M. o L. C. M.; * = No Analizado; ** = Bajo el rango de ensayo
* = ** Condiciones estándar de presión (101.325kPa) y temperatura (20°C)

Código de Laboratorio	210347-01	210347-02	210347-03	210347-04	210347-05	210347-06
Código de Cliente	CA-23	CA-24	CA-25	CA-21	CA-26	DMB-27
Fecha de Muestra	21/01/2021	21/01/2021	21/01/2021	21/01/2021	21/01/2021	22/01/2021
Hora de Muestra (H)	08:00	08:30	10:00	10:30	10:30	09:00
Ubicación Geográfica (PISO M)	E 0009142 N 8002808	E 0009054 N 8002787	E 0009108 N 8002882	E 0009142 N 8002882	E 0009118 N 8002787	E 0009081 N 8002804
Tipo de Producto	Cantidad de Aire					

Lugar de ensayo (Laboratorio Inorgánico)									
Tipo Ensayo	Unidad	L. D. M.	Resultado						
Metales (PDP-MS)									
PM 10 Bajo Volumen									
Pb	Pb/m ³	0.004	+0.004	+0.004	+0.004	+0.004	+0.004	+0.004	+0.004

Legenda: L. C. M. = Límite de cuantificación del método; L. D. M. = Límite de detección del método; * = Método que es L. D. M. o L. C. M. o L. D. M. o L. C. M.; * = No Analizado; ** = Bajo el rango de ensayo
* = ** Condiciones estándar de presión (101.325kPa) y temperatura (20°C)

Código de Laboratorio	210347-07	210347-08	210347-09	210347-10	210347-11	210347-12
Código de Cliente	DMB-27 A	CA-38	DMB-29	CA-44	CA-40	CA-41
Fecha de Muestra	22/01/2021	22/01/2021	22/01/2021	22/01/2021	25/01/2021	22/01/2021
Hora de Muestra (H)	10:00	10:30	11:00	11:40	10:10	10:40
Ubicación Geográfica (PISO M)	E 0009082 N 8002715	E 0009058 N 8004924	E 0009087 N 8002198	E 0009029 N 8002828	E 0009489 N 8008732	E 0009078 N 8002888
Tipo de Producto	Cantidad de Aire					

Lugar de ensayo (Laboratorio Inorgánico)									
Tipo Ensayo	Unidad	L. D. M.	Resultado						
Metales (PDP-MS)									
PM 10 Bajo Volumen									
Pb	Pb/m ³	0.004	+0.004	+0.004	+0.004	+0.004	+0.004	+0.004	+0.004

Legenda: L. C. M. = Límite de cuantificación del método; L. D. M. = Límite de detección del método; * = Método que es L. D. M. o L. C. M. o L. D. M. o L. C. M.; * = No Analizado; ** = Bajo el rango de ensayo
* = ** Condiciones estándar de presión (101.325kPa) y temperatura (20°C)

**INFORME DE ENSAYO N° 210347
CON VALOR OFICIAL**

Código de Laboratorio	210347-13	210347-14	210347-15	210347-16	210347-17	210347-18
Código de Cliente	DAE-20	DAE-44	CA-03	CA-08	CA-09	CA-10
Fecha de Muestra	24/01/2021	24/01/2021	24/01/2021	24/01/2021	24/01/2021	24/01/2021
Hora de Muestra (H)	11:00	11:00	12:00	10:00	11:00	12:00
Ubicación Geográfica (WGS 84)	E 0047708 N 8008440	E 0036887 N 8001200	E 0079820 N 8004440	E 0068179 N 8005309	E 0065947 N 8005983	E 0034690 N 8008810
Tipo de Producto	Calidad de Aire					

Lugar de ensayo: Laboratorio Inorgánico						
Tipo Ensayo	Unidad	L.O.M.	Resultados			
Materiales (ICP-AES)						
PM 10 Bajo Volumen						
Pb	Ppmo	µg/m ³	0.004	<0.004	<0.004	<0.004

Leyenda: L.O.M. = Límite de cuantificación del método, L.O.R. = Límite de detección del método, "M" Método del L.O.M. y L.O.R. indicados, "C" = Filtro analizado, "F" = Muestra al ser de filtro.
"M" = Control de calidad de prueba (C1) (200Pb) y temperatura (20°C).

Código de Laboratorio	210347-13
Código de Cliente	CA-15
Fecha de Muestra	24/01/2021
Hora de Muestra (H)	12:00
Ubicación Geográfica (WGS 84)	E 0030908 N 8008807
Tipo de Producto	Calidad de Aire


Laura Pino O.
Supervisora de Laboratorio
Fisicoquímica

Lugar de ensayo: Laboratorio Inorgánico			
Tipo Ensayo	Unidad	L.O.M.	Resultados
Materiales (ICP-AES)			
PM 10 Bajo Volumen			
Pb	Ppmo	µg/m ³	<0.004

Leyenda: L.O.M. = Límite de cuantificación del método, L.O.R. = Límite de detección del método, "M" Método del L.O.M. y L.O.R. indicados, "C" = Filtro analizado, "F" = Muestra al ser de filtro.
"M" = Control de calidad de prueba (C1) (200Pb) y temperatura (20°C).

8. Métodos y Referencias

Tipo de Ensayo	Norma Referencia	Título
Particulas		
Materiales Particulado - PM 10 (Bajo Volumen)	SP4305B-99/03a Compandium Method 10-2.3.1 Compandium Method 10-2.1. 1999	Compendium of Methods for the Determination of Inorganic Compounds in Ambient Air. (SAMPLED) OF AMBIENT AIR FOR PM10 CONCENTRATION USING THE DISPERSED AND PARTICULATE (DAP) LOW VOLUME PARTICULATE SAMPLER. / SELECTION, PREPARATION AND EXTRACTION OF FILTER RETENTATE.
Materiales Particulado - PM 2.5 (Bajo Volumen)	EPA 48 CFR Appendix 1, in Part 51. 2000	Reference Method for the Determination of Fine Particulate Matter as PM2.5 in the Atmosphere
Soluciones Químicas		
Disolvo de Azufre (S ₂)	EPA 48 CFR Appendix A-2 in Part 51. 2010	Reference Method for the Determination of Sulfur Dioxide in the Atmosphere. (Passive/Active Method)
Disolvo de Nitrogeno (NO _x)	AOAC DIRECT - 91 (Reapproved 2/10). 1991	Standard Test Method for Nitrogen Dioxide Content of the Atmosphere (Gross Salzman Reaction)
Materiales de Carbono (CO)	Ases O. Warner. S.S. Española 1981. Cap. 9 (Pág. 131 - 132) (NRL 84003) 2010	Análisis de los Contaminantes del Aire. Origenes y métodos de los contaminantes inorgánicos del aire. Método de Carbono. Método Colorimétrico Manual
Sulfato de Hidrogeno (H ₂ S)	DOHMAN 2671-2000 (VALMADO modificado) 2010	Calidad de Aire. Determinación de la concentración de sulfato de hidrogeno (H ₂ S) en la atmósfera.
Oxido (O ₃)	James F. Lange (R Third Edition 1988. Part 8 400 - Method 471, Pág. 405, 404, 408 y 406) (NRL 84003) 2010	Methods of air sampling and Analysis. Inorganic Nitrogen Compounds and Derivates. Determination of Oxidizing Substances in the Atmosphere.
Materiales (ICP-AES)		
Materiales en Filtro (PM 10) (Bajo Volumen) (As, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn)	SP4305B-99/03a Compandium Method 10-2.4. June 1999 (NRL 84003 modificado) 1999	Compendium of Methods for the Determination of Inorganic Compounds in Ambient Air. DETERMINATION OF METALS IN AMBIENT PARTICULATE MATTER USING INDUCTIVELY COUPLED PLASMA (ICP) SPECTROSCOPY

ISSUE: EPA: U.S. Environmental Protection Agency. Methods for Ambient Air Quality
NEN: National Society for Testing and Materials

Anexo 8:***Equipos utilizados para el monitoreo.***

Nombre del equipo	Código interno	Fecha de la última calibración	Parámetro
MUESTREADOR DE PARTICULAS - ALTO VOLUMEN	MON-06	25 de setiembre de 2020	PM ₁₀
	MON-10	14 de setiembre de 2020	
	MON-66	10 de junio de 2020	
	MON-95	19 de febrero de 2020	
	MON-98	16 de noviembre de 2020	
MUESTREADOR DE PARTICULAS - BAJO VOLUMEN	MON-143	17 de agosto de 2020	PM _{2.5}
	MON-144	08 de junio de 2020	
	MON-147	10 de noviembre de 2020	
	MON-148	11 de noviembre de 2020	
	MON-149	12 de noviembre de 2020	
ROTAMETRO DE FLUJO VERTICAL	MON-104	14 de julio de 2020	Flujo de aire
ESTACION METEOROLOGICA DE INDICACIÓN DIGITAL	MON-61	15 de junio de 2020	Presión atmosférica, temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento.
	MON-101	12 de marzo de 2020	
	MON-160	28 de octubre de 2020	
	MON-161	13 de marzo de 2020	
	MON-163	12 de noviembre de 2020	

Anexo 9:

Estaciones de monitoreo de calidad de aire.

Código	Descripción	Coordenadas UTM-WGS 84	
		Este	Norte
CA-23	Km 5+000- C.P. Pucuchinche	358 142	8 902 808
CA-24	Km 12+500 C.P. Huacalle	351 654	8 902 747
CA-30	Km 12+500 C.P. Huacalle	351 108	8 902 882
CA-31	Km 12+900- Planta Chancadora	351 451	8 902 692
CA-39	Km 13+600- C.P. Higueras	351 518	8 902 767
DME-37	km 14+000 DME-AD1	350 831	8 903 004
DME-37A	km 14+000A DME-AD1	350 882	8 902 715
CA-38	Km 18+000- C.P. Huancapallac	347 368	8 904 804
DME-29	Km 22+450-DME-AD1	345 337	8 905 196
CA-44	Km 23+500- C.P. Punchao Chico	344 929	8 905 508
CA-40	Km 26+100- C.P. Pablo de Mitotambo	343 483	8 906 732
CA-41	Km 26+800- C.P. Mitocucho	343 278	8 906 396
DME-23	Km 30+330	341 796	8 905 842
DME-44	Km 36+350	338 587	8 907 200
CA-03	Km 37+720 Campamento 2	337 828	8 906 446
CA-06	Km 40+500 C.P. Santa Ana de pampa	338 379	8 905 309
CA-09	Km 44+500- C.P. Chasquis	335 841	8 906 882
CA-10	Km 51+000- C.P. San Cristobal de Jacas Chico	334 449	8 908 613
CA-15	Km 52+750- C.P. Punto Unión	333 559	8 908 827

Anexo 10:

Resultados obtenidos por estación.



3.6.1. Estación CA-23

Fecha y Hora de Inicio: 21/01/2021 – 09:00h

Fecha y Hora de Termina: 22/01/2021 – 09:00h

Cuadro Nro. 3.6: Comparación de CA-23 con el ECA - Aire

Parámetros	Unidad	ECA - Aire	Informe de Ensayo Nro. 210347
Estación CA-23			
Dióxido de Azufre, (SO ₂)	µg/m ³	250	<12.15
Dióxido de Nitrógeno, (NO ₂)	µg/m ³	200	<8.75
Materia Particulada, (PM _{2.5})	µg/m ³	50	9.67
Materia Particulada, (PM ₁₀)	µg/m ³	100	16.76
Monóxido de Carbono, (CO)	µg/m ³	10 000	<652
Ozono (O ₃)	µg/m ³	100	<2.34
Plomo (Pb) en PM ₁₀	µg/m ³	0.5	<0.004
Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)	µg/m ³	150	<2.104

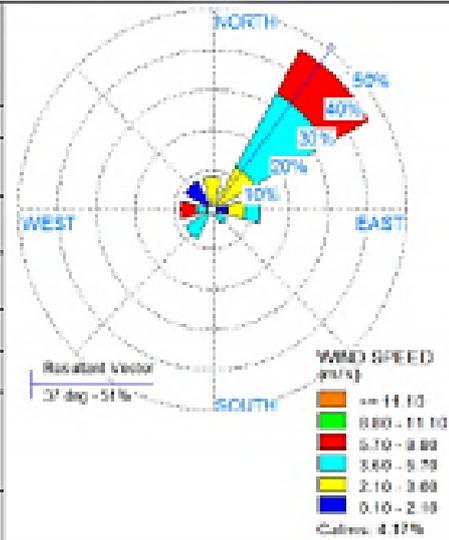
Elaborado por: GDS/DMA

Fecha y Hora de Inicio: 21/01/2021 – 10:00h

Fecha y Hora de Termina: 22/01/2021 – 09:00h

Cuadro Nro. 3.7: Data Meteorológica resultante - Estación CA-23

Parámetros	Unidad	Registro
Estación CA-23		
Temperatura promedio	°C	19.4
Humedad relativa promedio	%	60.2
Velocidad del viento promedio	m/s	4
Dirección del viento predominante	-	NE
Rango de velocidad del viento predominante	m/s km/h	5.70 – 8.80 20 - 28
Escala equivalente de Beaufort	-	Bonancible (Brisa moderada)
Porcentaje de vientos calma	%	4.17



Elaborado por: GDS/DMA



3.6.2. Estación CA-24

Fecha y Hora de Inicio: 21/01/2021 – 09:30h

Fecha y Hora de Termino: 22/01/2021 – 09:30h

Cuadro Nro. 3.8: Comparación de CA-24 con el ECA - Aire

Parámetros	Unidad	ECA - Aire	Informe de Ensayo Nro. 210347
Estación CA-24			
Dióxido de Azufre, (SO ₂)	µg/m ³	250	<12.15
Dióxido de Nitrógeno, (NO ₂)	µg/m ³	200	<8.75
Material Particulado, PM _{2.5}	µg/m ³	50	16.42
Material Particulado, PM ₁₀	µg/m ³	100	23.64
Monóxido de Carbono, (CO)	µg/m ³	10 000	<652
Ozono (O ₃)	µg/m ³	100	<2.34
Plomo (Pb) en PM ₁₀	µg/m ³	0.5	<0.004
Sulfuro de hidrogeno(H ₂ S)	µg/m ³	150	<2.104

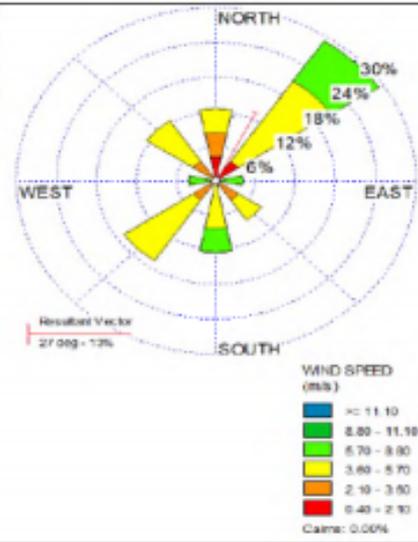
Elaborado por: ISOSSOMA

Fecha y Hora de Inicio: 21/01/2021 – 10:30h

Fecha y Hora de Termino: 22/01/2021 – 09:30h

Cuadro Nro. 3.9: Data Meteorológica resultante - Estación CA-24

Parámetros	Unidad	Registro
Estación CA-24		
Temperatura promedio	°C	19
Humedad relativa promedio	%	70.1
Velocidad del viento promedio	m/s	4,5
Dirección del viento predominante	-	NE
Rango de velocidad del viento predominante	m/s	5.70 – 8.80
	Km/h	20 - 28
Escala equivalente de Beaufort	--	Bonancible (Brisa moderada)
Porcentaje de vientos calma	%	Sin calma



Elaborado por: ISOSSOMA



3.6.3. Estación CA-30

Fecha y Hora de Inicio: 21/01/2021 – 10:00h

Fecha y Hora de Término: 22/01/2021 – 10:00h

Cuadro Nro. 3.10: Comparación de CA-30 con el ECA - Aire

Parámetros	Unidad	ECA - Aire	Informe de Ensayo Nro. 210347
Estación CA-30			
Dióxido de Azufre, (SO ₂)	µg/m ³	250	<12.15
Dióxido de Nitrógeno, (NO ₂)	µg/m ³	200	<8.75
Material Particulado, PM _{2.5}	µg/m ³	50	7.35
Material Particulado, PM ₁₀	µg/m ³	100	27.11
Monóxido de Carbono, (CO)	µg/m ³	10 000	<652
Ozono (O ₃)	µg/m ³	100	<2.34
Plomo (Pb) en PM ₁₀	µg/m ³	0.5	<0.004
Sulfuro de hidrogeno(H ₂ S)	µg/m ³	150	<2.104

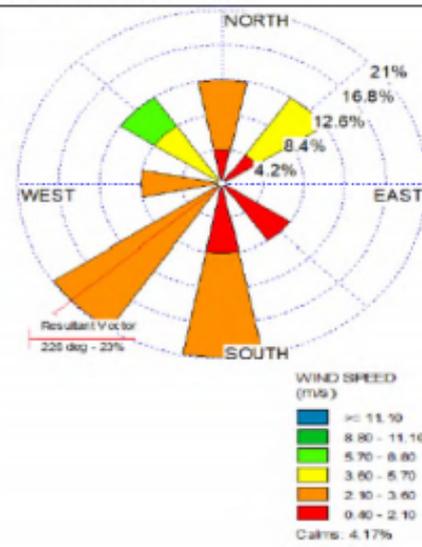
Elaborado por: ISOSSOMA

Fecha y Hora de Inicio: 21/01/2021 – 11:00h

Fecha y Hora de Término: 22/01/2021 – 10:00h

Cuadro Nro. 3.11: Data Meteorológica resultante - Estación CA-30

Parámetros	Unidad	Registro
Estación CA-30		
Temperatura promedio	°C	18.7
Humedad relativa promedio	%	69.8
Velocidad del viento promedio	m/s	2.7
Dirección del viento predominante	-	SW
Rango de velocidad del viento predominante	m/s Km/h	2.10 – 3.60 6 - 11
Escala equivalente de Beaufort	--	Flojito (Brisa muy débil)
Porcentaje de vientos calma	%	4.17



Elaborado por: ISOSSOMA



3.6.4. Estación CA-31

Fecha y Hora de Inicio: 21/01/2021 – 10:20h

Fecha y Hora de Termino: 22/01/2021 – 10:20h

Cuadro Nro. 3.12: Comparación de CA-31 con el ECA - Aire

Parámetros	Unidad	ECA - Aire	Informe de Ensayo Nro. 210347
Estación CA-31			
Dióxido de Azufre, (SO ₂)	µg/m ³	250	<12.15
Dióxido de Nitrógeno, (NO ₂)	µg/m ³	200	<8.75
Material Particulado, PM _{2.5}	µg/m ³	50	27.78
Material Particulado, PM ₁₀	µg/m ³	100	57.66
Monóxido de Carbono, (CO)	µg/m ³	10 000	<652
Ozono (O ₃)	µg/m ³	100	<2.34
Plomo (Pb) en PM ₁₀	µg/m ³	0.5	<0.004
Sulfuro de hidrogeno(H ₂ S)	µg/m ³	150	<2.104

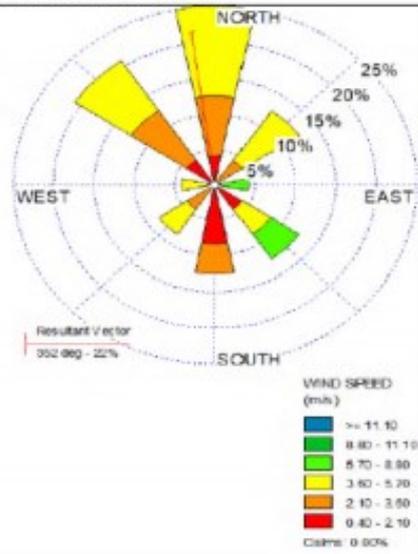
Elaborado por: ISOSSOMA

Fecha y Hora de Inicio: 21/01/2021 – 11:20h

Fecha y Hora de Termino: 22/01/2021 – 10:20h

Cuadro Nro. 3.13: Data Meteorológica resultante - Estación CA-31

Parámetros	Unidad	Registro
Estación CA-31		
Temperatura promedio	°C	18.8
Humedad relativa promedio	%	71.3
Velocidad del viento promedio	m/s	3.4
Dirección del viento predominante	-	N
Rango de velocidad del viento predominante	m/s	3.60 – 5.70
	Km/h	12 - 19
Escala equivalente de Beaufort	--	Flojo (Brisa Ligera)
Porcentaje de vientos calma	%	Sin calma



Elaborado por: ISOSSOMA



3.6.5. Estación CA-39

Fecha y Hora de Inicio: 21/01/2021 – 10:50h

Fecha y Hora de Termino: 22/01/2021 – 10:50h

Cuadro Nro. 3.14: Comparación de CA-39 con el ECA - Aire

Parámetros	Unidad	ECA - Aire	Informe de Ensayo Nro. 210347
Estación CA-39			
Dióxido de Azufre, (SO ₂)	µg/m ³	250	<12.15
Dióxido de Nitrógeno, (NO ₂)	µg/m ³	200	<8.75
Material Particulado, PM _{2.5}	µg/m ³	50	23.59
Material Particulado, PM ₁₀	µg/m ³	100	30.12
Monóxido de Carbono, (CO)	µg/m ³	10 000	<652
Ozono (O ₃)	µg/m ³	100	<2.34
Plomo (Pb) en PM ₁₀	µg/m ³	0.5	<0.004
Sulfuro de hidrogeno(H ₂ S)	µg/m ³	150	<2.104

Elaborado por: ISOSSQMA

Fecha y Hora de Inicio: 21/01/2021 – 11:50h

Fecha y Hora de Termino: 22/01/2021 – 10:50h

Cuadro Nro. 3.15: Data Meteorológica resultante - Estación CA-39

Parámetros	Unidad	Registro	
Estación CA-39			
Temperatura promedio	°C	19.3	<p>WIND SPEED (m/s)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ < 1.10 ■ 1.10 - 3.00 ■ 3.00 - 5.70 ■ 5.70 - 8.80 ■ > 8.80 <p>Calmas: 0.00%</p>
Humedad relativa promedio	%	71.6	
Velocidad del viento promedio	m/s	3.4	
Dirección del viento predominante	-	NW	
Rango de velocidad del viento predominante	m/s	5.70 - 8.80	
	Km/h	20 - 28	
Escala equivalente de Beaufort	--	Bonancible (Brisa moderada)	
Porcentaje de vientos calma	%	Sin calma	

Elaborado por: ISOSSQMA



3.6.8. Estación CA-38

Fecha y Hora de Inicio: 22/01/2021 – 10:30h

Fecha y Hora de Terminó: 23/01/2021 – 10:30h

Cuadro Nro. 3.20: Comparación de CA-38 con el ECA - Aire

Parámetros	Unidad	ECA - Aire	Informe de Ensayo Nro. 210347
Estación CA-38			
Dióxido de Azufre, (SO ₂)	µg/m ³	250	<12.15
Dióxido de Nitrógeno, (NO ₂)	µg/m ³	200	<8.75
Material Particulado, PM _{2.5}	µg/m ³	50	20.18
Material Particulado, PM ₁₀	µg/m ³	100	42.53
Monóxido de Carbono, (CO)	µg/m ³	10 000	<652
Ozono (O ₃)	µg/m ³	100	<2.34
Plomo (Pb) en PM ₁₀	µg/m ³	0.5	<0.004
Sulfuro de hidrogeno(H ₂ S)	µg/m ³	150	<2.104

Elaborado por: ISOSSOMA

Fecha y Hora de Inicio: 22/01/2021 – 11:30h

Fecha y Hora de Terminó: 23/01/2021 – 10:30h

Cuadro Nro. 3.21: Data Meteorológica resultante - Estación CA-38

Parámetros	Unidad	Registro	
Estación CA-38			
Temperatura promedio	°C	18.1	<p>Resultant Vector 127 deg - 30%</p> <p>WIND SPEED (m/s)</p> <ul style="list-style-type: none"> ≥ 11.10 8.80 - 11.10 5.70 - 8.80 3.60 - 5.70 2.10 - 3.60 0.40 - 2.10 <p>Calma: 8.33%</p>
Humedad relativa promedio	%	77.9	
Velocidad del viento promedio	m/s	2.5	
Dirección del viento predominante	-	SE	
Rango de velocidad del viento predominante	m/s	3.60 – 5.70	
	Km/h	12 - 19	
Escala equivalente de Beaufort	--	Flojo (Brisa Ligera)	
Porcentaje de vientos calma	%	8.33	

Elaborado por: ISOSSOMA



3.6.10. Estación CA-44

Fecha y Hora de Inicio: 22/01/2021 – 11:40h

Fecha y Hora de Termino: 23/01/2021 – 11:40h

Cuadro Nro. 3.24: Comparación de CA-44 con el ECA - Aire

Parámetros	Unidad	ECA - Aire	Informe de Ensayo Nro. 210347
Estación CA-44			
Dióxido de Azufre, (SO ₂)	µg/m ³	250	<12.15
Dióxido de Nitrógeno, (NO ₂)	µg/m ³	200	<8.75
Material Particulado, PM _{2.5}	µg/m ³	50	2.99
Material Particulado, PM ₁₀	µg/m ³	100	24.57
Monóxido de Carbono, (CO)	µg/m ³	10 000	<652
Ozono (O ₃)	µg/m ³	100	<2.34
Plomo (Pb) en PM ₁₀	µg/m ³	0.5	<0.004
Sulfuro de hidrogeno(H ₂ S)	µg/m ³	150	<2.104

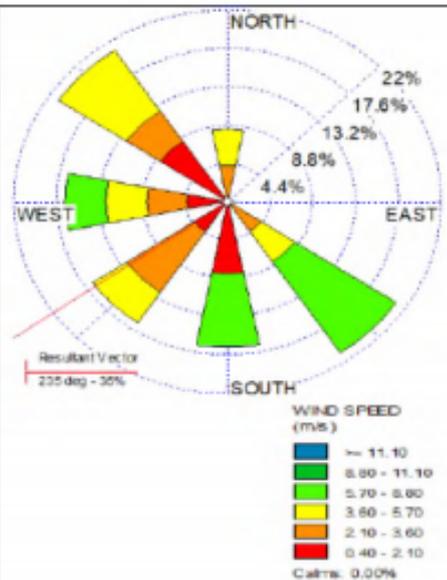
Elaborado por: ISOSSOMA

Fecha y Hora de Inicio: 22/01/2021 – 12:40h

Fecha y Hora de Termino: 23/01/2021 – 11:40h

Cuadro Nro. 3.25: Data Meteorológica resultante - Estación CA-44

Parámetros	Unidad	Registro
Estación CA-44		
Temperatura promedio	°C	20.1
Humedad relativa promedio	%	71.9
Velocidad del viento promedio	m/s	3.8
Dirección del viento predominante	-	NW
Rango de velocidad del viento predominante	m/s	3.60 – 5.70
	Km/h	12 - 19
Escala equivalente de Beaufort	--	Flojo (Brisa Ligera)
Porcentaje de vientos calma	%	Sin calma



Elaborado por: ISOSSOMA



3.6.11. Estación CA-40

Fecha y Hora de Inicio: 23/01/2021 – 10:10h

Fecha y Hora de Terminó: 24/01/2021 – 10:10h

Cuadro Nro. 3.26: Comparación de CA-40 con el ECA - Aire

Parámetros	Unidad	ECA - Aire	Informe de Ensayo Nro. 210347
Estación CA-40			
Dióxido de Azufre, (SO ₂)	μg/m ³	250	<12.15
Dióxido de Nitrógeno, (NO ₂)	μg/m ³	200	<8.75
Material Particulado, PM _{2.5}	μg/m ³	50	15.73
Material Particulado, PM ₁₀	μg/m ³	100	19.30
Monóxido de Carbono, (CO)	μg/m ³	10 000	<652
Ozono (O ₃)	μg/m ³	100	<2.34
Plomo (Pb) en PM ₁₀	μg/m ³	0.5	<0.004
Sulfuro de hidrogeno(H ₂ S)	μg/m ³	150	<2.104

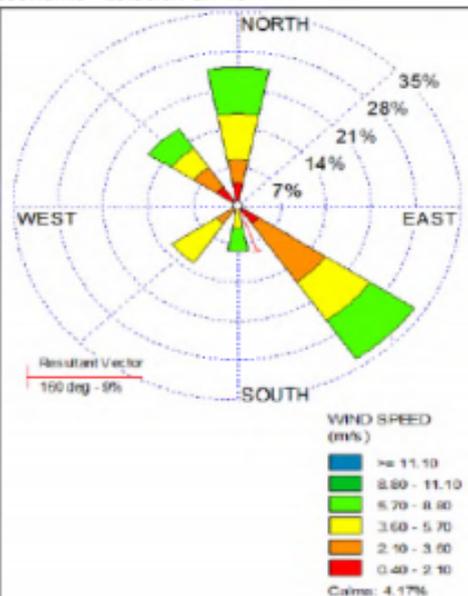
Elaborado por: ISOSSOMA

Fecha y Hora de Inicio: 23/01/2021 – 11:10h

Fecha y Hora de Terminó: 24/01/2021 – 10:10h

Cuadro Nro. 3.27: Data Meteorológica resultante - Estación CA-40

Parámetros	Unidad	Registro
Estación CA-40		
Temperatura promedio	°C	17.3
Humedad relativa promedio	%	91.3
Velocidad del viento promedio	m/s	4.1
Dirección del viento predominante	-	SE
Rango de velocidad del viento predominante	m/s	5.70 – 8.80
	Km/h	20 - 28
Escala equivalente de Beaufort	--	Bonancible (Brisa moderada)
Porcentaje de vientos calma	%	4.17



Elaborado por: ISOSSOMA



3.6.12. Estación CA-41

Fecha y Hora de Inicio: 23/01/2021 – 10:40h

Fecha y Hora de Terminó: 24/01/2021 – 10:40h

Cuadro Nro. 3.28: Comparación de CA-41 con el ECA - Aire

Parámetros	Unidad	ECA - Aire	Informe de Ensayo Nro. 210347
Estación CA-41			
Dióxido de Azufre, (SO ₂)	μg/m ³	250	<12.15
Dióxido de Nitrógeno, (NO ₂)	μg/m ³	200	<8.75
Material Particulado, PM _{2.5}	μg/m ³	50	9.63
Material Particulado, PM ₁₀	μg/m ³	100	10.85
Monóxido de Carbono, (CO)	μg/m ³	10 000	<652
Ozono (O ₃)	μg/m ³	100	<2.34
Plomo (Pb) en PM ₁₀	μg/m ³	0.5	<0.004
Sulfuro de hidrogeno(H ₂ S)	μg/m ³	150	<2.104

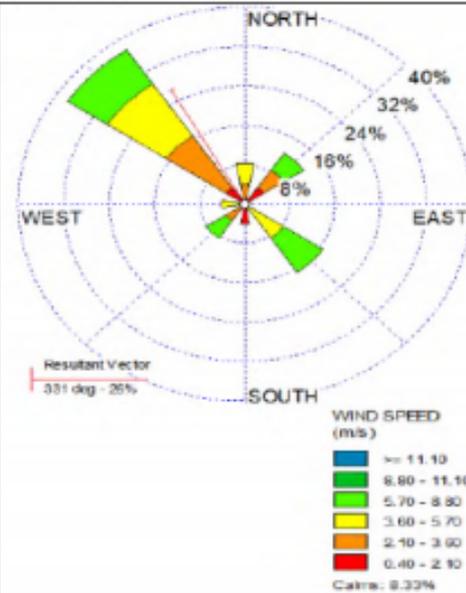
Elaborado por: ISOSSOMA

Fecha y Hora de Inicio: 23/01/2021 – 11:40h

Fecha y Hora de Terminó: 24/01/2021 – 10:40h

Cuadro Nro. 3.29: Data Meteorológica resultante - Estación CA-41

Parámetros	Unidad	Registro
Estación CA-41		
Temperatura promedio	°C	18.3
Humedad relativa promedio	%	67.3
Velocidad del viento promedio	m/s	3.9
Dirección del viento predominante	-	NW
Rango de velocidad del viento predominante	m/s	5.70 – 8.80
	Km/h	20 - 28
Escala equivalente de Beaufort	--	Bonancible (Brisa moderada)
Porcentaje de vientos calma	%	8.33



Elaborado por: ISOSSOMA



3.6.16. Estación CA-06

Fecha y Hora de Inicio: 24/01/2021 – 10:40h

Fecha y Hora de Termino: 25/01/2021 – 10:40h

Cuadro Nro. 3.36: Comparación de CA-06 con el ECA - Aire

Parámetros	Unidad	ECA - Aire	Informe de Ensayo Nro. 210347
Estación CA-06			
Dióxido de Azufre, (SO ₂)	µg/m ³	250	<12.15
Dióxido de Nitrógeno, (NO ₂)	µg/m ³	200	<8.75
Material Particulado, PM _{2.5}	µg/m ³	50	7.72
Material Particulado, PM ₁₀	µg/m ³	100	12.99
Monóxido de Carbono, (CO)	µg/m ³	10 000	<652
Ozono (O ₃)	µg/m ³	100	<2.34
Plomo (Pb) en PM ₁₀	µg/m ³	0.5	<0.004
Sulfuro de hidrogeno(H ₂ S)	µg/m ³	150	<2.104

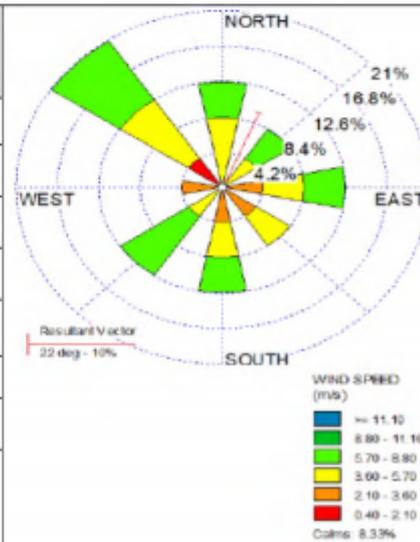
Elaborado por: IS05SOMA

Fecha y Hora de Inicio: 24/01/2021 – 11:40h

Fecha y Hora de Termino: 25/01/2021 – 10:40h

Cuadro Nro. 3.37: Data Meteorológica resultante - Estación CA-06

Parámetros	Unidad	Registro
Estación CA-06		
Temperatura promedio	°C	13.4
Humedad relativa promedio	%	78.4
Velocidad del viento promedio	m/s	4.4
Dirección del viento predominante	-	NW
Rango de velocidad del viento predominante	m/s	5.70 – 8.80
	Km/h	20 - 28
Escala equivalente de Beaufort	--	Bonancible (Brisa moderada)
Porcentaje de vientos calma	%	8.33



Elaborado por: IS05SOMA



3.6.17. Estación CA-09

Fecha y Hora de Inicio: 24/01/2021 – 11:20h

Fecha y Hora de Terminó: 25/01/2021 – 11:20h

Cuadro Nro. 3.38: Comparación de CA-09 con el ECA - Aire

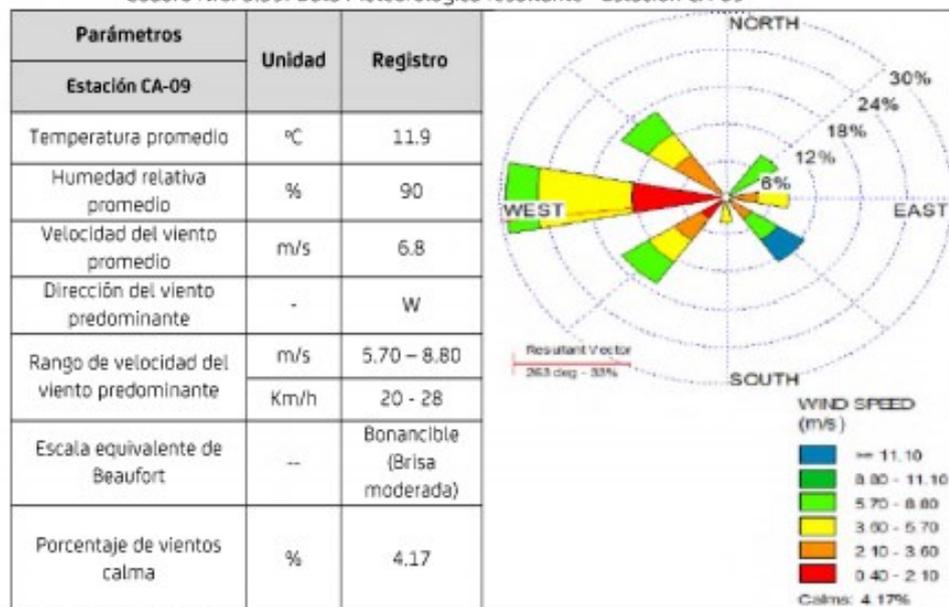
Parámetros	Unidad	ECA - Aire	Informe de Ensayo Nro. 210347
Estación CA-09			
Dióxido de Azufre, (SO ₂)	µg/m ³	250	<12.15
Dióxido de Nitrógeno, (NO ₂)	µg/m ³	200	<8.75
Material Particulado, PM _{2.5}	µg/m ³	50	13.59
Material Particulado, PM ₁₀	µg/m ³	100	29.70
Monóxido de Carbono, (CO)	µg/m ³	10 000	<652
Ozono (O ₃)	µg/m ³	100	<2.34
Plomo (Pb) en PM ₁₀	µg/m ³	0.5	<0.004
Sulfuro de hidrógeno(H ₂ S)	µg/m ³	150	<2.104

Elaborado por: ISOSSOMA

Fecha y Hora de Inicio: 24/01/2021 – 12:20h

Fecha y Hora de Terminó: 25/01/2021 – 11:20h

Cuadro Nro. 3.39: Data Meteorológica resultante - Estación CA-09



Elaborado por: ISOSSOMA



3.6.18. Estación CA-10

Fecha y Hora de Inicio: 24/01/2021 – 12:00h

Fecha y Hora de Terminó: 25/01/2021 – 12:00h

Cuadro Nro. 3.40: Comparación de CA-10 con el ECA - Aire

Parámetros	Unidad	ECA - Aire	Informe de Ensayo Nro. 210347
Estación CA-10			
Dióxido de Azufre, (SO ₂)	µg/m ³	250	<12.15
Dióxido de Nitrógeno, (NO ₂)	µg/m ³	200	<8.75
Material Particulado, PM _{2.5}	µg/m ³	50	12.11
Material Particulado, PM ₁₀	µg/m ³	100	31.39
Monóxido de Carbono, (CO)	µg/m ³	10 000	<652
Ozono (O ₃)	µg/m ³	100	<2.34
Plomo (Pb) en PM ₁₀	µg/m ³	0.5	<0.004
Sulfuro de hidrogeno(H ₂ S)	µg/m ³	150	<2.104

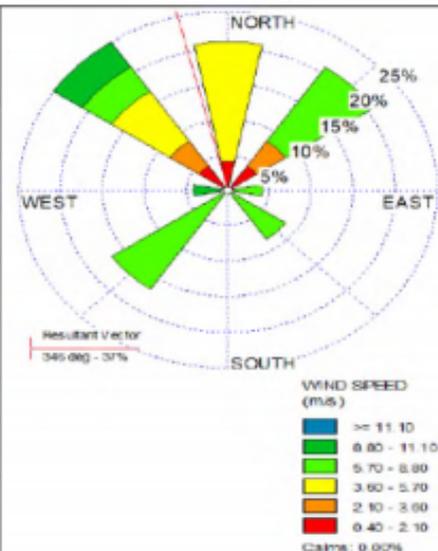
Elaborado por: ISOSSOMA

Fecha y Hora de Inicio: 24/01/2021 – 13:00h

Fecha y Hora de Terminó: 25/01/2021 – 12:00h

Cuadro Nro. 3.41: Data Meteorológica resultante - Estación CA-10

Parámetros	Unidad	Registro
Estación CA-10		
Temperatura promedio	°C	10.6
Humedad relativa promedio	%	90
Velocidad del viento promedio	m/s	5.4
Dirección del viento predominante	-	NW
Rango de velocidad del viento predominante	m/s	8.80 – 11.10
	Km/h	29 - 38
Escala equivalente de Beaufort	--	Fresquito (Brisa fresca)
Porcentaje de vientos calma	%	Sin calma



Elaborado por: ISOSSOMA



3.6.19. Estación CA-15

Fecha y Hora de Inicio: 24/01/2021 – 13:00h
 Fecha y Hora de Termino: 25/01/2021 – 13:00h

Cuadro Nro. 3.42: Comparación de CA-15 con el ECA - Aire

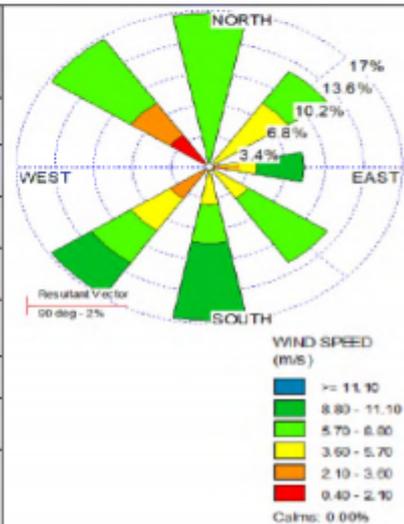
Parámetros	Unidad	ECA - Aire	Informe de Ensayo Nro. 210347
Estación CA-15			
Dióxido de Azufre, (SO ₂)	μg/m ³	250	<12.15
Dióxido de Nitrógeno, (NO ₂)	μg/m ³	200	<8.75
Material Particulado, PM _{2.5}	μg/m ³	50	12.71
Material Particulado, PM ₁₀	μg/m ³	100	37.23
Monóxido de Carbono, (CO)	μg/m ³	10 000	<652
Ozono (O ₃)	μg/m ³	100	<2.34
Plomo (Pb) en PM ₁₀	μg/m ³	0.5	<0.004
Sulfuro de hidrogeno(H ₂ S)	μg/m ³	150	<2.104

Elaborado por: ISOSSOMA

Fecha y Hora de Inicio: 24/01/2021 – 14:00h
 Fecha y Hora de Termino: 25/01/2021 – 13:00h

Cuadro Nro. 3.43: Data Meteorológica resultante - Estación CA-15

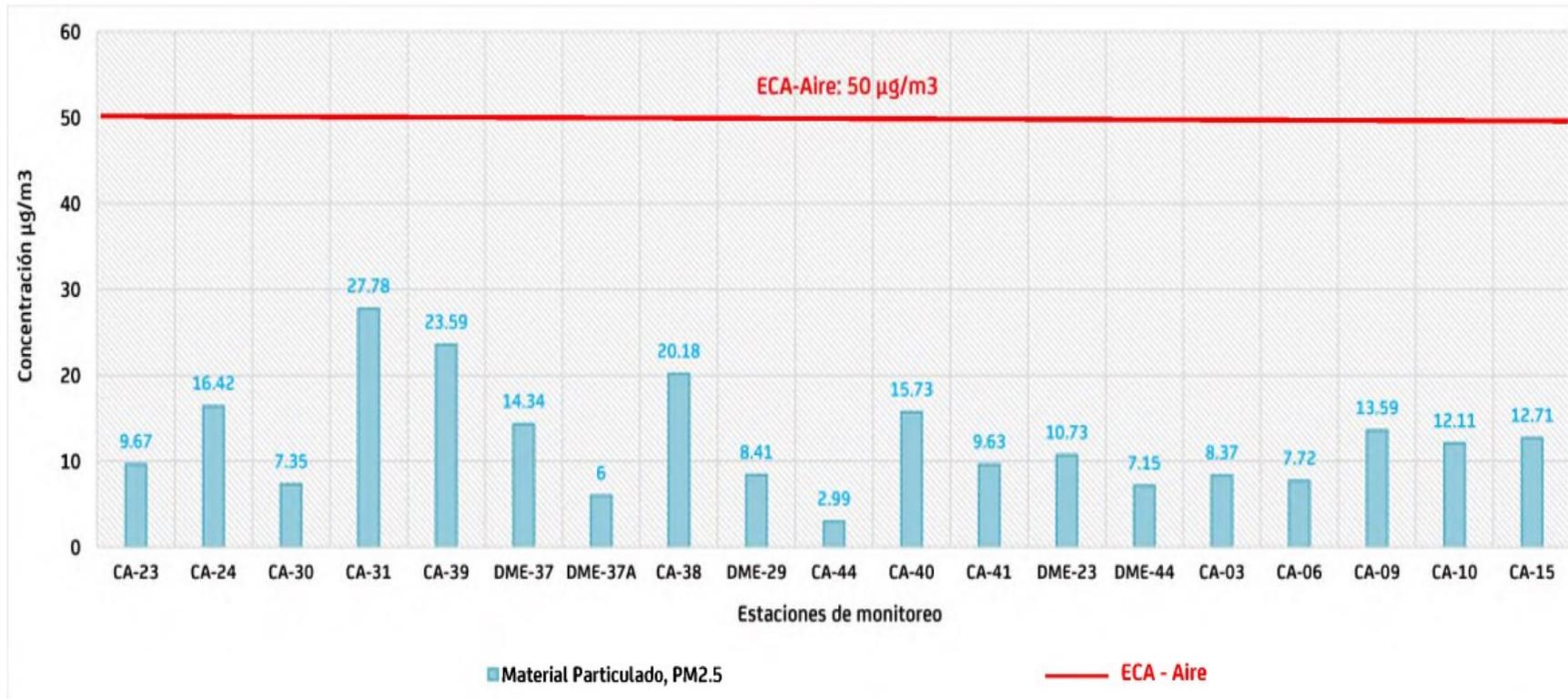
Parámetros	Unidad	Registro
Estación CA-15		
Temperatura promedio	°C	10.3
Humedad relativa promedio	%	90
Velocidad del viento promedio	m/s	6.4
Dirección del viento predominante	-	5
Rango de velocidad del viento predominante	m/s	8.80 – 11.10
	Km/h	29 - 38
Escala equivalente de Beaufort	--	Fresquito (Brisa fresca)
Porcentaje de vientos calma	%	Sin calma



Elaborado por: ISOSSOMA

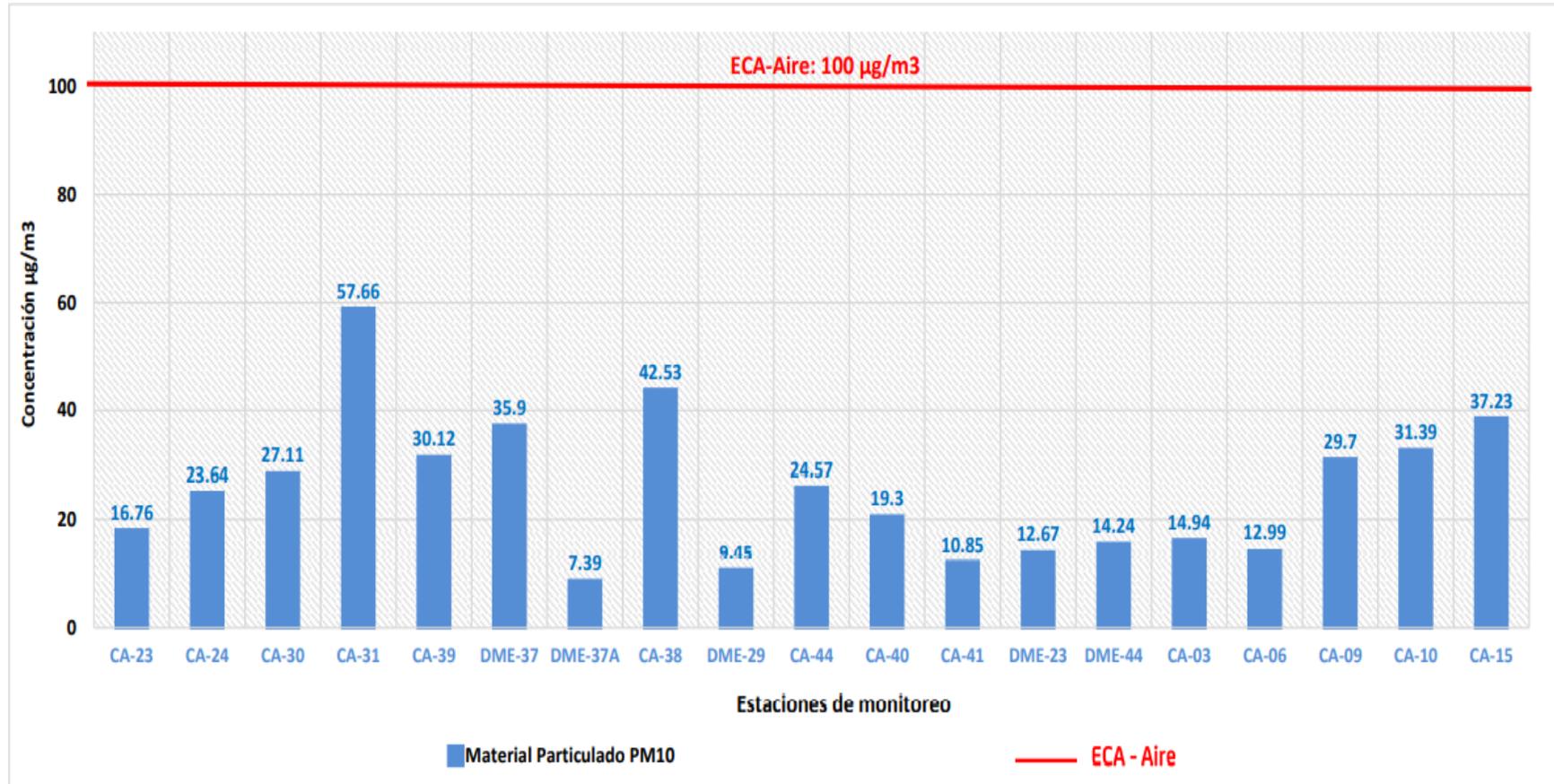
Anexo 11:

Concentración de Material Particulado PM 2.5



Anexo 12:

Concentración de Material Particulado PM 10



Anexo 13:

Cadena de Custodia - Muestras de aire

envirotest Environmental Testing Laboratory S.A.C. N°: 034655

CADENA DE CUSTODIA

I.E. N°: 210347 Pág. 01 de 03

DATOS DEL CLIENTE						Agua	M.S.	C.A.	X	S.O.	Emi.	Otro	
ENVIAR INFORME DE ENSAYO A: RAZÓN SOCIAL: CHINARUN WASHING SERVICES CORPORATION DIRECCIÓN: SUCCURSAL DEL PERU C/RE MANUSCO-LA UNION S/ CENTRO Poblado Mayor Ciudad Km 3 Huancayo TELÉFONO: 474464850 CONTACTO: SANDRA MONTES ORDEN DE SERVICIO: 0013-2021 PLAN DE MUESTREO: COTIZACIÓN N°													
ENVIAR FACTURA A: RAZÓN SOCIAL: ISOSSOMA SAC RUC: 20600460812 DIRECCIÓN: Sr. Pascho Ramirez 3410f402, Los Olivos LIMA NOMBRE DEL PROYECTO: Muestreo de calidad ambiental Huancayo - Ciudad Seca - Sector: Huancayo - La Union - Huancayo & VTA FE - SW						ANÁLISIS REQUERIDOS PM10LV PM2.5LV NO2 SO2 H2S O3 CO							
MP de muestra (g)	Código de Cliente	Fecha (dd-mm)	Hora (hh:mm)	Muestra a Proyectar	Ubicación UTM	Indicar con una (X) en las casillas anteriores, los análisis requeridos por cada muestra.							
	CA - 23	21-01-21	09:00	C-Δ	E: 0351472 N: 8102 247	X	X	X	X	X	X	X	
	CA - 24	21-01-21	09:30	CA	E: 0351654 N: 8102 247	X	X	X	X	X	X	X	
	CA - 30	21-01-21	10:00	CA	E: 0351108 N: 8102282	X	X	X	X	X	X	X	
	CA - 31	21-01-21	10:20	CA	E: 0351451 N: 8102282	X	X	X	X	X	X	X	
	CA - 39	21-01-21	10:50	CA	E: 0351518 N: 8102 247	X	X	X	X	X	X	X	
	DME-37	22-01-21	09:30	CA	E: 0350551 N: 8102 247	X	X	X	X	X	X	X	
	DME-37 A	22-01-21	10:00	CA	E: 0350552 N: 8102 247	X	X	X	X	X	X	X	
	CA - 30	22-01-21	10:30	CA	E: 0347866 N: 8102282	X	X	X	X	X	X	X	

ENVIROTEST S.A.C.

26 ENE 2021

RECIBIDO

LA RECEPCIÓN NO IMPLICA CONFORMIDAD

(Ver información detallada por Tipo de Muestra. (S) MATRIZ O PRODUCTO: Salud Ocupacional (S.O.), (P) Pesticidas (Pest.), (M) Metales (Met.), (P) Plásticos (Plas.), (P) PVC, (M) C), Calidad de Aire (C.A.) (PM-10, PM-2.5 (TV, LV), PTS, Sol. Cap.) Otros

Agua (A.) [Agua Natural (A. Superficial, A. Subterránea), A. de Mar], A. de Trazo o Trazo; Agua Residual (A.R.) (A. R. Doméstica, A. R. Industrial, A. R. Municipal), Agua de Uso y Consumo Humano (A. de Beber, A. de Baño, A. de Cocina, A. de Lavado, A. de Limpieza, A. de Riego, A. de Agua Artificial), Agua Salada (A. de Mar, A. de Salinas, Salmuera), Agua de Proceso (A. de Producción o Embalaje), A. de Almacenamiento para Calderas, A. de Calderas, A. de Lavado, A. de Limpieza, A. de Riego, A. de Refrigeración, Emulsión (Em.), (Partículas en Sol.), Muestra Sólida (M.S.) (Suelo) (Suelo Loteo), Sedimento (Sed.)

MUESTREO REALIZADO POR	PLANIFICACION DE MUESTREO	LOGRO DE EQUIPOS - TITULADOS	OBSERVACIONES	RESPONSABLE REPRESENTANTE DEL CLIENTE
Empresa: ENVIROTEST SAC Responsable: SANDRA MONTES Firma: <i>[Firma]</i>	M-CRE-01 M-CRE-02 M-CRE-03 M-CRE-04	MCM-149, 98, 149, 148, 144, 06, 06, 145, 95, 03, 10 MCM-104		Nombre: DANIEL VARGAS BARRERA Cargo: SUPERVISOR DE CALIDAD Firma: <i>[Firma]</i>

LABORATORIO - RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Entregado por: **Sandra Montes** Fecha (dd-mm): **26/01/21** Hora (hh:mm): **09:05**

Recibido por: **Sandra Montes** Fecha (dd-mm): **26/01/21** Hora (hh:mm): **09:05**

Origen de las etiquetas de las muestras: Cliente Envirotest

Condición de la Muestra: A NA

Envirotest S.A.C., RUC 20523203926, Calle B Tac C lote 40 Urb. Paramencano-Lima 31-Peru. Central Telefónica (511) 622-3758 / 633-1628, RPC 985114648, E-mail: info@envirotest.com.pe / www.envirotest.com.pe

ADQUIRENTE 6 USUARIO

CADENA DE CUSTODIA

Agua		M.S.	C.A.	X	S.O.	Emi.	Otro	IE Nº:	Pág.	de																																																
								710347	03	de 03																																																
DATOS DEL CLIENTE																																																										
ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:																																																										
RAZÓN SOCIAL: CHINA DAIHATZ ZORROGUA GROUP CORP. S.A. SUCURSAL DEL PERU																																																										
DIRECCIÓN: DE HUANCILCO - SAN JUAN DE LOS RIOS - PUNO																																																										
TELEFONO: 479464850																																																										
CONTACTO: SANDRA MONTES																																																										
ORDEN DE SERVICIO: 0013-2021																																																										
ENVIAR FACTURA A:																																																										
RAZÓN SOCIAL: ISOSSOMA S.A.C.																																																										
RUC: 2060046012																																																										
DIRECCIÓN: MESECHUENCO DE LA CARRETERA HUANCILCO - HUANCILCO																																																										
NOMBRE DEL PROYECTO: HUANCILCO - RUTA PE-3N																																																										
PROCEDENCIA: HUANCILCO																																																										
ANÁLISIS REQUERIDOS																																																										
<table border="1"> <tr> <td>PM10LV</td> <td>PM2.5LV</td> <td>NO2</td> <td>SO2</td> <td>H2S</td> <td>CO</td> <td>CO3</td> </tr> </table>											PM10LV	PM2.5LV	NO2	SO2	H2S	CO	CO3																																									
PM10LV	PM2.5LV	NO2	SO2	H2S	CO	CO3																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código de Cliente</th> <th>Fecha (YYYY-MM-DD)</th> <th>Hora (HH:MM)</th> <th>Muestra</th> <th>Metodo de Preserv. o</th> <th>Ubicación UTM</th> <th>M.S.</th> <th>C.A.</th> <th>X</th> <th>S.O.</th> <th>Emi.</th> <th>Otro</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CA-09</td> <td>24-01-21</td> <td>11:20</td> <td>E-0333049 N-8906882</td> <td>C.A.</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>CA-10</td> <td>24-01-21</td> <td>12:00</td> <td>E-0334449 N-8908073</td> <td>C.A.</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>CA-15</td> <td>24-01-21</td> <td>13:00</td> <td>E-0335599 N-8908829</td> <td>C.A.</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>											Código de Cliente	Fecha (YYYY-MM-DD)	Hora (HH:MM)	Muestra	Metodo de Preserv. o	Ubicación UTM	M.S.	C.A.	X	S.O.	Emi.	Otro	CA-09	24-01-21	11:20	E-0333049 N-8906882	C.A.		X	X	X	X	X	X	CA-10	24-01-21	12:00	E-0334449 N-8908073	C.A.		X	X	X	X	X	X	CA-15	24-01-21	13:00	E-0335599 N-8908829	C.A.		X	X	X	X	X	X
Código de Cliente	Fecha (YYYY-MM-DD)	Hora (HH:MM)	Muestra	Metodo de Preserv. o	Ubicación UTM	M.S.	C.A.	X	S.O.	Emi.	Otro																																															
CA-09	24-01-21	11:20	E-0333049 N-8906882	C.A.		X	X	X	X	X	X																																															
CA-10	24-01-21	12:00	E-0334449 N-8908073	C.A.		X	X	X	X	X	X																																															
CA-15	24-01-21	13:00	E-0335599 N-8908829	C.A.		X	X	X	X	X	X																																															
<p>(A) Información tomada por Recepción de Muestras (B) MATRIZ O PRODUCTO: Salud Ocupacional (S.O.) (Respirables (Res.), Inhalables (Inh.), Partes (Part.), PVC, MCE) Calidad de Aire (C.A.) (PM-10, PM2.5 (TV, LV), PTS, Sol. Cap.), Otros</p> <p>Agua (A) Agua Natural (A. Superficial, A. Subterránea, A. de Manantial, A. Terrenal, A. de Dique o Flujo), Agua Residual (A.R.) (A. R. Doméstica, A. R. Industrial, A. R. Municipal), Agua de Uso y Consumo Humano (A. de bebida, A. de cocina, A. de lavado, A. de riego, A. de agua caliente), Agua Salina (A. de Mar, A. Salinas, Salicinas), Agua de Proceso (A. de circulación o empujamiento, A. de alimentación para calderas, A. de celdas, A. de lavación, A. purificado, A. de extracción y recuperación), Emulsiones (Em.) (Partículas Sol. S.O.) Muestra Sólida (M.S.) (Suelo (Sol.), Lodo (Lod.), Sedimento (Sed.))</p>																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">MUESTRO ASIGNADO POR</th> <th colspan="2">PLAN DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS</th> <th colspan="2">INFORMACIÓN DEL MUESTRO</th> <th colspan="2">OBSERVACIONES</th> <th colspan="2">SUPERVISOR - REPRESENTANTE DEL CLIENTE</th> </tr> <tr> <th>Empresa</th> <th>Responsable</th> <th>PN-OPC-01</th> <th>PN-OPC-02</th> <th>CODIGO DE EQUIPO UTILIZADO</th> <th>FECHA DE MUESTREO</th> <th>Nombre</th> <th>Cargo</th> <th>Firma</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ENVIROTEST S.A.C.</td> <td>IVAN ESCOBAR</td> <td>PN-OPC-01</td> <td>PN-OPC-02</td> <td>MON-149, 99, 147, 148, 144, 66, 06, 143</td> <td>26/01/21</td> <td>DANIS VARGAS RAMIREZ</td> <td>SUPERVISOR EN CAMPO</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>											MUESTRO ASIGNADO POR		PLAN DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		INFORMACIÓN DEL MUESTRO		OBSERVACIONES		SUPERVISOR - REPRESENTANTE DEL CLIENTE		Empresa	Responsable	PN-OPC-01	PN-OPC-02	CODIGO DE EQUIPO UTILIZADO	FECHA DE MUESTREO	Nombre	Cargo	Firma	ENVIROTEST S.A.C.	IVAN ESCOBAR	PN-OPC-01	PN-OPC-02	MON-149, 99, 147, 148, 144, 66, 06, 143	26/01/21	DANIS VARGAS RAMIREZ	SUPERVISOR EN CAMPO																					
MUESTRO ASIGNADO POR		PLAN DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		INFORMACIÓN DEL MUESTRO		OBSERVACIONES		SUPERVISOR - REPRESENTANTE DEL CLIENTE																																																		
Empresa	Responsable	PN-OPC-01	PN-OPC-02	CODIGO DE EQUIPO UTILIZADO	FECHA DE MUESTREO	Nombre	Cargo	Firma																																																		
ENVIROTEST S.A.C.	IVAN ESCOBAR	PN-OPC-01	PN-OPC-02	MON-149, 99, 147, 148, 144, 66, 06, 143	26/01/21	DANIS VARGAS RAMIREZ	SUPERVISOR EN CAMPO																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">LABORATORIO - RECEPCIÓN DE MUESTRAS</th> </tr> <tr> <th>Entregado por</th> <th>Fecha (YYYY-MM-DD)</th> <th>Recibido por</th> <th>Fecha (YYYY-MM-DD)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sandra Amuña</td> <td>26/01/21</td> <td>Sandra Amuña</td> <td>26/01/21</td> </tr> </tbody> </table>											LABORATORIO - RECEPCIÓN DE MUESTRAS				Entregado por	Fecha (YYYY-MM-DD)	Recibido por	Fecha (YYYY-MM-DD)	Sandra Amuña	26/01/21	Sandra Amuña	26/01/21																																				
LABORATORIO - RECEPCIÓN DE MUESTRAS																																																										
Entregado por	Fecha (YYYY-MM-DD)	Recibido por	Fecha (YYYY-MM-DD)																																																							
Sandra Amuña	26/01/21	Sandra Amuña	26/01/21																																																							

ENVIROTEST S.A.C.
 26 ENE 2021
RECIBIDO
 LA RECEPCIÓN NO IMPLICA CONFORMIDAD

CADENA DE CUSTODIA

Aguá M.S. C.A. S.O. Emf. Otro

I.E. Nº: 210365

Pág. 01 de 03

DATOS DEL CLIENTE						ANÁLISIS REQUERIDOS									
ENVIAR INFORME DE ENSAYO A RAZÓN SOCIAL: CUMBA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUCURSAL DEL PERÚ DIRECCIÓN: C/te. HUAMACO - LA UNION C.B. CENTRO POBLADO MENOR C/NO. 113 HUAMACO - DOS DE MAYO - LA UNION TELEFONO: 979664850 FAX: CONTACTO (D. ISOSSETA. PE) CONTACTO: SANDRA MANTER ORDEN DE SERVICIO: 0013-2021 PLAN DE MUESTREO N°: OTRA REFERENCIA:															
ENVIAR FACTURAS A RAZÓN SOCIAL: EDUCACIÓN, SALUD, SEGURIDAD Y HEREDAS AMBIENTE SAC RUC: 20600460812 DIRECCIÓN: 10 PUNTO FIERO N° 1111, OF. 402 - LOS OLIVOS, LIMA REGISTRO DE LA CÁMARA HUAMACO - CONCORDIA SECTOR HUAMACO - LA UNION - HUAMACO - RUTA PE 20 PROCEDENCIA: HUAMACO						Muestreos requeridos por punto de: HUMIDIDAD VELOCIDAD DEL VIENTO WIND SPEED HUMIDITY RELATIVE DIRECTION OF THE WIND ATMOSPHERIC PRESSURE TEMPERATURE									
(a) Información basada por Recepción de Muestras. (b) MATRIZ O PRODUCTO: Salud Ocupacional (S.O.) [Recreativas (Rep.), Inhalables (Inh.), Polvos (Polv.), PVC, MCE], Calidad de Aire (C.A.) [PM10, PM2.5 (P.M.), P.M., Sol. Cap.] Otros Agua (A) [Agua Natural (A. Superficial, A. Subterránea, A. de Manantial, A. Termal, A. de Lluvia o Riegos), Agua Residual (A.R.) (A., R. Doméstica, A. R. Industrial, A. R. Municipal), Agua de Uso y Consumo Humano (A. de consumo A. de bebida y A. Potable), Emulsión, A. de lavado, A. de limpieza industrial], Agua Salina (A. de Mar, A. Salobres, Salmuera), Agua de Proceso (A. de deposición o enfriamiento, A. de alimentación para animales, A. de cocción, A. de lavado, A. de limpieza, A. para A. de irrigación y riego), Emulsión (Em.), Partículas secas (S.), Muestra Sólida (M.S.) [Sueno (Sue.), Lodo (Lod.), Sedimento (Sed.)]						Método por: <input type="checkbox"/> Método CP <input type="checkbox"/> Otro Método <input type="checkbox"/> Los siguientes métodos:									
Nº de muestra: Código de Cliente: Fecha (dd-mm): Hora (HH:MM): Muestra: Matriz o Producto: Ubicación UTM:		Muestreos realizados por punto de: CA-23 21-01-21 09:00 C.A. 0350142 CA-24 21-01-21 09:30 C.A. 0350280B CA-30 21-01-21 10:00 C.A. 03501604 CA-31 21-01-21 10:20 C.A. 03502747 CA-39 21-01-21 10:50 C.A. 0351106 DME-37 22-01-21 09:30 C.A. 0351431 DME-37A 22-01-21 10:00 C.A. 0351318 CA-38 22-01-21 10:30 C.A. 03502767 DME-37 22-01-21 09:30 C.A. 0350831 DME-37A 22-01-21 10:00 C.A. 0350804 CA-38 22-01-21 10:30 C.A. 0350882 DME-37 22-01-21 09:30 C.A. 0350715 CA-38 22-01-21 10:30 C.A. 0350366 DME-37 22-01-21 09:30 C.A. 03504604													
Empresa: ENVIROTEST SAC Responsable: IVAN CRESPO Firma:		PLAN/PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: PH-OP6-01 PH-OP6-02 PH-OP6-16 PH-OP6-16		CÓDIGO DE EQUIPOS UTILIZADOS: MON 61, 160, 101 161		OBSERVACIONES: CLIMA NUBLADO CON precipitación en EL DÍA Y NOCHE				SUPERVISOR / REPRESENTANTE DEL CLIENTE: Nombre: DANTE VARGAS RAMÍREZ Cargo: SUPERVISOR DE CAMPO Firma:					
Entregado por: Fecha (dd-mm): Hora (HH:MM): Firma:		Recibido por: Fecha (dd-mm): Hora (HH:MM): Firma:		Origen de los envases de las muestras: Cliente: Envios: Condición de la Muestra:		A NA									

ENVIROTEST S.A.C.
27 ENE 2021
RECIBIDO
LA RECEPCIÓN NO IMPLICA CONFORMIDAD

CADENA DE CUSTODIA

Nº 034279

Agua		M.S.	C.A.	<input checked="" type="checkbox"/> S.O.	Emi.	Otro	LE. N°: 210365	Pág. 02 de 03
DATOS DEL CLIENTE								
ENVIAR INFORME DE ENSAYO A								
RAZÓN SOCIAL: CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP COOPERATION SUCESAL DEL PERU								
DIRECCIÓN: CAD. HORMUCO - LA UNION C.P. CENTRO POSTALDO MENOR CUNO KM 3 HUAMACO - DOS DE MAYO - LA UNION								
TELÉFONO: 939464850 CONTACTO: @ ISOSSETIA - PC								
CONTACTO: SANDRA MONES								
ORDEN DE SERVICIO / PLAN DE MUESTREO N°: 0013-2021								
OTRA REFERENCIA:								
ENVIAR FACTURA A								
RAZÓN SOCIAL: ISNACIÓN, REALIDAD SINDICATO OCUPIACIONAL Y MEDIO AMBIENTE SAC								
RUC: 20600460812								
DIRECCIÓN: Jr. PACHO FERRER N° 3441, OF. 402 - 105 OLIVOS, LIMA								
NOMBRE DEL PROYECTO: RESCATE DE LA CARRETERA HORMUCO - CENOSCOCHA SECTOR HUAMACO - LA UNION - HUAMACA - RUTA PE 314								
PROCEDENCIA: HUAMACO								
ANÁLISIS REQUERIDOS								
PARÁMETROS METEOROLÓGICOS: WIND SPEED, HUMIDITY, RELATIVE DIRECTION OF THE WIND, ATMOSPHERIC PRESSURE, TEMPERATURE								
Indicar con una (X) en los recuadros inferiores, los análisis requeridos por cada muestra.								
N° de muestra	Código de Cliente	Muestra	Muestra a Probar	Ubicación UTM				
		Fecha (d-m-a)	Hora (h:m)					
DME-29		22-01-21	11:00	C.A	E 0345337 N 8105126	-	X	X
CA-44		22-01-21	11:40	C.A	E 0344929 N 8105508	-	X	X
CA-40		23-01-21	10:10	C.A	E 0348483 N 8106432	-	X	X
CA-41		23-01-21	10:40	C.A	E 0348238 N 8106396	-	X	X
DME-23		23-01-21	11:00	C.A	E 0341296 N 8103842	-	X	X
DME-44		23-01-21	11:40	C.A	E 0358587 N 8107200	-	X	X
CA-03		23-01-21	12:30	C.A	E 0357828 N 8106446	-	X	X
CA-06		24-01-21	10:40	C.A	E 0338379 N 8105304	-	X	X
(A) Información derivada por Tipo de Muestra: (a) MATRIZ O PRODUCTO: Salud Ocupacional (S.O.), (Presión (P),) Inhalación (Inh.), Polvo (P), (P.C. MCE) Calidad de Aire (C.A.) (PM-10, PM-2.5 (Hv.1),) PTS, Sol. Cap.) Otros: Agua (A) [Agua Natural (A. Superficial, A. Subterránea, A. de Mar), A. de Lleno o Fuelle], Agua Residual (AR) (A. R. Doméstica, A. R. Industrial, A. R. Municipal), Agua de Uso y Consumo Humano (A. de beber, A. de beber + A. Práctico), Emulsión (E. de mesa, A. de legajo artificial), Agua Salina (A. de Mar, A. Salinas, Salmuera), Agua de Proceso (A. de simulación o enhiemiento, A. de alimentación para calderas, A. de calderas, A. de lavación, A. purificada, A. de irrigación y riego), Emulsión (Em.) (Partículas sól. GO), Muestra Sólida (M.S.) (Suelo (Sul.), Lodo (Lod.), Sedimento (Sed.))								
MUESTREO REALIZADO POR: EMPRESA: ENVIROTEST S.A.C. RESPONSABLE: IVAN EGASARU D. FIRMADO: <i>[Firma]</i>								
PLANIFICACIÓN DE MUESTREO: PLANIFICACIÓN DE MUESTREO: PH-OPG-01, PH-OPG-02, PH-OPG-11, PH-OPG-1B								
CÓDIGO DE EQUIPOS UTILIZADOS: MON 61, 160, 101, 161								
OBSERVACIONES: CLIMATIZADO CON PRECIPITACIÓN EN EL DÍA Y NOCHE								
SUPERVISOR / REPRESENTANTE DEL CLIENTE: Nombre: DANIE VARGAS, ENRIQUE CARRO. Cargo: <i>[Firma]</i>								
LABORATORIO - RECEPCIÓN DE MUESTRAS: Entregado por: SANDRO ARZUZA. Fecha (d-m-a): 27/01/21. Hora (h:m): 8:00. Recibido por: <i>[Firma]</i> . Fecha (d-m-a): <i>[Firma]</i> . Hora (h:m): <i>[Firma]</i> .								

ENVIROTEST S.A.C.
27 ENE 2021
RECIBIDO
LA RECEPCIÓN NO IMPLICA CONFORMIDAD

CADENA DE CUSTODIA

Nº 034661
Pág. 03 de 03

<p>Agua <input type="checkbox"/> M.S. <input type="checkbox"/> C.A. <input checked="" type="checkbox"/> S.O. <input type="checkbox"/> Emi. <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/></p> <p>I.E. Nº: 210365</p>																																																																					
<p>DATOS DEL CLIENTE</p> <p>ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:</p> <p>RAZÓN SOCIAL: HUMBOLDT WAVEZ BUREAU GROUP CORPORATION SUCURSAL DEL PERU</p> <p>DIRECCIÓN: Car. Huancayo - La Unión - CP. Centro P. P. Huancayo - La Unión Km. 3 - Huancayo - ROSA DE MAYO LA UNIÓN</p> <p>TELÉFONO: 474 464 050 E-MAIL: contact@1305SOMA.COM</p> <p>CONTACTO: SANDRA MONTEZ</p> <p>ORDEN DE SERVICIO: 0013-2021</p> <p>PLAN DE MUESTREO: []</p> <p>OTRA REFERENCIA: []</p>																																																																					
<p>ANÁLISIS REQUERIDOS</p> <p>RAZÓN SOCIAL: 1305SOMA S.A.C.</p> <p>RUC: 20600460812</p> <p>DIRECCIÓN: Jr. Panchafierro N° 3441, Los Olivos - L.M.D.</p> <p>NOMBRE DEL PROYECTO: MESOPANAMIC DE LA CORRIENTE HUANCAYO - INMOBILIDAD</p> <p>PRECEDENCIA: RUTA DE - 3U HUANCAYO</p>																																																																					
<p>Indicar con una (X) en los recuadros inferiores, los análisis requeridos por cada muestra.</p>																																																																					
<p>PARA CADA MUESTRA INDICAR LOS ANÁLISIS REQUERIDOS</p> <p>WIND SPEED HUMIDITY RELATIVE DIRECTION OF THE WIND ATMOSPHERIC PRESSURE TEMPERATURE</p>																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº de Muestra</th> <th>Código de Cliente</th> <th>Fecha (d-m-a)</th> <th>Hora (24 Hr.)</th> <th>Muestra a Producir</th> <th>Utilización UTM</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CA-09</td> <td>24-01-21</td> <td>11:20</td> <td>C.A</td> <td>E: 035584 U: 890682</td> <td></td> <td>-</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>CA-10</td> <td>24-01-21</td> <td>12:00</td> <td>C.A</td> <td>E: 035444 U: 890821</td> <td></td> <td>-</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>CA-15</td> <td>24-01-21</td> <td>13:00</td> <td>C.A</td> <td>E: 033355 U: 890821</td> <td></td> <td>-</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>						Nº de Muestra	Código de Cliente	Fecha (d-m-a)	Hora (24 Hr.)	Muestra a Producir	Utilización UTM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	CA-09	24-01-21	11:20	C.A	E: 035584 U: 890682		-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	CA-10	24-01-21	12:00	C.A	E: 035444 U: 890821		-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	CA-15	24-01-21	13:00	C.A	E: 033355 U: 890821		-	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Nº de Muestra	Código de Cliente	Fecha (d-m-a)	Hora (24 Hr.)	Muestra a Producir	Utilización UTM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																						
CA-09	24-01-21	11:20	C.A	E: 035584 U: 890682		-	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																						
CA-10	24-01-21	12:00	C.A	E: 035444 U: 890821		-	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																						
CA-15	24-01-21	13:00	C.A	E: 033355 U: 890821		-	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																						
<p>ENVIROTEST S.A.C. 27 ENE 2021 RECIBIDO LA RECEPCIÓN NO IMPLICA CONFIRMACIÓN</p>																																																																					
<p>(A) Información tomada por Recepción de Muestras (B) MATRIZ O PRODUCTO: Salud Ocupacional (S.O.), Inmóviles (Imi.), Pólvos (Pol.), PVC, M2, Calidad de Aire (C.A.), PM10, PM2.5 (MVLV), PT3, Sol Cap, Otros</p> <p>Agua (A) [Agua Natural (A. Superficial, A. Subterránea, A. de Mar), Agua de Terciario, A. de Cisterna o Filtro], Agua Residual (A.R.), A. R. Doméstica, A. R. Industrial, A. R. Municipal, Agua de Uso y Consumo Humano (A. de Cocina, A. de Baño, A. de Lavado, A. de Limpieza, A. de Masas, A. de Agua Artificial), Agua Salina (A. de Mar, A. de Salinas, Saltreras), Agua de Proceso (A. de Separación o Entrenamiento, A. de Alimentación para Cuidados, A. de Calentamiento, A. de Enfriamiento, A. Purificado, A. de Inyección y Ventilación), Emulsiones (Em.), Partículas Totales (SO), Muestra Sólida (M.S.), Suelo (Sue.), Lodo (Lod.), Sedimento (Sed.)</p>																																																																					
<p>MUESTREO REALIZADO POR:</p> <p>Empresa: ENVIROTEST S.A.C. Responsable: JUAN FIESSPURI</p>		<p>PLAN/PROCEDIMIENTO DE MUESTREO:</p> <p>PM-0PE-01, 02, 11, 18</p>		<p>INFORMACIÓN DEL MUESTREO:</p> <p>CODIGO DE EQUIPOS UTILIZADOS: KOU 61, 160, 101, 161</p>																																																																	
<p>Entregado por: [] Fecha (d-m-a): [] Hora (24 Hr.): []</p>		<p>Recibido por: Sandra Monte Fecha (d-m-a): 27/01/21 Hora (24 Hr.): 8:00</p>		<p>OBSERVACIONES: CLIMA nubado con precipitación con ayoche</p>																																																																	
<p>Firma: []</p>		<p>Firma: []</p>		<p>SUPERVISOR / REPRESENTANTE DEL CLIENTE: Nombre: DAVID VARGAS RANIGUE Cargo: SUPERVISOR EN CAMPO Firma: []</p>																																																																	

CADENA DE CUSTODIA

Aguá M.S. C.A. S.O. Emi. Otro

I.E. Nº: 210365

Pág. 01 de 03

DATOS DEL CLIENTE						ANÁLISIS REQUERIDOS														
ENVIAR INFORME DE ENSAYO A: RAZÓN SOCIAL: CITIMA PASADAY 20 BUREAU GROUP COOPERATIVA DIRECCIÓN: CITE HUAMICO - LA UNION C.F. CENTRO POBLADO MENOR TELÉFONO: 994464850 EMAIL: CONTACTO @ ISOSSETA. PE CONTACTO: SANDRA MONTES ORDEN DE SERVICIO: 0013-2021 DOTACIÓN Nº:																				
ENVIAR FACTURA A: RAZÓN SOCIAL: ESCUOLA SANIDAD, SPAN EXPANSION Y REDES AMBIENTE SAC RUC: 2060046081E DIRECCIÓN: 10 PANTO FIERRE Nº 3441, OF 402 - LOS OLIVOS, LIMA NOMBRE DEL PROYECTO: RECONOCIMIENTO DE LA CARRETERA HUAMICO - CONCEPCION PROCEDENCIA: HUAMICO						Muestreo de ambiente por punto de: HUMIDITY RELATIVE WIND Speed DIRECTION OF THE WIND atmospheric pressure temperature														
Nº de muestra	Código de Cliente	Fecha (d-m-a)	Hora (24.00)	Matriz o Producto	Ubicación UTM	Indicar con una (X) en los recuadros inferiores, los análisis requeridos por cada muestra														
CA-23	21-01-21	04:00	C.A.	E: 0350142 N: 8902808		-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CA-24	21-01-21	09:30	C.A.	E: 0351654 N: 8902747		-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CA-30	21-01-21	10:00	C.A.	E: 0351108 N: 8902882		-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CA-31	21-01-21	10:20	C.A.	E: 0351451 N: 8902892		-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CA-39	21-01-21	10:50	C.A.	E: 0351518 N: 8902767		-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
DME-37	22-01-21	09:30	C.A.	E: 0350831 N: 8903004		-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
DME-37A	22-01-21	10:00	C.A.	E: 0350882 N: 8902713		-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CA-88	22-01-21	10:30	C.A.	E: 0347368 N: 8904604		-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

ENVIROTEST S.A.C.
 27 ENE 2021
RECIBIDO
 LA RECEPCIÓN NO IMPLICA CONFORMIDAD

(a) Información basada por Recepción de Muestras. (b) MATRIZ O PRODUCTO: Salud Ocupacional (S.O.) | Fiebre (Fiep.) | Inhalación (Inh.) | Polvos (Pov.) | PVC (MCE) | Calidad de Aire (C.A.) | PM10, PM2.5 (PVLV), PMS, Soil (Sg.) | Otros

Agua (A.) | Agua Natural (A. Superficial, A. Subterránea, A. de Mar) | Agua Terrenal (A. de Lluvia o Riego) | Agua Residual (A.R.) | A. R. Doméstica, A. R. Industrial, A. R. Municipal | Agua de Uso y Consumo Humano (A. de cocina, A. de bebida, A. Potable) | Envasada (A. de mesa, A. de ligero artificial) | Agua Salina (A. de Mar, A. Salinas, Salmuera) | Agua de Proceso (A. de depuración o tratamiento, A. de alimentación para animales, A. de cocción, A. de lavado, A. purificada, A. de inyección y separación) | Emulsiones (Em.) | Partículas sec. (SP) | Muestra Sólida (M.S.) | Suelo (Sue.) | Lodo (Lod.) | Sedimento (Sed.)

MUESTREO REALIZADO POR		PLAN/PROCEDIMIENTO DE MUESTREO		CÓDIGO DE EQUIPOS UTILIZADOS		OBSERVACIONES		SUPERVISOR / REPRESENTANTE DEL CLIENTE	
Empresa:	ENVIROTEST SAC	PH-OP6-01		MON 61, 160, 101		CLIMA nublado con precipitación en el día y noche		Nombre:	DANTE VARGAS RAMIREZ
Responsable:	IVAN CUESPURU	PH-OP6-02		161				Cargo:	SUPERVISOR AGRI. CAMPO
Firma:	<i>[Firma]</i>	PH-OP6-1B						Firma:	<i>[Firma]</i>

LABORATORIO - RECEPCIÓN DE MUESTRAS			
Entregado por:	Fecha (d-m-a):	Recibido por:	Fecha (d-m-a):
		Sandra Amuña	27/01/21
	Hora (24.00):	Hora (24.00):	Hora (24.00):
		8:00	
Origen de las muestras de las muestras:		Condición de la muestra:	
Cliente:		Envio:	
Firma:		Firma:	

Envirotest S.A.C., RUC 20523209906, Calle B 14 C lote 40 Urb. Panamericano Lima 31-Peña, Central Telefónica (511) 522-3758 / 533-1628, RPC 980114649. E-mail: info@envirotest.com.pe / www.envirotest.com.pe

Anexo 14:
Hoja de Datos de Material Particulado (Pm10-Pm2.5)

Fecha:..... Verificado por:
Muestreo: PM10, PM2.5
 Operador: Análisis de datos:

 Nombre/Numero de estación:

 Tipo de filtro: Método y equipo de
 muestreo:
 Coordenadas: Este.....Norte.....Altitud.....

MUESTRA DE CAMPO / ANÁLISIS LABORATORIO / RESULTADO FINAL

Muestreo de campo							Análisis de laboratorio			Resultado final
<i>Fec</i>	<i>N°</i>	<i>H.</i>	<i>H.</i>	<i>(mi</i>	<i>(m³/min)</i>	<i>V</i>	<i>P.I.(m</i>	<i>P.F.(</i>	<i>P.M.(</i>	<i>C.(ug/m</i>
<i>ha</i>	<i>de</i>	<i>I.</i>	<i>F</i>	<i>n)</i>	<i>C,R,(Q)L</i>	<i>ol</i>	<i>g)</i>	<i>mg)</i>	<i>mg)</i>	<i>³⁾</i>
	<i>prue</i>			<i>T.</i>	<i>PM</i>	<i>.</i>				<i>25°C y</i>
	<i>ba</i>			<i>M.</i>		<i>(</i>				<i>1 atm</i>
						<i>m</i>				
						<i>³⁾</i>				

Hora inicial (H.I.) / Hora final (H.F.) /Tiempo medido (T.M) /Caudal real (Q) /Peso inicial (P.I.) / Peso final (P.F.) / Peso medido (P.M.)/ Concentración (C).

Observaciones:

.....

Parámetros Meteorológicos

Estación de Monitoreo	Valores Promedio						
	<i>Fecha</i>	<i>Temperatura (°C)</i>	<i>Humedad (%)</i>	<i>Velocidad del viento (m/s)</i>	<i>Dirección del viento (puntos cardinales)</i>	<i>Presión (mmhg)</i>	<i>Precipitación (mm)</i>

Observaciones:

Anexo 15:

Accreditación del laboratorio



CERTIFICATE OF ACCREDITATION

This is to attest that

ENVIRONMENTAL TESTING LABORATORY S.A.C.

CA.CALLE B MZ. C LT.40- URB., HABILITACIÓN INDUSTRIAL
PANAMERICANA NORTE
SAN MARTIN DE PORRES
LIMA 31, PERU

Testing Laboratory TL-659

has met the requirements of AC89, *IAS Accreditation Criteria for Testing Laboratories*, and has demonstrated compliance with ISO/IEC Standard 17025:2005, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*. This organization is accredited to provide the services specified in the scope of accreditation maintained on the IAS website (www.iasonline.org).

This certificate is valid up to September 1, 2019.



This accreditation certificate supersedes any IAS accreditation bearing an earlier effective date. The certificate becomes invalid upon suspension, cancellation or revocation of accreditation. See www.iasonline.org for current accreditation information, or contact IAS at 562-364-8201.



C.P. Ramani
C.P. Ramani, P.E., C.B.O
President

Certificado



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, OTORGA el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

ENVIRONMENTAL TESTING LABORATORY S.A.C.

Laboratorio de Ensayo

En su sede ubicada en: Calle B Mz. C Lt. 40, Urb. Habilitación Industrial Panamericana Norte, Distrito de San Martín de Porres, provincia y departamento de Lima

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 01 de mayo de 2018

Fecha de Vencimiento: 30 de abril de 2022



MÓNICA NÚÑEZ CABANAS

Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 335-2018/INACAL/DA
Contrato N° : 029-2018/INACAL-DA
Registro N° : LE-056

Fecha de emisión: 20 de junio de 2018

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e Internacional Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mútuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)

DA-acr-01P-02M Ver 02

Anexo 16:

Certificados de Calibración - Monitoreo de aire



CORPORACION METROLOGICA ORION S.R.L.

CERTIFICADO N° CT-5893-20

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

N° CT - 5893 - 20

1. DATOS DEL CLIENTE

SOLICITANTE : ENVIRONMENTAL TESTING LABORATORY S.A.C.
 DIRECCIÓN : Calle B Mz C Lote 40 Urb. Panamericana - SMP
 FECHA DE CALIBRACIÓN : 25 de Setiembre de 2020

2. DATOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO DE MEDICION : MUESTREADOR DE PARTICULAS - BAJO VOLUMEN
 MARCA : RUPPRECHT & PATASHNICK N° DE SERIE : 200A202659610
 MODELO : PARTISOL 2000H FLUJO DE TRABAJO : 16.7 L/MIN
 IDENTIFICACIÓN : MON-06 MÍNIMA RESOLUCIÓN : 0.1 L/MIN

3. LUGAR DE CALIBRACION

LABORATORIO DE LA CORPORACION METROLOGICA ORION SRL

4. CONDICIONES AMBIENTALES

PERIODO	TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (% H.R)	PRESIÓN ATMOSFERICA (mbar)
CONTROL INICIAL	21.8	52.8	995.3
CONTROL FINAL	24.4	52.4	995.7

5. METODO DE CALIBRACION

El equipo ha sido calibrado según el procedimiento PR-CAL-08 "Método controlado de comparación directa de flujos dinámicos de aire en equipos de bajo volumen".

6. TRAZABILIDAD DE REFERENTES

PATRÓN USADO	CODIGO INTERNO	N° CERTIFICADO	V. VENCIMIENTO
Medidor de flujo TetraCal con Serie SN: 160657	DET-149	2684-2019-CA	21-01-2022
Barómetro	DET-135	2354-2019-CA	12-11-2021
Termohigrómetro	DET-143	2745-2019-CA	25-10-2021

7. RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

TEST NÚMERO	(Q ₁) Puntos de Calibración	(Q ₂) Indicación de Patrón	(Q ₃) Indicación de Equipo Evaluado	(E) Error Encontrado	Incertidumbre $\pm(U)$	Desviación Porcentual
Los valores de los flujos están especificados en L/min						
1	16.70	16.37	16.42	0.05	0.50	0.30%
2	16.70	16.46	16.75	0.29	0.50	1.70%
3	16.70	16.65	16.68	-0.03	0.50	0.18%
4	16.70	16.85	16.71	-0.14	0.50	0.84%
5	16.70	16.75	16.74	-0.02	0.50	0.08%

Offset: -0.0746 Slope: 0.9602

Q₁: Indicación de caudal sugerido a calibrar en (L/min).
 Q₂: Indicación de caudal que registra el patrón primario en (L/min).
 Q₃: Indicación de caudal del instrumento evaluado en (L/min).
 E: Error encontrado o la desviación de flujo encontrado en (L/min).
 U: Incertidumbre Expandida (k=2) en (L/min).

8. OBSERVACIONES

- Los resultados numéricos emitidos sobre el equipo de muestreo de bajo volumen, se generan en el momento de la calibración, por lo tanto, están sujetas a las condiciones temporales del momento de la calibración.
- La incertidumbre de la medición expandida reportada es la incertidumbre de la medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad del nivel de confianza de la medición es de un 95%.
- El equipo presenta una etiqueta autoadhesiva con la indicación "Calibrado"

Realizado por:

Mario Yagui Uchida
MARIO YAGUI UCHIDA
 CORPORACION METROLOGICA ORION S.R.L.
 Departamento de Metrología

INDICACIONES
 01 Los resultados de la calibración son válidos solo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas del producto.
 02 CORPORACION METROLOGICA ORION S.R.L. no es responsable de los perjuicios que puedan ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de la incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí descritos.
 03 Este Certificado de Calibración es válido a patrones nacionales e internacionales, los cuales, miden los unidades de acuerdo con el sistema internacional de unidades (SI).
 04 Este certificado de calibración no podrá ser reproducido total o parcialmente, excepto con autorización expresa por escrito de CORPORACION METROLOGICA ORION S.R.L.

PR: Diciembre 2019
 PR: Versión

PC/CA-02

CORPORACION METROLOGICA ORION SRL
 Av. Prolongación Iquitos Nº 2487 Ofic. 304
 Lima 34, Perú

Teléfonos
 976 832 268
 987 414 737

E-mail
 info@corp-orion.com.pe

Página 1 de 1

Anexo 17:

Acreditación de la consultora – ISOSSOMA

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN 1285882089298		REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORAS AMBIENTALES	Nro Trámite: RNC-00143-2020
			Fecha: 31/08/2020

FIRMADO POR:

De acuerdo con el artículo 12 del Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, el Registro Nacional de Consultoras Ambientales es un instrumento administrativo del SEIA.

En ese sentido, los procedimientos de inscripción y modificación en el citado Registro son procedimientos administrativos de aprobación automática, conforme lo establece el numeral 33.4 del artículo 33 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS.

NRO DE RUC: 20600460812

RAZÓN SOCIAL: ISOLUCION SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL
Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.

Trámite, según se detalla a continuación:

ITEM	SUBSECTOR	PROCEDIMIENTO	NÚMERO DE REGISTRO
1	TRANSPORTE	INSCRIPCIÓN	521-2020-TRA
2	HIDROCARBUROS	INSCRIPCIÓN	521-2020-ENE
3	MINERIA	INSCRIPCIÓN	521-2020-MIN

EQUIPO PROFESIONAL MULTIDISCIPLINARIO

SUBSECTOR	NOMBRE	CARRERA PROFESIONAL
HIDROCARBUROS	JAVIER PROVE ACUÑA CASAICO	Ingeniería Ambiental
	EBERTH SLIM ALVARADO MONTENEGRO	Ingeniería Química
	MIGUEL MANUEL BOLIVAR JIMENEZ	Sociología
	CESAR CRISTOBAL OCON CONTRERAS	Ingeniería Ambiental
	CRISTHIAN RAUL ROSSI LA TORRE	Biología
	ANDRES ENRIQUE TAPIA MEDINA	Ingeniería Geográfica
MINERIA	JAVIER PROVE ACUÑA CASAICO	Ingeniería Ambiental
	EBERTH SLIM ALVARADO MONTENEGRO	Ingeniería Química
	MIGUEL MANUEL BOLIVAR JIMENEZ	Sociología
	CESAR CRISTOBAL OCON CONTRERAS	Ingeniería Ambiental
	CRISTHIAN RAUL ROSSI LA TORRE	Biología
	ANDRES ENRIQUE TAPIA MEDINA	Ingeniería Geográfica

 senace <small>SERVICIO NACIONAL DE CERTIFICACIÓN PROFESIONAL PARA LAS INGENIERÍAS SISTEMÁTICAS</small>	REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORAS AMBIENTALES	Nro Trámite: RNC-00143-2020 Fecha: 31/08/2020
---	--	---

EQUIPO PROFESIONAL MULTIDISCIPLINARIO

SUBSECTOR	NOMBRE	CARRERA PROFESIONAL
TRANSPORTES	JAVIER PROVE ACUÑA CASAICO	Ingeniería Ambiental
	JUAN EMILIO ORTEGA GARCIA	Ingeniería Civil
	MIGUEL MANUEL BOLIVAR JIMENEZ	Sociología
	CESAR CRISTOBAL OCON CONTRERAS	Ingeniería Ambiental
	CRISTHIAN RAUL ROSSI LA TORRE	Biología
	ANDRES ENRIQUE TAPIA MEDINA	Ingeniería Geográfica

Al ser la inscripción y modificación en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales procedimientos administrativos de aprobación automática, están sujetos a la presunción de veracidad sin perjuicio de la fiscalización posterior conforme lo establece el artículo 34 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS.

El Senace verifica de oficio la autenticidad de las declaraciones, documentos, informaciones y traducciones proporcionadas por el administrado. En caso de comprobar fraude o falsedad en la declaración, información o en la documentación presentada por el administrado, el Senace considerará no satisfecha la exigencia respectiva para todos sus efectos, procediendo a declarar la nulidad del acto administrativo sustentado en dicha declaración, información o documento, sin perjuicio de las acciones civiles o penales a que hubiere lugar, y el registro en la Central de Riesgo Administrativo a cargo de la Presidencia del Consejo de Ministros.

Anexo 18:

Ubicación de las estaciones de monitoreo del Material Particulado (Pm10-Pm2.5)

- ***Lugar.*** :
- ***Hora de monitoreo:***

Identificación del punto:

- ***Código del punto de monitoreo:***
- ***Descripción*** :

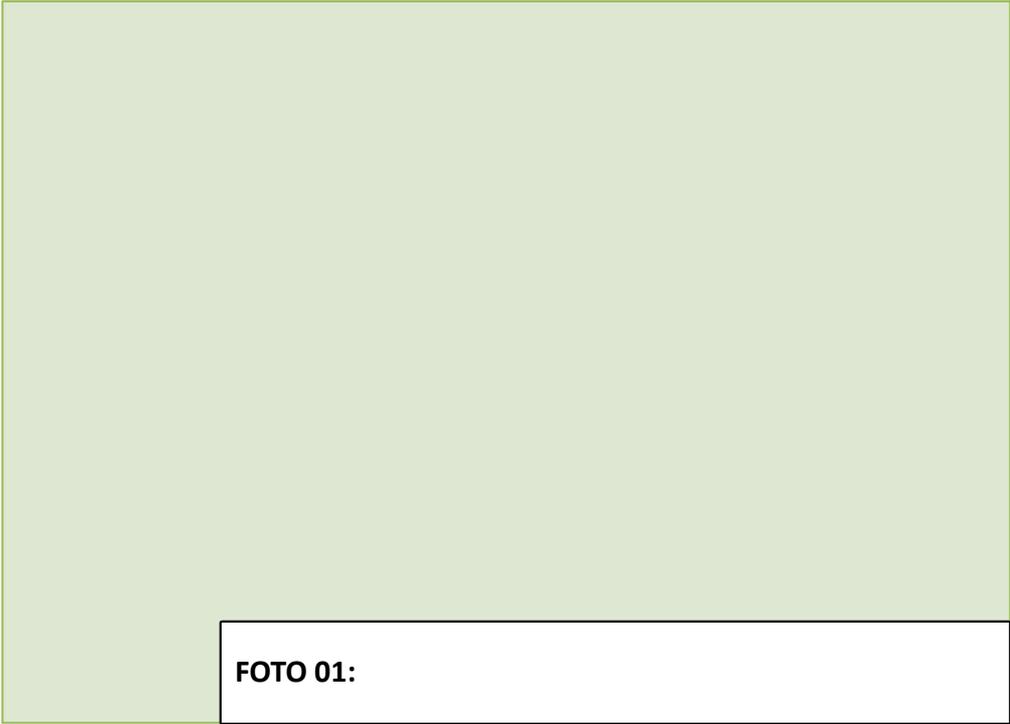
Ubicación:

- ***Distrito*** : Huánuco.
- ***Provincia*** : Huánuco
- ***Departamento*** : Huánuco.

Coordenadas U.T.M (WGS 84):

Norte: **Este:** **Zona:** **Altitud:** msnm.

Ingresar imagen Fotografía





FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE AIRE

Cliente:	CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUCURSAL DEL PERU		
Proyecto:	"Mejoramiento de la carretera Huánuco – Conococha, Sector Huánuco – La Unión – Huallanca, Ruta PE 3N"		
Referencia del cliente:	MONITOREO AMBIENTAL		
Orden de Servicio:	389-21		
Estación de monitoreo:	CA-24		
Descripción del punto:	KM 12+500 C.P. Huacalle		
Clase de punto	<input type="checkbox"/> EMISOR	<input checked="" type="checkbox"/> RECEPTOR	
Tipo de muestra	<input type="checkbox"/> LIQUIDA	<input checked="" type="checkbox"/> SOLIDA	<input type="checkbox"/> GASEOSA
Equipos empleados:	Muestreador PM-10, Tren de Muestreo y Rotámetro.		
Ubicación:	Provincia:	<input type="text" value="Yarowilca - Huánuco"/>	
	Departamento:	<input type="text" value="Huánuco"/>	
Coordenadas UTM:	Norte:	<input type="text" value="8902747"/>	
	Este:	<input type="text" value="351654"/>	
	Zona y Datum:	<input type="text" value="WGS 84. Zona 18"/>	





FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE AIRE

Cliente:	CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUCURSAL DEL PERU		
Proyecto:	"Mejoramiento de la carretera Huánuco – Conococha, Sector Huánuco – La Unión – Huallanca, Ruta PE 3N"		
Referencia del cliente:	MONITOREO AMBIENTAL		
Orden de Servicio:	389-21		
Estación de monitoreo:	CA-30		
Descripción del punto:	KM 12+500 C.P. Huacalle		
Clase de punto	<input type="checkbox"/> EMISOR	<input checked="" type="checkbox"/> RECEPTOR	
Tipo de muestra	<input type="checkbox"/> LIQUIDA	<input checked="" type="checkbox"/> SOLIDA	<input type="checkbox"/> GASEOSA
Equipos empleados:	Muestreador PM-10, Tren de Muestreo y Rotámetro.		
Ubicación:	Provincia:	<input type="text" value="Yarowilca - Huánuco"/>	
	Departamento:	<input type="text" value="Huánuco"/>	
Coordenadas UTM:	Norte:	<input type="text" value="8902882"/>	
	Este:	<input type="text" value="351108"/>	
	Zona y Datum:	<input type="text" value="WGS 84. Zona 18"/>	





FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE AIRE

Cliente:	CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUCURSAL DEL PERU		
Proyecto:	"Mejoramiento de la carretera Huánuco – Conococha, Sector Huánuco – La Unión – Huallanca, Ruta PE 3N"		
Referencia del cliente:	MONITOREO AMBIENTAL		
Orden de Servicio:	389-21		
Estación de monitoreo:	CA-31		
Descripción del punto:	KM 12+900- Planta Chancadora		
Clase de punto	<input type="checkbox"/> EMISOR	<input checked="" type="checkbox"/> RECEPTOR	
Tipo de muestra	<input type="checkbox"/> LIQUIDA	<input checked="" type="checkbox"/> SOLIDA	<input type="checkbox"/> GASEOSA
Equipos empleados:	Muestreador PM-10, Tren de Muestreo y Rotámetro.		
Ubicación:	Provincia:	<input type="text" value="Yarowilca - Huánuco"/>	
	Departamento:	<input type="text" value="Huánuco"/>	
Coordenadas UTM:	Norte:	<input type="text" value="8902892"/>	
	Este:	<input type="text" value="351451"/>	
	Zona y Datum:	<input type="text" value="WGS 84, Zona 18"/>	





FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE AIRE

Cliente:	CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUCURSAL DEL PERU		
Proyecto:	"Mejoramiento de la carretera Huánuco – Conococha, Sector Huánuco – La Unión – Huallanca, Ruta PE 3N"		
Referencia del cliente:	MONITOREO AMBIENTAL		
Orden de Servicio:	389-21		
Estación de monitoreo:	CA-39		
Descripción del punto:	KM 13+600- C.P. Higueras		
Clase de punto	<input type="checkbox"/> EMISOR	<input checked="" type="checkbox"/> RECEPTOR	
Tipo de muestra	<input type="checkbox"/> LIQUIDA	<input checked="" type="checkbox"/> SOLIDA	<input type="checkbox"/> GASEOSA
Equipos empleados:	Muestreador PM-10, Tren de Muestreo y Rotámetro.		
Ubicación:	Provincia:	<input type="text" value="Yarowilca - Huánuco"/>	
	Departamento:	<input type="text" value="Huánuco"/>	
Coordenadas UTM:	Norte:	<input type="text" value="8902767"/>	
	Este:	<input type="text" value="351518"/>	
	Zona y Datum:	<input type="text" value="WGS 84, Zona 18"/>	



CA - 39 CP HIGUERAS
21/1/2021 10:50 a. m.



FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE AIRE

Cliete:	CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUCURSAL DEL PERU		
Proyecto:	"Mejoramiento de la carretera Huánuco – Conococha, Sector Huánuco – La Unión – Huallanca, Ruta PE 3N"		
Referencia del cliete:	MONITOREO AMBIENTAL		
Orden de Servicio:	389-21		
Estación de monitoreo:	CA-38		
Descripción del punto:	KM 18+000- C.P. Huancapallac		
Clase de punto	<input type="checkbox"/> EMISOR	<input checked="" type="checkbox"/> RECEPTOR	
Tipo de muestra	<input type="checkbox"/> LIQUIDA	<input checked="" type="checkbox"/> SOLIDA	<input type="checkbox"/> GASEOSA
Equipos empleados:	Muestreador PM-10, Tren de Muestreo y Rotámetro.		
Ubicación:	Provincia:	Yarowilca - Huánuco	
	Departamento:	Huánuco	
Coordenadas UTM:	Norte:	8904804	
	Este:	347368	
	Zona y Datum:	WGS 84. Zona 18	





FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE AIRE

Cliete:	CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUCURSAL DEL PERU		
Proyecto:	"Mejoramiento de la carretera Huánuco – Conococha, Sector Huánuco – La Unión – Huallanca, Ruta PE 3N"		
Referencia del cliente:	MONITOREO AMBIENTAL		
Orden de Servicio:	389-21		
Estación de monitoreo:	CA-44		
Descripción del punto:	KM 23+500- C.P. Punchao Chico		
Clase de punto	<input type="checkbox"/> EMISOR	<input checked="" type="checkbox"/> RECEPTOR	
Tipo de muestra	<input type="checkbox"/> LIQUIDA	<input checked="" type="checkbox"/> SOLIDA	<input type="checkbox"/> GASEOSA
Equipos empleados:	Muestreador PM-10, Tren de Muestreo y Rotámetro.		
Ubicación:	Provincia:	<input type="text" value="Yarowilca - Huánuco"/>	
	Departamento:	<input type="text" value="Huánuco"/>	
Coordenadas UTM:	Norte:	<input type="text" value="8905506"/>	
	Este:	<input type="text" value="344929"/>	
	Zona y Datum:	<input type="text" value="WGS 84. Zona 18"/>	





FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE AIRE

Cliente:	CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUCURSAL DEL PERU		
Proyecto:	"Mejoramiento de la carretera Huánuco – Conococha, Sector Huánuco – La Unión – Hualanca, Ruta PE 3N"		
Referencia del cliente:	MONITOREO AMBIENTAL		
Orden de Servicio:	389-21		
Estación de monitoreo:	CA-40		
Descripción del punto:	KM 26+100- C.P. Pablo de Mitotambo		
Clase de punto	<input type="checkbox"/> EMISOR	<input checked="" type="checkbox"/> RECEPTOR	
Tipo de muestra	<input type="checkbox"/> LIQUIDA	<input checked="" type="checkbox"/> SOLIDA	<input type="checkbox"/> GASEOSA
Equipos empleados:	Muestreador PM-10, Tren de Muestreo y Rotámetro.		
Ubicación:	Provincia:	<input type="text" value="Yarowilca - Huánuco"/>	
	Departamento:	<input type="text" value="Huánuco"/>	
Coordenadas UTM:	Norte:	<input type="text" value="8906732"/>	
	Este:	<input type="text" value="343483"/>	
	Zona y Datum:	<input type="text" value="WGS 84. Zona 18"/>	





FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE AIRE

Ciente:	CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUCURSAL DEL PERU		
Proyecto:	"Mejoramiento de la carretera Huánuco - Conococha, Sector Huánuco - La Unión - Huailanca, Ruta PE 3N"		
Referencia del cliente:	MONITOREO AMBIENTAL		
Orden de Servicio:	389-21		
Estación de monitoreo:	CA-41		
Descripción del punto:	KM 26+800- C.P. Mitocucho		
Clase de punto	<input type="checkbox"/> EMISOR	<input checked="" type="checkbox"/> RECEPTOR	
Tipo de muestra	<input type="checkbox"/> LIQUIDA	<input checked="" type="checkbox"/> SOLIDA	<input type="checkbox"/> GASEOSA
Equipos empleados:	Muestreador PM-10, Tren de Muestreo y Rotámetro.		
Ubicación:	Provincia:	<input type="text" value="Yarowilca - Huánuco"/>	
	Departamento:	<input type="text" value="Huánuco"/>	
Coordenadas UTM:	Norte:	<input type="text" value="8906396"/>	
	Este:	<input type="text" value="343278"/>	
	Zona y Datum:	<input type="text" value="WGS 84. Zona 18"/>	





FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE AIRE

Cliente:	CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUCURSAL DEL PERU		
Proyecto:	"Mejoramiento de la carretera Huánuco – Conococha, Sector Huánuco – La Unión – Huallanca, Ruta PE 3N"		
Referencia del cliente:	MONITOREO AMBIENTAL		
Orden de Servicio:	389-21		
Estación de monitoreo:	CA-06		
Descripción del punto:	KM 40+500 C.P. Santa Ana de Pampas		
Clase de punto	<input type="checkbox"/> EMISOR	<input checked="" type="checkbox"/> RECEPTOR	
Tipo de muestra	<input type="checkbox"/> LIQUIDA	<input checked="" type="checkbox"/> SOLIDA	<input type="checkbox"/> GASEOSA
Equipos empleados:	Muestreador PM-10, Tren de Muestreo y Rotámetro.		
Ubicación:	Provincia:	Yarowilca - Huánuco	
	Departamento:	Huánuco	
Coordenadas UTM:	Norte:	8905309	
	Este:	338379	
	Zona y Datum:	WGS 84, Zona 18	





FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE AIRE

Cliente:	CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUCURSAL DEL PERU		
Proyecto:	"Mejoramiento de la carretera Huánuco – Conococha, Sector Huánuco – La Unión – Huallanca, Ruta PE 3N"		
Referencia del cliente:	MONITOREO AMBIENTAL		
Orden de Servicio:	389-21		
Estación de monitoreo:	CA-09		
Descripción del punto:	KM 44+500- C.P. Chasquis		
Clase de punto	<input type="checkbox"/> EMISOR	<input checked="" type="checkbox"/> RECEPTOR	
Tipo de muestra	<input type="checkbox"/> LIQUIDA	<input checked="" type="checkbox"/> SOLIDA	<input type="checkbox"/> GASEOSA
Equipos empleados:	Muestreador PM-10, Tren de Muestreo y Rotámetro.		
Ubicación:	Provincia:	<input type="text" value="Yarowilca - Huánuco"/>	
	Departamento:	<input type="text" value="Huánuco"/>	
Coordenadas UTM:	Norte:	<input type="text" value="8906882"/>	
	Este:	<input type="text" value="335841"/>	
	Zona y Datum:	<input type="text" value="WGS 84. Zona 18"/>	





FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE AIRE

Cliente:	CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUCURSAL DEL PERU		
Proyecto:	"Mejoramiento de la carretera Huánuco – Conococha, Sector Huánuco – La Unión – Huallanca, Ruta PE 3N"		
Referencia del cliente:	MONITOREO AMBIENTAL		
Orden de Servicio:	389-21		
Estación de monitoreo:	CA-10		
Descripción del punto:	KM 51+000- C.P. San Cristobal de Jacas Chico		
Clase de punto:	<input type="checkbox"/> FMSOR	<input checked="" type="checkbox"/>	RECEPTOR
Tipo de muestra:	<input type="checkbox"/> LIQUIDA	<input checked="" type="checkbox"/> SOLIDA	<input type="checkbox"/> GASEOSA
Equipos empleados:	Muestreador PM-10, Tren de Muestreo y Rotámetro.		
Ubicación:	Provincia:	<input type="text" value="Yarowilca - Huánuco"/>	
	Departamento:	<input type="text" value="Huánuco"/>	
Coordenadas UTM:	Norte:	<input type="text" value="8908613"/>	
	Este:	<input type="text" value="334449"/>	
	Zona y Datum:	<input type="text" value="WGS 84, Zona 18"/>	





FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE AIRE

Cliente:	CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUCURSAL DEL PERU		
Proyecto:	"Mejoramiento de la carretera Huánuco – Conococha, Sector Huánuco – La Unión – Huallanca, Ruta PE 3N"		
Referencia del cliente:	MONITOREO AMBIENTAL		
Orden de Servicio:	389-21		
Estación de monitoreo:	CA-15		
Descripción del punto:	KM 52+750- C.P. Punto Unión		
Clase de punto	<input type="checkbox"/> EMISOR	<input checked="" type="checkbox"/> RECEPTOR	
Tipo de muestra	<input type="checkbox"/> LIQUIDA	<input checked="" type="checkbox"/> SOLIDA	<input type="checkbox"/> GASEOSA
Equipos empleados:	Muestreador PM-10, Tren de Muestreo y Rotámetro.		
Ubicación:	Provincia:	<input type="text" value="Yarowilca - Huánuco"/>	
	Departamento:	<input type="text" value="Huánuco"/>	
Coordenadas UTM:	Norte:	<input type="text" value="8908827"/>	
	Este:	<input type="text" value="333559"/>	
	Zona y Datum:	<input type="text" value="WGS 84. Zona 18"/>	



CA - 15 C.P PUNTO UNION
24/1/2021 1:00 p. m.

Anexo 20:
Panel fotográfico



Fotografía 1: Vía la Huánuco - La Unión.



Fotografía 2: Vía la Huánuco - La Unión



Fotografía 3: Estación CA-09



Fotografía 4: Estación CA-09



Fotografía 5: Ingreso al Centro Poblado Chasqui



Fotografía 6: Encuesta a los pobladores



Fotografía 7: Encuesta a los pobladores



Fotografía 8: Recolección de datos.