



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**“Calidad Ambiental en el Contexto del Proyecto de Construcción del Puente
Raimondi y Accesos” Maraybamba, Ancash – 2015**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Luis Junior Manrique Carrión

ASESOR:

Dr. José Eloy Cuellar Bautista

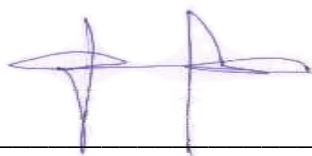
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA – PERÚ

2016 – I

PÁGINA DE JURADO



Dr. José Eloy Cuellar Bautista
Presidente



Mg. Elmer González Benites Alfaro
Secretario



M. Sc. Wilber Samuel Quijano Pacheco
Vocal

DEDICATORIA

A mi padre, pese a nuestra distancia física, siento que estás conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí.

AGRADECIMIENTO

Mis más sinceros agradecimientos:

A Dios y a mis padres por darme las fuerzas y oportunidades para poder por concluir una etapa y dar pie a otras de manera beneficiosa.

A mi asesor el Dr. José Eloy Cuellar Bautista, por darme la confianza y toda la experiencia para poder realizar mi Tesis, el cual pone fin a mi carrera universitaria.

A los miles de maestros por sus infinitas enseñanzas que formaron en mí, con un afecto especial a los ingenieros Omar Vásquez Aranda, Ever Castillo Osorio, Wilber Quijano Pacheco, Máximo Zevallos León y Antonio Delgado Arenas.

Muy agradecido.

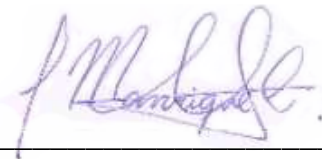
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Luis Junior Manrique Carrión con DNI N° 70024043, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento y omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, Julio del 2016.



Luis Junior Manrique Carrión

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “CALIDAD AMBIENTAL EN EL CONTEXTO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE RAIMONDI Y ACCESOS” MARAYBAMBA, ANCASH – 2015, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Luis Junior Manrique Carrión

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	14
1.2. TRABAJOS PREVIOS.....	15
1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA	19
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	26
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	27
1.6. HIPÓTESIS.....	28
1.7. OBJETIVOS.....	29
II. MÉTODO	30
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	30
2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN	30
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	31
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD	32
2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.....	35
III. RESULTADOS	37
IV. DISCUSIÓN.....	65
V. CONCLUSIÓN.....	69
VI. RECOMENDACIONES	70
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
ANEXOS	93
✓ Anexo N° 01: Hoja de Datos en Campo.	
✓ Anexo N° 02: Información de Opinión de Expertos de Instrumentos de Investigación.	
✓ Anexo N° 03: Certificados de Calibración.	
✓ Anexo N° 04: Certificado de Acreditación.	
✓ Anexo N° 05: Informe de Ensayo N° 152833 con Valor Oficial.	
✓ Anexo N° 06: Informe de Ensayo N° 152832 con Valor Oficial.	
✓ Anexo N° 07: Informe de Ensayo N° 152834 con Valor Oficial.	
✓ Anexo N° 08: Matriz de Consistencia.	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Estaciones de Monitoreo de la Calidad Ambiental.	31
Tabla N° 02: Acondicionamiento de muestras.	32
Tabla N° 03: Equipos de Monitoreo de la Calidad Ambiental.	34
Tabla N° 04: Metodología de Análisis de los parámetros.	36
Tabla N° 05: Resultados de la Calidad Ambiental.	37
Tabla N° 06: Resultados de la Calidad Ambiental para Aire.	38
Tabla N° 07: Resultados del Dióxido de Azufre (SO ₂).	39
Tabla N° 08: Cálculo del INCA para Dióxido de Azufre (SO ₂).	40
Tabla N° 09: INCA para Dióxido de Azufre (SO ₂).	40
Tabla N° 10: Resultados del Dióxido de Nitrógeno (NO ₂).	41
Tabla N° 11: Cálculo del INCA para Dióxido de Nitrógeno (NO ₂).	42
Tabla N° 12: INCA para Dióxido de Nitrógeno (NO ₂).	42
Tabla N° 13: Resultados del Material Particulado con diámetro menor a 10 µ (PM ₁₀).	43
Tabla N° 14: Cálculo del INCA para Material Particulado con diámetro menor a 10 µ (PM ₁₀).	44
Tabla N° 15: INCA para Material Particulado con diámetro menor a 10 µ (PM ₁₀).	44
Tabla N° 16: Resultados del Monóxido de Carbono (CO).	45
Tabla N° 17: Cálculo del INCA para Monóxido de Carbono (CO).	46
Tabla N° 18: INCA para Monóxido de Carbono (CO).	46
Tabla N° 19: Resultados de la Calidad Ambiental para Ruido.	47
Tabla N° 20: Resultados del Ruido en el Horario Diurno.	48
Tabla N° 21: Resultados del Ruido en el Horario Nocturno.	49
Tabla N° 22: Resultados de la Calidad Ambiental para Agua.	50
Tabla N° 23: Resultados de los Aceites y Grasas (MEH).	51
Tabla N° 24: Resultados de la Conductividad (CE).	52
Tabla N° 25: Resultados del Oxígeno Disuelto (OD).	53
Tabla N° 26: Resultados del Potencial de Hidrógeno (pH).	54
Tabla N° 27: Resultados de los Sólidos Disueltos Totales (TDS).	55
Tabla N° 28: Resultados de los Sólidos Suspendidos Totales (TSS).	56
Tabla N° 29: Resultados de la Temperatura (T).	57

Tabla N° 30: Resultados de la Turbiedad (Tb).....	58
Tabla N° 31: Resultados de los Coliformes Termotolerantes (CF).....	59
Tabla N° 32: Resultados de los Coliformes Totales (CT).	60
Tabla N° 33: Resultados de la Calidad Ambiental para Suelo.....	61
Tabla N° 34: Resultados de la Fracción de Hidrocarburos F1 (C5-C10).....	62
Tabla N° 35: Resultados de la Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28).....	63
Tabla N° 36: Resultados de la Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40).....	64
Tabla N° 37: Estándares de Calidad Ambiental para Aire (2001).....	75
Tabla N° 38: Estándares de Calidad Ambiental para Aire (2008).....	75
Tabla N° 39: Valores del Índice de Calidad del Aire (INCA).	76
Tabla N° 40: Estándares de Calidad Ambiental para Ruido.	76
Tabla N° 41: Estándares de Calidad Ambiental para Agua (2008).....	76
Tabla N° 42: Estándares de Calidad Ambiental para Agua (2015).....	78
Tabla N° 43: Estándares de Calidad Ambiental para Suelo.	80
Tabla N° 44: Operacionalización de Variables.....	82
Tabla N° 45: Promedio de Validación.	83
Tabla N° 46: Variables Meteorológicas.....	83

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01: Resultados del Dióxido de Azufre (SO ₂).	39
Gráfico N° 02: Resultados del Dióxido de Nitrógeno (NO ₂).	41
Gráfico N° 03: Resultados del Material Particulado con diámetro menor a 10 μ (PM ₁₀).	43
Gráfico N° 04: Resultados del Monóxido de Carbono (CO).	45
Gráfico N° 05: Resultados del Ruido en el Horario Diurno.	48
Gráfico N° 06: Resultados del Ruido en el Horario Nocturno.	49
Gráfico N° 07: Resultados de los Aceites y Grasas (MEH).	51
Gráfico N° 08: Resultados de la Conductividad (CE).	52
Gráfico N° 09: Resultados del Oxígeno Disuelto (OD).	53
Gráfico N° 10: Resultados del Potencial de Hidrógeno (pH).	54
Gráfico N° 11: Resultados de los Sólidos Disueltos Totales (TDS).....	55
Gráfico N° 12: Resultados de los Sólidos Suspendidos Totales (TSS).....	56

Gráfico N° 13: Resultados de la Temperatura (T).	57
Gráfico N° 14: Resultados de la Turbiedad (Tb).....	58
Gráfico N° 15: Resultados de los Coliformes Termotolerantes (CF).	59
Gráfico N° 16: Resultados de los Coliformes Totales (CT).....	60
Gráfico N° 17: Resultados de la Fracción de Hidrocarburos F1 (C5-C10).	62
Gráfico N° 18: Resultados de la Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28).	63
Gráfico N° 19: Resultados de la Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40).	64

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa N° 01: Mapa de Ubicación del Proyecto.....	84
Mapa N° 02: Mapa de Ubicación a Nivel Provincial.....	85
Mapa N° 03: Mapa de Ubicación a Nivel Local.....	86
Mapa N° 04: Mapa de las Estaciones de Monitoreo de la Calidad Ambiental.....	87
Mapa N° 05: Mapa de Geología.....	88

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración N° 01: Estación de Monitoreo CA – 01.....	89
Ilustración N° 02: Estación de Monitoreo CA – 02.....	89
Ilustración N° 03: Estación de Monitoreo RA – 01.....	90
Ilustración N° 04: Estación de Monitoreo RA – 02.....	90
Ilustración N° 05: Estación de Monitoreo AS – 01.....	91
Ilustración N° 06: Estación de Monitoreo AS – 02.....	91
Ilustración N° 07: Estación de Monitoreo CS – 01.....	92
Ilustración N° 08: Estación de Monitoreo CS – 02.....	92
Ilustración N° 09: Eras Geológicas de la Tierra.....	93

RESUMEN

El presente trabajo se basa en la evaluación de la calidad ambiental en la localidad de Maraybamba, políticamente ubicado en la provincia de Sihuas, departamento de Ancash, durante el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, donde se determinó los niveles y concentraciones de los parámetros de Dióxido de Azufre (SO₂), Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Material Particulado con diámetro menor a 10 μ (PM₁₀), Monóxido de Carbono (CO), Ruido en el Horario Diurno, Ruido en el Horario Nocturno, Aceites y Grasas (MEH), Conductividad (CE), Oxígeno Disuelto (OD), Potencial de Hidrógeno (pH), Sólidos Disueltos Totales (TDS), Sólidos Suspendidos Totales (TSS), Temperatura (T), Turbiedad (Tb), Coliformes Termotolerantes (CF), Coliformes Totales (CT), Fracción de Hidrocarburos F1 (C5-C10), Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28), y Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40).

Los parámetros de PM₁₀ y Tb fueron los contaminantes de mayor importancia dentro del estudio en la localidad de Maraybamba, pese a que sus niveles y concentraciones no superan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA), presentaron un incremento de más del 50% de su valor inicial.

Por ejemplo, el parámetro de PM₁₀, en el muestreo de aire barlovento presentó concentraciones de 17.07 μg/m³ y en el muestreo de aire sotavento presentó concentraciones de 27.30 μg/m³, incrementando su valor inicial en un 59.90%; mientras el parámetro de Tb, en el muestreo de aguas arriba presentó niveles de 2.85 NTU y en el muestreo de aguas abajo presentó niveles de 4.90 NTU, incrementando su valor inicial en un 71.93%.

Considerando las condiciones de los niveles y concentraciones presentes en el ECA; se puede decir que la calidad ambiental en la localidad de Maraybamba no fue contaminada durante el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, debido a que en su totalidad de parámetros determinados no superan los rangos establecidos.

Palabras clave: Calidad Ambiental, Estándares de Calidad Ambiental, Monitoreo Ambiental, Muestreo Ambiental, Parámetro.

ABSTRACT

This work is based on the evaluation of environmental quality in the town of Maraybamba, politically located in the province of Sihuas, department of Ancash, in the context of the Project “Construcción del Puente Raimondi y Accesos”, where determined was the levels and concentrations of the parameters of Sulfur Dioxide (SO₂), Nitrogen Dioxide (NO₂), Particulate Matter with diameter less than 10 μ (PM₁₀), Carbon Monoxide (CO), Daytime Noise, Night time Noise, Oils and Fats (MEH), Conductivity (CE), Dissolved Oxygen (OD), Potential of Hydrogen (pH), Total Dissolved Solids (TDS), Total Suspended Solids (TSS), Temperature (T), Turbidity (Tb), Thermotolerant Coliforms (CF), Total Coliforms (CT), Fraction of Hydrocarbons F1 (C5-C10), Fraction of Hydrocarbons F2 (C10-C28) and Fraction of Hydrocarbons F3 (C28-C40).

The parameters of PM₁₀ and Tb were the pollutants of greatest importance within the study in the village of Maraybamba, despite the fact that their levels and concentrations do not exceed the Environmental Quality Standards (EQS), showed an increase of more than 50% of its initial value.

For example, the parameter of the PM₁₀, in the windward sampling has concentrations of 17.07 μg/m³ and in the leeward sampling has concentrations of 27.30 μg/m³, increasing its initial value in a 59.90%; while the parameter of Tb in the upstream sampling presents levels of 2.85 NTU and in the downstream sampling presents levels of 4.90 NTU, increasing its initial value in a 71.93%.

Whereas the conditions of the levels and concentrations present in the EQS; it can be said that the environmental quality in the town of Maraybamba was not contaminated during the context of the Project “Construcción del Puente Raimondi y Accesos”, since entirely of certain parameters they do not exceed the ranges established.

Keywords: Environmental Quality, Environmental Quality Standards, Environmental Monitoring, Environmental Sampling, Parameter.

I. INTRODUCCIÓN

En el Perú, el interés por los aspectos ambientales se inicia bajo los reglamentos y estipulaciones de la legislación ambiental debido a que las normativas se ajustan cada vez más porque no hay resultado a los últimos acontecimientos que poco o nada tienen que ver con relación a los temas ambientales.

La legislación ambiental peruana exige que para poder continuar con un proyecto sea de construcción, minería e industria deben de presentar un informe que certifique la amistad que brinda los procesos y operaciones con el ambiente. La importancia de ver a nuestro País como sostén a mundo que va en decadencia permite la exigencia del trabajo responsable.

La perspectiva ambiental de apariencia precautiva es el objetivo de la presente tesis para lograr un determinado progreso en el ámbito de la construcción, donde la legislación ambiental actualmente decretada por el ministerio del ambiente deberá implementar y mejorarse a base de los argumentos del estudio, así como de los impactos producidos por las compañías constructoras, con el objetivo de aportar a la reducción de problemas ambientales.

El incremento de proyectos en el país genera una incertidumbre que a futuros sea más importante el desarrollo económico que ambiental, cuando se ha demostrado que la necesidad y escases de los recursos naturales en otros países es mucho consecuente, generando miles de pérdidas que afectan a los países hermanos.

He aquí este trabajo de investigación para poder detallar aspectos no conocidos en proyectos de construcción de puentes y las posibles consecuencias a la Calidad Ambiental de la localidad de Maraybamba ubicado en el departamento de Ancash.

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

En la actualidad el planeta está cada vez de mal en peor, “existe el desequilibrio físico, químico y biológico de los tres recursos naturales indispensables para los principios de todos los individuos (el aire, el agua y el suelo) afectando así a las plantas, animales y a los seres humanos” (Malca, 2010, p. 1).

En los últimos acontecimientos se ha tenido que confrontar a posiciones de desgaste al ambiente generado por las labores humanas, a esto le podemos agregar que las construcciones en el país son desarrolladas con una infinidad de informalidades el cual es participe de la problemática mundial actual.

El hombre desde que habitó el planeta (único y de un tamaño limitado) extrae todo lo que requiere para sobrevivir, donde no ha provisto de imaginar no tener algo que diariamente utiliza de manera directa o indirectamente por la naturaleza. “Desde el simple aire que respiramos hasta la luz solar, y desde el petróleo refinado que utiliza nuestro automóvil hasta el alimento que comemos, todo se basa en lo que la naturaleza nos provee en forma directa o mediante transformaciones que realizamos sobre lo que nos brinda” (Reboratti, 2000, p. 4).

La Calidad Ambiental de la localidad de Maraybamba (pueblo a 75 km de la provincia de Sihuas) es la óptima para sus actividades agrícolas, siendo el recurso hídrico fuente primordial para los pobladores, dado que utilizan el agua para el ganado, riego y consumo humano.

La Calidad Ambiental de la localidad de Maraybamba se ve amenazada por la construcción del “Puente Raimondi y Accesos”, un puente que unirá el departamento de Ancash y La Libertad, donde se podrá visualizar que la creación del hombre por motivos de satisfacción, comodidad y acceso, puede llevar consigo una relación en la degradación o alteración de la calidad ambiental; como también afectar la naturaleza humana de la localidad que hace de estos recursos naturales muy vitales para sus actividades.

1.2. TRABAJOS PREVIOS

RAMÍREZ LEAL, Roberto (1986) realizó la tesis “**Estudio preliminar de evaluación de la calidad del aire, en la Cd. de Saltillo Coah., México**”. El objetivo de esta tesis fue evaluar en forma tentativa la calidad del aire de la ciudad de Saltillo, en cuanto a nitratos, sulfatos, materia orgánica y metales pesados (Pb, Cd, Cr y Zn); para de esta manera conocer los niveles actuales de contaminación atmosférica en lo que respecta a dichos contaminantes, y a la vez establecer las bases para estudios a corto, mediano y largo plazo, sobre sus efectos en la salud pública; e informar a las autoridades competentes, para que implementen las estrategias de control en las áreas o industrias que sean focos de alta contaminación. Donde se concluye que existe una disminución en las concentraciones de los polutantes, debido a la reducción y posterior cierre de la industria ZINCAMEX; el desplazamiento de los contaminantes durante su difusión, indica que las zonas de importancia las encontramos en el centro, suroeste y norte del municipio. Dicho ordenamiento proviene del hecho de que los polutantes después de ser emitidos de las probables fuentes, señalan los datos más altos en las regiones citadas. El área de Saltillo se considera como una zona de calidad del aire buena, en la época de bajas temperaturas, pueden llegarse a presentar concentraciones que la clasifican como muy mala.

GONZÁLEZ DUQUE, Carlos Mario (2012) realizó la tesis “**Calidad de aire en la zona centro y oriente de la ciudad de Manizales: Influencia del material particulado (PM₁₀) y lluvia ácida**”. El objetivo de esta tesis fue evaluar la calidad del aire y el efecto de las variables meteorológicas en la zona centro y oriente de Manizales, determinando los niveles de contaminación atmosférica por PM₁₀, lluvia ácida y los contenidos de dioxinas, furanos y dl-PCBs en el material particulado. Donde se concluye que los mayores niveles del PM₁₀ se presentaron en la zona centro de la ciudad, influenciado principalmente por emisiones atmosféricas generadas por el paso de transporte público y vehículos; medio de transporte que utiliza combustibles fósiles (diésel y gasolina) los cuales tienen un importante contenido de Azufre.

MOSQUERA VEGA, Gonzalo Julian (2003) realizó la tesis **“Base de datos de niveles de ruido de equipos que se usan en la construcción, para Estudios de Impacto Ambiental”**. El objetivo de esta tesis fue desarrollar para el Instituto de Acústica, una base de datos de ruidos generados por diferente maquinaria que se usa en la construcción, efectuada en sitios abiertos. En esta se debe recoger especificaciones técnicas y niveles de presión sonora continuo equivalente ponderado A, a una cierta distancia de referencia, de un variado número de fuentes y equipos que operan en las distintas etapas de funcionamiento. Por medio de esto, se podrá alimentar las fórmulas de predicción utilizadas en Estudios de Impacto Ambiental, de una forma más precisa. Donde se concluye que la metodología basada en la obtención de Leq para los equipos empleados en la construcción, puede servir como herramienta para las empresas constructoras que necesitan hacer Estudios de Impacto Ambiental para predecir niveles de ruido.

MEJÍA CLARA, Mario René (2005) realizó la tesis **“Análisis de la calidad del agua para consumo humano y percepción local de las tecnologías apropiadas para su desinfección a escala domiciliaria, en la microcuenca El Limón, San Jerónimo, Honduras”**. El objetivo de esta tesis fue analizar la calidad del agua de la microcuenca El Limón tomando en cuenta aspectos socioeconómicos, culturales y legales. Contribuir a la identificación y caracterización de tecnologías sencillas, eficientes, amigables con el ambiente, de fácil realización en regiones rústicas de escaso desarrollo socioeconómico, que permita mantener y mejorar la calidad del agua para consumo humano. Donde se concluye que los tipos de contaminación más influyente en la calidad del agua de la microcuenca son: bacteriológica y aumento de la turbidez. La contaminación por coliformes fecales se está desarrollando debido al fecalismo al aire libre existente (el 40% de las viviendas no poseen letrina) y a la actividad ganadera, sumado a las costumbres sanitarias de la población que contribuyen a la proliferación de bacterias. Los altos niveles de turbidez, sobre todo en época lluviosa se están dando por los procesos erosivos que ocurren en la parte media de la microcuenca y que la escorrentía deposita gran cantidad de sedimentos y materia orgánica en los cauces de las quebradas, con consecuencia de la eliminación continua de la cobertura vegetal a las orillas de los cauces.

OSNAYA RUÍZ, Patricia (2013) realizó la tesis **“Evaluación de la calidad del agua en seis delegaciones del Distrito Federal en un contexto de cambio climático y propuesta de adaptación”**. El objetivo de esta tesis fue determinar cuantitativamente la vulnerabilidad de la población en seis delegaciones del Distrito Federal, su correlación con la temperatura máxima y la precipitación acumulada, con base a datos históricos disponibles, ante la variación de la calidad del agua potable subterránea y la incidencia de enfermedades diarreicas agudas. Donde se concluye que en el contexto de cambio climático necesariamente se considera la medición de otros indicadores para determinar la oscilación en la calidad de agua, haciéndose del parámetro de la turbiedad el principal causante de enfermedades diarreicas hacia la población, encontrando correlaciones lineales positivas con la temperatura máxima y la precipitación, aunque estas fueron débiles y estadísticamente no significativas.

MIRALLES MELLADO, Isabel (2006) realizó la tesis **“Calidad de suelos en ambientes calizos mediterráneos: parque natural de sierra María – Los Vélez”**. El objetivo de esta tesis fue definir al suelo como un componente crítico de la biosfera no renovable a escala humana. La salud de los recursos del suelo y una correcta gestión de los mismos es vital, no solo para el correcto funcionamiento de los ecosistemas, sino también para que los suelos desempeñen sus múltiples funciones en la mejora de la productividad biológica, el soporte hídrico en el medio ambiente, la atenuación de los efectos nocivos de contaminantes mediante procesos físicos, químicos y biológicos, e incluso la mejora de la salud humana y los usos recreativos y estéticos de los paisajes. Donde se concluye que la contaminación específica de los factores formadores: clima, material original, relieve y vegetación, controla los procesos de humificación, carbonatación y empardecimiento en menor medida; los indicadores de la calidad del suelo están influenciados por la edad y el grado de conservación de las masas forestales del área.

PINEDO ALONSO, Javier (2014) realizó la tesis “Evaluación de riesgos en suelos afectados por hidrocarburos de petróleo”. El objetivo de esta tesis fue contribuir a la correcta evaluación de riesgos medioambientales y humanos cuando un determinado emplazamiento se ve expuesto a la contaminación por hidrocarburos del petróleo, analizando los riesgos preliminares para la selección de emplazamiento potencialmente contaminados y los riesgos en emplazamientos tanto rurales como urbanos, evaluando la sensibilidad paramétrica y comparando los modelos de análisis de riesgos para la salud humana. Donde se concluye que el suelo es un medio receptor de una gran cantidad de contaminantes, pudiendo causar riesgos a la salud humana y el medioambiente; a partir del concepto, se desarrolló y aplicó una metodología para la correcta evaluación del riesgo asociado al suelo cuando este se ve afectado por hidrocarburos de petróleo, seleccionando las actividades de almacenamiento y distribución localizados en la comunidad Autónoma de Cantabria.

CHÁVEZ VARGAS, Giovanna Paola (2014) realizó la tesis “Estudio de la gestión ambiental para la prevención de impactos y monitoreo de las obras de construcción de Lima Metropolitana”. El objetivo de esta tesis fue plantear componentes con el fin de disponer un procedimiento de gestión, que tolere reconocer, evitar, comprobar y disminuir los impactos ambientales de las obras de construcción de Lima Metropolitana, que puedan afectar a la salud de la población y al ambiente. Donde se concluye que en una obra de construcción se originan impactos ambientales, que pueden ser previstos y ejecutados desde el momento en el que aparecen, en las etapas de estudio, planificación y preparación, para después planificar la integración de las medidas preventivas, con la intención de reducir los impactos en el medio ambiente, social y económica en las diferentes partes interesadas (los trabajadores, los accionistas, los clientes, los proveedores de bienes y servicios, los proveedores de capital, los sindicatos, las organizaciones civiles y gubernamentales).

1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

1.3.1. EL AMBIENTE

El término ambiente tiene muchas definiciones como personas se propongan definirlo, estas definiciones guardan una relación entre sí muy acertadas en el contexto, de las cuales no se podría dejar de mencionar tan solo una. Aquí algunas de las definiciones más concretas:

Según González (1999) “El ambiente (llamado también medioambiente) son todos aquellos factores que nos rodean (vivos y no vivos) que afectan directamente a los organismos (como nosotros). El ambiente de un niño en la ciudad de Veracruz es distinto al de una niña en ciudad de Oaxaca, aunque compartan algunos factores comunes, como el hecho de que ambos viven en un área urbana, pero tienen diferentes climas y vegetación, e incluso distintas condiciones culturales. Es decir, el ambiente no está constituido solo por factores físico-naturales, sino por factores sociales, económicos, culturales, históricos, etc.” (p. 2).

Según Reboratti (2000) “Escenario concreto formado por muchos elementos en el cual el hombre, tanto en forma individual como organizado en un grupo social de cualquier escala y nivel de complejidad, desarrolla sus actividades” (p. 7).

Las Naciones Unidas en las diferentes conferencias sobre el medioambiente, presenta una definición tras otra, mencionando lo variable que puede ser el término con el pasar de los años. Define al ambiente como:

Naciones Unidas (1972) “Conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos e indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas”.

Naciones Unidas (1995) “Totalidad de las condiciones externas que afectan la vida, el desarrollo y la supervivencia de un organismo”.

En conclusión, el ambiente es un término muy global para poder definirlo con tan solo un concepto, este define prácticamente a todo lo que nos rodea, incluidos nosotros mismos.

Constitución Política del Perú

El Congreso Constituyente Democrático (1993), establece en su artículo 2° inciso 22 que “toda persona tiene derecho a la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida” (p. 15).

Ley N° 28611 – Ley General del Ambiente

El Ministerio del Ambiente (2005), establece en su artículo 1° “que toda persona tiene derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país” (p.20).

Así mismo, el Ministerio del Ambiente (2005), establece en su artículo 31° “que el ECA es la medida que establece el nivel de concentración o del 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. Según el parámetro en particular a que se refiera, la concentración o grado podrá ser expresada en máximos, mínimos o rangos” (p. 33-34).

Por último, el Ministerio del Ambiente (2005), establece en su artículo 113° “que toda persona natural o jurídica, pública o privada, tiene el deber de contribuir a prevenir, controlar y recuperar la calidad del ambiente y de sus componentes y que son objetivos de la gestión ambiental en materia de calidad ambiental: Preservar, conservar, mejorar y restaurar, según corresponda, la calidad del aire, el agua y los suelos y demás componentes del ambiente, identificando y controlando los factores de riesgo que la afecten, prevenir, controlar, restringir y evitar según sea el caso, actividades que generen efectos significativos, nocivos o peligrosos para el ambiente y sus componentes, en particular cuando ponen en riesgo la salud de las personas e identificar y controlar los factores de riesgo a la calidad del ambiente y sus componentes” (p. 60-61).

1.3.2. CALIDAD AMBIENTAL

Según la máxima autoridad del ambiente en el país, el Ministerio del Ambiente (2011), define a la Calidad Ambiental como “el conjunto de características del ambiente, en función a la disponibilidad y facilidad de acceso a los recursos naturales y a la ausencia o presencia de agentes nocivos. Todo esto necesario para el mantenimiento y crecimiento de la calidad de vida de los seres humanos” (p. 3).

Así mismo, el Ministerio del Ambiente (2005), define al Estándar de Calidad Ambiental (ECA) como “la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos o biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa significativo para la salud de las personas ni al ambiente” (p. 3).

A. Calidad Ambiental para Aire

Según Línea Verde (2013), se entiende por Calidad Ambiental para Aire “a la adecuación a niveles de contaminación atmosférica, cualesquiera que sean la causas que la produzcan, que garanticen que las materias a formas de energía, presentes en el aire no impliquen molestia grave, riesgo o daño inmediato o diferido, para las personas y para los bienes de cualquier naturaleza” (p. 1).

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

La Presidencia del Consejo de Ministros (2001), a través del presente Decreto Supremo “aprueban el Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental del aire, ... Publicado en Lima a los veintidós días del mes de junio del año dos mil uno” (p. 2). Ver Tabla N° 37: Estándares de Calidad Ambiental para Aire (2001).

Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM – Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire

El Ministerio del Ambiente (2008), a través del presente Decreto Supremo “aprueban los Estándares de Calidad Ambiental para Aire, plasmados en el anexo de la misma norma, ... Publicado en Lima a los veintidós días del mes de agosto del año dos mil ocho” (p. 1). Ver Tabla N° 38: Estándares de Calidad Ambiental para Aire (2008).

Decreto Supremo N° 006-2013-MINAM – Aprueban disposiciones complementarias para la aplicación de los estándares de calidad ambiental (ECA) de aire

El Ministerio del Ambiente (2013), a través del presente Decreto Supremo “aprueban las disposiciones complementarias para la aplicación del estándar de calidad ambiental (ECA) de aire para Dióxido de Azufre (SO₂), plasmados en el anexo de la misma norma, ... Publicado en Lima a los diecinueve días del mes de junio del año dos mil trece” (p. 1-2).

Resolución Directoral N° 1404-2005-DIGESA/SA – Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los datos

La Dirección General de Salud Ambiental (2005), a través de la presente Resolución Directoral “determinan a 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 datos, ... Publicado en Lima a los siete días del mes de setiembre del año dos mil cinco” (p. 5).

Resolución Ministerial N° 181-2016-MINAM – Índice de Calidad del Aire (INCA)

El Ministerio del Ambiente (2016), a través de la presente Resolución Ministerial “califican el estado de la calidad del aire de una determinada zona y presentar la información de la calidad del aire en números y colores facilitando que las personas tomen conocimiento de los niveles de exposición a determinados contaminantes” (p. 2). Ver Tabla N° 39: Valores del Índice de Calidad del Aire (INCA).

Cada Categoría del Índice de Calidad del Aire corresponde a los diferentes niveles de cuidado que se deben tener en cuenta para la protección de la salud. Por otro lado, es muy importante colocar los cuidados y recomendaciones que implica cada color o estado de la calidad del aire para orientar mejor a la población.

B. Calidad Ambiental para Ruido

Se entiende por Calidad Ambiental para Ruido a la condición en la que se encuentra el lugar y la salud respecto a la exposición de ruido natural o antropogénico. El concepto de calidad ambiental para ruido ha sido asociado a la zonificación en la que se encuentra el área de evaluación.

Decreto Supremo N° 085-2003-PCM – Aprueban el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

La Presidencia del Consejo de Ministros (2003), a través del presente Decreto Supremo “aprueban el reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido, plasmados en el anexo de la misma norma, ... Publicado en Lima a los veinticuatro días del mes de octubre del año dos mil tres” (p. 1-2). Ver Tabla N° 40: Estándares de Calidad Ambiental para Ruido.

Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM – Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental

El Ministerio del Ambiente (2013), a través de la presente Resolución Ministerial “establecen las metodologías, técnicas y procedimientos (desde el diseño del plan de monitoreo) que se deben considerar para tener un monitoreo de ruido ambiental técnicamente adecuado aplicadas en todo el territorio nacional, independiente de su ubicación geográfica, contexto social o situación económica, ... Publicado en Lima al un día del mes de agosto del año dos mil trece” (p. 2).

C. Calidad Ambiental para Agua

Según Lenntech (2006), la Calidad Ambiental para Agua se define como “las condiciones en que se encuentra el agua respecto a características físicas, químicas y biológicas, en su estado natural o después de ser alteradas por el accionar humano. El concepto de calidad del agua ha sido asociado al uso del agua para consumo humano, entendiéndose que el agua es de calidad cuando puede ser usada sin causar daño, dependiendo de otros usos que se requieran para el agua, así se puede determinar la calidad del agua para dichos usos” (p. 1).

Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM – Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua

El Ministerio del Ambiente (2008), a través del presente Decreto Supremo “aprueban los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, plasmados en el anexo de la misma norma, ... Publicado en Lima a los treinta días del mes de julio del año dos mil ocho” (p. 1). Ver Tabla N° 41: Estándares de Calidad Ambiental para Agua (2008).

Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM – Aprueban disposiciones para la implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua

El Ministerio del Ambiente (2009), a través del presente Decreto Supremo “aprueban las disposiciones para la implementación de los estándares nacionales de calidad ambiental (ECA) para agua, ... Publicado en Lima a los dieciocho días del mes de diciembre del año dos mil nueve” (p. 2).

Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM – Modifican los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua y establecen disposiciones complementarias para su aplicación

El Ministerio del Ambiente (2015), a través del presente Decreto Supremo “modifican los parámetros y valores de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, aprobados por Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, plasmados en el anexo de la mencionada norma, ... Publicado en Lima a los diecinueve días del mes de diciembre del año dos mil quince” (p. 1). Ver Tabla N° 42: Estándares de Calidad Ambiental para Agua (2015).

Resolución Jefatural N° 182-2011-ANA – Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial

La Autoridad Nacional del Agua (2011), a través de la presente Resolución Jefatural “determina el procedimiento y criterios técnicos, para establecer parámetros de evaluación, puntos de monitoreo, frecuencia, toma de muestras, preservación, conservación y transporte de muestras, asegurando la calidad para el desarrollo del monitoreo de la calidad de los recursos hídricos en cuerpos naturales de agua superficial, ... Publicado en Lima en el mes de marzo del año dos mil once” (p. 6).

Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA – Clasificación de Cuerpos de Agua Superficiales y Marino-Costeros

La Autoridad Nacional del Agua (2010), a través de la presente Resolución Jefatural “aprueban la clasificación de cuerpos de agua superficiales y marino-costeros, plasmados en el anexo de la misma norma, ... Publicado en Lima a los veintidós días del mes de marzo del año dos mil diez” (p. 2).

D. Calidad Ambiental para Suelo

Según el Ministerio del Ambiente (2014), la Calidad Ambiental para Suelo se define como “la capacidad natural del suelo de cumplir diferentes funciones: ecológicas, agronómicas, económicas, culturales, arqueológicas y recreacionales. Es el estado del suelo en función a sus características físicas, químicas y biológicas que le otorgan una capacidad de sustentar un potencial ecosistémico natural y antropogénicas” (p. 3).

Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM – Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo

El Ministerio del Ambiente (2013), a través del presente Decreto Supremo “aprueban los estándares de calidad ambiental (ECA) para suelo, plasmados en el anexo de la misma norma, ... Publicado en Lima a los veinticinco días del mes de marzo del año dos mil trece” (p. 1). Ver Tabla N° 43: Estándares de Calidad Ambiental para Suelo.

Decreto Supremo N° 002-2014-MINAM – Aprueban disposiciones complementarias para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo

El Ministerio del Ambiente (2014), a través del presente Decreto Supremo “establecen disposiciones complementarias para la aplicación del Decreto Supremos N° 002-2013-MINAM y el cumplimiento gradual de los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo contenidos en dicha norma, ... Publicado en Lima a los veinticuatro días del mes de marzo del año dos mil catorce” (p. 1).

Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM – Guía para el muestreo de Suelos

El Ministerio del Ambiente (2014), a través de la presente Resolución Ministerial “determinan diferentes técnicas de muestreo y criterios para la determinación del número de muestras, así como medidas de calidad para la toma y el manejo de muestras de suelos, ... Publicado en Lima en el mes de noviembre del año dos mil catorce” (p. 7).

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1. PROBLEMA GENERAL

Para la presente investigación, se formula el siguiente problema general:

- ¿Cuál es la Calidad Ambiental en la localidad de Maraybamba en el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, Ancash – 2015?.

1.4.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

Para la presente investigación, se formulan los siguientes problemas específicos:

- ¿En qué medida es afectada la Calidad Ambiental para Aire en la localidad de Maraybamba en el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, Ancash – 2015?.
- ¿En qué medida es afectada la Calidad Ambiental para Ruido en la localidad de Maraybamba en el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, Ancash – 2015?.
- ¿En qué medida es afectada la Calidad Ambiental para Agua en la localidad de Maraybamba en el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, Ancash – 2015?.
- ¿En qué medida es afectada la Calidad Ambiental para Suelo en la localidad de Maraybamba en el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, Ancash – 2015?.

1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La evaluación de la Calidad Ambiental en el contexto de las obras de construcción, que se propone desarrollar en la presente tesis, puede contribuir a un prototipo de alarma y disposición neutralizando a los impactos con una eficiente gestión ambiental en el ámbito, accediendo no solo a disponer las conductas para reconocer de manera adelantada a los impactos ambientales, sino a su vez, organizar los principios y disponer métodos con el fin de desarrollar el cumplimiento durante la etapa constructiva, donde en base a objetivos y políticas medioambientales, se integren sistemas, esquemas y programas, así como un organigrama funcional de los actores. Con esto se ambiciona que el empleo de los mecanismos de fiscalización sirva para superponer la normativa y de esta manera evitar impactos socioeconómicos en el ámbito donde se desarrolla la construcción y del medio en donde se localice.

El interés de ejecución de esta plantilla de gestión reside en el próximo concepto:

“... el manejo participativo de los elementos y problemas ambientales de una zona determinada, por parte de los diferentes actores sociales mediante el uso selectivo y combinado de herramientas de planeamiento: urbano, económico, social y administrativo, para lograr el adecuado funcionamiento de los ecosistemas y el mejoramiento de la calidad de vida de la población dentro de un marco de la sostenibilidad”. (León Ruiz Victoria, 2003).

Con esto, se podrá determinar el funcionamiento de los procesos ambientales planificados que permitirá beneficios como el ahorro o conservación de energía, uso de recursos naturales (reciclajes y renovables), de la reducción de la producción de residuos, emisiones y vertidos. Esto último está relacionado con la afirmación sobre los desechos, lo que “...están directamente relacionados con el crecimiento demográfico y el estilo de vida de los individuos, el desarrollo de gran cantidad de construcciones y los progresos tecnológicos que han originado un aumento progresivo y no controlado del volumen de estos, los que impactan el entorno urbano”. (Leandro, 2007).

1.6. HIPÓTESIS

1.6.1. HIPÓTESIS GENERAL

Para la presente investigación, se formula la siguiente hipótesis general:

- La Calidad Ambiental en la localidad de Maraybamba es contaminada en el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, Ancash – 2015.

1.6.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

Para la presente investigación, se formulan las siguientes hipótesis específicas:

- La Calidad Ambiental para Aire en la localidad de Maraybamba es afectada en el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, Ancash – 2015.
- La Calidad Ambiental para Ruido en la localidad de Maraybamba es afectada en el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, Ancash – 2015.
- La Calidad Ambiental para Agua en la localidad de Maraybamba es afectada en el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, Ancash – 2015.
- La Calidad Ambiental para Suelo en la localidad de Maraybamba es afectada en el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, Ancash – 2015.

1.7. OBJETIVOS

1.7.1. OBJETIVO GENERAL

Para la presente investigación, se formula el siguiente objetivo general:

- Evaluar la Calidad Ambiental en la localidad de Maraybamba en el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, Ancash – 2015.

1.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para la presente investigación, se formulan los siguientes objetivos específicos:

- Determinar la Calidad Ambiental para Aire en la localidad de Maraybamba en el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, Ancash – 2015.
- Determinar la Calidad Ambiental para Ruido en la localidad de Maraybamba en el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, Ancash – 2015.
- Determinar la Calidad Ambiental para Agua en la localidad de Maraybamba en el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, Ancash – 2015.
- Determinar la Calidad Ambiental para Suelo en la localidad de Maraybamba en el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, Ancash – 2015.

II. MÉTODO

2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación es de tipo Descriptiva – Explicativa y de carácter no experimental, debido a la no manipulación de las variables, sino a la descripción, análisis e interpretación de los datos. (Morales, 2010).

A. Investigación Descriptiva

Las investigaciones de tipo descriptiva, la mayor parte de los que se escribe y estudia no va mucho más allá de este nivel. El objetivo de la investigación descriptiva consiste, fundamentalmente en describir los fenómenos, situaciones, contextos, eventos o alguna situación concreta buscando especificar las propiedades y características. (Hernández, 2010).

B. Investigación Explicativa

Las investigaciones de tipo explicativa, se encarga de buscar las razones del porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. El objetivo de la investigación explicativa consiste en dar cuenta de un aspecto de la realidad, explicando su significatividad, a la luz de leyes. (Morales, 2010).

2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN

2.2.1. VARIABLES

Para la presente investigación, se establecen las siguientes variables:

- Variable independiente: Construcción del puente Raimondi y accesos.
- Variable dependiente: Calidad ambiental.

2.2.2. OPERACIONALIZACIÓN

Ver Tabla N° 44: Operacionalización de Variables.

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.3.1. POBLACIÓN

Para la presente investigación, se establece como población a todo el ámbito del proyecto “Construcción del Puente Raimondi y Accesos”, el cual mantiene una superficie de 1 500 m² aproximadamente. Ver Mapa N° 01: Mapa de Ubicación del Proyecto.

El proyecto “Construcción del Puente Raimondi y Accesos”, se encuentra ubicado en el departamento de Ancash, provincia de Sihuas (Ver Mapa N° 02: Mapa de Ubicación a Nivel Provincial), distrito de Quiches, localidad de Maraybamba (Ver Mapa N° 03: Mapa de Ubicación a Nivel Local); a 700 km aproximadamente de la Ciudad de Lima.

2.3.2. MUESTRA

Para la presente investigación, se establece como muestra a las estaciones de monitoreo de la calidad ambiental, el cual mantiene un tamaño de muestra de ocho estaciones de monitoreo, ubicadas geográficamente en el sistema de coordenadas UTM – WGS84 bajo los lineamientos establecidos de los protocolos nacionales de monitoreo.

Tabla N° 01: Estaciones de Monitoreo de la Calidad Ambiental.

ESTACIONES DE MONITOREO DE LA CALIDAD AMBIENTAL	CÓDIGO	COORDENADAS UTM WGS 84 – ZONA 18 L		
		NORTE	ESTE	ALTITUD
Calidad Ambiental para Aire	CA – 01	9 077 115 mS	0 228 933 mE	1647 msnm
	CA – 02	9 076 993 mS	0 229 130 mE	1636 msnm
Calidad Ambiental para Ruido	RA – 01	9 077 126 mS	0 228 939 mE	1643 msnm
	RA – 02	9 077 002 mS	0 229 125 mE	1637 msnm
Calidad Ambiental para Agua	AS – 01	9 076 782 mS	0 229 321 mE	1610 msnm
	AS – 02	9 077 303 mS	0 229 198 mE	1610 msnm
Calidad Ambiental para Suelo	CS – 01	9 077 068 mS	0 228 976 mE	1641 msnm
	CS – 02	9 076 972 mS	0 229 049 mE	1627 msnm

Fuente: Elaboración propia.

Ver Mapa N° 04: Mapa de las Estaciones de Monitoreo de la Calidad Ambiental.

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

2.4.1. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Las técnicas de recolección de datos se realizan de acuerdo a los procedimientos, lineamientos y criterios técnicos de los Protocolos Nacionales para el Monitoreo de la Calidad Ambiental de aire, ruido, agua y suelo.

A. Reconocimiento del ámbito y de las estaciones de monitoreo

- Registrar las peculiaridades del ámbito donde se realiza el monitoreo (percibir existencia de residuos y animales, actividades humanas y otros elementos que alteren las peculiaridades naturales del medio ambiente).
- Registrar las coordenadas de ubicación de la estación de monitoreo en el sistema de coordenadas UTM – WGS84.
- Describir de manera precisa la estación de monitoreo.
- Capturar fotografías de la estación de monitoreo.

B. Acondicionamiento de muestras

- Acondicionar los frascos a emplear en el muestreo de la calidad ambiental, considerando los preceptos generales de recipiente o envase, cantidad de muestra, preservación, enjuague y tiempo de duración de las muestras.

Tabla N° 02: Acondicionamiento de muestras.

PARÁMETROS	RECIPIENTE / ENVASE	CANTIDAD MUESTRA	PRESERVACIÓN	EN / NE	TIEMPO DURACIÓN
Dióxido de Azufre (SO ₂)	P	50 mL	Refrigerar a ≤6° C, en oscuridad.	-	-
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	P	10 mL	Refrigerar a ≤6° C, en oscuridad.	-	-
Monóxido de Carbono (CO)	P	50 mL	Refrigerar a ≤6° C, en oscuridad.	-	-
Aceites y Grasas (MEH)	V, boca ancha	1 L	Adicionar HCl o H ₂ SO ₄ a pH <2. Refrigerar a ≤6° C.	NE	28 días
Conductividad (CE)	P, V	500 mL	Refrigerar a ≤6° C.	EN	28 días

PARÁMETROS	RECIPIENTE / ENVASE	CANTIDAD MUESTRA	PRESERVACIÓN	EN / NE	TIEMPO DURACIÓN
Oxígeno Disuelto (OD)	V, botella Winkler	50 mL	Agregar 1 mL del reactivo I (Sol. MnSO ₄) y 1 mL del reactivo II (Álcali Yoduro).	NE	24 horas
Potencial de Hidrógeno (pH)	P, V	250 mL	Analizar inmediatamente.	EN	15 minutos
Sólidos Disueltos Totales (TDS)	P, V	500 mL	Refrigerar a ≤6° C.	EN	7 días
Sólidos Suspendedos Totales (TSS)	P, V	1 L	Refrigerar a ≤6° C.	EN	7 días
Temperatura (T)	P, V	250 mL	Analizar inmediatamente.	EN	15 minutos
Turbiedad (Tb)	P (oscuro), V	100 mL	Refrigerar a ≤6° C, en oscuridad.	EN	48 horas
Coliformes Termotolerantes (CF)	P, V (esterilizado)	≥100 mL	Refrigerar a <8° C.	NE	24 horas
Coliformes Totales (CT)	P, V (esterilizado)	≥100 mL	Refrigerar a <8° C.	NE	24 horas
Fracción de Hidrocarburos F1 (C5-C10)	V (ámbar)	500 g	Refrigerar a ≤6° C.	NE	30 días
Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28)	V (ámbar)	500 g	Refrigerar a ≤6° C.	NE	30 días
Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40)	V (ámbar)	500 g	Refrigerar a ≤6° C.	NE	30 días

P / V = Polietileno / Vidrio.

EN / NE = Enjuagar / No Enjuagar.

Fuente: Environmental Testing Laboratory S.A.C. (2015).

C. Toma de muestras y preservación

- Colocarse los guantes descartables antes de la iniciación de la toma de muestras y descartarlas al término del muestreo en cada estación de monitoreo; es de manera sustancial en la utilización de los reactivos químicos de preservación (se sugiere que los recipientes o envases no contengan preservantes antes del inicio de la toma de muestras).
- Evitar tomar las muestras agarrando por la corona del recipiente o envase, procurando alterar las mismas.

D. Medición de parámetros en campo y registro de información

- El sonómetro debe distanciarse al máximo, tanto de la fuente de generación de ruido y renunciar a la medición si existen eventos climatológicos adversos que generen ruido: lluvia, granizo, tormentas, etc.
- Para desarrollar las mediciones de los parámetros in situ (CE, OD, pH, T), se deberá enjuagar las sondas con la muestra de agua, mientras el equipo se encuentre apagado. Luego, agitar levemente la sonda hasta afianzar la lectura y registrar los resultados. Finiquitando la medición de los parámetros in situ, se deberá limpiar las sondas con agua desionizada usando una piseta y luego secarla.
- Los datos obtenidos durante el monitoreo de la calidad ambiental, así como la ubicación y descripción de las estaciones de monitoreo se debe registrar en la hoja de datos en campo.

2.4.2. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los instrumentos de recolección de datos durante la determinación de la Calidad Ambiental fueron los siguientes:

- Hojas de datos en campo, diseñados en base a los indicadores de los Protocolos Nacionales de Monitoreo de la Calidad Ambiental. Ver Anexo N° 01: Hojas de Datos en Campo.
- Equipos de Monitoreo de la Calidad Ambiental.

Tabla N° 03: Equipos de Monitoreo de la Calidad Ambiental.

EQUIPO		MARCA / MODELO	NÚMERO DE SERIE
	Muestreador de Partículas (Low Vol)	THERMO SCIENTIFIC /PARTISOL 2000I	2000I 20413 1310
	Tren de Muestreo	AIR / TM-200-D	124000

EQUIPO	MARCA / MODELO	NÚMERO DE SERIE	
	Sonómetro	LARSON DAVIS / LxT2	010362
	Medidor de CE	HACH / CDC401	123112581002
	Medidor de OD	HACH / LDO101	120692592011
	Medidor de pH	HACH / PHC101	121432572020
	Termómetro digital	HACH / HQ40d	121100080351
	Muestreador de Suelo	SIMC / RIVERSIDE	BAR-101

Fuente: Elaboración propia.

2.4.3. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

La información obtenida del monitoreo de la Calidad Ambiental debe reflejar las condiciones reales del ambiente. A fin de obtener la validez y confiabilidad de los datos, se requiere lo siguiente:

- Evaluación de los instrumentos por parte de expertos de investigación en los aspectos de claridad, objetividad, actualidad, organización, suficiencia, intencionalidad, consistencia, coherencia, metodología y pertinencia. Ver Anexo N° 02: Información de Opinión de Expertos de Instrumentos de Investigación y Tabla N° 45: Promedio de Validación.
- Equipos portátiles debidamente calibrados por el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI), para realizar los ajustes que eliminen desviaciones, sesgos y corrimientos instrumentales, con base en el cumplimiento de los establecido en los Protocolos Nacionales de Monitoreo. Ver Anexo N° 03: Certificados de Calibración.

2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

La metodología de análisis de datos de los parámetros de la calidad ambiental, son analizados por el laboratorio Environmental Testing Laboratory S.A.C. acreditado

por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) con el registro N° LE - 056 para emitir Informes de Ensayo con Valor Oficial, con base en el cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma NTP-ISO/IEC 17025:2006. Ver Anexo N° 04: Certificado de Acreditación.

Tabla N° 04: Metodología de Análisis de los parámetros.

PARÁMETROS	METODOLOGÍA	L.C.M.	UNIDADES
Dióxido de Azufre (SO ₂)	EPA-40 CFR, Pt. 50, App. A 2010: Método de la pararrosanilina	12.15	µg/m ³
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	ASTM D1607-91, 2011: Standard Test Method for Nitrogen Dioxide Content of the Atmosphere (Griess-Saltzman Reaction)	8.33	µg/m ³
Material Particulado con diámetro menor a 10 µ (PM ₁₀)	ETL-150429 (Validado) EPA COMPENDIUM METHOD I.O-2.3 EPA COMPENDIUM METHOD I.O-3.1: Weighing filter PM-10 LOW VOLUME. Reference EPA Copenidium Method IO-2.3	1.41	µg/m ³
Monóxido de Carbono (CO)	ETL-130511 Peter O. Warner "Analysis of Air Pollutants" 1980: Método, 4-carboxibencenosulfonamida	646	µg/m ³
Aceites y Grasas (MEH)	SM 5520-B: Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method	1	mg/L
Sólidos Disueltos Totales (TDS)	SM 2540 C: Total Dissolved Solids Dried at 180 °C	6	mg/L
Sólidos Suspendidos Totales (TSS)	SM 2540 D: Total Suspended Solids Dried at 103-105 °C	6	mg/L
Turbiedad (Tb)	SM 2130-B: Nephelometric Method	0.25	NTU
Coliformes Termotolerantes (CF)	SM 9221 E: Fecal Coliform Procedure	1.8	NMP/100 mL
Coliformes Totales (CT)	SM 9221 B: Total Fermentation Technique	1.8	NMP/100 mL
Fracción de Hidrocarburos F1 (C5-C10)	EPA Method 8015-C Rev. 3, 2007: Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography	0.6	mg/Kg MS
Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28)	EPA Method 8015-C Rev. 3, 2007: Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography	3	mg/Kg MS
Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40)	EPA Method 8015-C Rev. 3, 2007: Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography	3	mg/Kg MS

"L.C.M": Límite de Cuantificación del Método.

"SM": Standard methods for the examination of Water and Wastewater APHA, AWWA, WEF 22st Ed. 2012

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemical Analysis

"ASTM": American Society for Testing and Materials

"ETL": Método Validado

Fuente: Environmental Testing Laboratory S.A.C. (2015).

III. RESULTADOS

Los parámetros considerados para la determinación de la Calidad Ambiental son Dióxido de Azufre (SO₂), Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Material Particulado con diámetro menor a 10 μ (PM₁₀), Monóxido de Carbono (CO), Ruido en el Horario Diurno, Ruido en el Horario Nocturno, Aceites y Grasas (MEH), Conductividad (CE), Oxígeno Disuelto (OD), Potencial de Hidrógeno (pH), Sólidos Disueltos Totales (TDS), Sólidos Suspendidos Totales (TSS), Temperatura (T), Turbiedad (Tb), Coliformes Termotolerantes (CF), Coliformes Totales (CT), Fracción de Hidrocarburos F1 (C5-C10), Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28) y Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40), cuyos resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla N° 05: Resultados de la Calidad Ambiental.

CALIDAD AMBIENTAL		ESTACIÓN DE MONITOREO	
PARÁMETRO	UNIDADES	01	02
Dióxido de Azufre (SO ₂)	μg/m ³	<12.15	<12.15
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	μg/m ³	<8.33	<8.33
Material Particulado con diámetro menor a 10 μ (PM ₁₀)	μg/m ³	17.07	27.30
Monóxido de Carbono (CO)	μg/m ³	<646	<646
Ruido en el Horario Diurno	dB	53.4	59.3
Ruido en el Horario Nocturno	dB	48.8	49.2
Aceites y Grasas (MEH)	mg/L	<1	<1
Conductividad (CE)	μS/cm	304.0	299.0
Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	6.71	6.44
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	8.06	8.12
Sólidos Disueltos Totales (TDS)	mg/L	216	228
Sólidos Suspendidos Totales (TSS)	mg/L	37	35
Temperatura (T)	°C	18.0	18.4
Turbiedad (Tb)	NTU	2.85	4.90
Coliformes Termotolerantes (CF)	NMP/100 mL	20.0	20.0
Coliformes Totales (CT)	NMP/100 mL	2 400.0	1 300.0
Fracción de Hidrocarburos F1 (C5-C10)	mg/kg MS	<0.6	<0.6
Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28)	mg/kg MS	<3	<3
Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40)	mg/kg MS	<3	<3

Fuente: Elaboración propia.

3.1. CALIDAD AMBIENTAL PARA AIRE

Los parámetros considerados para la determinación de la Calidad Ambiental para Aire son Dióxido de Azufre (SO₂), Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Material Particulado con diámetro menor a 10 μ (PM₁₀) y Monóxido de Carbono (CO), cuyos resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla N° 06: Resultados de la Calidad Ambiental para Aire.

CALIDAD AMBIENTAL PARA AIRE		ESTACIÓN DE MONITOREO		DS N° 074-2001-PCM DS N° 003-2008-MINAM
PARÁMETRO	UNIDADES	CA – 01	CA – 02	
Dióxido de Azufre (SO ₂)	μg/m ³	<12.15	<12.15	20
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	μg/m ³	<8.33	<8.33	200
Material Particulado con diámetro menor a 10 μ (PM ₁₀)	μg/m ³	17.07	27.30	150
Monóxido de Carbono (CO)	μg/m ³	<646	<646	10 000

Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N° 05: Informe de Ensayo N° 152833 con Valor Oficial.

Ver Ilustración N° 01: Estación de Monitoreo CA – 01.

Ver Ilustración N° 02: Estación de Monitoreo CA – 02.

3.1.1. DIÓXIDO DE AZUFRE (SO₂)

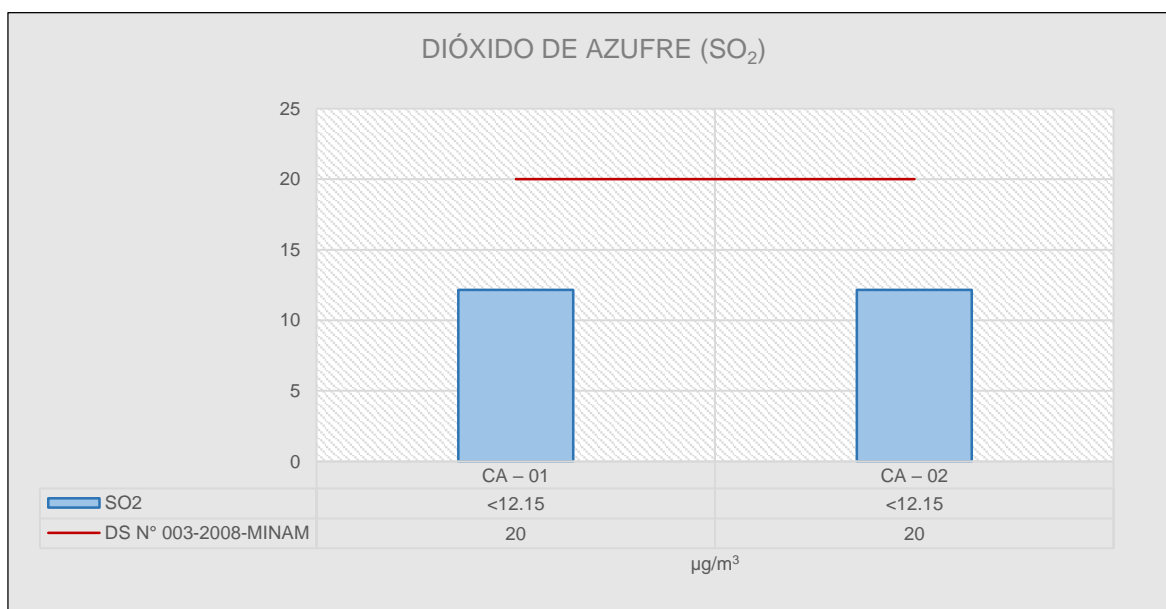
SENAMHI (2013) “El Dióxido de Azufre (SO₂) es un gas incoloro que se percibe por un fuerte olor a niveles superiores de 0.5 ppmv. El SO₂ es un precursor del Ácido Sulfúrico (H₂SO₄), componente que contribuye a la deposición ácida y el cambio climático. Algunas fuentes son las plantas eléctricas a carbón, los tubos de escape de los automóviles y los volcanes. El SO₂ se elimina por reacción química, disolución en agua, transferencias a los suelos y los casquetes polares” (p. 6).

Tabla N° 07: Resultados del Dióxido de Azufre (SO₂).

ESTACIÓN DE MONITOREO	SO ₂	DS N° 003-2008-MINAM
CA – 01	<12.15 µg/m ³	20 µg/m ³
CA – 02	<12.15 µg/m ³	20 µg/m ³

Fuente: Elaboración propia.

Las concentraciones de Dióxido de Azufre (SO₂) registrados en las estaciones de monitoreo CA – 01 (<12.15 µg/m³) y CA – 02 (<12.15 µg/m³), no sobrepasan el nivel establecido de 20 µg/m³ en los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (DS N° 003-2008-MINAM).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 01: Resultados del Dióxido de Azufre (SO₂).

Los valores del Índice de Calidad del Aire para el parámetro de Dióxido de Azufre (INCA para SO₂) fueron calculados tomando como referencia los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (DS N° 003-2008-MINAM) y como rango final, el valor umbral de aplicación de los Niveles de Estados de Alerta. El INCA se elaborará sobre la base de información de calidad del aire que se genere en las zonas de atención prioritaria.

El Índice de Calidad del Aire para el parámetro de Dióxido de Azufre (INCA para SO₂), se basa en una relación entre el valor registrado de la concentración del contaminante y su correspondiente valor del estándar de calidad ambiental. En el Índice de Calidad del Aire (RM N° 181-2016-MINAM) establece a la calidad de aire como buena / moderada si el valor INCA se encuentra dentro del rango desde 0 al 100.

Tabla N° 08: Cálculo del INCA para Dióxido de Azufre (SO₂).

INTERVALO DEL INCA	INTERVALO DE CONCENTRACIONES (µg/m ³)	ECUACIÓN
0 – 50	0 – 10	$I(SO_2) = [SO_2] * 100 / 20$
51 – 100	11 – 20	
101 – 625	21 – 500	
>625	>500	

Fuente: Elaboración propia.

La Calidad Ambiental para Aire en las estaciones de monitoreo CA – 01 (<12.15 µg/m³) y CA – 02 (<12.15 µg/m³) son aceptables en el Índice de Calidad del Aire (RM N° 181-2016-MINAM), no obstante, la población sensible (niños, tercera edad, madres gestantes, personas con enfermedades respiratorias crónicas y cardiovasculares) podrían experimentar algunos problemas de salud.

Tabla N° 09: INCA para Dióxido de Azufre (SO₂).

ESTACIÓN DE MONITOREO	SO ₂	VALOR DEL INCA	CALIFICACIÓN
CA – 01	<12.15 µg/m ³	61	Moderada
CA – 02	<12.15 µg/m ³	61	Moderada

Fuente: Elaboración propia.

3.1.2. DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO₂)

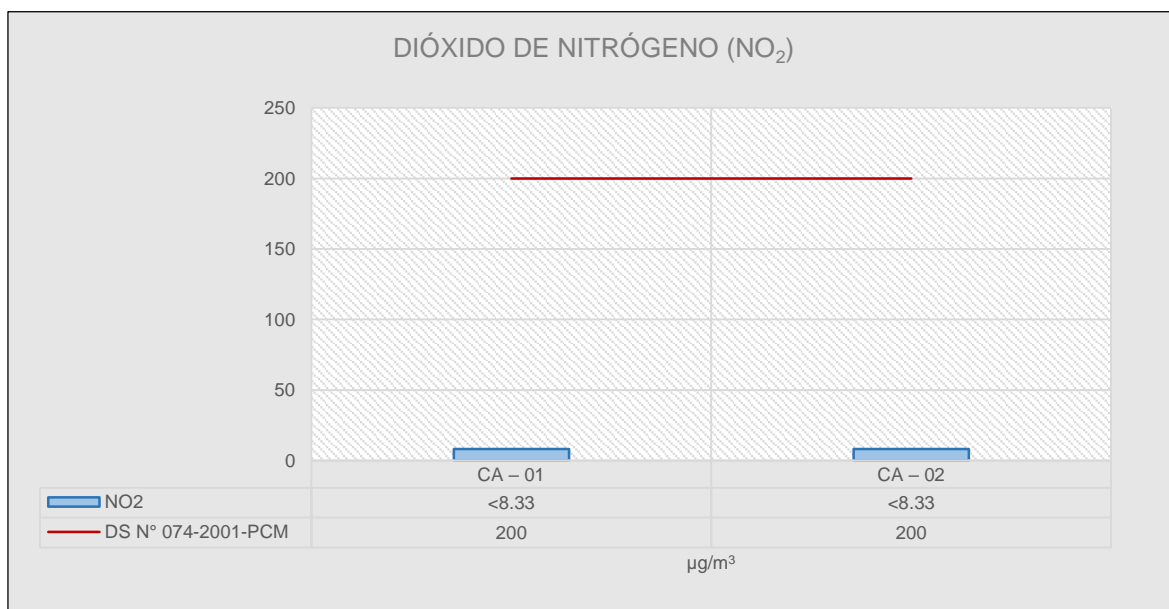
SENAMHI (2013) “El Dióxido de Nitrógeno (NO₂) es emitido en los procesos de combustión junto con el NO y se forma también en la atmósfera por la oxidación de NO. La suma de NO y NO₂ se suele designar como NO_x. La importancia del Dióxido de Nitrógeno radica en su capacidad de absorber toda la gama visible y ultravioleta del espectro solar en la atmósfera inferior. Además de los efectos a la visibilidad y la salud humana, el NO₂ desempeña un papel primordial en la denominada contaminación atmosférica fotoquímica” (p. 6).

Tabla N° 10: Resultados del Dióxido de Nitrógeno (NO₂).

ESTACIÓN DE MONITOREO	NO ₂	DS N° 074-2001-PCM
CA – 01	<8.33 µg/m ³	200 µg/m ³
CA – 02	<8.33 µg/m ³	200 µg/m ³

Fuente: Elaboración propia.

Las concentraciones de Dióxido de Nitrógeno (NO₂) registrados en las estaciones de monitoreo CA – 01 (<8.33 µg/m³) y CA – 02 (<8.33 µg/m³), no sobrepasan el nivel establecido de 200 µg/m³ en los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (DS N° 074-2001-PCM).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 02: Resultados del Dióxido de Nitrógeno (NO₂).

Los valores del Índice de Calidad del Aire para el parámetro de Dióxido de Nitrógeno (INCA para NO₂) fueron calculados tomando como referencia los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (DS N° 074-2001-PCM) y como rango final, el valor umbral de aplicación de los Niveles de Estados de Alerta. El INCA se elaborará sobre la base de información de calidad del aire que se genere en las zonas de atención prioritaria.

El Índice de Calidad del Aire para el parámetro de Dióxido de Nitrógeno (INCA para NO₂), se basa en una relación entre el valor registrado de la concentración del contaminante y su correspondiente valor del estándar de calidad ambiental. En el Índice de Calidad del Aire (RM N° 181-2016-MINAM) establece a la calidad de aire como buena / moderada si el valor INCA se encuentra dentro del rango desde 0 al 100.

Tabla N° 11: Cálculo del INCA para Dióxido de Nitrógeno (NO₂).

INTERVALO DEL INCA	INTERVALO DE CONCENTRACIONES (µg/m ³)	ECUACIÓN
0 – 50	0 – 100	$I (NO_2) = [NO_2] * 100 / 200$
51 – 100	101 – 200	
101 – 150	201 – 300	
>150	>300	

Fuente: Elaboración propia.

La Calidad Ambiental para Aire en las estaciones de monitoreo CA – 01 (<8.33 µg/m³) y CA – 02 (<8.33 µg/m³) son aceptables en el Índice de Calidad del Aire (RM N° 181-2016-MINAM), y no representa riesgo para la salud.

Tabla N° 12: INCA para Dióxido de Nitrógeno (NO₂).

ESTACIÓN DE MONITOREO	SO ₂	VALOR DEL INCA	CALIFICACIÓN
CA – 01	<8.33 µg/m ³	4	Buena
CA – 02	<8.33 µg/m ³	4	Buena

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3. MATERIAL PARTICULADO CON DIÁMETRO MENOR A 10 μ (PM₁₀)

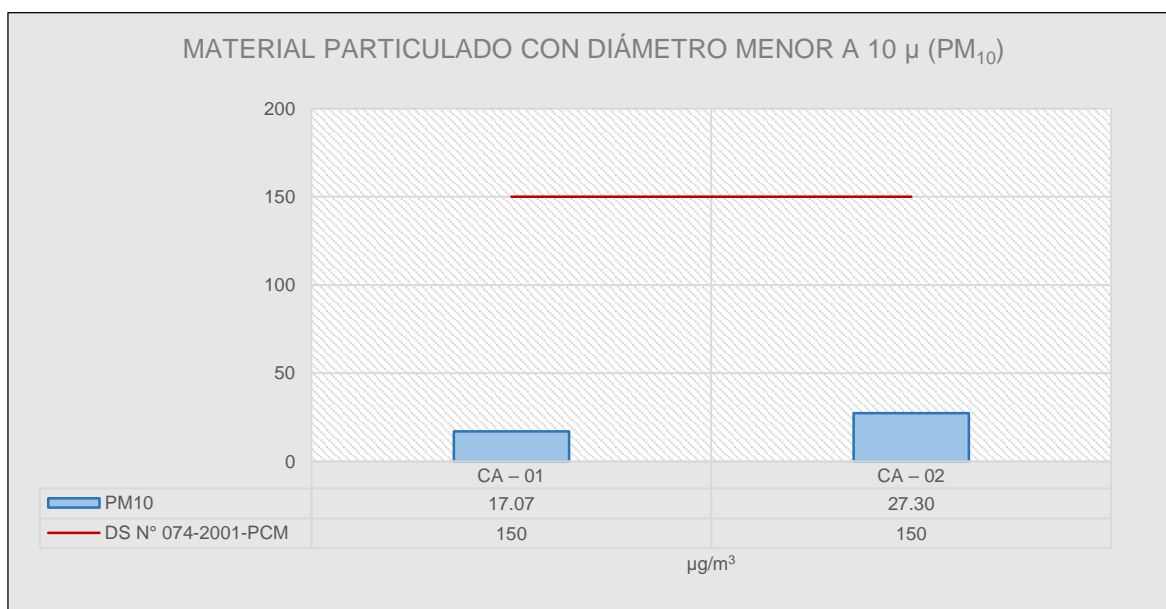
MINAM (s.f.) “El PM₁₀ es una mezcla de partículas sólidas microscópicas y gotas líquidas suspendidas en el aire. Proviene en su mayoría del uso de combustibles fósiles que contienen azufre y de los oxidantes fotoquímicos formados en la atmósfera por reacciones químicas complejas entre los HC, óxidos de nitrógeno (NO_x) y CO. Las fuentes móviles contribuyen con un 50% o más en las concentraciones de material particulado en las áreas urbanas” (p. 17).

Tabla N° 13: Resultados del Material Particulado con diámetro menor a 10 μ (PM₁₀).

ESTACIÓN DE MONITOREO	PM ₁₀	DS N° 074-2001-PCM
CA – 01	17.07 μg/m ³	150 μg/m ³
CA – 02	27.30 μg/m ³	150 μg/m ³

Fuente: Elaboración propia.

Las concentraciones de Material Particulado con diámetro menor a 10 μ (PM₁₀) registrados en las estaciones de monitoreo CA – 01 (17.07 μg/m³) y CA – 02 (27.30 μg/m³), no sobrepasan el nivel establecido de 150 μg/m³ en los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (DS N° 074-2001-PCM).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 03: Resultados del Material Particulado con diámetro menor a 10 μ (PM₁₀).

Los valores del Índice de Calidad del Aire para el parámetro de Material Particulado con diámetro menor a 10 μ (INCA para PM₁₀) fueron calculados tomando como referencia los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (DS N° 074-2001-PCM) y como rango final, el valor umbral de aplicación de los Niveles de Estados de Alerta. El INCA se elaborará sobre la base de información de calidad del aire que se genere en las zonas de atención prioritaria.

El Índice de Calidad del Aire para el parámetro de Material Particulado con diámetro menor a 10 μ (INCA para PM₁₀), se basa en una relación entre el valor registrado de la concentración del contaminante y su correspondiente valor del estándar de calidad ambiental. En el Índice de Calidad del Aire (RM N° 181-2016-MINAM) establece a la calidad de aire como buena / moderada si el valor INCA se encuentra dentro del rango desde 0 al 100.

Tabla N° 14: Cálculo del INCA para Material Particulado con diámetro menor a 10 μ (PM₁₀).

INTERVALO DEL INCA	INTERVALO DE CONCENTRACIONES ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ECUACIÓN
0 – 50	0 – 75	$I(\text{PM}_{10}) = [\text{PM}_{10}] * 100 / 150$
51 – 100	76 – 150	
101 – 167	151 – 250	
>167	>250	

Fuente: Elaboración propia.

La Calidad Ambiental para Aire en las estaciones de monitoreo CA – 01 (17.07 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) y CA – 02 (27.30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) son aceptables en el Índice de Calidad del Aire (RM N° 181-2016-MINAM), y no representa riesgo para la salud.

Tabla N° 15: INCA para Material Particulado con diámetro menor a 10 μ (PM₁₀).

ESTACIÓN DE MONITOREO	SO ₂	VALOR DEL INCA	CALIFICACIÓN
CA – 01	<8.33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	11	Buena
CA – 02	<8.33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18	Buena

Fuente: Elaboración propia.

3.1.4. MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

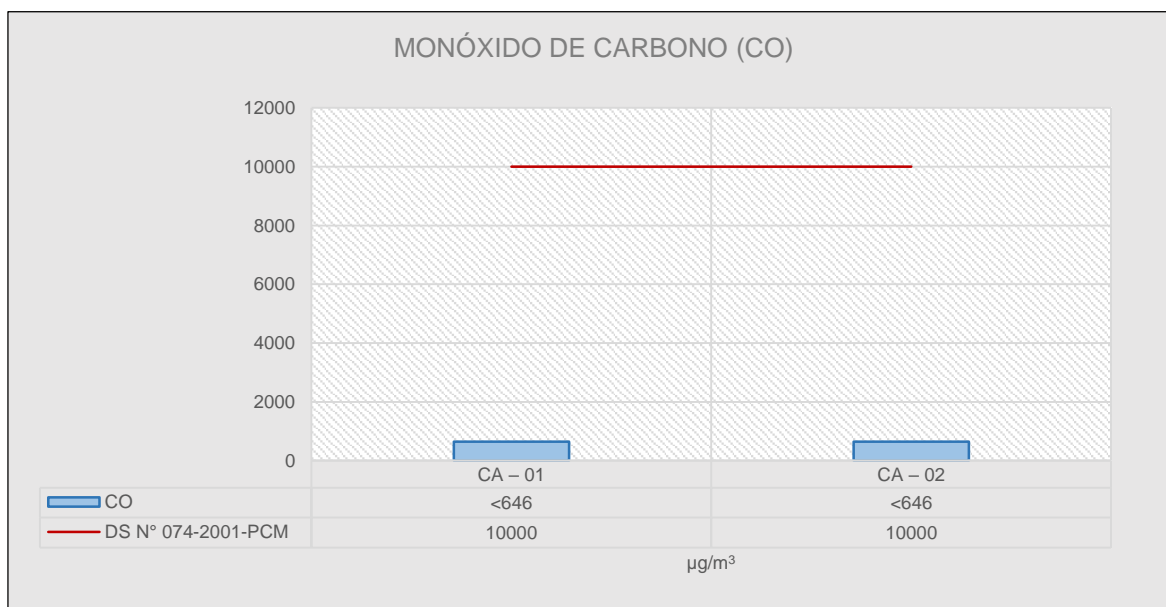
El Monóxido de Carbono (CO), es un constituyente natural de la atmósfera y un contaminante cuando está presente por encima de las concentraciones normales de fondo (Novelli, 2003). El CO se produce por la combustión incompleta de los compuestos carbonados (leña, carbón, parafina, petróleo) generado especialmente por las emisiones vehiculares. Este contaminante causa problemas por su toxicidad, interfiriendo en el transporte de oxígeno al corazón, músculos y cerebro. (SINIA, s.f.)

Tabla N° 16: Resultados del Monóxido de Carbono (CO).

ESTACIÓN DE MONITOREO	CO	DS N° 074-2001-PCM
CA – 01	<646 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
CA – 02	<646 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Fuente: Elaboración propia.

Las concentraciones de Monóxido de Carbono (CO) registrados en las estaciones de monitoreo CA – 01 (<646 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) y CA – 02 (<646 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), no sobrepasan el nivel establecido de 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (DS N° 074-2001-PCM).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 04: Resultados del Monóxido de Carbono (CO).

Los valores del Índice de Calidad del Aire para el parámetro de Monóxido de Carbono (INCA para CO) fueron calculados tomando como referencia los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (DS N° 074-2001-PCM) y como rango final, el valor umbral de aplicación de los Niveles de Estados de Alerta. El INCA se elaborará sobre la base de información de calidad del aire que se genere en las zonas de atención prioritaria.

El Índice de Calidad del Aire para el parámetro de Monóxido de Carbono (INCA para CO), se basa en una relación entre el valor registrado de la concentración del contaminante y su correspondiente valor del estándar de calidad ambiental. En el Índice de Calidad del Aire (RM N° 181-2016-MINAM) establece a la calidad de aire como buena / moderada si el valor INCA se encuentra dentro del rango desde 0 al 100.

Tabla N° 17: Cálculo del INCA para Monóxido de Carbono (CO).

INTERVALO DEL INCA	INTERVALO DE CONCENTRACIONES ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ECUACIÓN
0 – 50	0 – 5049	$I(\text{CO}) = [\text{CO}] * 100 / 10000$
51 – 100	5050 – 10049	
101 – 150	10050 – 15049	
>150	>15050	

Fuente: Elaboración propia.

La Calidad Ambiental para Aire en las estaciones de monitoreo CA – 01 (<646 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) y CA – 02 (<646 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) son aceptables en el Índice de Calidad del Aire (RM N° 181-2016-MINAM), y no representa riesgo para la salud.

Tabla N° 18: INCA para Monóxido de Carbono (CO).

ESTACIÓN DE MONITOREO	SO ₂	VALOR DEL INCA	CALIFICACIÓN
CA – 01	<646 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6	Buena
CA – 02	<646 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6	Buena

Fuente: Elaboración propia.

3.2. CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO

Los parámetros considerados para la determinación de la Calidad Ambiental para Ruido son Ruido en el Horario Diurno y Ruido en el Horario Nocturno, cuyos resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla N° 19: Resultados de la Calidad Ambiental para Ruido.

CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO		ESTACIÓN DE MONITOREO		DS N° 085-2003-PCM
PARÁMETRO	UNIDADES	RA – 01	RA – 02	
Ruido en el Horario Diurno	dB	53.4	59.3	80
Ruido en el Horario Nocturno	dB	48.8	49.2	70

Fuente: Elaboración propia.

Ver Ilustración N° 03: Estación de Monitoreo RA – 01.

Ver Ilustración N° 04: Estación de Monitoreo RA – 02.

3.2.1. RUIDO EN EL HORARIO DIURNO

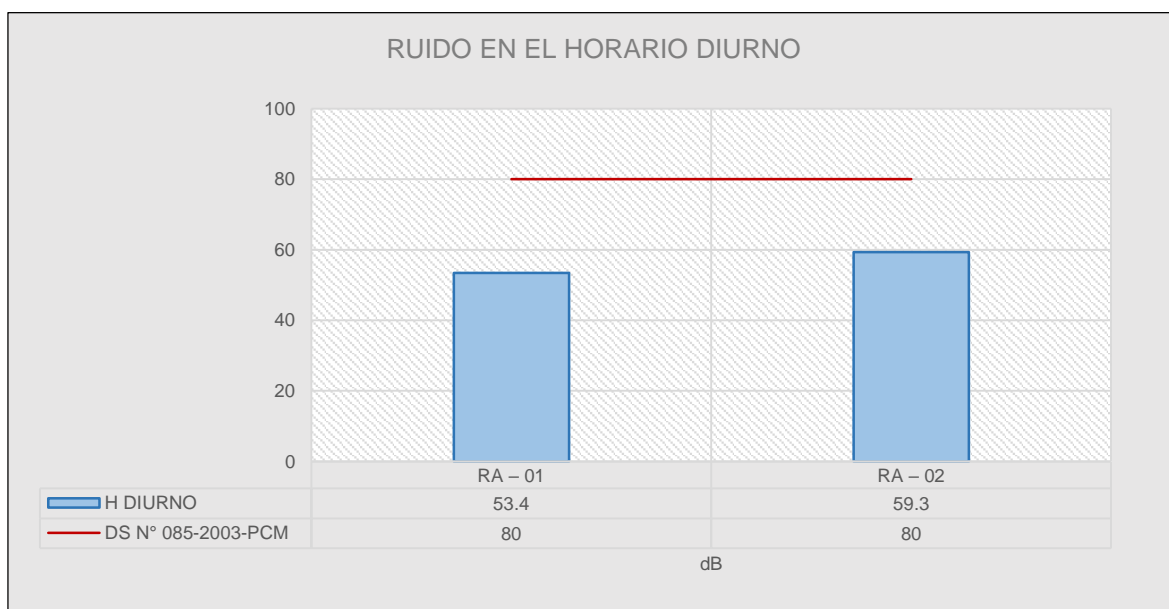
MINAM (2003) “El ruido es un sonido no deseado originando molestias que perjudican o afectan a la salud de las personas. Se considera ruido ambiental a todos aquellos ruidos que provocan molestias fuera del recinto o propiedad que contiene a la fuente emisora” (p. 3). El Ruido en el Horario Diurno, consta en los sonidos no deseados en el periodo comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas.

Tabla N° 20: Resultados del Ruido en el Horario Diurno.

ESTACIÓN DE MONITOREO	H DIURNO	DS N° 085-2003-PCM
RA – 01	53.4 dB	80 dB
RA – 02	59.3 dB	80 dB

Fuente: Elaboración propia.

Los niveles de Ruido en el Horario Diurno registrados en las estaciones de monitoreo RA – 01 (53.4 dB) y RA – 02 (59.3 dB), no sobrepasan el nivel establecido de 80 dB en los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (DS N° 085-2003-PCM).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 05: Resultados del Ruido en el Horario Diurno.

3.2.2. RUIDO EN EL HORARIO NOCTURNO

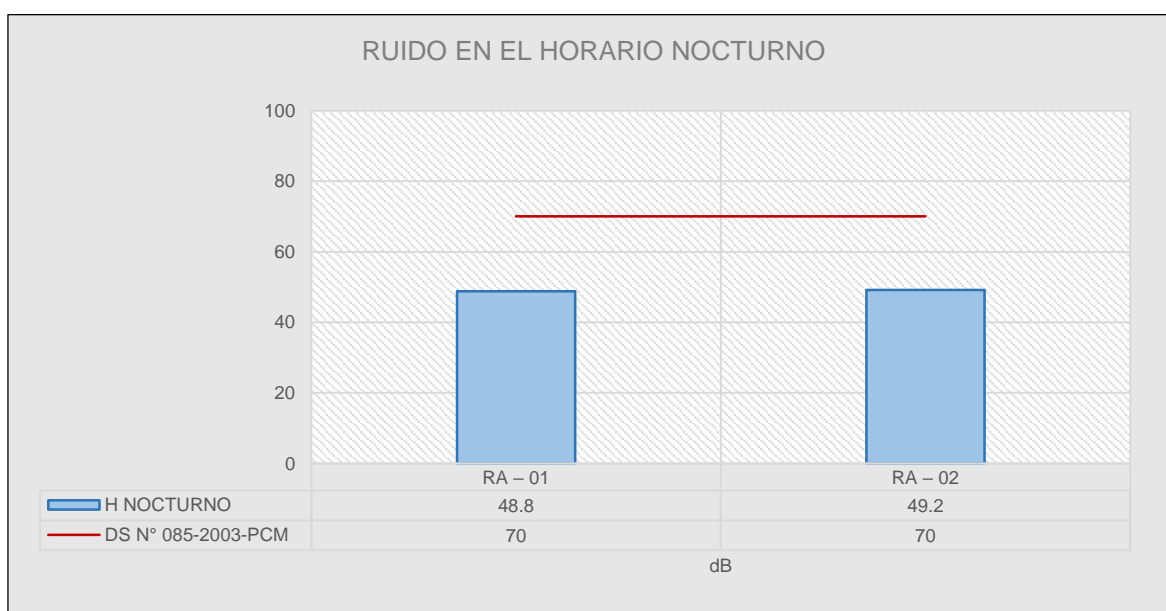
MINAM (2003) “El ruido es un sonido no deseado originando molestias que perjudican o afectan a la salud de las personas. Se considera ruido ambiental a todos aquellos ruidos que provocan molestias fuera del recinto o propiedad que contiene a la fuente emisora” (p. 3). El Ruido en el Horario Nocturno, consta en los sonidos no deseados en el periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente.

Tabla N° 21: Resultados del Ruido en el Horario Nocturno.

ESTACIÓN DE MONITOREO	H NOCTURNO	DS N° 085-2003-PCM
RA – 01	48.8 dB	70 dB
RA – 02	49.2 dB	70 dB

Fuente: Elaboración propia.

Los niveles de Ruido en el Horario Nocturno registrados en las estaciones de monitoreo RA – 01 (48.8 dB) y RA – 02 (49.2 dB), no sobrepasan el nivel establecido de 70 dB en los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (DS N° 085-2003-PCM).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 06: Resultados del Ruido en el Horario Nocturno.

3.3. CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA

Los parámetros considerados para la determinación de la Calidad Ambiental para Agua son Aceites y Grasas (MEH), Conductividad (CE), Oxígeno Disuelto (OD), Potencial de Hidrógeno (pH), Sólidos Disueltos Totales (TDS), Sólidos Suspendidos Totales (TSS), Temperatura (T), Turbiedad (Tb), Coliformes Termotolerantes (CF) y Coliformes Totales (CT), cuyos resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla N° 22: Resultados de la Calidad Ambiental para Agua.

CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA		ESTACIÓN DE MONITOREO		DS N° 002-2008-MINAM DS N° 015-2015-MINAM
PARÁMETRO	UNIDADES	AS – 01	AS – 02	
Aceites y Grasas (MEH)	mg/L	<1	<1	10
Conductividad (CE)	µS/cm	304.0	299.0	5000
Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	6.71	6.44	>5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	8.06	8.12	6.5 – 8.4
Sólidos Disueltos Totales (TDS)	mg/L	216	228	500
Sólidos Suspendidos Totales (TSS)	mg/L	37	35	≤100
Temperatura (T)	°C	18.0	18.4	Δ3
Turbiedad (Tb)	NTU	2.85	4.90	5
Coliformes Termotolerantes (CF)	NMP/100 mL	20.0	20.0	1000
Coliformes Totales (CT)	NMP/100 mL	2 400.0	1 300.0	5000

Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N° 06: Informe de Ensayo N° 152832 con Valor Oficial.

Ver Ilustración N° 05: Estación de Monitoreo AS – 01.

Ver Ilustración N° 06: Estación de Monitoreo AS – 02.

3.3.1. ACEITES Y GRASAS (MEH)

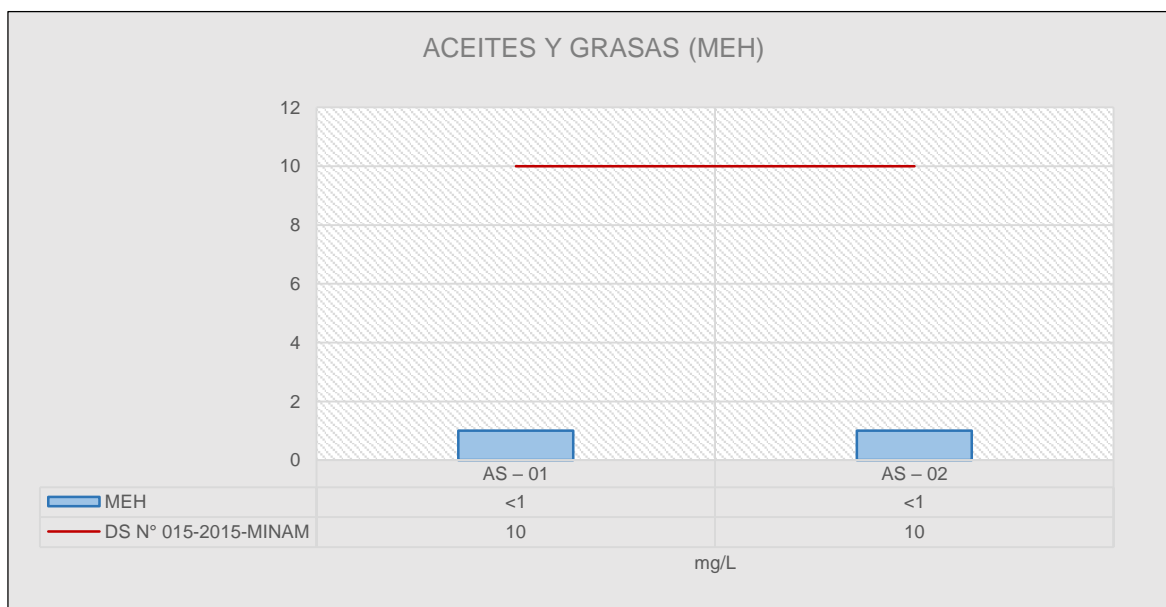
DIGESA (s.f.) “Los Aceites y Grasas (MEH) se definen en los Métodos Estándar como cualquier material recuperado en la forma de una sustancia soluble en el solvente. La contaminación de aguas con sustancias aceitosas puede ocurrir como resultado de causas naturales o antropogénicas. La vegetación en descomposición (terrestre o acuática) en estado avanzado liberará grasa y subproductos aceitosos que producirán un brillo aceitoso en el agua” (p. 86).

Tabla N° 23: Resultados de los Aceites y Grasas (MEH).

ESTACIÓN DE MONITOREO	MEH	DS N° 015-2015-MINAM
AS – 01	<1 mg/L	10 mg/L
AS – 02	<1 mg/L	10 mg/L

Fuente: Elaboración propia.

Los niveles de Aceites y Grasas (MEH) registrados en las estaciones de monitoreo AS – 01 (<1 mg/L) y AS – 02 (<1 mg/L), no sobrepasan el nivel establecido de 10 mg/L en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (DS N° 015-2015-MINAM).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 07: Resultados de los Aceites y Grasas (MEH).

3.3.2. CONDUCTIVIDAD (CE)

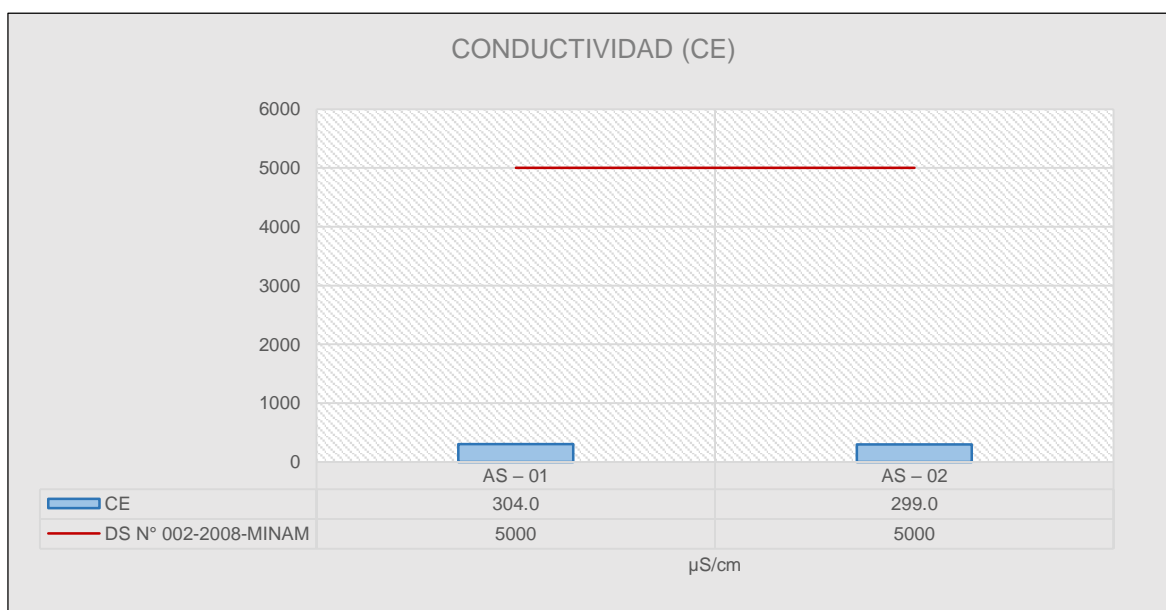
DIGESA (s.f.) “La Conductividad (CE) es una expresión numérica de la capacidad de una solución para transportar una corriente eléctrica. Esta capacidad depende de la presencia de iones y de su concentración total, de su movilidad, valencia y concentraciones relativas, así como la temperatura de la medición” (p. 18).

Tabla N° 24: Resultados de la Conductividad (CE).

ESTACIÓN DE MONITOREO	CE	DS N° 002-2008-MINAM
AS – 01	304.0 $\mu\text{S/cm}$	5000 $\mu\text{S/cm}$
AS – 02	299.0 $\mu\text{S/cm}$	5000 $\mu\text{S/cm}$

Fuente: Elaboración propia.

Los niveles de Conductividad (CE) registrados en las estaciones de monitoreo AS – 01 (304.0 $\mu\text{S/cm}$) y AS – 02 (299.0 $\mu\text{S/cm}$), no sobrepasan el nivel establecido de 5000 $\mu\text{S/cm}$ en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (DS N° 002-2008-MINAM).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 08: Resultados de la Conductividad (CE).

3.3.3. OXÍGENO DISUELTO (OD)

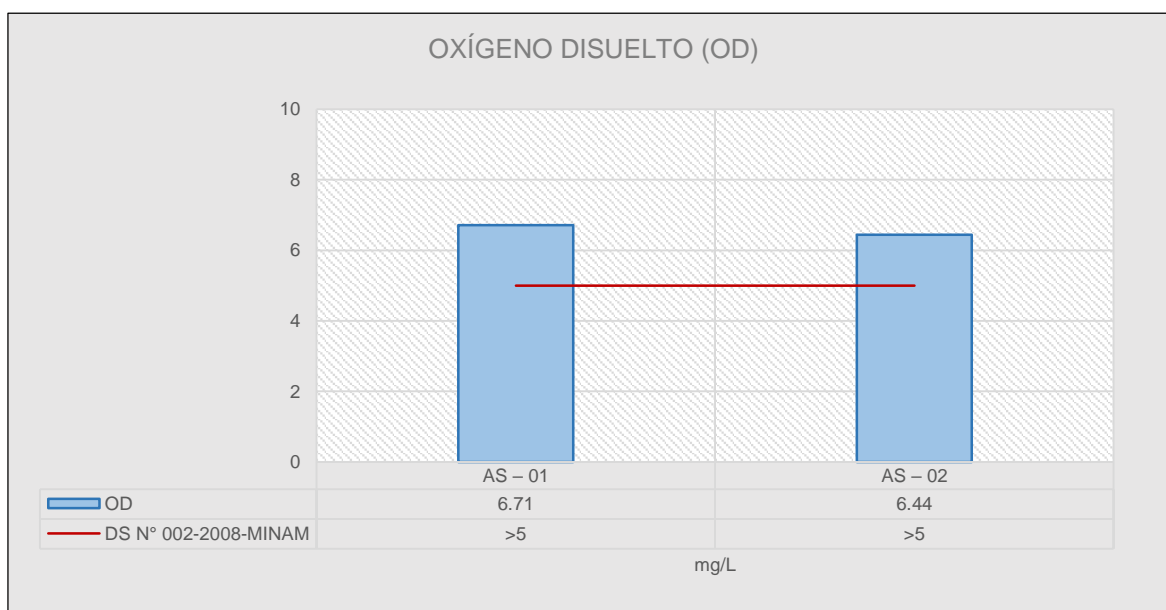
DIGESA (s.f.) “El Oxígeno Disuelto (OD) es la concentración del oxígeno en agua. La oxigenación del agua se debe principalmente a la solubilización del oxígeno atmosférico y minoritariamente a su generación en la fotosíntesis, principalmente de algas. La concentración del oxígeno en agua depende, de la presión parcial del oxígeno en la atmósfera y de la temperatura del agua” (p. 14).

Tabla N° 25: Resultados del Oxígeno Disuelto (OD).

ESTACIÓN DE MONITOREO	OD	DS N° 002-2008-MINAM
AS – 01	6.71 mg/L	>5 mg/L
AS – 02	6.44 mg/L	>5 mg/L

Fuente: Elaboración propia.

Los niveles de Oxígeno Disuelto (OD) registrados en las estaciones de monitoreo AS – 01 (6.71 mg/L) y AS – 02 (6.44 mg/L), sobrepasan el nivel establecido de >5 mg/L en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (DS N° 002-2008-MINAM).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 09: Resultados del Oxígeno Disuelto (OD).

3.3.4. POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH)

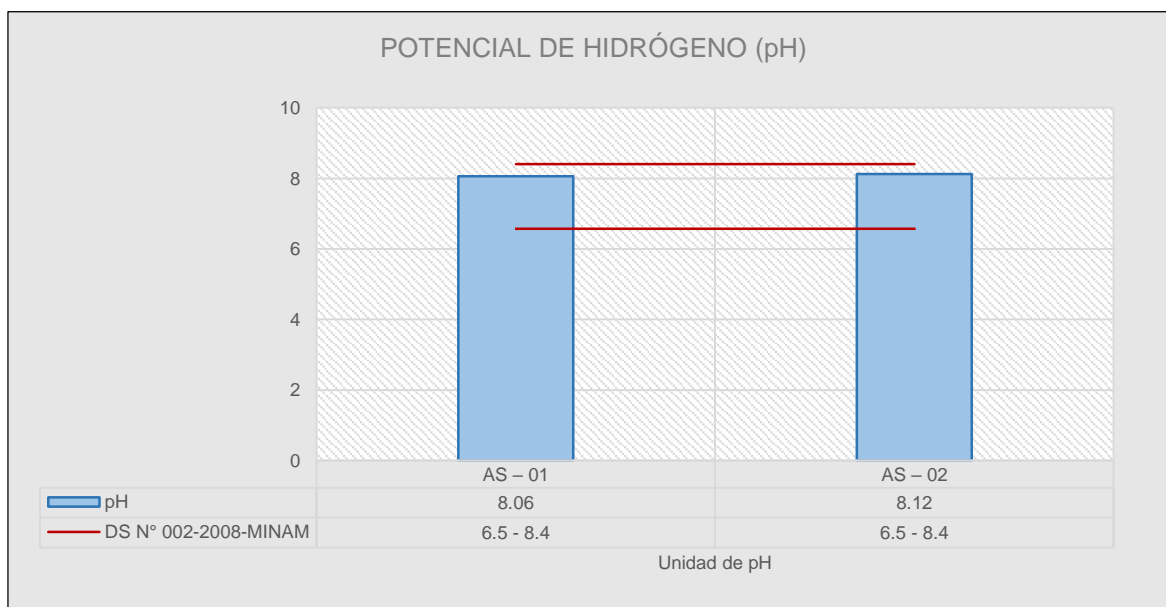
DIGESA (s.f.) “El Potencial de Hidrógeno (pH) es el valor que determina si una sustancia es ácida, neutra o básica, calculando el número de iones hidrógeno presentes. Los valores de pH por debajo de 7 indican que una sustancia es ácida y los valores de pH por encima de 7 indican que es básica. Cuando una sustancia es neutra el número de los átomos de hidrógeno y de oxhidrilos son iguales. Cuando el número de átomos de hidrógeno (H+) excede el número de átomos del oxhidrilo (OH-), la sustancia es ácida” (p. 7).

Tabla N° 26: Resultados del Potencial de Hidrógeno (pH).

ESTACIÓN DE MONITOREO	pH	DS N° 002-2008-MINAM
AS – 01	8.06 Unidad de pH	6.5 - 8.4 Unidad de pH
AS – 02	8.12 Unidad de pH	6.5 - 8.4 Unidad de pH

Fuente: Elaboración propia.

Los niveles de Potencial de Hidrógeno (pH) registrados en las estaciones de monitoreo AS – 01 (8.05 Unidad de pH) y AS – 02 (8.12 Unidad de pH), no sobrepasan el nivel establecido de 6.5 – 8.4 en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (DS N° 012-2008-MINAM).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 10: Resultados del Potencial de Hidrógeno (pH).

3.3.5. SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES (TDS)

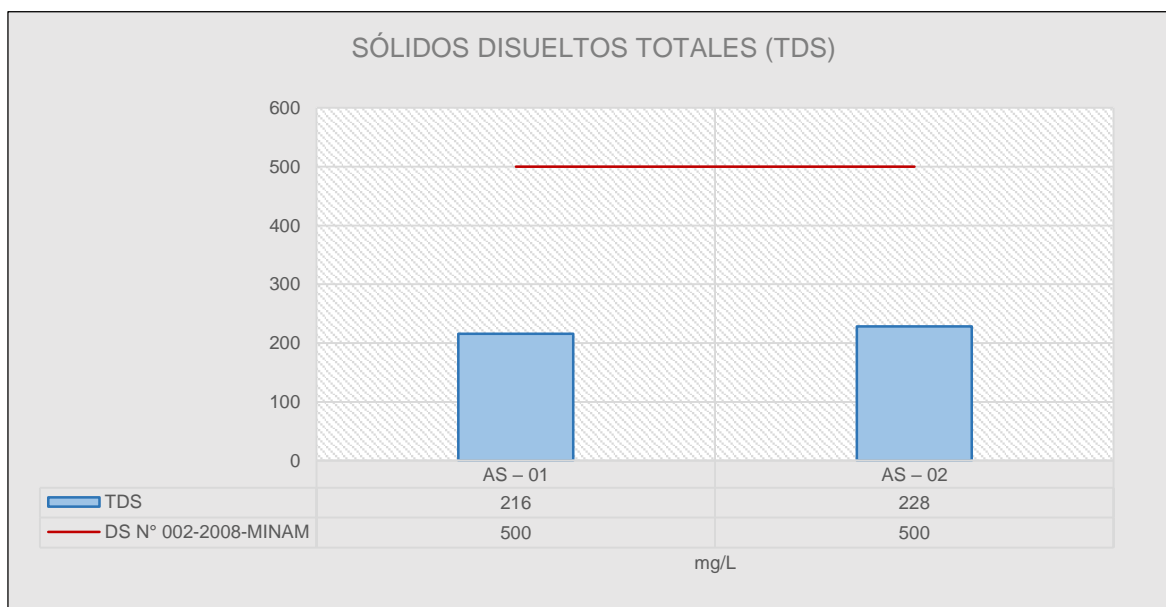
DIGESA (s.f.) “Los Sólidos Disueltos Totales (TDS), pueden ser obtenidos por multiplicación de la conductividad por un factor comprendido entre 0,55 y 0,75. Este factor puede ser determinado para cada cuerpo de agua, pero permanece aproximadamente constante, según las proporciones iónicas en el cuerpo de agua y si éstas permanecen estables” (p. 18). En comparación con la materia suspendida, la materia disuelta consiste en partículas muy pequeñas, que se pueden quitar por medio de deposición.

Tabla N° 27: Resultados de los Sólidos Disueltos Totales (TDS).

ESTACIÓN DE MONITOREO	TDS	DS N° 002-2008-MINAM
AS – 01	216 mg/L	500 mg/L
AS – 02	228 mg/L	500 mg/L

Fuente: Elaboración propia.

Los niveles de Sólidos Disueltos Totales (TDS) registrados en las estaciones de monitoreo AS – 01 (216 mg/L) y AS – 02 (228 mg/L), no sobrepasan el nivel establecido de 500 mg/L en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (DS N° 002-2008-MINAM).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 11: Resultados de los Sólidos Disueltos Totales (TDS).

3.3.6. SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (TSS)

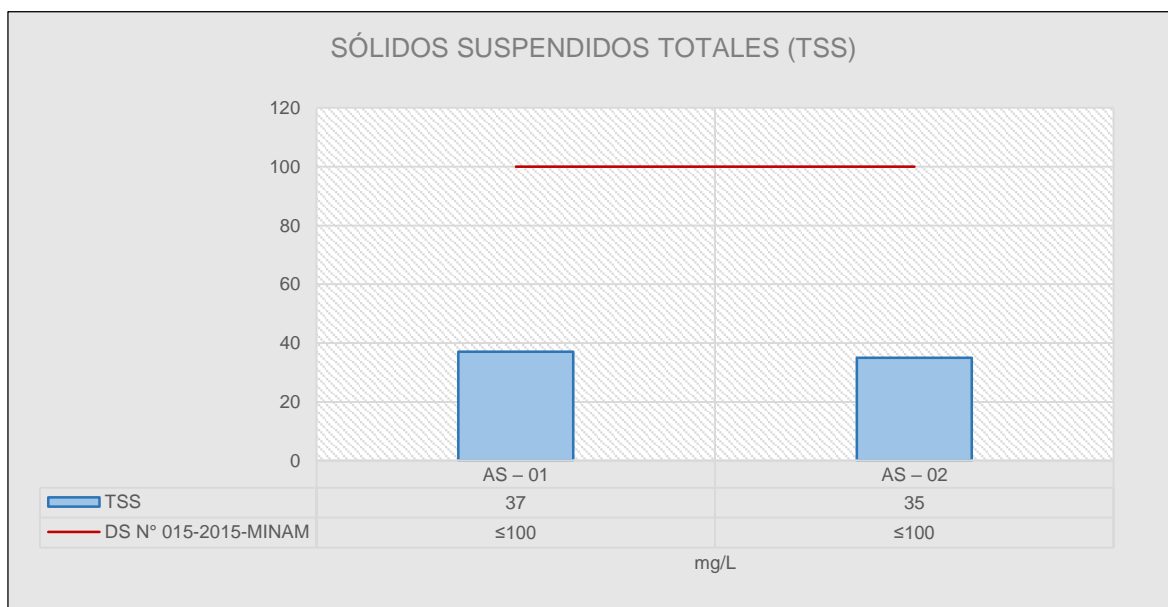
DIGESA (s.f.) “Los Sólidos Suspendidos Totales (TSS), tales como limo, arena y virus, son generalmente responsable de impurezas visibles. La materia suspendida consiste en partículas muy pequeñas, que no se pueden quitar por medio de deposición. Pueden ser identificadas con la descripción de características visibles del agua, incluyendo turbidez y claridad, gusto, color y olor del agua. Los sólidos en suspensión son productos de la erosión de los suelos, detritus orgánico y plancton” (p. 24).

Tabla N° 28: Resultados de los Sólidos Suspendidos Totales (TSS).

ESTACIÓN DE MONITOREO	TSS	DS N° 015-2015-MINAM
AS – 01	37 mg/L	≤100 mg/L
AS – 02	35 mg/L	≤100 mg/L

Fuente: Elaboración propia.

Los niveles de Sólidos Suspendidos Totales (TSS) registrados en las estaciones de monitoreo AS – 01 (37 mg/L) y AS – 02 (35 mg/L), no sobrepasan el nivel establecido de ≤100 mg/L en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (DS N° 015-2015-MINAM).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 12: Resultados de los Sólidos Suspendidos Totales (TSS).

3.3.7. TEMPERATURA (T)

DIGESA (s.f.) “La temperatura es un indicador de la calidad del agua, que influye en el comportamiento de otros indicadores de la calidad del recurso hídrico, como el pH, el déficit de oxígeno, la conductividad eléctrica y otras variables fisicoquímicas” (p. 9).

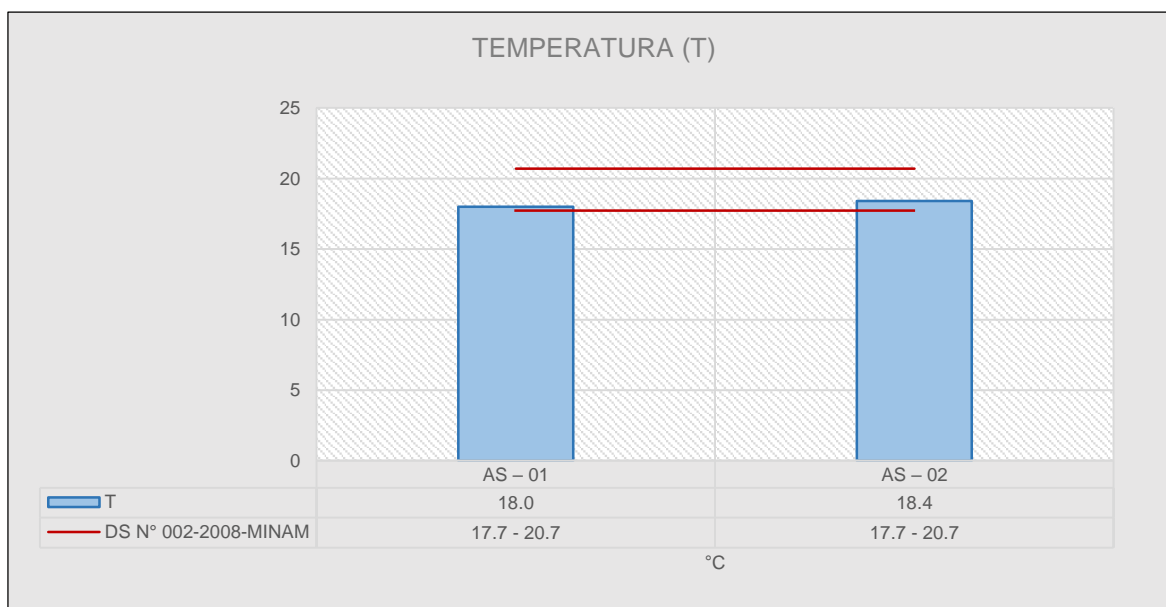
La temperatura corresponde a la variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada ($\Delta 3$). Ver Tabla N° 46: Variables Meteorológicas.

Tabla N° 29: Resultados de la Temperatura (T).

ESTACIÓN DE MONITOREO	T	DS N° 002-2008-MINAM
AS – 01	18.0 °C	17.7 - 20.7 °C
AS – 02	18.4 °C	17.7 - 20.7 °C

Fuente: Elaboración propia.

Los niveles de Temperatura (T) registrados en las estaciones de monitoreo AS – 01 (18.0 °C) y AS – 02 (18.4 °C), no sobrepasan el nivel establecido de 17.7 – 20.7 °C en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (DS N° 002-2008-MINAM).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 13: Resultados de la Temperatura (T).

3.3.8. TURBIEDAD (Tb)

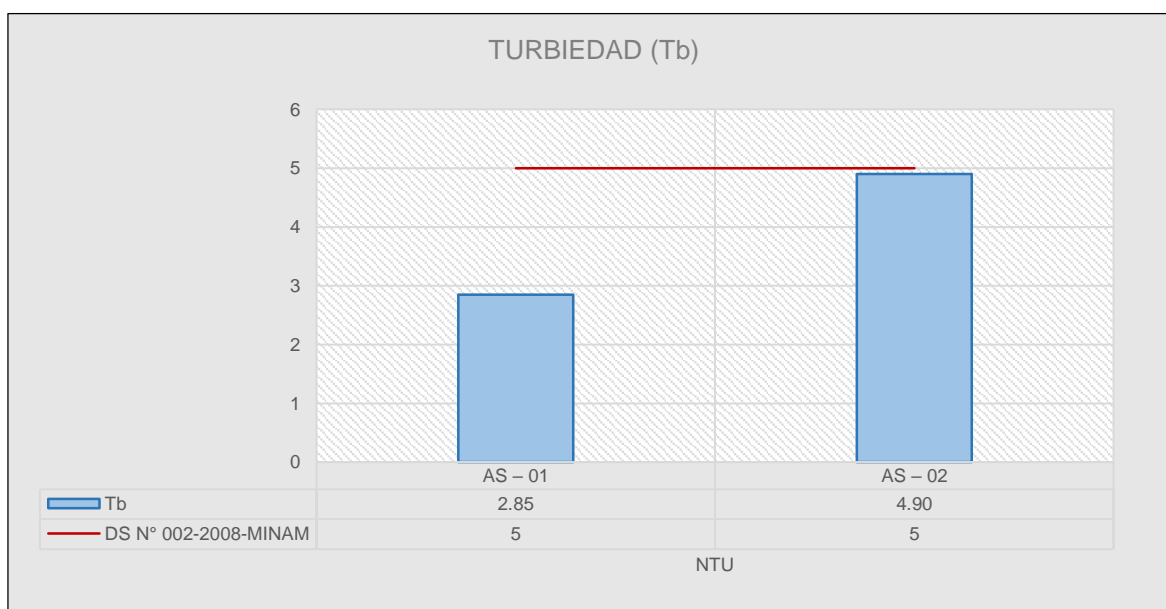
DIGESA (s.f.) “La Turbiedad (Tb) del agua es producida por materias en suspensión, como arcillas, cieno o materias orgánicas e inorgánicas finamente divididas, compuestos orgánicos solubles coloreados, plancton, sedimentos procedentes de la erosión y microorganismos, el tamaño de estas partículas varía desde 0.1 a 1 000 nm de diámetro. La materia suspendida en el agua absorbe luz, haciendo que el agua tenga un aspecto nublado” (p. 19).

Tabla N° 30: Resultados de la Turbiedad (Tb).

ESTACIÓN DE MONITOREO	Tb	DS N° 002-2008-MINAM
AS – 01	2.85 NTU	5 NTU
AS – 02	4.90 NTU	5 NTU

Fuente: Elaboración propia.

Los niveles de Turbiedad (Tb) registrados en las estaciones de monitoreo AS – 01 (2.85 NTU) y AS – 02 (4.90 NTU), no sobrepasan el nivel establecido de 5 NTU en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (DS N° 002-2008-MINAM).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 14: Resultados de la Turbiedad (Tb).

3.3.9. COLIFORMES TERMOTOLERANTES (CF)

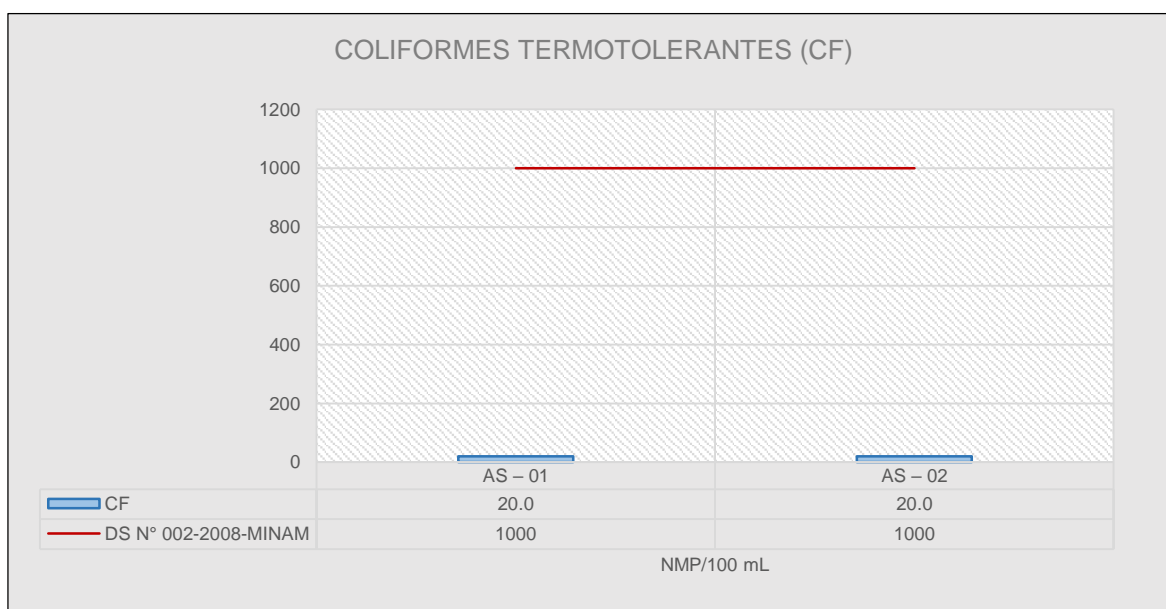
DIGESA (s.f.) “Los Coliformes Termotolerantes (CF) comprende a los géneros de Escherichia y en menor grado Klebsiella, Enterobacter y Citrobacter. Los termotolerantes diferentes de Escherichia coli pueden proceder a agua orgánicamente enriquecidas como efluentes industriales, de materias vegetales y suelos en descomposición” (p. 138).

Tabla N° 31: Resultados de los Coliformes Termotolerantes (CF).

ESTACIÓN DE MONITOREO	CF	DS N° 002-2008-MINAM
AS – 01	20.0 NMP/100 mL	1000 NMP/100 mL
AS – 02	20.0 NMP/100 mL	1000 NMP/100 mL

Fuente: Elaboración propia.

Los niveles de Coliformes Termotolerantes (CF) registrados en las estaciones de monitoreo AS – 01 (20.0 NMP/100 mL) y AS – 02 (20.0 NMP/100 mL), no sobrepasan el nivel establecido de 1000 NMP/100 mL en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (DS N° 002-2008-MINAM).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 15: Resultados de los Coliformes Termotolerantes (CF).

3.3.10. COLIFORMES TOTALES (CT)

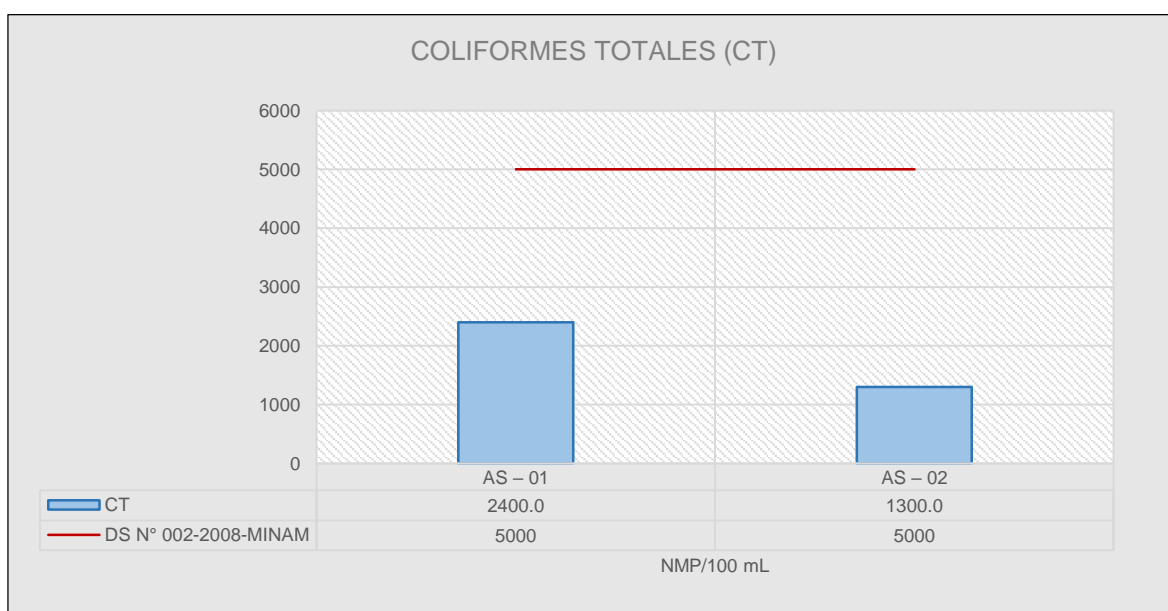
DIGESA (s.f.) “El grupo Coliformes Totales (CT) está formado por todas las bacterias Gram. negativas aerobias y anaerobias facultativas, no formadoras de esporas, con forma de bastón que fermentan la lactosa, produciendo gas y ácido desarrollándose en presencia de sales biliares y otros agentes tensoactivos. Pueden hallarse en el medio ambiente, por ejemplo, aguas ricas en nutrientes, suelos, materias vegetales en descomposición” (p. 137).

Tabla N° 32: Resultados de los Coliformes Totales (CT).

ESTACIÓN DE MONITOREO	CT	DS N° 002-2008-MINAM
AS – 01	2400.0 NMP/100 mL	5000 NMP/100 mL
AS – 02	1300.0 NMP/100 mL	5000 NMP/100 mL

Fuente: Elaboración propia.

Los niveles de Coliformes Totales (CT) registrados en las estaciones de monitoreo AS – 01 (2400.0 NMP/100 mL) y AS – 02 (1300.0 NMP/100 mL), no sobrepasan el nivel establecido de 5000 NMP/100 mL en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (DS N° 002-2008-MINAM).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 16: Resultados de los Coliformes Totales (CT).

3.4. CALIDAD AMBIENTAL PARA SUELO

Los parámetros considerados para la determinación de la Calidad Ambiental para Suelo son Fracción de Hidrocarburos F1 (C5-C10), Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28) y Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40), cuyos resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla N° 33: Resultados de la Calidad Ambiental para Suelo.

CALIDAD AMBIENTAL PARA SUELO		ESTACIÓN DE MONITOREO		DS N° 002-2013-MINAM
PARÁMETRO	UNIDADES	CS – 01	CS – 02	
Fracción de Hidrocarburos F1 (C5-C10)	mg/kg MS	<0.6	<0.6	200
Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28)	mg/kg MS	<3	<3	1200
Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40)	mg/kg MS	<3	<3	3000

Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo N° 07: Informe de Ensayo N° 152834 con Valor Oficial.

Ver Ilustración N° 07: Estación de Monitoreo CS – 01.

Ver Ilustración N° 08: Estación de Monitoreo CS – 02.

3.4.1. FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F1 (C5-C10)

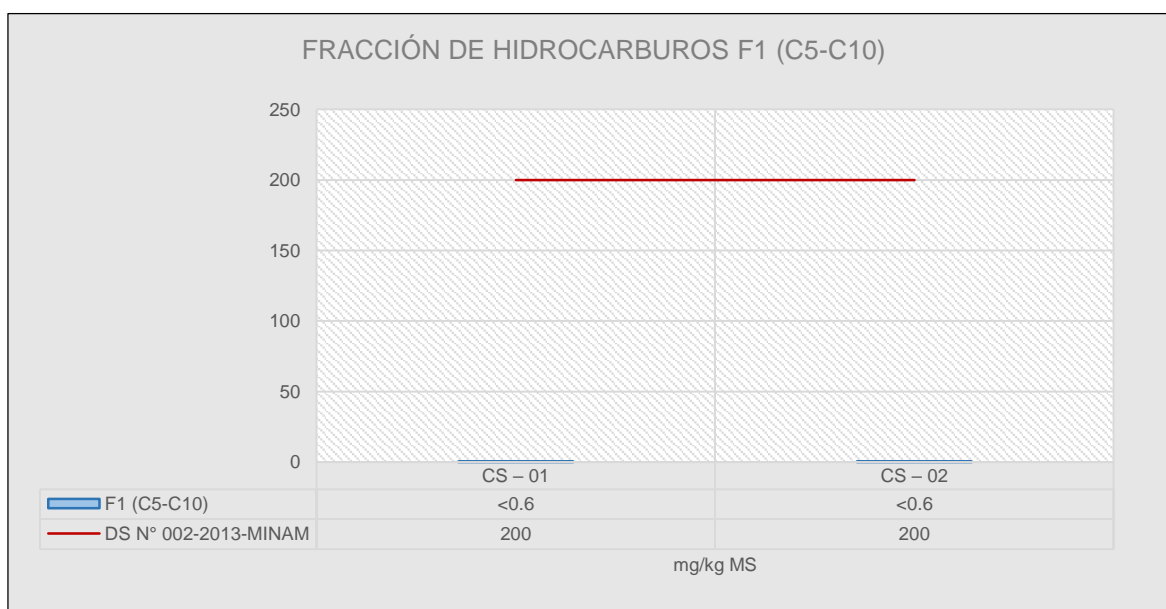
MINAM (2013) “La Fracción de Hidrocarburos F1 (C5-C10) es una mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contengan entre cinco y diez átomos de carbono (C5 a C10). Los hidrocarburos fracción ligera deben analizarse en los siguientes productos contaminantes: mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo, petróleo crudo, gasavión, gasolvente, gasolinas, gas nafta” (p. 3).

Tabla N° 34: Resultados de la Fracción de Hidrocarburos F1 (C5-C10).

ESTACIÓN DE MONITOREO	F1 (C5-C10)	DS N° 002-2013-MINAM
CS – 01	<0.6 mg/kg MS	200 mg/kg MS
CS – 02	<0.6 mg/kg MS	200 mg/kg MS

Fuente: Elaboración propia.

Los niveles de Fracción de Hidrocarburos F1 (C5-C10) registrados en las estaciones de monitoreo CS – 01 (<0.6 mg/kg MS) y CS – 02 (<0.6 mg/kg MS), no sobrepasan el nivel establecido de 200 mg/kg MS en los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (DS N° 002-2013-MINAM).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 17: Resultados de la Fracción de Hidrocarburos F1 (C5-C10).

3.4.2. FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F2 (C10-C28)

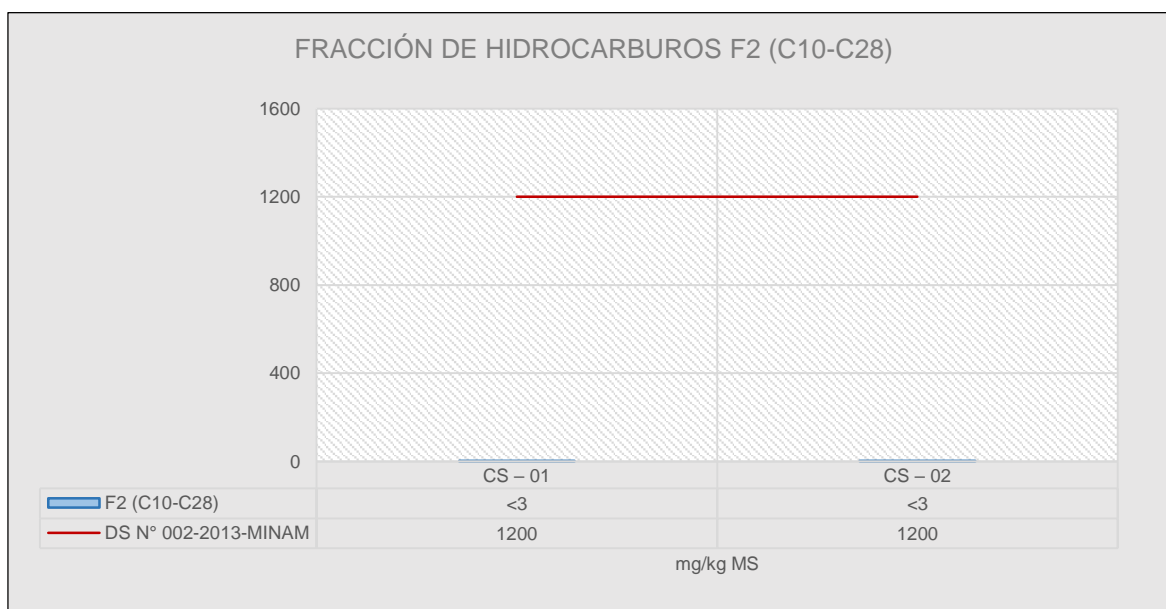
MINAM (2013) “La Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28) es una mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contengan entre diez y veintiocho átomos de carbono (C10 a C28). Los hidrocarburos fracción media deben analizarse en los siguientes productos contaminantes: mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo, petróleo crudo, gasóleo, diésel, turbosina, queroseno, mezcla de creosota, gasavión, gasolvente, gasolinas, gas nafta” (p. 3).

Tabla N° 35: Resultados de la Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28).

ESTACIÓN DE MONITOREO	F2 (C10-C28)	DS N° 002-2013-MINAM
CS – 01	<3 mg/kg MS	1200 mg/kg MS
CS – 02	<3 mg/kg MS	1200 mg/kg MS

Fuente: Elaboración propia.

Los niveles de Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28) registrados en las estaciones de monitoreo CS – 01 (<3 mg/kg MS) y CS – 02 (<3 mg/kg MS), no sobrepasan el nivel establecido de 1200 mg/kg MS en los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (DS N° 002-2013-MINAM).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 18: Resultados de la Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28).

3.4.3. FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F3 (C28-C40)

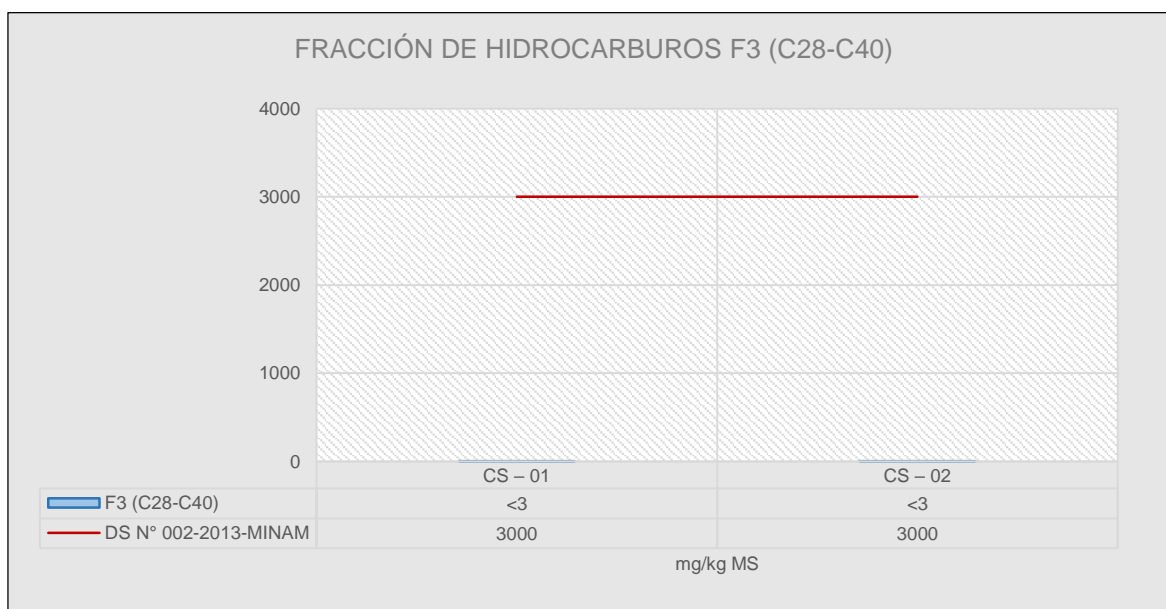
MINAM (2013) “La Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40) es una mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contengan entre veintiocho y cuarenta átomos de carbono (C28 a C40). Los hidrocarburos fracción pesada deben analizarse en los siguientes productos contaminantes: mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo, petróleo crudo, combustóleo, parafinas, petrolatos, aceites derivados del petróleo” (p. 3).

Tabla N° 36: Resultados de la Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40).

ESTACIÓN DE MONITOREO	F3 (C28-C40)	DS N° 002-2013-MINAM
CS – 01	<3 mg/kg MS	3000 mg/kg MS
CS – 02	<3 mg/kg MS	3000 mg/kg MS

Fuente: Elaboración propia.

Los niveles de Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40) registrados en las estaciones de monitoreo CS – 01 (<3 mg/kg MS) y CS – 02 (<3 mg/kg MS), no sobrepasan el nivel establecido de 3000 mg/kg MS en los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (DS N° 002-2013-MINAM).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 19: Resultados de la Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40).

IV. DISCUSIÓN

- En base a la hipótesis general: La Calidad Ambiental en la localidad de Maraybamba es contaminada en el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, Ancash – 2015.

Se determinó los niveles y concentraciones de Dióxido de Azufre (SO₂), Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Material Particulado con diámetro menor a 10 μ (PM₁₀), Monóxido de Carbono (CO), Ruido en el Horario Diurno, Ruido en el Horario Nocturno, Aceites y Grasas (MEH), Conductividad (CE), Oxígeno Disuelto (OD), Potencial de Hidrógeno (pH), Sólidos Disueltos Totales (TDS), Sólidos Suspendidos Totales (TSS), Temperatura (T), Turbiedad (Tb), Coliformes Termotolerantes (CF), Coliformes Totales (CT), Fracción de Hidrocarburos F1 (C5-C10), Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28) y Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40), donde se concluye que en su totalidad de parámetros no superan los Estándares de Calidad Ambiental como se puede visualizar en la Tabla N° 05: Resultados de la Calidad Ambiental, las cuales permite rechazar esta hipótesis general.

Según Chávez (2014) la prevención de impactos ambientales en las obras de construcción, son a base de proponer elementos para establecer una metodología de gestión ambiental pasando por un estudio de planificación y preparación para posteriormente incorporar medidas preventivas con el objetivo de reducir los impactos en el ambiente, razón por la cual los niveles y concentraciones de los parámetros analizados en las estaciones de monitoreo están por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental debido a la planificación, interés y conciencia ambiental dedicada al proyecto bajo políticas ambientales obteniendo resultados favorables.

- En base a la hipótesis específica: La Calidad Ambiental para Aire en la localidad de Maraybamba es afectada en el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, Ancash – 2015.

Se determinó las concentraciones de Dióxido de Azufre (SO₂), Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Material Particulado con diámetro menor a 10 μ (PM₁₀) y Monóxido de Carbono (CO), donde se concluye que en su totalidad de parámetros no superan los Estándares de Calidad Ambiental para Aire como se puede visualizar en la

Tabla N° 06: Resultados de la Calidad Ambiental para Aire, las cuales permite rechazar esta hipótesis específica.

Según González (2012) los mayores niveles de concentración por PM₁₀ son generados principalmente por el paso de transporte público y vehículos, medios de transporte que utilizan combustibles fósiles en la etapa de instalación y de transporte, luego la fuente principal son las excavaciones. Las concentraciones de SO₂, se debe a causa de la quema de combustible, donde el uso durante todo el horario jornal de un generador eléctrico para abastecer de energía a todas las instalaciones de la construcción hace de este parámetro el más próximo al límite de los Estándares de Calidad Ambiental para Aire como se muestra en el Gráfico N° 01: Resultados del Dióxido de Azufre (SO₂). Ramírez (1986) por su parte se determina que en una ciudad en época de bajas temperaturas presenta mayores concentraciones en comparación a una época de altas temperaturas. Esto se debe a que las altas temperaturas calientan el aire de la superficie y le permite ser menos denso, el cual tiene tendencia a ascender y obtiene como reacción el descenso de masas de aire frío para ocupar su lugar por ser a su vez mucho más denso generando corrientes de viento que permite a las concentraciones tener un comportamiento de dispersión, donde según el análisis de las variables meteorológicas tanto de las estación CA – 01 y CA – 02 indicadas en la Tabla N° 46: Variables Meteorológicas, muestran que en los últimos acontecimientos climáticos las elevadas temperaturas en la localidad de Maraybamba aumentan la velocidad del viento, así confirmando las bajas concentraciones de los parámetros analizados.

- En base a la hipótesis específica: La Calidad Ambiental para Ruido en la localidad de Maraybamba es afectada en el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, Ancash – 2015.

Se determinó los niveles de Ruido en el Horario Diurno y Ruido en el Horario Nocturno, donde se concluye que en su totalidad de parámetros no superan los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido como se puede visualizar en la Tabla N° 19: Resultados de la Calidad Ambiental para Ruido, las cuales permite rechazar esta hipótesis específica.

Según Mosquera (2003) los principales agentes generadores de ruido en una construcción en las diversas etapas son las maquinarias pesadas, donde según su base de datos la medición de ruido a dos metros de distancia de la fuente genera un promedio de 93.6 dB y 79.9 dB a diez metros de distancia, perdiendo así 1.7 dB aproximadamente por metro, siendo semejantes a los resultados del Gráfico N° 05: Resultados del Ruido en el Horario Diurno y Gráfico N° 06: Resultados del Ruido en el Horario Nocturno, si se somete a las estaciones de RA – 01 y RA – 02 bajo las condiciones de treinta y cinco y treinta metros respectivamente.

- En base a la hipótesis específica: La Calidad Ambiental para Agua en la localidad de Maraybamba es afectada en el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, Ancash – 2015.

Se determinó los niveles de Aceites y Grasas (MEH), Conductividad (CE), Oxígeno Disuelto (OD), Potencial de Hidrógeno (pH), Sólidos Disueltos Totales (TDS), Sólidos Suspendidos Totales (TSS), Temperatura (T), Turbiedad (Tb), Coliformes Termotolerantes (CF) y Coliformes Totales (CT), donde se concluye que en su totalidad de parámetros no superan los Estándares de Calidad Ambiental para Agua como se puede visualizar en la Tabla N° 22: Resultados de la Calidad Ambiental para Agua, las cuales permite rechazar esta hipótesis específica.

Según Mejía (2005) menciona que tanto la población y sus actividades naturales de fecalismo al aire libre son las principales fuentes de contaminación por Coliformes Termotolerantes, de las cuales la buena práctica por parte de los trabajadores y la implementación de baños químicos por parte de la empresa constructora en la construcción permite que este parámetro pase por inadvertido como se muestra en el Gráfico N° 15: Resultados de los Coliformes Termotolerantes (CF). Por otro lado, Osnaya (2013) menciona la incidencia de enfermedades diarreicas principalmente a causa del parámetro de la Turbiedad, parámetro que es producto y de gran consideración según Mejía (2005) en época lluviosa, donde según el análisis de las variables meteorológicas tanto de las estaciones de monitoreo CA – 01 y CA – 02 mostradas en la Tabla N° 46: Variables Meteorológicas, muestran que los últimos acontecimientos climáticos indican la ausencia de lluvia donde permite confirmar las bajas concentraciones del parámetro de Turbiedad indicadas en el Gráfico N° 30: Resultados de la Turbiedad (Tb).

Cabe mencionar que el indicador fundamental de que las concentraciones de todos los parámetros se muestren mínimas tomando un comportamiento de dispersión, sea el resultado de un cuerpo receptor muy caudaloso (Río Marañón). El Servicio Hidrográfico y Navegación de la Amazonía (2012) reporta para el río Marañón niveles de caudal promedio de 16374 m³/s; a comparación del Río Rímac que al 96% sobre el nivel normal presenta un nivel de caudal de 107 m³/s según (El Comercio, 2016).

- En base a la hipótesis específica: La Calidad Ambiental para Suelo en la localidad de Maraybamba es afectada en el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, Ancash – 2015.

Se determinó los niveles de Fracción de Hidrocarburos F1 (C5-C10), Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28) y Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40), donde se concluye que en su totalidad de parámetros no superan los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo como se puede visualizar en la Tabla N° 33: Resultados de la Calidad Ambiental para Suelo, las cuales permite rechazar esta hipótesis específica.

Según Miralles (2006) la calidad del suelo está influenciado por la edad y el grado de conservación de las masas forestales del área; en el Mapa N° 05: Mapa de Geología, se puede visualizar que localidad de Maraybamba está situado en un suelo que tiene las características geológicas de KsP-C (Cretacio sup. Paleogeno, Continental). Walsh (2008) menciona que es un suelo generalmente ubicado en los márgenes de un río, con afloramientos de formas alargadas y distribuida con rocas. En la Ilustración N° 09: Eras Geológicas de la Tierra, se puede visualizar que este tipo de suelo fue formado aproximadamente hace 145 millones de años, donde según los resultados visualizados en los Gráfico N° 17: Resultados de la Fracción de Hidrocarburos F1 (C5-C10), Gráfico N° 18: Resultados de la Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28) y Gráfico N° 18: Resultados de la Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40), señalan que las presentes características del suelo y las condiciones climáticas mostradas en la Tabla N° 46: Variables Meteorológicas, muestran que el suelo de la localidad de Maraybamba es favorable para la no absorción del principal contaminante en las construcciones: El Hidrocarburo.

V. CONCLUSIÓN

De acuerdo a la presente investigación, se concluye:

- La Calidad Ambiental de la localidad de Maraybamba no se ha visto afectada en el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, Ancash – 2015.
- La Calidad Ambiental para Aire de la localidad de Maraybamba no se ha visto afectada en el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, Ancash – 2015.
- La Calidad Ambiental para Ruido de la localidad de Maraybamba no se ha visto afectada en el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, Ancash – 2015.
- La Calidad Ambiental para Agua de la localidad de Maraybamba no se ha visto afectada en el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, Ancash – 2015.
- La Calidad Ambiental para Suelo de la localidad de Maraybamba no se ha visto afectada en el contexto del proyecto “Construcción del puente Raimondi y accesos”, Ancash – 2015.

VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a la presente investigación, se recomienda:

- Los Estándares de Calidad Ambiental para Aire deberán tener determinados indicadores para las diferentes condiciones de velocidad de viento, debido a la influencia del mismo sobre la determinación de las concentraciones de los parámetros.
- Los Estándares de Calidad Ambiental para Agua deberán tener determinados indicadores para las diferentes condiciones de caudal, debido a la influencia del mismo sobre la determinación de los niveles de los parámetros.
- Los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo deberán tener determinados indicadores para las diferentes condiciones de absorción, debido a la influencia del mismo sobre la determinación de los niveles de los parámetros.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA. Clasificación de Cuerpos de Agua Superficiales y Marino-Costeros. Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA. Lima: 2010.
- AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial. Resolución Jefatural N° 182-2011-ANA. Lima: 2011.
- CHÁVEZ VARGAS, Giovanna Paola. Estudio de la Gestión Ambiental para la prevención de impactos y monitoreo de las obras de construcción de Lima Metropolitana (Lima). Pontificia Universidad Católica del Perú, 2014.
- CONGRESO CONSTITUYENTE DEMOCRÁTICO. Constitución Política del Perú. Lima: 1993.
- DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL. Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos. Resolución Directoral N° 1404-2005-DIGESA/SA. Lima: 2005.
- Fenómeno de El Niño: Caudal del río Rímac se incrementó en 96%. [en línea]. El Comercio. 01 de marzo de 2016. [fecha de consulta: 05 marzo 2016]. Disponible en: <http://elcomercio.pe/lima/sucesos/fenomeno-nino-caudal-rio-rimac-se-incremento-96-noticia-1883130>
- GONZÁLEZ DUQUE, Carlos Mario. Calidad del Aire en la Zona Centro y Oriente de la Ciudad de Manizales: Influencia del Material Particulado (PM10) y Lluvia Ácida (Manizales). Universidad Nacional de Colombia, 2012.
- GONZÁLEZ GAUDIANO, Edgar. El Ambiente: Mucho más que Ecología. [en línea]. 1999. [fecha de consulta: 12 octubre 2015]. Disponible en: <http://anea.org.mx/docs/Gonzalez-EcologiayMedAmb.pdf>
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. Metodología de la Investigación. 5ª ed. México, D.F: Interamericana Editores S.A. de C.V, 2010. 614 p.
ISBN: 978-607-15-0291-9

- LEÓN RUIZ VICTORIA, Guillermo. Bases para una política de Gestión Ambiental Urbana (Bogotá). Universidad Nacional de Colombia, 2003.
- LENNTECH. Agua Residual & Purificación del Aire. [en línea]. Rotterdamseweg, Holanda: 2006. [fecha de consulta: 27 octubre 2015]. Disponible en:

http://www.infoiarna.org.gt/guateagua/subtemas/3/3_Calidad_del_agua.pdf
- LÍNEA VERDE. Aire y Agua. [en línea]. Alcorcón, España: 2013. [fecha de consulta: 30 octubre 2015]. Disponible en:

<http://www.lineaverdealcorcon.com/documentacion/aireaguas/calidad%20del%20aire.pdf>
- MEJÍA CLARA, Mario René. Análisis de la Calidad del Agua para Consumo Humano y Percepción Local de las Tecnologías apropiadas para su desinfección a escala domiciliaria, en la microcuenca El Limón, San Jerónimo, Honduras (Turrialba). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 2005.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE. Aprueban Disposiciones Complementarias para la aplicación de Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de Aire. Decreto Supremo N° 006-2013-MINAM. Lima: 2013.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE. Aprueban disposiciones complementarias para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo. Decreto Supremo N° 002-2014-MINAM. Lima: 2014.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE. Aprueban disposiciones para la implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua. Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM. Lima: 2009.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo. Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM. Lima: 2013.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire. Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM. Lima: 2008.

- MINISTERIO DEL AMBIENTE. Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua. Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM. Lima: 2008.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE. Compendio de la Legislación Ambiental Peruana: Calidad Ambiental. Lima: 2011.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE. Guía para el Muestreo de Suelos. Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM. Lima: 2014.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE. Índice de Calidad del Aire (INCA). Resolución Ministerial N° 181-2016-MINAM. Lima: 2016.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE. Ley General del Ambiente. Ley N° 28611. Lima: 2005.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE. Modifican los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua y establecen disposiciones complementarias para su aplicación. Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM. Lima: 2015.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE. Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental. Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM. Lima: 2013.
- MIRALLES MELLADO, Isabel. Calidad de suelos en ambiente calizos mediterráneos: Parque natural de sierra María-Los Vélez (Granada). Universidad de Granada, 2006.
- MORALES, Frank. Conozca 3 tipos de investigación: descriptiva, exploratoria y explicativa. [en línea]. 2010. [fecha de consulta: 02 enero 2016]. Disponible en: <http://manuelgross.bligoo.com/conozca-3-tipos-de-investigacion-descriptiva-exploratoria-y-explicativa#.WhJoPUribDc>
- MOSQUERA VEGA, Gonzalo Julian. Base de datos de niveles de ruido de equipos que se usan en la construcción, para Estudios de Impacto Ambiental (Valdivia). Universidad Austral de Chile, 2003.
- OSNAYA RUÍZ, Patricia. Evaluación de la Calidad del Agua en seis delegaciones del Distrito Federal en un contexto de cambio climático y

propuesta de adaptación (México, D. F.). Universidad Nacional Autónoma de México, 2013.

- PINEDO ALONSO, Javier. Evaluación de riesgos en suelos afectados por hidrocarburos de petróleo (Santander). Universidad de Cantabria, 2014.
- PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire. Decreto Supremo N° 074-2001-PCM. Lima: 2001.
- PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS. Aprueban el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Lima: 2003.
- RAMIREZ LEAL, Roberto. Estudio Preliminar de Evaluación de la Calidad del Aire, en la Cd. de Saltillo Coah. Mexico (Monterrey). Universidad Autónoma de Nuevo León, 1986.
- REBORATTI, Carlos. Ambiente y Sociedad: Conceptos y Relaciones. [en línea]. 2000. [fecha de consulta: 16 noviembre 2015]. Disponible en: <http://www.historia.ucr.ac.cr/cmelendez/bitstream/123456789/234/1/carlosreborattiambienteysociedad.pdf>
- SERVICIO HIDROGRÁFICO Y NAVEGACIÓN DE LA AMAZONÍA. Caracterización Biofísica de la Zona Pacaya – Samiria. [en línea]. Loreto: 2012. [fecha de consulta: 01 junio 2016]. Disponible en: <http://www.iiap.org.pe/publicaciones/CDs/ZIN/Pacaya/index.htm>
- WALSH. EIA Integrado del Proyecto Central Hidroeléctrica Cheves S.A. [en línea]. Oyón: 2007. [fecha de consulta: 23 abril 2016]. Disponible en: https://www.academia.edu/6515364/EIA_Integrado_del_Proyecto_Central_Hidroel%C3%A9ctrica

TABLAS

Tabla N° 37: Estándares de Calidad Ambiental para Aire (2001).

CONTAMINANTES	PERIODO	FORMA DEL ESTANDAR		METODO DE ANÁLISIS
		VALOR	FORMATO	
Dióxido de Azufre	Anual	80	Media aritmética anual	Fluorescencia UV (método automático)
	24 horas	365	NE más de 1 vez/año	
PM ₁₀	Anual	50	Media aritmética anual	Separación inercial/filtración (Gravimetría)
	24 horas	150	NE más de 3 veces/año	
Monóxido de Carbono	8 horas	10000	Promedio móvil	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (Método automático)
	1 hora	30000	NE más de 1 vez/año	
Dióxido de Nitrógeno	Anual	100	Promedio aritmético anual	Fotometría UV (Método automático)
	1 hora	200	NE más de 24 veces/año	
Ozono	8 horas	120	NE más de 24 veces/año	Fotometría UV (Método automático)
Plomo	Anual			Método para PM ₁₀ (Espectrofotometría de absorción atómica)
	Mensual	1.5	NE más de 4 veces/año	
Sulfuro de Hidrógeno	24 horas			Fluorescencia UV (Método automático)

Todos los valores son concentraciones en microgramos por metro cúbico.

NE significa no exceder.

Fuente: PCM (2001).

Tabla N° 38: Estándares de Calidad Ambiental para Aire (2008).

PARÁMETRO	PERIODO	VALOR	VIGENCIA	FORMATO	MÉTODO DE ANÁLISIS
Dióxido de azufre (SO ₂)	24 horas	80	1 de enero del 2009	Media aritmética	Fluorescencia UV (método automático)
	24 horas	20	1 de enero del 2014		
Benceno	Anual	4	1 de enero del 2010	Media aritmética	Cromatografía de gases
		2	1 de enero del 2014	Media aritmética	
Hidrocarburos Totales (HT)	24 horas	100	1 de enero del 2010	Media aritmética	Ionización de la llama de hidrógeno
Material Particulado con diámetro menor a 2,5 µ (PM _{2.5})	24 horas	50	1 de enero del 2010	Media aritmética	Separación inercial filtración (gravimetría)
Hidrógeno Sulfurado (H ₂ S)	24 horas	25	1 de enero del 2014	Media aritmética	Separación inercial filtración (gravimetría)
	24 horas	150	1 de enero del 2009	Media aritmética	Fluorescencia UV (método automático)

Benceno: Único Compuesto Orgánico Volátil regulado (COV)

Todos los valores son concentraciones en microgramos por metro cúbico.

Fuente: MINAM (2008).

Tabla N° 39: Valores del Índice de Calidad del Aire (INCA).

CALIFICACIÓN	VALORES DEL INCA	COLORES
Buena	0 - 50	Verde
Moderada	51 – 100	Amarillo
Mala	101 – valor umbral del contaminante	Anaranjado
Umbral de cuidado	> Valor umbral de contaminante	Rojo

Fuente: MINAM (2016).

Tabla N° 40: Estándares de Calidad Ambiental para Ruido.

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS EN L _{AeqT}	
	HORARIO DIURNO ⁽¹⁾	HORARIO NOCTURNO ⁽²⁾
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

L_{AeqT}: Nivel de presión sonora continua equivalente con ponderación A.

(1) Periodo comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas.

(2) Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente.

Fuente: PCM (2003).

Tabla N° 41: Estándares de Calidad Ambiental para Agua (2008).

PARÁMETROS	UNIDAD	RIEGO DE VEGETALES		BEBIDA DE ANIMALES
		TALLO BAJO	TALLO ALTO	
FISICOQUÍMICOS				
Bicarbonatos	mg/L	370	370	-
Calcio	mg/L	200	200	-
Carbonatos	mg/L	5	5	-
Cloruros	mg/L	100 - 700	100 - 700	-
Conductividad	μS/cm	<2000	<2000	≤5000
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	15	15	≤15
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	40	40	40
Fluoruros	mg/L	1	1	2
Fosfatos - P	mg/L	1	1	-
Nitratos (NO ₃ -N)	mg/L	10	10	50
Nitritos (NO ₂ -N)	mg/L	0,06	0,06	1
Oxígeno Disuelto	mg/L	≥4	≥4	>5

PARÁMETROS	UNIDAD	RIEGO DE VEGETALES		BEBIDA DE ANIMALES
		TALLO BAJO	TALLO ALTO	
pH	Unidad de pH	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Sodio	mg/L	200	200	-
Sulfatos	mg/L	300	300	500
Sulfuros	mg/L	0,05	0,05	0,05
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	5	5	5
Arsénico	mg/L	0,05	0,05	0,1
Bario total	mg/L	0,7	0,7	-
Berilio	mg/L	-	-	0,1
Boro	mg/L	0,5 - 6	0,5 - 6	5
Cadmio	mg/L	0,005	0,005	0,01
Cianuro WAD	mg/L	0,1	0,1	0,1
Cobalto	mg/L	0,05	0,05	1
Cobre	mg/L	0,2	0,2	0,5
Cromo (6+)	mg/L	0,1	0,1	1
Hierro	mg/L	1	1	1
Litio	mg/L	2,5	2,5	2,5
Magnesio	mg/L	150	150	150
Manganeso	mg/L	0,2	0,2	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,001	0,001
Níquel	mg/L	0,2	0,2	0,2
Plata	mg/L	0,05	0,05	0,05
Plomo	mg/L	0,05	0,05	0,05
Selenio	mg/L	0,05	0,05	0,05
Zinc	mg/L	2	2	24
ORGÁNICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	1	1	1
Fenoles	mg/L	0,001	0,001	0,001
SAAM (detergentes)	mg/L	1	1	1
PLAGUICIDAS				
Aldicarb	µg/L	1	1	1
Aldrín (CAS 309-00-2)	µg/L	0,004	0,004	0,03
Clordano (CAS 57-74-9)	µg/L	0,3	0,3	0,3
DDT	µg/L	0,001	0,001	1

PARÁMETROS	UNIDAD	RIEGO DE VEGETALES		BEBIDA DE ANIMALES
		TALLO BAJO	TALLO ALTO	
Dieldrín (CAS 72-20-8)	µg/L	0,7	0,7	0,7
Endrín	µg/L	0,004	0,004	0,004
Endosulfán	µg/L	0,02	0,02	0,02
Heptacloro (CAS 76-44-8) y heptacloripoxido	µg/L	0,1	0,1	0,1
Lindano	µg/L	4	4	4
Paratión	µg/L	7,5	7,5	7,5
BIOLÓGICOS				
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1000	2000 (3)	1000
Coliformes Totales	NMP/100 mL	5000	5000 (3)	5000
Enterococos	NMP/100 mL	20	100	20
Escherichia coli	NMP/100 mL	100	100	100
Huevos de Helmintos	Huevos/L	<1	<1 (1)	<1
Salmonella sp.	Ausente		Ausente	Ausente
Vibron cholerae	Ausente		Ausente	Ausente

NMP/100 mL: Número más probable de 100 mL.

Vegetales de Tallo alto: Son plantas cultivables o no, de porte arbustivo o arbóreo y tienen una buena longitud de tallo, las especies leñosas y forestales tienen un sistema radicular pivotante profundo (1 a 20 metros). Ejemplo: Forestales, árboles frutales, etc.

Vegetales de Tallo bajo: Son plantas cultivables o no, frecuentemente porte herbáceo, debido a su poca longitud de tallo alcanzan poca altura. Usualmente, las especies herbáceas de porte bajo tienen un sistema radicular difuso o fibroso, poco profundo (10 a 50 cm). Ejemplo: Hortalizas y verduras de tallo corto, como ajo, lechuga, fresas, col, repollo, apio y arveja, etc.

Animales mayores: Entiéndase como animales mayores a vacunos, ovinos, porcinos, camélidos y equinos, etc.

Animales menores: Entiéndase como animales menores a caprinos, cuyes, aves y conejo.

SAAM: Sustancias activas de azul de metileno.

Fuente: MINAM (2008).

Tabla N° 42: Estándares de Calidad Ambiental para Agua (2015).

PARÁMETROS	UNIDAD	RIEGO DE VEGETALES		BEBIDA DE ANIMALES
		TALLO BAJO	TALLO ALTO	
FISICO - QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	5	5	10
Bicarbonatos	mg/L	518	518	**
Cianuro WAD	mg/L	0,1	0,1	0,1
Cloruros	mg/L	500	500	**
Color (b)	Color verdadero escala Pt/Co	100 (a)	100 (a)	100 (a)
Conductividad	µS/cm	2500	2500	5000

PARÁMETROS	UNIDAD	RIEGO DE VEGETALES		BEBIDA DE ANIMALES
		TALLO BAJO	TALLO ALTO	
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	15	15	15
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	40	40	40
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,2	0,2	0,5
Fenoles	mg/L	0,002	0,002	0,01
Fluoruros	mg/L	1	1	**
Nitratos (NO ₃ -N) + Nitritos (NO ₂ -N)	mg/L	100	100	100
Nitritos (NO ₂ -N)	mg/L	10	10	10
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	4	4	5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Sulfatos	mg/L	1000	1000	1000
Temperatura	°C	Δ3	Δ3	Δ3
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	5	5	5
Arsénico	mg/L	0,1	0,1	0,2
Bario	mg/L	0,7	0,7	**
Berilio	mg/L	0,1	0,1	0,1
Boro	mg/L	1	1	5
Cadmio	mg/L	0,01	0,01	0,05
Cobre	mg/L	0,2	0,2	0,5
Cobalto	mg/L	0,05	0,05	1
Cromo Total	mg/L	0,1	0,1	1
Hierro	mg/L	5	5	**
Litio	mg/L	2,5	2,5	2,5
Magnesio	mg/L	**	**	250
Manganeso	mg/L	0,2	0,2	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,001	0,01
Níquel	mg/L	0,2	0,2	1
Plomo	mg/L	0,05	0,05	0,05
Selenio	mg/L	0,02	0,02	0,05
Zinc	mg/L	2	2	24
PLAGUICIDAS				
Parathión	μg/L	35	35	35
ORGANOCOLORADOS				
Aldrín	μg/L	0,004	0,004	0,7

PARÁMETROS	UNIDAD	RIEGO DE VEGETALES		BEBIDA DE ANIMALES
		TALLO BAJO	TALLO ALTO	
Clordano	µg/L	0,006	0,006	7
DDT	µg/L	0,001	0,001	30
Dieldrín	µg/L	0,5	0,5	0,5
Endosulfán	µg/L	0,01	0,01	0,01
Endrín	µg/L	0,004	0,004	0,2
Heptacloro y heptacloripoxido	µg/L	0,01	0,01	0,03
Lindano	µg/L	4	4	4
CARBAMATO				
Aldicarb	µg/L	1	1	11
POLICLORUROS BIFENILOS TOTALES				
Policloruros Bifenilos Totales (PCB's)	µg/L	0,04	0,04	0,045
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS				
Coliformes Totales (35 - 37 °C)	NMP/100 mL	1000	1000	5000
Coliformes Termotolerantes (44,5 °C)	NMP/100 mL	1000	1000	1000
Enterococos intestinales	NMP/100 mL	20	20	20
Escherichia coli	NMP/100 mL	100	100	100
Huevos y larvas de Helmintos	Huevos/L	<1	<1	<1

(a) para aguas claras. Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural)

(b) Después de Filtración Simple.

** : No presenta valor en ese parámetro para la sub categoría.

Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales salvo que se indique lo contrario.

Δ3: variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Fuente: MINAM (2015).

Tabla N° 43: Estándares de Calidad Ambiental para Suelo.

PARÁMETROS	USOS DEL SUELO			MÉTODO DE ENSAYO
	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL/ PARQUES	SUELO COMERCIAL/ INDUSTRIAL/ EXTRACTIVOS	
ORGÁNICOS				
Benceno (mg/kg MS)	0,03	0,03	0,03	EPA 8260-B EPA 8021-B
Tolueno (mg/kg MS)	0,37	0,37	0,37	EPA 8260-B EPA 8021-B
Etilbenceno (mg/kg MS)	0,082	0,082	0,082	EPA 8260-B EPA 8021-B

PARÁMETROS	USOS DEL SUELO			MÉTODO DE ENSAYO
	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL/ PARQUES	SUELO COMERCIAL/ INDUSTRIAL/ EXTRACTIVOS	
Xileno (mg/kg MS)	11	11	11	EPA 8260-B EPA 8021-B
Naftaleno (mg/kg MS)	0,1	0,6	22	EPA 8260-B
Fracción de hidrocarburos F1 (C5-C10) (mg/kg MS)	200	200	500	EPA 8015-B
Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28) (mg/kg MS)	1200	1200	5000	EPA 8015-C
Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40) (mg/kg MS)	3000	3000	6000	EPA 8015-D
Benzo(a) pireno (mg/kg MS)	0,1	0,7	0,7	EPA 8270-D
Bifenilos policlorados - PCB (mg/kg MS)	0,5	1,3	33	EPA 8270-D
Aldrín (mg/kg MS)	2	4	10	EPA 8270-D
Endrín (mg/kg MS)	0,01	0,01	0,01	EPA 8270-D
DDT (mg/kg MS)	0,7	0,7	12	EPA 8270-D
Heptacloro (mg/kg MS)	0,01	0,01	0,01	EPA 8270-D
INORGÁNICO				
Cianuro libre	0,9	0,9	8	EPA 9013-A/APHA-AWWA-WEF 4500 CN F
Arsénico total	50	50	140	EPA 3050-B EPA 3051
Bario total	750	500	2000	EPA 3050-B EPA 3051
Cadmio total	1,4	10	22	EPA 3050-B EPA 3051
Cromo IV	0,4	0,4	1,4	DIN 19734
Mercurio total	6,6	6,6	24	EPA 7471-B
Plomo total	70	140	1200	EPA 3050-B EPA 3051

EPA: Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos).

DIN: German Institute for Standardization.

MS: materia seca a 105 °C, excepto para compuestos orgánicos y mercurio no debe exceder 40 °C, para cianuro libre se debe realizar el secado de muestra fresca a una estufa a menos de 10 °C por 4 días. Luego de secada la muestra debe ser tamizada con malla de 2 mm. Para el análisis se emplea la muestra tamizada <2 mm.

Fuente: MINAM (2013).

Tabla N° 44: Operacionalización de Variables.

VARIABLE		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	UNIDAD DE MEDICIÓN				
VARIABLE INDEPENDIENTE	CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE RAIMONDI Y ACCESOS	"La Historia de la construcción de puentes es la historia de la civilización; por ella podemos medir gran parte del progreso humano". (Roosevelt, s.f.)	Generalmente las obras pronostican un tiempo límite de un año de trabajo, esta construcción sigue siendo igual de vulnerable a los cambios inesperados de la actividad.	Construcción	Preparación del Terreno	1er Trimestre				
					Instalación	1er Trimestre				
					Pilares	1er Trimestre				
					Transporte de Maquinas	1er Trimestre				
				Operación	Excavación	2do Trimestre				
					Cimentación	2do Trimestre				
					Colocación de concreto	2do Trimestre				
					Transporte de Maquinas	2do Trimestre				
				VARIABLE DEPENDIENTE	CALIDAD AMBIENTAL	"Se puede defender el concepto "calidad ambiental" como el conjunto de características del ambiente, en función a la disponibilidad y facilidad de acceso a los recursos naturales y a la ausencia o presencia de agentes nocivos. Todo esto necesario para el mantenimiento y crecimiento de la calidad de vida de los seres humanos". (Ministerio del Ambiente, 2011)	"Un Estándar de Calidad Ambiental (ECA) es la medida que establece el nivel de contracción o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos o biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa significativo para la salud de las personas ni al ambiente". (Ministerio del Ambiente, 2011)	Calidad Ambiental para Aire	Dióxido de Azufre (SO ₂)	µg/m ³
									Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	µg/m ³
Material Particulado con diámetro menor a 10 µ (PM ₁₀)	µg/m ³									
Monóxido de Carbono (CO)	µg/m ³									
Calidad Ambiental para Ruido	Ruido en el Horario Diurno	dB								
	Ruido en el Horario Nocturno	dB								
Calidad Ambiental para Agua	Aceites y Grasas (MEH)	mg/L								
	Conductividad (CE)	µS/cm								
	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L								
	Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH								
	Sólidos Disueltos Totales (TDS)	mg/L								
	Sólidos Suspendidos Totales (TSS)	mg/L								
	Temperatura (T)	°C								
	Turbiedad (Tb)	NTU								
	Coliformes Termotolerantes (CF)	NMP/100 mL								
	Coliformes Totales (CT)	NMP/100 mL								
Calidad Ambiental para Suelo	Fracción de Hidrocarburos F1 (C5-C10)	mg/kg MS								
	Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28)	mg/kg MS								
	Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40)	mg/kg MS								

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 45: Promedio de Validación.

CRITERIOS	EVALUADOR N° 01	EVALUADOR N° 02	EVALUADOR N° 03	EVALUADOR N° 04	EVALUADOR N° 05	TOTAL
1. Claridad	80.0	80.0	80.0	90.0	85.0	83.0
2. Objetividad	80.0	80.0	80.0	90.0	85.0	83.0
3. Actualidad	80.0	80.0	80.0	90.0	90.0	84.0
4. Organización	85.0	80.0	80.0	90.0	95.0	86.0
5. Suficiencia	85.0	80.0	80.0	90.0	90.0	85.0
6. Intencionalidad	80.0	80.0	80.0	90.0	90.0	84.0
7. Consistencia	80.0	80.0	80.0	90.0	95.0	85.0
8. Coherencia	78.0	80.0	80.0	90.0	90.0	83.6
9. Metodología	80.0	80.0	80.0	90.0	95.0	85.0
10. Pertinencia	80.0	80.0	80.0	90.0	95.0	85.0
PROMEDIO DE VALIDACIÓN	80.8	80.0	80.0	90.0	91.0	84.4%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 46: Variables Meteorológicas.

Año	Temperatura Max (°C)	Temperatura Min (°C)	Precipitación (mm)
2011	23.9	10.5	4.1
2012	24.4	9.9	0.1
2013	26.1	10.9	0.4
2014	24.7	10.9	0.8
Prom.	24.8	10.5	1.3
Media	17.7		1.3

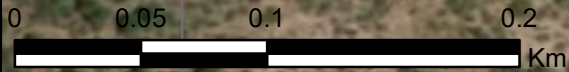
Fuente: SENAMHI – Oficina de Estadística (2011-2014).

MAPAS

229000



9077000



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

229000



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

MAPA N° 01: MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO

**“CALIDAD AMBIENTAL EN EL CONTEXTO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE RAIMONDI Y ACCESOS”
MARAYBAMBA, ANCASH - 2015**

ELABORADO POR: LUIS JUNIOR MANRIQUE CARRIÓN

SUPERVISADO POR: Mg. EVER ENRIQUE CASTILLO OSORIO

ESCALA: 1:3,000 | FECHA: 20/JUNIO/2016



9077000

105000

205000

305000

9100000

9100000

9000000

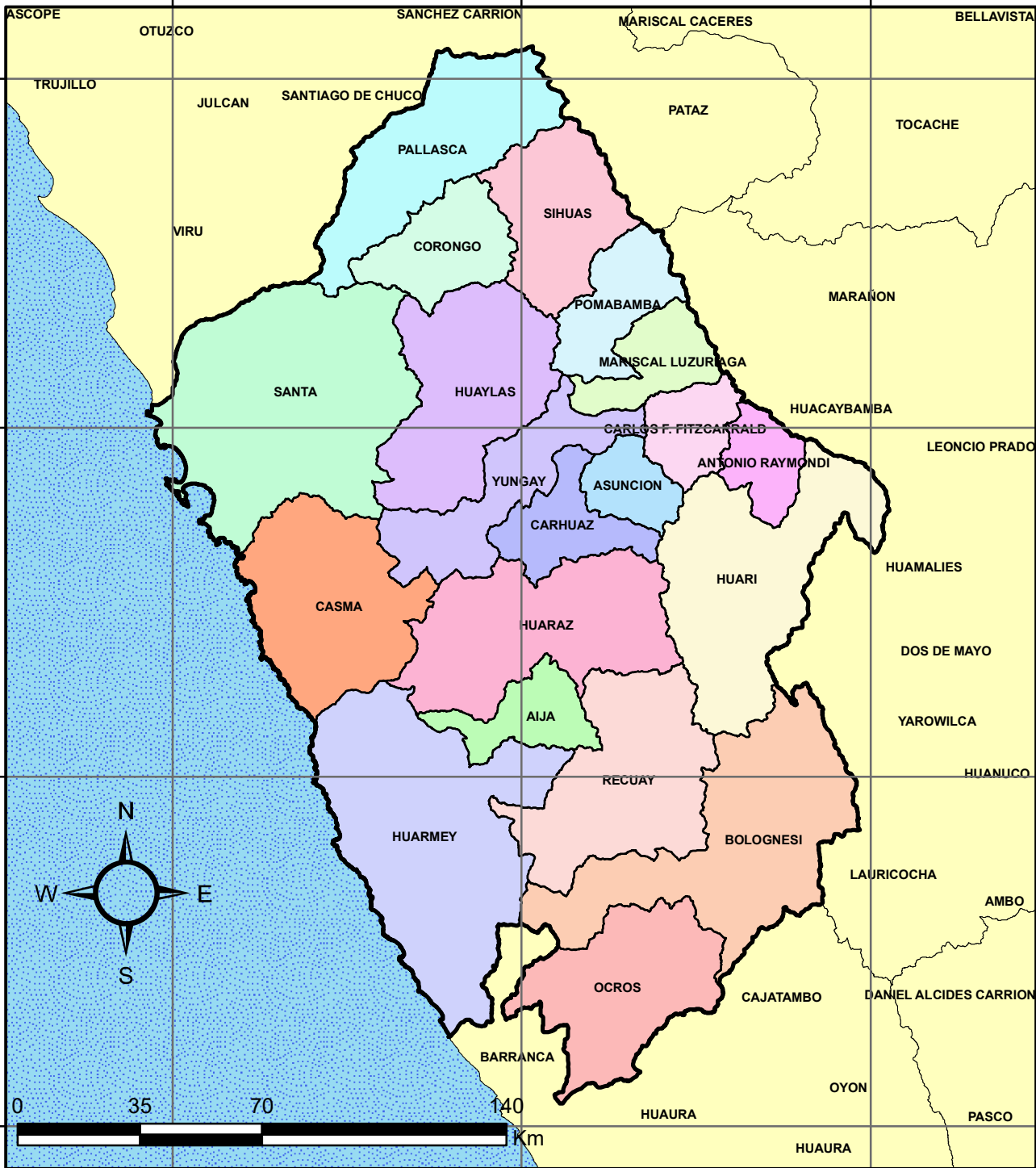
9000000

8900000

8900000

8800000

8800000



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

MAPA N° 02: MAPA DE UBICACIÓN A NIVEL PROVINCIAL

**“CALIDAD AMBIENTAL EN EL CONTEXTO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE RAIMONDI Y ACCESOS”
MARAYBAMBA, ANCASH - 2015**

ELABORADO POR: LUIS JUNIOR MANRIQUE CARRIÓN

SUPERVISADO POR: Mg. EVER ENRIQUE CASTILLO OSORIO

ESCALA: 1:750,000 | FECHA: 20/JUNIO/2016

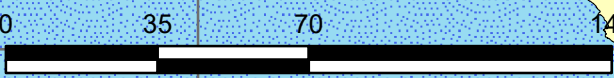
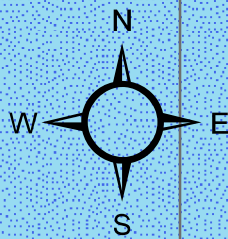
LEYENDA

DEPARTAMENTO

ANCASH

PROVINCIA

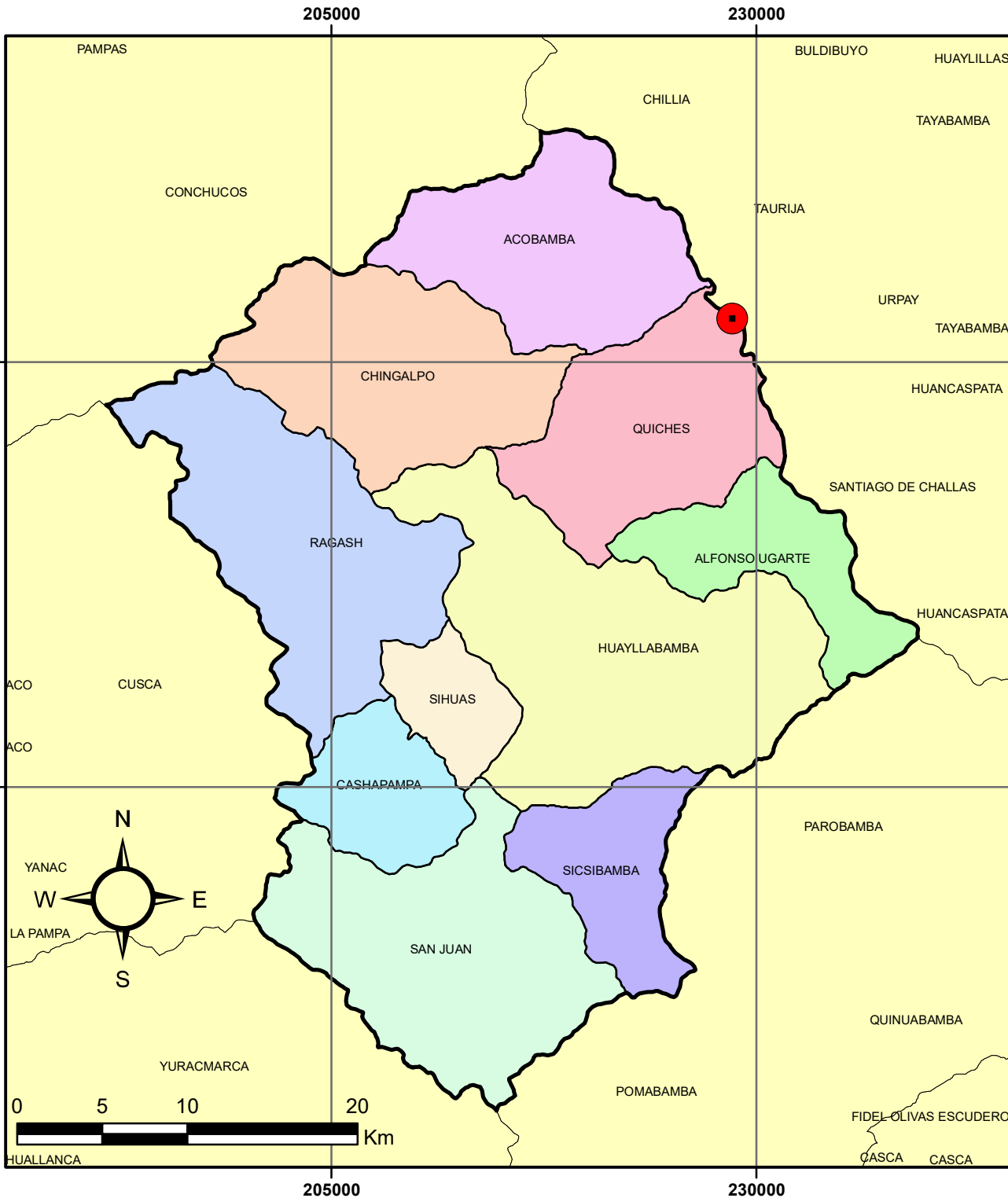
- AIJA
- ANTONIO RAYMONDI
- ASUNCION
- BOLOGNESI
- CARHUAZ
- CARLOS F. FITZCARRALD
- CASMA
- CORONGO
- HUARAZ
- HUARI
- HUARMEY
- HUAYLAS
- MARISCAL LUZURIAGA
- OCROS
- PALLASCA
- POMABAMBA
- RECUAY
- SANTA
- SIHUAS
- YUNGAY




105000

205000

305000





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

MAPA N° 03: MAPA DE UBICACIÓN A NIVEL LOCAL

**“CALIDAD AMBIENTAL EN EL CONTEXTO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE RAIMONDI Y ACCESOS”
MARAYBAMBA, ANCASH - 2015**

ELABORADO POR: LUIS JUNIOR MANRIQUE CARRIÓN

SUPERVISADO POR: Mg. EVER ENRIQUE CASTILLO OSORIO

ESCALA: 1:350,000 FECHA: 20/JUNIO/2016

LEYENDA

LOCALIDAD

■ MARAYBAMBA

PROVINCIA

▭ SIHUAS

DISTRITO

- ACOBAMBA
- ALFONSO UGARTE
- CASHAPAMPA
- CHINGALPO
- HUAYLLABAMBA
- QUICHES
- RAGASH
- SAN JUAN
- SICSIBAMBA
- SIHUAS



229000



9077000

9077000

229000



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

MAPA N° 04: MAPA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO DE LA CALIDAD AMBIENTAL









“CALIDAD AMBIENTAL EN EL CONTEXTO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE RAIMONDI Y ACCESOS”
MARAYBAMBA, ANCASH - 2015

ELABORADO POR: LUIS JUNIOR MANRIQUE CARRIÓN

SUPERVISADO POR: Mg. EVER ENRIQUE CASTILLO OSORIO

LEYENDA

EST. DE MONIT.

-  CA - 01
-  CA - 02
-  RA - 01
-  RA - 02
-  AS - 01
-  AS - 02
-  CS - 01
-  CS - 02



205000

230000

9075000

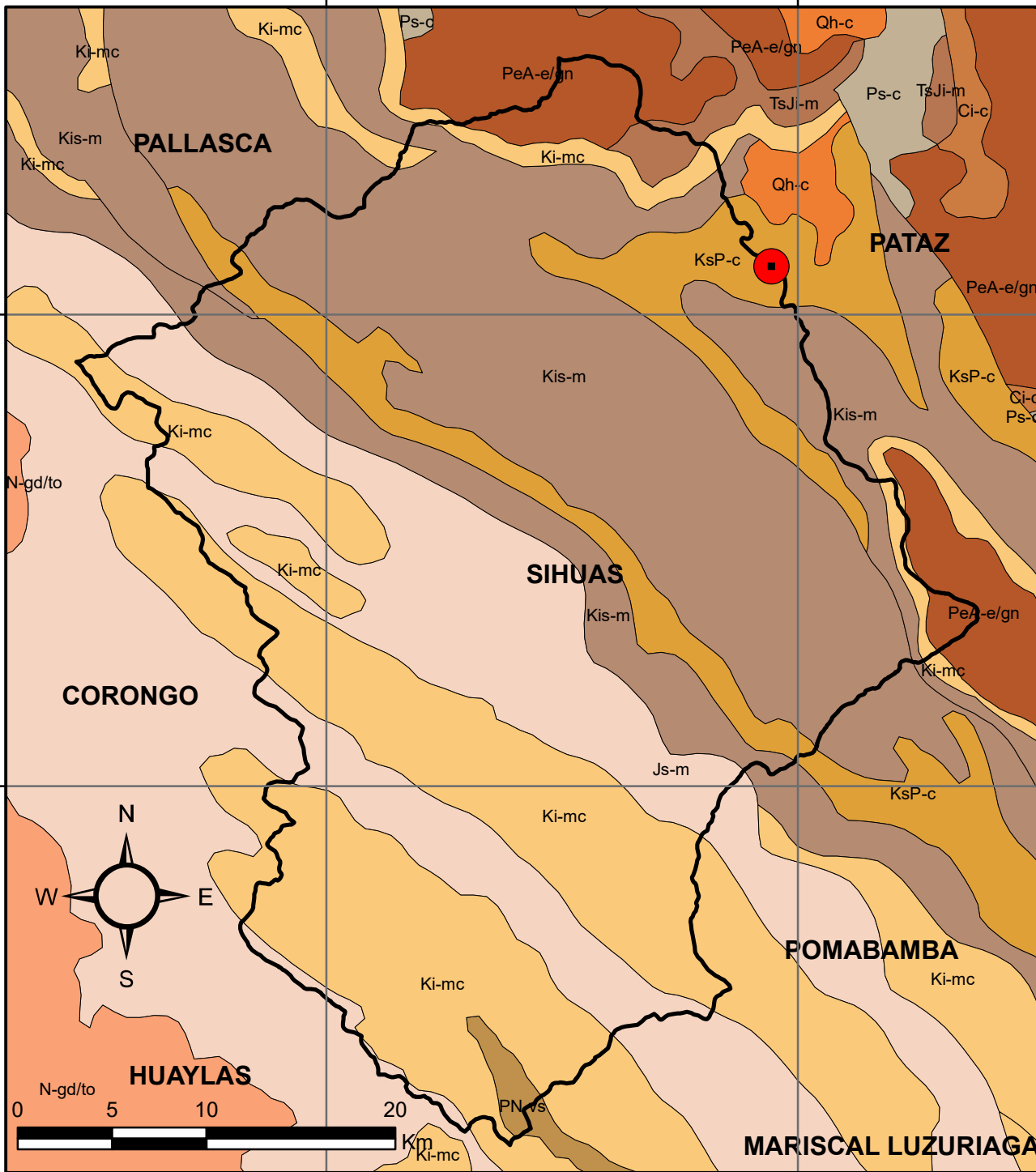
9075000

9050000

9050000

205000

230000



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

MAPA N° 05: MAPA DE GEOLOGÍA

**“CALIDAD AMBIENTAL EN EL CONTEXTO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE RAIMONDI Y ACCESOS”
MARAYBAMBA, ANCASH - 2015**

ELABORADO POR: LUIS JUNIOR MANRIQUE CARRIÓN

SUPERVISADO POR: Mg. EVER ENRIQUE CASTILLO OSORIO

ESCALA: 1:325,000 FECHA: 20/JUNIO/2016

LEYENDA

LOCALIDAD

MARAYBAMBA

PROVINCIA

SIHUAS

GEOLOGÍA

- Ci-c
- Js-m
- Ki-mc
- Kis-m
- KsP-c
- N-gd/to
- PN-vs
- PeA-e/gn
- Ps-c
- Qh-c
- TsJi-m



ILUSTRACIONES



Ilustración N° 01: Estación de Monitoreo CA – 01.



Ilustración N° 02: Estación de Monitoreo CA – 02.



Ilustración N° 03: Estación de Monitoreo RA – 01.



Ilustración N° 04: Estación de Monitoreo RA – 02.



Ilustración N° 05: Estación de Monitoreo AS – 01.



Ilustración N° 06: Estación de Monitoreo AS – 02.



Ilustración N° 07: Estación de Monitoreo CS – 01.



Ilustración N° 08: Estación de Monitoreo CS – 02.

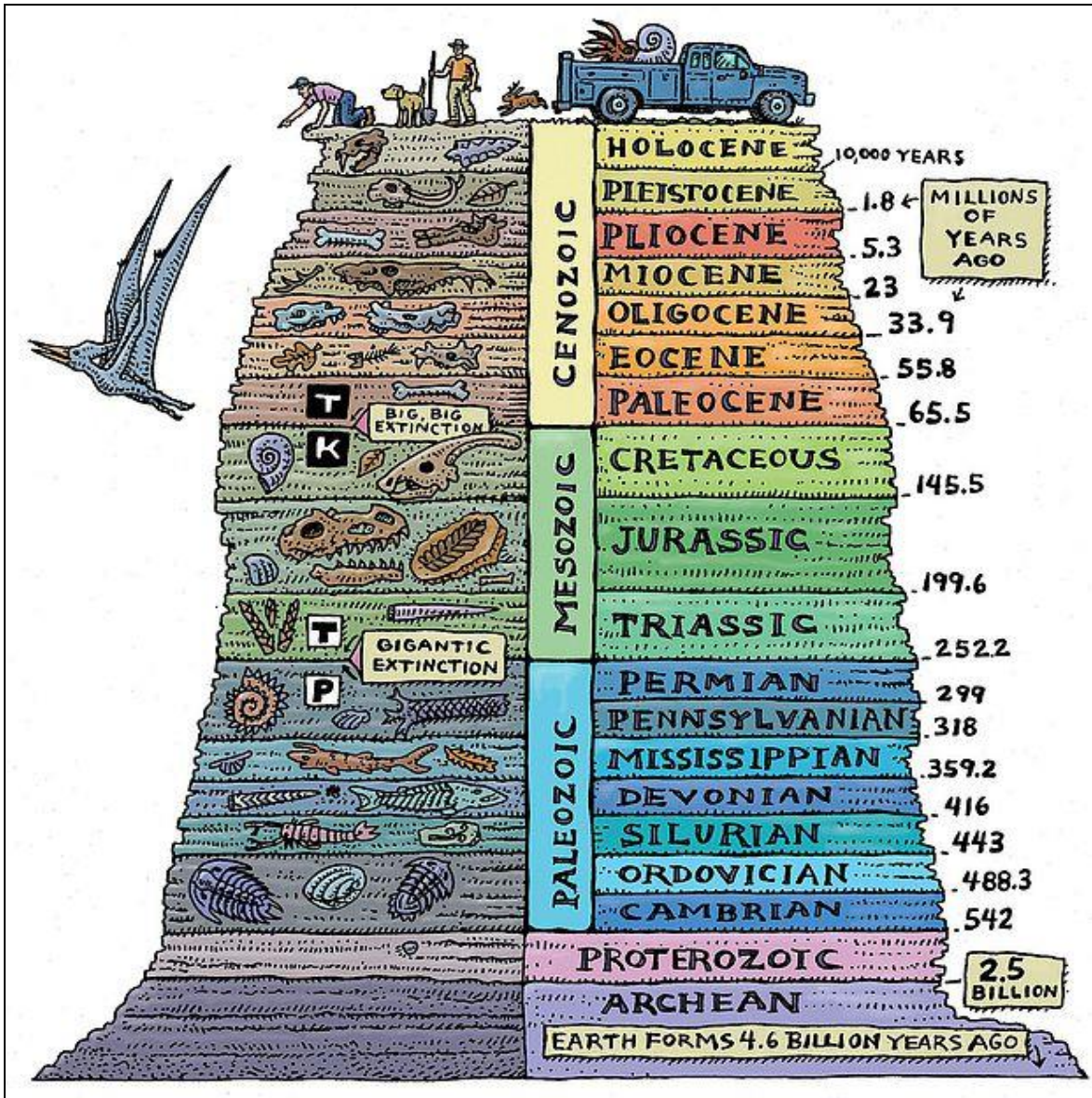


Ilustración N° 09: Eras Geológicas de la Tierra.

ANEXOS



HOJA DE DATOS EN CAMPO (CALIDAD AMBIENTAL PARA AIRE)

DT-FDC

Versión: 1.00

"Calidad Ambiental en el Contexto del Proyecto de Construcción del Puente Raimondi y Accesos"
Maraybamba, Ancash - 2015

Fecha: 28/06/2016

Página 01 de 01

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

PROYECTO:

UBICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO:

DISTRITO:

PROVINCIA:

DEPARTAMENTO:

LOCALIDAD:

DESCRIPCIÓN:

CÓDIGO:

SISTEMA DE COORDENADAS:

 Proyección UTM Geográficas

LATITUD:

LONGITUD:

ZONA:

ALTITUD:

RESULTADOS DE MEDICIÓN:

BENCENO (C₆H₆)DÍOXIDO DE AZUFRE (SO₂)DÍOXIDO DE NITRÓGENO (NO₂)

FECHA / HORA:

FECHA / HORA:

FECHA / HORA:

DURACIÓN:

DURACIÓN:

DURACIÓN:

FLUJO:

FLUJO:

FLUJO:

MATERIAL PARTICULADO (PM_{2,5})MATERIAL PARTICULADO (PM₁₀)

MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

FECHA / HORA:

FECHA / HORA:

FECHA / HORA:

DURACIÓN:

DURACIÓN:

DURACIÓN:

FLUJO:

FLUJO:

FLUJO:

OZONO (O₃)

PLOMO (Pb)

SULFURO DE HIDRÓGENO (H₂S)

FECHA / HORA:

FECHA / HORA:

FECHA / HORA:

DURACIÓN:

DURACIÓN:

DURACIÓN:

FLUJO:

FLUJO:

FLUJO:

OBSERVACION:

EQUIPO RESPONSABLE:

RESPONSABLE DEL MUESTREO

SUPERVISOR DE CAMPO

SUPERVISOR DEL PROYECTO

NOMBRE:

NOMBRE:

NOMBRE:

FIRMA:

FIRMA:

FIRMA:



HOJA DE DATOS EN CAMPO (CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO)

DT-FDC

Versión: 1.00

"Calidad Ambiental en el Contexto del Proyecto de Construcción del Puente Raimondi y Accesos"
Maraybamba, Ancash - 2015

Fecha: 28/06/2016

Página 01 de 01

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

PROYECTO:

UBICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO:

DISTRITO:

PROVINCIA:

DEPARTAMENTO:

LOCALIDAD:

ZONIFICACIÓN DE ACUERDO AL ECA:

FUENTE GENERADORA DE RUIDO:

DESCRIPCIÓN:

CÓDIGO:

SISTEMA DE COORDENADAS:

 Proyección UTM Geográficas

LATITUD:

LONGITUD:

ZONA:

ALTITUD:

DESCRIPCIÓN DEL SONÓMETRO:

MARCA:

CALIBRACIÓN EN LABORATORIO:

MODELO:

FECHA:

CLASE:

CALIBRACIÓN EN CAMPO: Valores expresados en dB.

N° DE SERIE:

ANTES DE MEDICIÓN:

DESPUES DE MEDICIÓN:

RESULTADOS DE MEDICIÓN:

Lmin (Horario Diurno)

Lmax (Horario Diurno)

LAeqT (Horario Diurno)

RESULTADO:

RESULTADO:

RESULTADO:

FECHA / HORA:

FECHA / HORA:

FECHA / HORA:

DURACIÓN:

DURACIÓN:

DURACIÓN:

Lmin (Horario Nocturno)

Lmax (Horario Nocturno)

LAeqT (Horario Nocturno)

RESULTADO:

RESULTADO:

RESULTADO:

FECHA / HORA:

FECHA / HORA:

FECHA / HORA:

DURACIÓN:

DURACIÓN:

DURACIÓN:

EQUIPO RESPONSABLE:

RESPONSABLE DEL MUESTREO

SUPERVISOR DE CAMPO

SUPERVISOR DEL PROYECTO

NOMBRE:

NOMBRE:

NOMBRE:

FIRMA:

FIRMA:

FIRMA:



HOJA DE DATOS EN CAMPO (CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA)

DT-FDC

Versión: 1.00

"Calidad Ambiental en el Contexto del Proyecto de Construcción del Puente Raimondi y Accesos"
Maraybamba, Ancash - 2015

Fecha: 28/06/2016

Página 01 de 01

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

PROYECTO:

UBICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO:

DISTRITO:

PROVINCIA:

DEPARTAMENTO:

LOCALIDAD:

NOMBRE DEL CUERPO DE AGUA:

CLASIFICACIÓN DEL CUERPO DE AGUA:

DESCRIPCIÓN:

CÓDIGO:

SISTEMA DE COORDENADAS:

 Proyección UTM Geográficas

LATITUD:

LONGITUD:

ZONA:

ALTITUD:

RESULTADOS DE MEDICIÓN:

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

RESULTADO:

FECHA:

HORA:

OXÍGENO DISUELTO

RESULTADO:

FECHA:

HORA:

PH

RESULTADO:

FECHA:

HORA:

TEMPERATURA

RESULTADO:

FECHA:

HORA:

CAUDAL / PROFUNDIDAD (*)

RESULTADO:

FECHA:

HORA:

*: Para el caso de cuerpo lótico, indicar el caudal. Para el caso de cuerpo léntico o marino costero, indicar la profundidad.

OBSERVACION (**):

** : Las observaciones en campo se refieren a características atípicas tales como coloración anormal del agua, abundancia de algas o vegetación acuática, presencia de residuos, actividades humanas, presencia de animales y otros factores que modifiquen las características naturales del cuerpo de agua.

EQUIPO RESPONSABLE:

RESPONSABLE DEL MUESTREO

NOMBRE:

FIRMA:

SUPERVISOR DE CAMPO

NOMBRE:

FIRMA:

SUPERVISOR DEL PROYECTO

NOMBRE:

FIRMA:



HOJA DE DATOS EN CAMPO (CALIDAD AMBIENTAL PARA SUELO)

DT-FDC

Versión: 1.00

"Calidad Ambiental en el Contexto del Proyecto de Construcción del Puente Raimondi y Accesos"
Maraybamba, Ancash - 2015

Fecha: 28/06/2016

Página 01 de 01

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

PROYECTO:

UBICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO:

DISTRITO:

PROVINCIA:

DEPARTAMENTO:

LOCALIDAD:

TÉCNICA DE MUESTREO:

USO PRINCIPAL DEL SUELO:

DESCRIPCIÓN:

CÓDIGO:

SISTEMA DE COORDENADAS:

 Proyección UTM Geográficas

LATITUD:

LONGITUD:

ZONA:

ALTITUD:

RESULTADOS DE MEDICIÓN:

PROFUNDIDAD

ÁREA DE MUESTREO

COLOR / OLOR

RESULTADO:

RESULTADO:

RESULTADO:

FECHA:

FECHA:

FECHA:

HORA:

HORA:

HORA:

HUMEDAD

TEXTURA

COMPACTACIÓN / CONSISTENCIA

RESULTADO:

RESULTADO:

RESULTADO:

FECHA:

FECHA:

FECHA:

HORA:

HORA:

HORA:

OBSERVACION:

EQUIPO RESPONSABLE:

RESPONSABLE DEL MUESTREO

SUPERVISOR DE CAMPO

SUPERVISOR DEL PROYECTO

NOMBRE:

NOMBRE:

NOMBRE:

FIRMA:

FIRMA:

FIRMA:

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. BENITES ALFARO, ELMER

1.2. Cargo e institución donde labora: COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN

1.3. Especialidad del validador: Mg. ~~EST.~~ AMBIENTAL

1.4. Nombre del instrumento: HOJA DE CAMPO

1.5. Título de la investigación: "CALIDAD AMBIENTAL EN EL CONTEXTO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE RAYMONDI Y ACCESOS" MARAYBAMBA, ANCASH - 2016

1.6. Autor del instrumento: LUIS JUNIOR MANRIQUE CARRIÓN

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
		00-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.				80	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.				80	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				80	
4. Organización	Existe una organización lógica.					85
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					85
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				80	
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos				80	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.			78		
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				80	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				80	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN					80.8	



PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

Primera Variable: CALIDAD AMBIENTAL

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
instrumento 1 : pH	/		
instrumento 2 : Temperatura	/		
instrumento 3 : Conductividad	/		
instrumento 4 : Oxígeno Disuelto	/		
instrumento 5 : STD	/		
instrumento 6 : STS	/		
instrumento 7: Turbiedad	/		
instrumento 8: Aceites y Grasas	/		
instrumento 9: Coliformes Termotolerantes	/		
instrumento 10: Coliformes Totales	/		
Instrumento 11: PM ₁₀	/		
instrumento 12: CO	/		
instrumento 13: NO ₂	/		
instrumento 14: SO ₂	/		
instrumento 15: TPH F1 (C5-C10)	/		
Instrumento 16: TPH F2 (C10-C28)	/		
Instrumento 17: TPH F3 (C28-C40)	/		
Instrumento 18: Ruido (Horario Diurno)	/		
Instrumento 19: Ruido (Horario Nocturno)	/		

La evaluación se realiza de todos los Instrumentos de la primera variable

Segunda variable: CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE RAIMONDI Y ACCESOS

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
instrumento 1 : Preparación del Terreno	/		
instrumento 2 : Instalación	/		
instrumento 3 : Construcción de Pilares	/		
instrumento 4 : Transporte de Maquinas	/		
instrumento 5 : Excavación	/		
instrumento 6 : Cimentación	/		
instrumento 7 : Colocación de Concreto	/		
instrumento 8 : Transporte de Materiales	/		

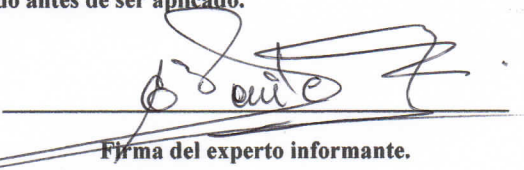
La evaluación se realiza de todos los instrumentos de la segunda variable

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80.8 %. V: OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha:



Firma del experto informante.

DNI. N° 07867259 Teléfono N° 987212205

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. Johans Manrique L.
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Jr. Int.
- 1.3. Especialidad del validador: Ing. forestal / Dr. Metodología de la Inv. Científica
- 1.4. Nombre del instrumento: HOJA DE CAMPO
- 1.5. Título de la investigación: "CALIDAD AMBIENTAL EN EL CONTEXTO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE RAIMONDI Y ACCESOS" MARAYBAMBA, ANCASH - 2016
- 1.6. Autor del instrumento: Luis Junior Manrique Carrión

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
		00-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.				80	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.				80	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				80	
4. Organización	Existe una organización lógica.				80	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				80	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				80	
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos				80	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.				80	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				80	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				80	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN					80	

PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

Primera Variable: CALIDAD AMBIENTAL

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
instrumento 1 : pH	/		
instrumento 2 : Temperatura	/		
instrumento 3 : Conductividad	/		
instrumento 4 : Oxígeno Disuelto	/		
instrumento 5 : STD	/		
instrumento 6 : STS	/		
instrumento 7 : Turbiedad	/		
instrumento 8: Aceites y Grasas	/		
instrumento 9: Coliformes Termotolerantes	/		
instrumento 10: Coliformes Totales	/		
Instrumento 11: PM ₁₀	/		
instrumento 12: CO	/		
instrumento 13: NO ₂	/		
instrumento 14: SO ₂	/		
instrumento 15: TPH F1 (C5-C10)	/		
Instrumento 16: TPH F2 (C10-C28)	/		
Instrumento 17: TPH F3 (C28-C40)	/		
Instrumento 18: Ruido (Horario Diurno)	/		
Instrumento 19: Ruido (Horario Nocturno)	/		

La evaluación se realiza de todos los Instrumentos de la primera variable

Segunda variable: CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE RAIMONDI Y ACCESOS

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
instrumento 1 : Preparación del Terreno	/		
instrumento 2 : Instalación	/		
instrumento 3 : Construcción de Pilares	/		
instrumento 4 : Transporte de Maquinas	/		
instrumento 5 : Excavación	/		
instrumento 6 : Cimentación	/		
instrumento 7 : Colocación de Concreto	/		
instrumento 8 : Transporte de Materiales	/		


La evaluación se realiza de todos los instrumentos de la segunda variable

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80 %. V: OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha:



 Firma del experto informante.

DNI. N° 07744062 Teléfono N° 995270203

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. MSc Ing Wilber Quijano Paredes
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE
- 1.3. Especialidad del validador: RECURSOS NATURALES
- 1.4. Nombre del instrumento: HOJA DE CAMPO
- 1.5. Título de la investigación: "CALIDAD AMBIENTAL EN EL CONTEXTO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE RAHÓNDI Y ACCESOS" MAREY BANDA, ANCASH - 2016
- 1.6. Autor del instrumento: LUIS JUNIOR MANRIQUE CARRIÓN

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
		00-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.				80	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.				80	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				80	
4. Organización	Existe una organización lógica.				80	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				80	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				80	
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos				80	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.				80	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				80	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				80	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN					80	

PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

Primera Variable: CALIDAD AMBIENTAL

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
instrumento 1 : pH	/		
instrumento 2 : Temperatura	/		
instrumento 3 : Conductividad	/		
instrumento 4 : Oxígeno Disuelto	/		
instrumento 5 : STD	/		
instrumento 6 : STS	/		
instrumento 7: Turbiedad	/		
instrumento 8: Aceites y Grasas	/		
instrumento 9: Coliformes Termotolerantes	/		
instrumento 10: Coliformes Totales	/		
Instrumento 11: PM ₁₀	/		
instrumento 12: CO	/		
instrumento 13: NO ₂	/		
instrumento 14: SO ₂	/		
instrumento 15: TPH F1 (C5-C10)	/		
Instrumento 16: TPH F2 (C10-C28)	/		
Instrumento 17: TPH F3 (C28-C40)	/		
Instrumento 18: Ruido (Horario Diurno)	/		
Instrumento 19: Ruido (Horario Nocturno)	/		

La evaluación se realiza de todos los Instrumentos de la primera variable

Segunda variable: CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE RAIMONDI Y ACCESOS

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
instrumento 1 : Preparación del Terreno	/		
instrumento 2 : Instalación	/		
instrumento 3 : Construcción de Pilares	/		
instrumento 4 : Transporte de Maquinas	/		
instrumento 5 : Excavación	/		
instrumento 6 : Cimentación	/		
instrumento 7 : Colocación de Concreto	/		
instrumento 8 : Transporte de Materiales	/		

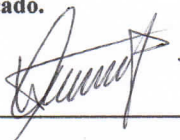
La evaluación se realiza de todos los instrumentos de la segunda variable

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80 %. V: OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha:



Firma del experto informante.

DNI. N° 06082600 Teléfono N° 966648428

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. Delgado Arenas, Antonio Leonardo
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Responsable de Escuela de I.A - Lima Este
- 1.3. Especialidad del validador: Ingeniero Químico
- 1.4. Nombre del instrumento: HOJA DE CAMPO
- 1.5. Título de la investigación: "CALIDAD AMBIENTAL EN EL CONTEXTO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE RAIMONDI Y ACCESOS" MARAYBAMBA, ANCASH - 2016
- 1.6. Autor del instrumento: Lois JUNIOR MANRIQUE CARRIÓN

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
		00-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					90%
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90%
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90%
4. Organización	Existe una organización lógica.					90%
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					90%
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90%
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					90%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90%
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90%
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						90%

PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

Primera Variable: CALIDAD AMBIENTAL

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
instrumento 1 : pH			
instrumento 2 : Temperatura			
instrumento 3 : Conductividad			
instrumento 4 : Oxígeno Disuelto			
instrumento 5 : STD			
instrumento 6 : STS			
instrumento 7: Turbiedad			
instrumento 8: Aceites y Grasas			
instrumento 9: Coliformes Termotolerantes			
instrumento 10: Coliformes Totales			
Instrumento 11: PM ₁₀			
instrumento 12: CO			
instrumento 13: NO ₂			
instrumento 14: SO ₂			
instrumento 15: TPH F1 (C5-C10)			
Instrumento 16: TPH F2 (C10-C28)			
Instrumento 17: TPH F3 (C28-C40)			
Instrumento 18: Ruido (Horario Diurno)			
Instrumento 19: Ruido (Horario Nocturno)			

La evaluación se realiza de todos los Instrumentos de la primera variable

Segunda variable: CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE RAIMONDI Y ACCESOS

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
instrumento 1 : Preparación del Terreno			
instrumento 2 : Instalación			
instrumento 3 : Construcción de Pilares			
instrumento 4 : Transporte de Maquinas			
instrumento 5 : Excavación			
instrumento 6 : Cimentación			
instrumento 7 : Colocación de Concreto			
instrumento 8 : Transporte de Materiales			

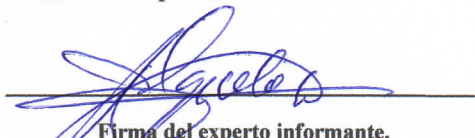
La evaluación se realiza de todos los instrumentos de la segunda variable

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %. V: OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha:


Firma del experto informante.

DNI. N° 29671642 Teléfono N° 999100180

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. GAMARRA CHAVARRY, LUIS FELIPE
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DTP - UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
- 1.3. Especialidad del validador: INS. GEOGRAFO - METEOROLOGIA/CONT. ATMOSFERICA
- 1.4. Nombre del instrumento: HOJA DE CAMPO
- 1.5. Título de la investigación: "CALIDAD AMBIENTAL EN EL CONTEXTO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE RAIMONDI Y ACCESOS" MARAYBAMBA, ANCASH - 2016
- 1.6. Autor del instrumento: LUIS JUNIOR MANRIQUE CARRIÓN

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
		00-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					85
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					85
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90
4. Organización	Existe una organización lógica.					95
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					90
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					95
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					95
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					95
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						91

PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

Primera Variable: CALIDAD AMBIENTAL

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
instrumento 1 : pH	/		
instrumento 2 : Temperatura	/		
instrumento 3 : Conductividad	/		
instrumento 4 : Oxígeno Disuelto	/		
instrumento 5 : STD	/		
instrumento 6 : STS	/		
instrumento 7: Turbiedad	/		
instrumento 8: Aceites y Grasas	/		
instrumento 9: Coliformes Termotolerantes	/		
instrumento 10: Coliformes Totales	/		
Instrumento 11: PM ₁₀	/		
instrumento 12: CO	/		
instrumento 13: NO ₂	/		
instrumento 14: SO ₂	/		
instrumento 15: TPH F1 (C5-C10)	/		
Instrumento 16: TPH F2 (C10-C28)	/		
Instrumento 17: TPH F3 (C28-C40)	/		
Instrumento 18: Ruido (Horario Diurno)	/		
Instrumento 19: Ruido (Horario Nocturno)	/		

La evaluación se realiza de todos los Instrumentos de la primera variable

Segunda variable: CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE RAIMONDI Y ACCESOS

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
instrumento 1 : Preparación del Terreno	/		
instrumento 2 : Instalación	/		
instrumento 3 : Construcción de Pilares	/		
instrumento 4 : Transporte de Maquinas	/		
instrumento 5 : Excavación	/		
instrumento 6 : Cimentación	/		
instrumento 7 : Colocación de Concreto	/		
instrumento 8 : Transporte de Materiales	/		

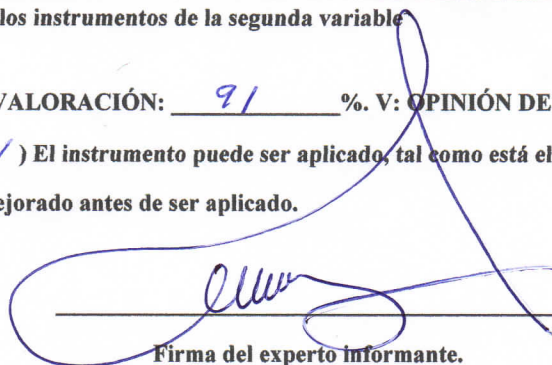
La evaluación se realiza de todos los instrumentos de la segunda variable

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 91 %. V: OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha:



 Firma del experto informante.

DNI. N° 10 22 84 40 Teléfono N° 94 98 45 786



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA
 Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

Certificado de Calibración



Servicio
 Nacional de Metrología

Laboratorio de Acústica

LAC - 010 - 2015

Página 1 de 9

Expediente	81300
Solicitante	SOLUCIÓN INTEGRAL EN MINERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Dirección	Jr. Los Huertos N° 1915 Urb. San Hilarión - San Juan de Lurigancho
Instrumento de Medición	Sonómetro
Marca	LARSON DAVIS
Modelo	LxT2
Procedencia	USA
Resolución	0,1 dB
Clase	2
Número de Serie	0001698
Micrófono	PCB 375A02E
Serie del Micrófono	010362
Fecha de Calibración	2015-02-03 al 2015-02-04

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)




El SNM custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metroológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la Metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de medida del Perú. (SLUMP).

El SNM es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Inter comparaciones que éste realiza en la región.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización del Servicio Nacional de Metrología.

Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Fecha	Responsable del Area de Electricidad y Temperatura	Responsable del laboratorio
 2015-02-05	 EDWIN FRANCISCO GUILLEN MESTAS	 HENRY DIAZ CHONATE



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio
Nacional de Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC - 010 - 2015

Página 2 de 9

Método de Calibración

Segun la Norma Metrológica Peruana NMP-011-2007 "ELECTROACÚSTICA. Sonómetros. Parte 3: Ensayos periódicos" (Equivalente a la IEC 61672-3:2006)

Lugar de Calibración

Laboratorio de Acústica
Calle de La Prosa 104, San Borja - Lima

Condiciones Ambientales

Temperatura	21,2 °C ± 0,2 °C
Presión	990,4 hPa ± 0,1 hPa
Humedad Relativa	53,8 % ± 0,8 %

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de CENAM	Calibrador acústico multifunción B&K 4226	CNM-CC-510-101/2013
Patrón de Referencia SNM Oscilador de Frecuencia de Cesio Symmetricom 5071A el cual pertenece a la red SIM Time Scale Comparisons via GPS Common-View http://gps.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe y Certificado Fluke 1886175-950155144:1331903283	Generador de funciones Agilent 33220A	Indecopi SNM LTF-084-2012
Patrón de Referencia de CENAM Certificados CNM-CC-410-176/2014; CNM-CC-410-179/2014; CNM-CC-410-180/2014; CNM-CC-410-181/2014; CNM-CC-410-182/2014; CNM-CC-410-183/2014	Multímetro Agilent 34411A	Indecopi SNM LE-C-172-2014
Patrones de Referencia SNM Certificado Indecopi SNM LE-799-2011 y Certificado Indecopi SNM LTF-084-2012	Atenuador de 10 dB TRILITHIC RSA 3510-SMA-R	Indecopi SNM LE-148-2013
Patrones de Referencia SNM Certificado Indecopi SNM LE-799-2011 y Certificado Indecopi SNM LTF-084-2012	Atenuador de 10 dB TRILITHIC RSA 3510-SMA-R	Indecopi SNM LE-149-2013
Patrones de Referencia SNM Certificado Indecopi SNM LE-799-2011 y Certificado Indecopi SNM LTF-084-2012	Atenuador de 40 dB B&K WB 1099	Indecopi SNM LE-150-2013
Patrón de Referencia SNM Certificados CNM-CC-410-176/2014; CNM-CC-410-179/2014; CNM-CC-410-180/2014; CNM-CC-410-181/2014; CNM-CC-410-182/2014; CNM-CC-410-183/2014	Calibrador Fluke 5520A	Indecopi SNM LE-789-2014

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INDECOPI-SNM. El sonómetro ensayado de acuerdo a la norma NMP-011-2007 cumple con las tolerancias para la clase 2 establecidas en la norma IEC 61672-1:2002.



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio
Nacional de Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC - 010 - 2015

Página 3 de 9

Resultados de Medición

RUIDO INTRINSECO (dB)

Micrófono instalado (dB)	Límite max. en L_{Aeq}^1 (dB)	Micrófono retirado (dB)	Límite max. en L_{Aeq} (dB)
26,5	31	26,1	27

Nota: la medición se realizó en el rango 37,0 dB a 139,0 dB; con un tiempo de integración de 30 seg.

La medición con micrófono instalado se realizó con pantalla antiviento.

La medición con micrófono retirado se realizó con su adaptador capacitivo de 18 pF ADP005.

¹⁾ Dato proporcionado por el fabricante.

ENSAYOS CON SEÑAL ACUSTICA

Ponderación frecuencial C con ponderación temporal F (L_{CF})

Señal de entrada: 1 kHz a 94 dB en el rango de referencia 37,0 dB a 139,0 dB; señal sinusoidal.

Antes de iniciar los ensayos el sonómetro fue ajustado al nivel de referencia dado en su manual: 114,0 dB y 1 kHz, con el calibrador acústico multifunción B&K 4226.

Frecuencia Hz	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
125	0,0	0,27	± 2,0
1000	-0,1	0,27	± 1,4
8000	-0,7	0,27	± 5,6



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio
Nacional de Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC - 010 - 2015

Página 4 de 9

ENSAYOS CON SEÑAL ELECTRICA

Ponderaciones frecuenciales

Señal de referencia: 1kHz a 45 dB por debajo del límite superior del rango de referencia (94 dB).

Ponderación A

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	0,0	0,27	0,0	0,27	± 2,5
125	0,0	0,27	0,0	0,27	± 2,0
250	0,0	0,27	0,0	0,27	± 1,9
500	0,0	0,27	0,0	0,27	± 1,9
2000	0,0	0,27	0,0	0,27	± 2,6
4000	0,0	0,27	0,0	0,27	± 3,6
8000	0,0	0,27	0,0	0,27	± 5,6
16000	0,0	0,27	0,0	0,27	+ 6,0; - ∞

Ponderación C

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	0,0	0,27	0,0	0,27	± 2,5
125	0,0	0,27	0,0	0,27	± 2,0
250	0,0	0,27	0,0	0,27	± 1,9
500	0,0	0,27	0,0	0,27	± 1,9
2000	0,1	0,27	0,1	0,27	± 2,6
4000	0,0	0,27	0,0	0,27	± 3,6
8000	0,0	0,27	0,0	0,27	± 5,6
16000	0,0	0,27	0,0	0,27	+ 6,0; - ∞



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio
Nacional de Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC - 010 - 2015

Página 5 de 9

Ponderación Z

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	0,0	0,27	0,0	0,27	± 2,5
125	0,0	0,27	0,0	0,27	± 2,0
250	0,0	0,27	0,0	0,27	± 1,9
500	0,0	0,27	0,0	0,27	± 1,9
2000	0,0	0,27	0,0	0,27	± 2,6
4000	0,0	0,27	0,0	0,27	± 3,6
8000	0,0	0,27	0,0	0,27	± 5,6
16000	-0,1	0,27	-0,1	0,27	+ 6,0; - ∞

Ponderaciones de frecuencia y tiempo a 1 kHz

- Señal de referencia: 1 kHz, señal sinusoidal.
- Nivel de presión acústica de referencia: 94 dB en el rango de referencia; función L_{AF}
- Desviación con relación a la función L_{AF}

Nivel de referencia (dB)	Función L_{CF}	Función L_{ZF}	Función L_{AS}	Función L_{Aeq}
94	94,0	94,0	94,0	94,0
Desviación (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0
Incertidumbre (dB)	0,27	0,27	0,27	0,27
Tolerancia* (dB)	± 0,4	± 0,4	± 0,3	± 0,3



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio
Nacional de Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC - 010 - 2015

Página 6 de 9

Linealidad de nivel en el rango de nivel de referencia

- Señal de referencia: 8 kHz, señal sinusoidal
- Nivel de presión acústica de partida: 94 dB en el rango de referencia; función L_{AF}
- Nivel de referencia para todo el rango de funcionamiento lineal:
 - Nivel de partida incrementado en 5 dB y luego en 1 dB hasta indicación de sobrecarga sin incluirla.
 - Nivel de partida disminuido en 5 dB y luego en 1 dB hasta indicación de insuficiencia sin incluirla.

Nivel de referencia (dB)	Medido (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
137	137,0	0,0	0,27	$\pm 1,4$
136	136,0	0,0	0,27	$\pm 1,4$
135	135,0	0,0	0,27	$\pm 1,4$
134	134,0	0,0	0,27	$\pm 1,4$
129	129,0	0,0	0,27	$\pm 1,4$
124	124,0	0,0	0,27	$\pm 1,4$
119	119,0	0,0	0,27	$\pm 1,4$
114	114,0	0,0	0,27	$\pm 1,4$
109	109,0	0,0	0,27	$\pm 1,4$
104	104,1	0,1	0,27	$\pm 1,4$
99	99,0	0,0	0,27	$\pm 1,4$
94	94,0	0,0	0,27	$\pm 1,4$
89	89,0	0,0	0,27	$\pm 1,4$
84	84,0	0,0	0,27	$\pm 1,4$
79	79,0	0,0	0,27	$\pm 1,4$
74	74,0	0,0	0,27	$\pm 1,4$
69	69,0	0,0	0,27	$\pm 1,4$
64	64,0	0,0	0,27	$\pm 1,4$
59	59,0	0,0	0,27	$\pm 1,4$
54	54,0	0,0	0,27	$\pm 1,4$
49	49,0	0,0	0,27	$\pm 1,4$
44	44,1	0,1	0,27	$\pm 1,4$
39	39,3	0,3	0,27	$\pm 1,4$
38	38,3	0,3	0,27	$\pm 1,4$
37	37,4	0,4	0,27	$\pm 1,4$
36	36,5	0,5	0,27	$\pm 1,4$

Nota: Para los niveles de 79 dB hasta 36 dB se utilizaron atenuadores.



Certificado de Calibración



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

LAC - 010 - 2015



Servicio
Nacional de Metrología

Laboratorio de Acústica

Página 7 de 9

Linealidad de nivel incluyendo el control de rango de nivel

Nota: No se aplica debido a que el sonómetro tiene un rango único.

Respuesta a un tren de ondas

- Señal de referencia: 4 kHz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 3 dB por debajo del límite superior en el rango de referencia; función: L_{AF}

Función: L_{AFmax} (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{AFmax} (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* δ_{ref} (dB)	Diferencia (D - δ_{ref}) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	136,0	134,9	-1,1	-1,0	-0,1	0,27	$\pm 1,3$
2	136,0	117,7	-18,3	-18,0	-0,3	0,27	+ 1,3; - 2,8
0,25	136,0	108,5	-27,5	-27,0	-0,5	0,27	+ 1,8; - 5,3

Función: L_{ASmax} (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{ASmax} (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* δ_{ref} (dB)	Diferencia (D - δ_{ref}) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	136,0	128,5	-7,5	-7,4	-0,1	0,27	$\pm 1,3$
2	136,0	108,8	-27,2	-27,0	-0,2	0,27	+ 1,3; - 5,3

Función: L_{AE} (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{AE} (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* δ_{ref} (dB)	Diferencia (D - δ_{ref}) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	136,0	129,0	-7,0	-7,0	0,0	0,27	$\pm 1,3$
2	136,0	109,0	-27,0	-27,0	0,0	0,27	+ 1,3; - 2,8
0,25	136,0	99,8	-36,2	-36,0	-0,2	0,27	+ 1,8; - 5,3



Nivel de presión acústica de pico con ponderación C

- Señales de referencia: 8 kHz y 500 Hz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 8 dB por debajo del límite superior en el rango de nivel menos sensible (37,0 dB a 139,0 dB);
función: L_{CF}

Función: L_{Cpeak} , para la indicación del nivel correspondiente a 1 ciclo de la señal de 8 kHz;
1 semiciclo positivo⁺ y 1 semiciclo negativo⁻ de la señal de 500 Hz.

Señal de ensayo	Nivel leído L_{CF} (dB)	Nivel leído L_{Cpeak} (dB)	Desviación (D) (dB)	$L_{Cpeak} - L_{C.^{*}}$ (L) (dB)	Diferencia (D - L) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
8 kHz	131,0	133,8	2,8	3,4	-0,6	0,27	± 3,4
500 Hz ⁺	131,0	133,0	2,0	2,4	-0,4	0,27	± 2,4
500 Hz ⁻	131,0	133,1	2,1	2,4	-0,3	0,27	± 2,4

Indicación de sobrecarga

- Señal de referencia: 4 kHz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 1 dB por debajo del límite superior en el rango de nivel menos sensible (37,0 dB a 139,0 dB);
función: L_{Aeq}

Función: L_{Aeq} , para la indicación del nivel correspondiente a 1 semiciclo positivo⁺ y 1 semiciclo negativo⁻. Indicación de sobrecarga a los niveles leídos.

Nivel leído semiciclo + L_{Aeq} (dB)	Nivel leído semiciclo - L_{Aeq} (dB)	Diferencia (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
137,6	137,7	-0,1	0,27	1,8

Nota:

Los ensayos se realizaron con su preamplificador PCB PRMLxT2 0342.

Se utilizó el manual de usuario del equipo proporcionado en inglés, Larson Davis SoundTrack LxT Technical Reference Manual I770.01 Rev G Supporting Firmware Version 1.5.

El sonómetro tiene grabado en la placa las designaciones: IEC61672:2002 Class 2; IEC60651:2001 Type 2; IEC60804:2000 Type 2; IEC61260:2001 Class 0; IEC61252:2002.

* Tolerancias tomadas de la norma IEC 61672-1:2002 para sonómetros clase 2.



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio
Nacional de Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC - 010 - 2015

Página 9 de 9

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

SERVICIO NACIONAL DE METROLOGIA - SNM

El Servicio Nacional de Metrología (SNM) fue creado el 6 de Enero de 1983 mediante la Ley N° 23560 y ha sido encomendado al INDECOPI - mediante el Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El SNM cuenta con Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con los requisitos de las Normas ISO 9001, ISO Guía 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

El SNM cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. El Servicio Nacional de Metrología -Indecopi es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Inter comparaciones realizadas por el SIM.



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio
Nacional de Metrología

Laboratorio de Metrología Química

Certificado de Calibración

LMQ - 014 - 2015

Página 1 de 4

Expediente	81293	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>El SNM custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metroológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la Metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>El SNM es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Inter comparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	SOLUCIÓN INTEGRAL EN MINERÍA Y CONSTRUCCIÓN E.I.R.L.	
Dirección	Jr. Los Huertos N° 1915 Hilarión - San Juan de Lurigancho	
Instrumento de Medición	CONDUCTIMETRO	
Intervalo de Indicación	0,01 μS/cm a 200,0 mS/cm (*)	
Resolución	1 μS/cm (**)	
Temp. de Referencia	25 °C	
Marca	HACH	
Modelo	HQ40D (del medidor); CDC401 (de la sonda de conductividad)	
Procedencia	USA	
Número de Serie	121100080351 (del medidor); 123112581002 (de la sonda de conductividad)	
Fecha de Calibración	2015-02-16	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización del Servicio Nacional de Metrología.
Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Fecha

Responsable del Area de
Metrología Química

Responsable del laboratorio



2015-02-18

GALIA STYLA TICONA CANAZA

STEVE ACCO GARCIA



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio
Nacional de Metrología

Laboratorio de Metrología Química

Certificado de Calibración

LMQ - 014 - 2015

Página 2 de 4

Método de Calibración

Determinación del error de indicación del conductímetro, por comparación del valor indicado por el instrumento con el valor certificado del material de referencia de conductividad electrolítica

Lugar de Calibración

Laboratorio de Metrología Química
Calle de la Prosa 104, San Borja - Lima

Condiciones Ambientales

Temperatura	21 °C
Humedad Relativa	66 %

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de análisis
Material estándar de referencia primario del DFM	Solución estándar con incertidumbre de 0,4 %	INDECOPI/SNM-Certificado de Material de Referencia N°-010-2015

Observaciones

(*) Indicado en el manual de instrucciones de la sonda de conductividad.

(*) Resolución observada durante la calibración. El instrumento presenta múltiples resoluciones, indicadas en el manual de uso de la sonda de conductividad.

El error máximo permisible según el manual de instrucciones de la sonda de conductividad es: $\pm 0,5 \%$ de la lectura.

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INDECOPI-SNM.



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio
Nacional de Metrología

Laboratorio de Metrología Química

Certificado de Calibración

LMQ - 014 - 2015

Página 3 de 4

Resultados de Medición

Indicación del Conductímetro	Valor de Referencia	Error de indicación	Incertidumbre
1410 $\mu\text{S/cm}$	1404 $\mu\text{S/cm}$	6 $\mu\text{S/cm}$	5 $\mu\text{S/cm}$

NOTAS:

- Las mediciones se realizaron en un medio isoterma a una temperatura de 25 °C sin utilizar el factor de compensación por temperatura.
- El instrumento es un multiparámetro.
- Valor de la constante de celda establecido en el equipo: 0,387 cm^{-1} . Este valor de la constante de celda fue empleado para la calibración.
- La sonda de conductividad se colocó en el puerto izquierdo. Según fotografía del equipo.



SONDA DE CONDUCTIVIDAD



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio
Nacional de Metrología

Laboratorio de Metrología Química

Certificado de Calibración

LMQ - 014 - 2015

Página 4 de 4

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

SERVICIO NACIONAL DE METROLOGIA - SNM

El Servicio Nacional de Metrología (SNM) fue creado el 6 de Enero de 1983 mediante la Ley N° 23560 y ha sido encomendado al INDECOPI - mediante el Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El SNM cuenta con Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con los requisitos de las Normas ISO 9001, ISO Guía 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

El SNM cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. El Servicio Nacional de Metrología -Indecopi es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Inter comparaciones realizadas por el SIM.



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA
 Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio
 Nacional de Metrología


Laboratorio de Metrología Química

Informe de Calibración

LMQ - 011 - 2015

Expediente	81293	<p>Este informe de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>El SNM custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metroológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la Metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>El SNM es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Inter comparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	SOLUCIÓN INTEGRAL EN MINERÍA Y CONSTRUCCIÓN E.I.R.L.	
Dirección	Jr. Los Huertos N° 1915 Hilarión - San Juan de Lurigancho	
Instrumento de Medición	MEDIDOR DE PH	
Intervalo de Indicación	pH 0 a pH 14 (*)	
Resolución	pH 0,01 (**)	
Temp. de Referencia	25 °C	
Marca	HACH	
Modelo	HQ40d	
Procedencia	USA	
Número de Serie	121100080351 (del medidor); 121432572020 (de la sonda de pH)	
Fecha de Calibración	2015-02-11	

Este informe de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización del Servicio Nacional de Metrología. Informes sin firma y sellos carecen de validez.

Fecha	Responsable del Area de Metrología Química	Responsable del laboratorio
 2015-02-17	 GALIA STYLA TICONA CANAZA	 STEVE ACCO GARCIA



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio
Nacional de Metrología

Laboratorio de Metrología Química

Informe de Calibración

LMQ - 011 - 2015

Página 2 de 4

Método de Calibración

Determinación del error de indicación del medidor de pH, por comparación del valor indicado por el instrumento con el valor certificado del material de referencia de pH.

Lugar de Calibración

Laboratorio de Metrología Química
Calle de la Prosa 104 - San Borja

Condiciones Ambientales

Temperatura	23 °C
Humedad Relativa	63 %

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de análisis
Materiales estándar primarios con incertidumbres de hasta pH 0,005	Soluciones estándar con incertidumbres de pH 0,02	INDECOPI/SNM-Certificado de Material de Referencia N° 004-2015; INDECOPI/SNM-Certificado de Material de Referencia N° 005-2015; INDECOPI/SNM-Certificado de Material de Referencia N° 006-2015

Observaciones

(*) Indicado en el manual de instrucciones de la sonda de pH.

(**) Resolución observada durante la calibración. El instrumento posee múltiples resoluciones, indicadas en el manual de instrucciones del fabricante.

El error máximo permisible considerado, tomando como referencia: IUPAC Recommendations 2002, "Measurement of pH, Definition, Standards, and Procedures", es: \pm pH 0,03

El instrumento presenta errores de indicación mayores que el error máximo permisible.



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Laboratorio de Metrología Química

Informe de Calibración

LMQ - 011 - 2015

Página 3 de 4

Resultados de Medición

Indicación del pHmetro (pH)	Valor de Referencia (pH)	Error de indicación (pH)	Incertidumbre (pH)
3,86	4,01	-0,15	0,02
7,01	7,00	0,01	0,02
10,10	10,01	0,09	0,02

NOTAS:

- Las mediciones se realizaron en un medio isoterma a una temperatura de 25 °C.
- El instrumento es un multiparámetro
- La sonda de pH se colocó en el puerto derecho, según fotografía del equipo.



SONDA DE pH



Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente informe es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

SERVICIO NACIONAL DE METROLOGIA - SNM

El Servicio Nacional de Metrología (SNM), creado mediante Ley N° 23560 del 83-01-06, es un órgano de línea del INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCION DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL - INDECOPI (D.L. N° 1033 – LOF del INDECOPI).

El SNM cuenta con Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con los requisitos de las Normas ISO 9001 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

El SNM cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. El Servicio Nacional de Metrología -Indecopi es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Inter comparaciones realizadas por el SIM.



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA
 Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

Certificado de Calibración



Servicio
 Nacional de Metrología

Laboratorio de Temperatura




LT - 120 - 2015

Página 1 de 4

Expediente	81293	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>El SNM custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metroológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la Metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>El SNM es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Inter comparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	SOLUCIÓN INTEGRAL EN MINERÍA Y CONSTRUCCIÓN E.I.R.L.	
Dirección	Jr. Los Huertos N° 1915 Hilarión - San Juan de Lurigancho	
Instrumento de Medición	TERMOMETRO DE INDICACION DIGITAL	
Intervalo de Indicación	0,0 °C a 80,0 °C (*)	
Resolución	0,1 °C	
Marca	HACH	
Modelo	HQ40D	
Procedencia	USA	
Número de Serie	121100080351	
Elemento Sensor	Un sensor de tipo no especificado	
Fecha de Calibración	2015-02-23	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización del Servicio Nacional de Metrología.

Certificados sin firma y sello carecen de validez.

	<p>Fecha</p> <p>2015-02-23</p>	<p>Sub Jefe del Servicio Nacional de Metrología</p>  <p>HENRY POSTIGO LINARES</p>	<p>Responsable del laboratorio</p>  <p>BILLY QUISPE CUSIPUMA</p>
---	--------------------------------	--	---



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio
Nacional de Metrología

Laboratorio de Temperatura

Certificado de Calibración

LT - 120 - 2015

Página 2 de 4

Método de Calibración

Calibración por comparación siguiendo el procedimiento INDECOPI-SNM PC-017
"Procedimiento para la Calibración de Termómetros Digitales" (2da Edición Diciembre 2012)

Lugar de Calibración

Laboratorio de Temperatura
Calle de la Prosa 104, San Borja - Lima

Condiciones Ambientales

Temperatura	23 °C ± 1 °C
Humedad Relativa	63 % ± 2 %

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia del INDECOPI-SNM	Dos termómetros digitales con incertidumbres del orden desde 0,017 °C hasta 0,028 °C	INDECOPI-SNM LT-433-2014 Junio 2014
		INDECOPI-SNM LT-435-2014 Junio 2014

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INDECOPI-SNM. Las temperaturas usadas son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90). Ver:

http://www.indecopi.gob.pe/repositorioaps/0/13/jer/otras_publicaciones/Temperatura_LT.pdf

(*) Dato tomado de la página de internet del fabricante .



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio
Nacional de Metrología

Laboratorio de Temperatura

Certificado de Calibración

LT - 120 - 2015

Página 3 de 4

Resultados de Medición

INDICACION DEL TERMOMETRO (°C)	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA (°C)	CORRECCION (°C)	INCERTIDUMBRE (°C)
0,0	-0,10	-0,10	0,06
30,0	30,00	0,00	0,09
60,0	60,08	0,08	0,09

La temperatura convencionalmente verdadera (TCV) resulta de la relación:

$$TCV = \text{Indicación del termómetro} + \text{corrección}$$

Nota 1.- La profundidad de inmersión del sensor fue de 8 cm aproximadamente.

Nota 2.- Tiempo de estabilización no menor a 5 minutos.

Nota 3.- Las inscripciones HACH ; PHC301 y N° 121432572020 se encuentran grabadas en el mango del sensor.

Nota 4.- La calibración se realizó conectado el sensor de pH en la entrada izquierda del indicador.



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio
Nacional de Metrología

Laboratorio de Temperatura

Certificado de Calibración

LT - 120 - 2015

Página 4 de 4

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

SERVICIO NACIONAL DE METROLOGIA - SNM

El Servicio Nacional de Metrología (SNM) fue creado el 6 de Enero de 1983 mediante la Ley N° 23560 y ha sido encomendado al INDECOPI - mediante el Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El SNM cuenta con Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con los requisitos de las Normas ISO 9001, ISO Guía 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

El SNM cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. El Servicio Nacional de Metrología -Indecopi es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Inter comparaciones realizadas por el SIM.



La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en ejercicio de las atribuciones conferidas por Ley N° 30224, Ley de Creación del INACAL, y conforme al Reglamento de Organización y Funciones del INACAL, aprobado por DS N° 004-2015-PRODUCE y modificado por DS N° 008-2015-PRODUCE, **OTORGA** la presente Renovación de la Acreditación a:

ENVIRONMENTAL TESTING LABORATORY S.A.C.

En su calidad de **Laboratorio de Ensayo**

Con base en el cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración, para el alcance de la acreditación contenido en el formato DA-acr-05P-17F, facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Valor Oficial.

Sede Acreditada: Calle B Mz. C Lt. 40, Urb. Habilitación Industrial Panamericana Norte, distrito de San Martín de Porres, provincia de Lima y departamento de Lima.

Fecha de Renovación: 30 de abril del 2014

Fecha de Vencimiento: 30 de abril del 2018

Registro N° LE – 056
Fecha de emisión: 07 de setiembre de 2015
DA-acr-01P-02M Ver. 00

Augusto Mello Romero

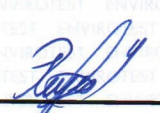
Director - Dirección de Acreditación




**INFORME DE ENSAYO N° 152833
CON VALOR OFICIAL**

Nombre del Cliente : CONSTRUCCIONES CIVILES S.A.
Dirección : Avenida Paz Soldán N° 170 Of. 304 San Isidro Lima – Perú
Solicitado Por : Sr. Jaime Fasanando
Referencia : Cotización N° 3441-15-SIMC
Proyecto : Construcción de Puente Raimondi y Accesos
Procedencia : Ancash - Quiches - Sihuas
Muestreo Realizado Por : El Cliente
Cantidad de Muestra : 2
Producto : Calidad de Aire
Fecha de Recepción : 2015/09/25
Fecha de Ensayo : 2015/09/25 al 2015/10/03
Fecha de Emisión : 2015/10/05

Environmental Testing Laboratory S.A.C.



Jessica Reyes Y.
Jefe de Emisión de
Informes



Alfonso Vilca M.
GCSSA
C.Q.P. N° 587

Lima-Perú

INFORME DE ENSAYO N° 152833 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	152833-01	152833-02
Código de Cliente	CA-01	CA-02
Coordenadas UTM	E- 0228933 N- 9077115	E- 0229130 N- 9076993
Fecha de Muestreo	20/09/2015	21/09/2015
Hora de Muestreo (h)	17:00	17:30
Tipo de Producto	Calidad de Aire	Calidad de Aire

Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados	
Weighing filter PM-10 Low Volume				
Pre Pesado	g	0,000035	0,107874	0,110999
Post Pesado	g	0,000035	0,108280	0,111652
Diferencia de Pesos	g/filtro	0,000035	0,000406	0,000653
Volumen estándar	Std.m ³	...	23,78	23,92
**Partícula PM-10	µg/m ³	1,41	17,07	27,30
** Solución - captadora				
Dióxido de Azufre (SO ₂)	µg/muestra	3,5	<3,5	<3,5
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	µg/muestra	0,20	<0,20	<0,20
Monóxido de Carbono (CO)	µg/muestra	155	<155	<155
Volumen estándar (SO ₂)	Std.m ³	...	0,28	0,29
Volumen estándar (NO ₂)	Std.m ³	...	0,02	0,02
Volumen estándar (CO)	Std.m ³	...	0,23	0,24
Dióxido de Azufre (SO ₂)	µg/m ³	12,15	<12,15	<12,15
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	µg/m ³	8,33	<8,33	<8,33
Monóxido de Carbono (CO)	µg/m ³	646	<646	<646

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "²"=Resolución cuantificable, "-" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "Std."=Condición estándar de presión (101,325KPa) y temperatura (25°C).

** : Los métodos indicados no han sido acreditados por el International Accreditation Service (IAS)

APENDICE 1 - MUESTRA RECEPCIONADA

Condición de la Muestra : En buenas condiciones.

Plan/procedimiento de muestreo : Reservado por el cliente.

INFORME DE ENSAYO N° 152833 CON VALOR OFICIAL

APENDICE 2 - MÉTODOS Y REFERENCIAS

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Físicoquímicos		
Weighing filter PM-10 Low Volume	ETL-150429 (Validado) EPA COMPENDIUM METHOD I.O-2.3 EPA COMPENDIUM METHOD I.O-3.1	Weighing filter PM-10 LOW VOLUME. Reference EPA Compendium Method IO-2.3. Sampling of Ambient Air for PM 10 Concentration Using the Rupprecht and Patashnick, Low Volume Partisol Sample. Selection, Preparation and Extraction of Filter Material.
Soluciones Captadoras		
Dióxido de Azufre (SO ₂)	EPA - 40 CFR, Pt. 50, App.A 2010	Método de la pararrosanilina.
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	ASTM D1607-91, 2011	Standard Test Method for Nitrogen Dioxide Content of the Atmosphere (Griess-Saltzman Reaction)
Monóxido de Carbono (CO)	ETL-130511 Peter O. Warner "Analysis of Air Pollutants" 1980	Método, 4-carboxibencenosulfonamida

SIGLAS: "EPA": U.S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemical Analysis.

"ASTM" American Society for Testing and Materials

"ETL" Método Validado

APENDICE 3 - COMENTARIOS

- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.
- Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
- El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde el ingreso de la muestra al Laboratorio.
- El tiempo de percibilidad de la muestra está en función a lo declarado en los métodos normalizados de ensayo y rige desde la toma de muestra.

Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

**** FIN DEL INFORME ****

INFORME DE ENSAYO N° 152832 CON VALOR OFICIAL

Nombre del Cliente : CONSTRUCCIONES CIVILES S.A.

Dirección : Avenida Paz Soldán N° 170 Of. 304 San Isidro Lima – Perú

Solicitado Por : Sr. Jaime Fasanando

Referencia : Cotización N° 3441-15-SIMC

Proyecto : Construcción de Puente Raimondi y Accesos

Procedencia : Ancash - Quiches - Sihuas

Muestreo Realizado Por : El Cliente

Cantidad de Muestra : 2

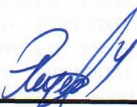
Producto : Agua Superficial (Río)

Fecha de Recepción : 2015/09/25

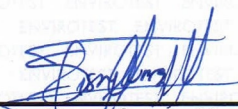
Fecha de Ensayo : 2015/09/25 al 2015/10/03

Fecha de Emisión : 2015/10/05

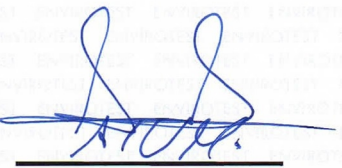
Environmental Testing Laboratory S.A.C.



Jessica Reyes Y.
Jefe de Emisión de
Informes



Sissy Alvarez M.
Bióloga
C.B.P. N° 9928



Alfonso Vilca M.
GCSSA
C.Q.P. N° 587

Lima-Perú

INFORME DE ENSAYO N° 152832 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	152832-01	152832-02
Código de Cliente	AS-01	AS-02
Fecha de Muestreo	23/09/2015	23/09/2015
Hora de Muestreo (h)	11:30	14:45
Tipo de Producto	Agua de Río	Agua de Río

Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados	
Fisicoquímicos				
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	6	216	228
Sólidos Totales Suspendedos	mg/L	6	37	35
Aceites y Grasas	mg/L	1 ^(*)	<1	<1
Turbiedad	NTU	0,25	2,85	4,90
* Microbiológicos				
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	1,8	2,00E+01	2,00E+01
Coliformes Totales	NMP/100 mL	1,8	2,40E+03	1,30E+03

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "^(z)"=Resolución cuantificable, "---" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica. "^(y)" = Límite de Detección de Método..

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por INACAL-DA

APENDICE 1 - MUESTRA RECEPCIONADA

Condición de la Muestra : En buenas condiciones.

Plan/procedimiento de muestreo : Reservado por el Cliente

APENDICE 2 - MÉTODOS Y REFERENCIAS

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Fisicoquímicos		
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C	Total Dissolved Solids Dried at 180°C
Sólidos Totales Suspendedos	SM 2540 D	Total Suspended Solids Dried at 103-105 °C
Aceites y Grasas	SM 5520-B	Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method
Turbiedad	SM 2130-B	Nephelometric Method
Microbiológicos		
Coliformes Fecales (NMP)	SM 9221 E	Fecal Coliform Procedure
Coliformes Totales (NMP)	SM 9221 B	Total Fermentation Technique

SIGLAS: "SM": Standard methods for the examination of Water and Wastewater APHA, AWWA, WEF 22st Ed. 2012

APENDICE 3 - COMENTARIOS

- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.
- Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
- El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde el ingreso de la muestra al Laboratorio.
- El tiempo de perecibilidad de la muestra está en función a lo declarado en los métodos normalizados de ensayo y rige desde la toma de muestra.

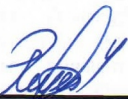
Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

**** FIN DEL INFORME ****


INFORME DE ENSAYO
N° 152834

Nombre del Cliente : CONSTRUCCIONES CIVILES S.A.
Dirección : Avenida Paz Soldán N° 170 Of. 304 San Isidro Lima – Perú
Solicitado Por : Sr. Jaime Fasanando
Referencia : Cotización N° 3441-15-SIMC
Proyecto : Construcción de Puente Raimondi y Accesos
Procedencia : Ancash - Quiches - Sihuas
Muestreo Realizado Por : El Cliente
Cantidad de Muestra : 2
Producto : Suelo
Fecha de Recepción : 2015/09/25
Fecha de Ensayo : 2015/09/25 al 2015/10/05
Fecha de Emisión : 2015/10/05

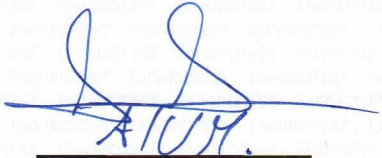
Environmental Testing Laboratory S.A.C.



Jessica Reyes Y.
Jefe de Emisión de
Informes



Freddy Lira M.
Supervisor de
Laboratorio de
Orgánicos
C.Q.P. N° 934



Alfonso Vilca M.
GCSSA
C.Q.P. N° 587

Lima-Perú

**INFORME DE ENSAYO
N° 152834**

Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados	
Cromatográficos (Muestra Seca)				
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) F1 (C5 - C10)	mg/Kg MS	0,6 ^(y)	<0,6	<0,6
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) F2 (C10 - C28)	mg/Kg MS	3	<3	<3
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) F3 (C28 - C40)	mg/Kg MS	3	<3	<3

Leyenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "^(z)"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado,
"<"= Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica. ^(y) : Limite de Detección del Método

APENDICE 1 - MUESTRA RECEPCIONADA

Condición de la Muestra : En buenas condiciones.

Plan/procedimiento de muestreo : Reservado por el Cliente

APENDICE 2 - MÉTODOS Y REFERENCIAS

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Cromatográfico		
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) Rango (F1,F2,F3).	EPA Method 8015-C Rev. 3, 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography

SIGLAS: "EPA": U.S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemical Analysis.

APENDICE 3 - COMENTARIOS

- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.
- Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
- El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde el ingreso de la muestra al Laboratorio.
- El tiempo de perecibilidad de la muestra está en función a lo declarado en los métodos normalizados de ensayo y rige desde la toma de muestra.

Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

**** FIN DEL INFORME ****

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE RAIMONDI Y ACCESOS	VARIABLE INDEPENDIENTE				
				Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Unidad de Medición
• ¿Cuál es la Calidad Ambiental en la localidad de Maraybamba en el contexto del proyecto "Construcción del puente Raimondi y accesos", Ancash – 2015?.	• Evaluar la Calidad Ambiental en la localidad de Maraybamba en el contexto del proyecto "Construcción del puente Raimondi y accesos", Ancash – 2015.	• La Calidad Ambiental en la localidad de Maraybamba es contaminada en el contexto del proyecto "Construcción del puente Raimondi y accesos", Ancash – 2015.	CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE RAIMONDI Y ACCESOS	"La Historia de la construcción de puentes es la historia de la civilización; por ella podemos medir gran parte del progreso humano". (Roosevelt, s.f.)	Generalmente las obras pronostican un tiempo límite de un año de trabajo, esta construcción sigue siendo igual de vulnerable a los cambios inesperados de la actividad.	Construcción	Preparación del Terreno	1er Trimestre
							Instalación	1er Trimestre
							Pilares	1er Trimestre
						Operación	Transporte de Maquinas	1er Trimestre
							Excavación	2do Trimestre
							Cimentación	2do Trimestre
							Colocación de concreto	2do Trimestre
							Transporte de Maquinas	2do Trimestre
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	CALIDAD AMBIENTAL	VARIABLE DEPENDIENTE				
				Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Unidad de Medición
• ¿En qué medida es afectada la Calidad Ambiental para Aire en la localidad de Maraybamba en el contexto del proyecto "Construcción del puente Raimondi y accesos", Ancash – 2015?.	• Determinar la Calidad Ambiental para Aire en la localidad de Maraybamba en el contexto del proyecto "Construcción del puente Raimondi y accesos", Ancash – 2015.	• La Calidad Ambiental para Aire en la localidad de Maraybamba es afectada en el contexto del proyecto "Construcción del puente Raimondi y accesos", Ancash – 2015.	"Se puede defender el concepto "calidad ambiental" como el conjunto de características del ambiente, en función a la disponibilidad y facilidad de acceso a los recursos naturales y a la ausencia o presencia de agentes nocivos. Todo esto necesario para el mantenimiento y crecimiento de la calidad de vida de los seres humanos". (Ministerio del Ambiente, 2011)	"Un Estándar de Calidad Ambiental (ECA) es la medida que establece el nivel de contracción o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos o biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa significativo para la salud de las personas ni al ambiente". (Ministerio del Ambiente, 2011)	Calidad Ambiental para Aire	Dióxido de Azufre (SO ₂)	µg/m ³	
						Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	µg/m ³	
						Material Particulado con diámetro menor a 10 µ (PM ₁₀)	µg/m ³	
						Monóxido de Carbono (CO)	µg/m ³	
					Calidad Ambiental para Ruido	Ruido en el Horario Diurno	dB	
						Ruido en el Horario Nocturno	dB	
					Calidad Ambiental para Agua	Aceites y Grasas (MEH)	mg/L	
						Conductividad (CE)	µS/cm	
						Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	
						Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	
						Sólidos Disueltos Totales (TDS)	mg/L	
						Sólidos Suspendidos Totales (TSS)	mg/L	
						Temperatura (T)	°C	
						Turbiedad (Tb)	NTU	
						Coliformes Termotolerantes (CF)	NMP/100 mL	
					Calidad Ambiental para Suelo	Coliformes Totales (CT)	NMP/100 mL	
			Fracción de Hidrocarburos F1 (C5-C10)	mg/kg MS				
			Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28)	mg/kg MS				
• ¿En qué medida es afectada la Calidad Ambiental para Agua en la localidad de Maraybamba en el contexto del proyecto "Construcción del puente Raimondi y accesos", Ancash – 2015?.	• Determinar la Calidad Ambiental para Agua en la localidad de Maraybamba en el contexto del proyecto "Construcción del puente Raimondi y accesos", Ancash – 2015.	• La Calidad Ambiental para Agua en la localidad de Maraybamba es afectada en el contexto del proyecto "Construcción del puente Raimondi y accesos", Ancash – 2015.				Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40)	mg/kg MS	
• ¿En qué medida es afectada la Calidad Ambiental para Suelo en la localidad de Maraybamba en el contexto del proyecto "Construcción del puente Raimondi y accesos", Ancash – 2015?.	• Determinar la Calidad Ambiental para Suelo en la localidad de Maraybamba en el contexto del proyecto "Construcción del puente Raimondi y accesos", Ancash – 2015.	• La Calidad Ambiental para Suelo en la localidad de Maraybamba es afectada en el contexto del proyecto "Construcción del puente Raimondi y accesos", Ancash – 2015.						