

“UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN”
FACULTAD DE INGENIERÍA - ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

“EVALUACIÓN DEL MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE Y RUIDO
AMBIENTAL DE MIXERCON S.A. EN SU PLANTA DE CONCRETO
PRE MEZCLADO VILLA EL SALVADOR II, PARA IDENTIFICAR LOS
RIESGOS A LA SALUD DE LOS TRABAJADORES Y POBLACIÓN DE
LA ZONA - 2016”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AMBIENTAL

PRESENTADO POR:

Bach. Benilda Noemí NESTARES VALLADARES

ASESOR:

DR. ROMMEL LUIS LÓPEZ ALVARADO

PASCO – PERÚ

2018

“UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN”
FACULTAD DE INGENIERÍA - ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AMBIENTAL



“EVALUACIÓN DEL MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE Y RUIDO AMBIENTAL DE MIXERCON S.A. EN SU PLANTA DE CONCRETO PRE MEZCLADO VILLA EL SALVADOR II, PARA IDENTIFICAR LOS RIESGOS A LA SALUD DE LOS TRABAJADORES Y POBLACIÓN DE LA ZONA - 2016”

PRESENTADO POR:

Bach. Benilda Noemí NESTARES VALLADARES

SUSTENTADO Y APROBADO ANTE LA COMISIÓN DE JURADOS

Mg. Julio Antonio ASTO LIÑAN
PRESIDENTE

Mg. Luis Alberto PACHECO PEÑA
MIEMBRO

Mg. David Johnny CUYUBAMBA ZEVALLOS
MIEMBRO

DEDICATORIA

A Dios porque aunque no lo vea sé que está a mi lado, sé que me acompaña en los buenos momentos y me sostiene en los malos; porque es refugio y paz para mi alma.

A mis padres por su gran apoyo incondicional que hicieron posible que culmine mis estudios universitarios, son un ejemplo de fuerza y amor. Gracias por confiar en mí, eternamente agradecida con ustedes, los amo y adoro.

A mi hija, que con su sonrisa me hace ver la vida de colores, con sus abrazos me hace fuerte y con sus besos me hace conocer el verdadero amor.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la fuerza y el entendimiento para culminar esta etapa académica.

A mis profesores de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Ambiental de Universidad Nacional Daniel A. Carrión, por la orientación en la formación académica y personal brindada durante los años de estudios.

A mis padres por el apoyo y amor incondicional.

PRESENTACIÓN

En cumplimiento del mandato previsto del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, me permito presentar a vuestra consideración esta Tesis Intitulada ***“Evaluación del monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental de Mixercon S.A. en su planta de concreto Pre Mezclado Villa el Salvador II, para identificar los riesgos a la salud de los trabajadores y población de la zona - 2016”*** con la finalidad de optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Las razones por el cual he optado en realizar este tema, está referido en la evaluación del monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental de Mixercon S.A. en los trabajadores y población aledaña a la zona en estudio, con la finalidad de identificar los riesgos a la salud de estos.

El Autor.

aumenta el nivel de ansiedad y agresividad de sus pobladores, como también a la contaminación del aire ocasionando enfermedades en estos. Así mismo se comprobó que las actividades que realiza Mixercon S.A. está originando la contaminación del aire y ruido ambiental, el cual fue corroborado por los encuestados (trabajadores y población aledaña a la empresa).

El estudio presentó como objetivo de estudio de: Evaluar el monitoreo de la calidad de aire y ruido ambiental de Mixercon S.A. en su planta de concreto pre mezclado Villa El salvador II, para identificar los riesgos a la salud de los trabajadores y población de la zona de estudio.

Palabras clave: Calidad de aire y ruido ambiental, MIXERCON S.A. planta de concreto pre mezclado Villa el Salvador II., monitoreo de aire y ruido, riesgos a la salud por contaminación de Aire y Ruido ambiental.

SUMMARY

Human health can be seriously affected by the presence of pollutants in the air such as heavy metals contained in suspended particulate material; ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and volatile organic elements (benzene, xylene and toluene), depending on the concentrations of these pollutants, duration of exposure and personal susceptibility effects will be manifested through signs and symptoms.

The acoustic contamination is also a problem that afflicts the big cities for having a range of risk factors such as industries, large amount of vehicles, lack of awareness on the part of the population, disinterest of the municipalities, among others; that long causes psychosocial problems in vulnerable populations represented by children and the elderly.

In the present study, air and noise monitoring is technically evaluated and analyzed in order to determine the level of contamination that is occurring in the study area, and how it influences the health of the workers of Mixercon S.A. in its concrete plant in Villa El Salvador, likewise in the population that lives near the company in question.

As a consequence of the industrial activities in the area, neighboring communities are exposed, both day and night, to noise levels very close to the residential standard, which increases the level of anxiety and aggression of its inhabitants, as well as air pollution causing diseases in these.

It was also verified that the activities carried out by Mixercon S.A. It is causing air pollution and environmental noise, which was corroborated by the respondents (workers and population close to the company).

The study presented as a study objective of: Evaluate the monitoring of air quality and environmental noise of Mixercon S.A. in its pre-mixed concrete plant Villa El Salvador II, to identify the health risks of workers and the population of the study area.

Keywords: Air quality and environmental noise, MIXERCON S.A. pre-mixed concrete plant Villa El Salvador II., air and noise monitoring, health risks due to air pollution and environmental noise.

INTRODUCCIÓN

La empresa en estudio considera como principio fundamental la seguridad y la salud de los trabajadores, para ello se toman medidas de control para evitar incidentes, el objetivo fundamental es que cada trabajador este consciente de las actividades que realiza y de su ambiente de trabajo, adoptando el tema de la seguridad como una actitud y un compromiso que permitirá modificar su comportamiento hacia una conciencia y conducta de prevención en beneficio de ellos y sus familias.

Por tanto en el presente estudio se pretende evaluar objetivamente el monitoreo de la calidad de aire y ruido ambiental, en la identificación del nivel de riesgo a la salud de los trabajadores y de la población aledaña a la zona de estudio. Teniendo por objetivo general evaluar el monitoreo de la calidad de aire y ruido ambiental de Mixercon S.A. en su planta de concreto pre mezclado Villa El salvador II, para identificar los riesgos a la salud de los trabajadores y población de la zona de estudio. El propósito de la investigación es identificar y medir a todos los riesgos que conlleva la contaminación del aire y ruido ambiental a los que están expuestos los trabajadores y pobladores de la zona, para evitar afecciones a la salud de los mismos, como estrategia de prevención.

La presente investigación está compuesto por cuatro capítulos; Capítulo I: Planteamiento del Problema de estudio; se plantea el problema, los objetivos y la justificación; Capítulo II: Marco teórico, donde encontramos trabajos realizados anteriormente en estudios similares, una definición de términos ambientales y bases teóricas científicas, hipótesis y definición de

términos; Capítulo III: Métodos y Materiales de Investigación; Capítulo IV: Presentación de Resultados y Discusión, donde se evalúa el nivel de contaminación del aire y ruido ambiental y esta como influye en la salud de sus trabajadores y población de la zona de estudio, con fines de prevención en seguridad y salud ocupacional.

Finalmente, las conclusiones obtenidas y las recomendaciones establecidas servirán para mejorar el nivel de desarrollo de la actividad y la continuidad de la investigación ayudarán entre otros aspectos en la calidad de vida y un desarrollo sostenible de la zona de estudio.

El Autor.

ÍNDICE

PÁGINA

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

PRESENTACIÓN

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 01

1.1 Determinación del Problema 01

1.2 Formulación del Problema de Investigación 03

1.3 Objetivos 04

1.4 Justificación de la Investigación 04

1.5 Delimitaciones 05

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO 07

2.1 Antecedentes 07

2.2 Marco de Referencia 13

2.2.1 Ruido Ambiental 13

2.2.2 Ruido Industrial 15

2.2.3 Medición del Ruido Industrial 16

2.2.4 Monitoreo de Ruido Ambiental 18

2.2.5 Efectos del Ruido Industrial 19

2.2.6 El Aire	21
2.2.7 Calidad del Aire	21
2.2.8 Los Contaminantes del Aire	22
2.2.9 Calidad del Aire (exterior) y Salud	23
2.3 Definición de Términos	25
2.4 Sistema de Hipótesis	29
2.5 Definición de Variables	30
2.6 Indicadores	30

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS	31
3.1 Tipo de Investigación	31
3.2 Diseño de Investigación	31
3.3 Población y Muestra	32
3.3.1 Población	32
3.3.2 Selección de Muestra	32
3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	36
3.5 Fases de Recolección de Datos	37
3.6 Análisis de Datos	38
3.7 Área de Estudio	38
3.8 Materiales	39

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
4.1 Fase de Investigación y Estudio	41
4.1.1 Evaluación de Resultados del Monitoreo de	

Calidad de aire	42
4.1.2 Evaluación de Resultados del Monitoreo de los Parámetros Metereológicos	48
4.1.3 Evaluación de Resultados del Monitoreo de Ruido Ambiental	53
4.1.4 Identificación y determinación de los riesgos de la contaminación del aire y ruido ambiental en los trabajadores de Mixercon S.A. y pobladores de la zona	56
CONCLUSIONES	64
RECOMENDACIONES	71
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
ANEXOS	76

LISTA DE ANEXOS

ANEXO N° 1: MAPA DE UBICACIÓN DE MIXERCON S.A.

ANEXO N° 2: FOTOS DE MIXERCON S.A.

ANEXO N° 3: ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL
PARA AIRE (ECA – AIRE)

ANEXO N° 4: ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL
PARA AIRE (ECA – AIRE) Continuación

ANEXO N° 5: ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL
PARA RUIDO AMBIENTAL

ANEXO N° 6: INSTRUMENTO INVESTIGACIÓN- ENCUESTA DIRIGIDA
A LOS TRABAJADORES DE MIXERCON S.A.

ANEXO N° 7: INSTRUMENTO INVESTIGACIÓN - ENCUESTA DIRIGIDA A LOS POBLADORES CERCANOS A LA EMPRESA CONCRETERA MIXERCON S.A.

ANEXO N° 8: PANEL FOTOGRÁFICO

ANEXO N° 9: MATRIZ DE CONSISTENCIA

LISTA DE FIGURAS

FIGURA N° 01: CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS PM10 EN EL AIRE

FIGURA N° 02: CONCENTRACIÓN DE PM2.5 EN EL AIRE

FIGURA N° 03: CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO EN EL AIRE

FIGURA N° 04: CONCENTRACIÓN DE DIÓXIDO DE AZUFRE

FIGURA N° 05: CONCENTRACIÓN DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO

FIGURA N° 06: DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA AMBIENTAL

FIGURA N° 07: DISTRIBUCIÓN DE LA HUMEDAD RELATIVA

FIGURA N° 08: DISTRIBUCIÓN DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA

FIGURA N° 09: DISTRIBUCIÓN DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO

FIGURA N° 10: ROSA DE VIENTO

FIGURA N° 11: NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL DIURNO

FIGURA N° 12: NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL NOCTURNO

LISTA DE CUADROS

CUADRO N° 1: MONITOREO Y EVALUACIÓN DE CALIDAD DE AIRE

CUADRO N° 2: MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL

CUADRO N° 3: RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA A LOS TRABAJADORES DE MIXERCON S.A. SOBRE RIESGOS DE CONTAMINACIÓN DEL AIRE

CUADRO N° 4: RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA A LOS TRABAJADORES DE MIXERCON S.A. SOBRE RIESGOS DE CONTAMINACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL

CUADRO N° 5: RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA A LOS POBLADORES QUE VIVEN CERCA DE LA PLANTA CONCRETERA DE MIXERCON S.A. SOBRE RIESGOS DE CONTAMINACIÓN DE AIRE Y RUIDO AMBIENTAL

LISTA DE TABLAS

TABLA N° 1: ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE MIXERCON S.A.

TABLA N° 2: PARÁMETROS METEREOLÓGICOS EVALUADOS MIXERCON S.A

TABLA N° 3: ESTACIONES DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL MIXERCON S.A

TABLA N° 4: ATENUACIÓN DEL RUIDO POR LA DISTANCIA

ANEXOS ADICIONALES

ANEXO Nº 10: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS DE MONITOREO AMBIENTAL

ANEXO Nº 11: INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

ANEXO Nº 12: CADENA DE CUSTODIA

ANEXO Nº 13: CERTIFICADO DE ACREDITACION DE LABORATORIO

RESUMEN

La salud humana puede verse afectada seriamente por la presencia de contaminantes en el aire tales como metales pesados contenidos en el material particulado en suspensión; el ozono, el dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre y elementos orgánicos volátiles (benceno, xileno y tolueno), dependiendo de las concentraciones de estos contaminantes, duración de la exposición y susceptibilidad personal los efectos serán manifestados a través de signos y síntomas.

La contaminación acústica también es un problema que aquejan las grandes ciudades por poseer una gama de factores de riesgo como industrias, gran cantidad de vehículos, falta de conciencia por parte de la población, desinterés de los municipios, entre otros; que a largo tiempo ocasiona problemas psicosociales en poblaciones vulnerables representadas por los niños y ancianos.

En el presente estudio se evalúa y analiza técnicamente los monitoreos de aire y ruido con la finalidad de determinar el nivel de contaminación que se está produciendo en la zona de estudio, y como esta influye en la salud de los trabajadores de Mixercon S.A. en su planta concretera de Villa El Salvador, así mismo en la población que vive cerca a la empresa en mención.

Como consecuencia de las actividades industriales en la zona, las comunidades aledañas se encuentran expuestas, tanto de día como de noche, a niveles de ruido muy cercanos al estándar residencial, lo cual

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Determinación del Problema

MIXERCON S.A., empresa concretera peruana dedicada, a la elaboración y distribución de concreto premezclado, servicio de bombeo y prefabricados a la industria de la construcción nacional, en cumplimiento del Programa de Monitoreo Ambiental ha realizado el monitoreo ambiental de calidad de aire, parámetros meteorológicos y ruido ambiental, dando cumplimiento a la normativa ambiental vigente y pone en práctica los principios de su Política Ambiental, por tanto ha contratado los servicios de la Consultora Ingenieros Ambientales S.A.C, para el monitoreo de dichos parámetros en su Planta de Concreto Pre Mezclado, ubicado en el Distrito de Villa El Salvador, Provincia Lima, Departamento Lima. Esto con la finalidad de identificar y luego poder prevenir la contaminación del aire y ruido ambiental.

La contaminación atmosférica representa, sin duda, un problema para la sociedad, ya que resulta muy nocivo para la salud. Existen diferentes causas de este tipo de contaminación y una de ellas es la industrial. La emisión de los contaminantes de las diferentes fábricas industriales presenta problemas que afectan directamente a la capa de ozono y nuestro organismo. En la zona de estudio se encuentra la empresa industrial Concretera MIXERCON S.A. y otros, que causan contaminación del aire y ruido ambiental generadas por las actividades que realiza como utilizar aditivos, insumos y otros altamente contaminantes, y por tanto en sus alrededores existen viviendas unifamiliares y multifamiliares cuyos residentes están expuestos a estos factores contaminantes y más a las emisiones procedentes del parque automotor presente en la zona, así mismo a los trabajadores de la mencionada empresa industrial, quienes se encuentran en un riesgo a su salud.

La contaminación sonora es la presencia en el ambiente de niveles de ruido que implique molestia, genere riesgos, perjudique o afecte la salud y al bienestar humano, los bienes de cualquier naturaleza o que cause efectos significativos sobre el medio ambiente.

Se espera que con los resultados se pueda contribuir a mantener informados a los pobladores en general y los interesados sobre el estado actual de la contaminación sonora y aire; y que sea empleado como insumo para la elaboración de planes de prevención y estrategias de control y mitigación de estos fenómenos.

El objetivo de la presente investigación es evaluar y analizar la calidad del aire y ruido ambiental presente en la empresa concretera MIXERCON S.A., además de los riesgos y posibles efectos que estas producen en la población de la zona en estudio; por tal motivo se plantea a continuación el siguiente problema a investigar:

1.2 Formulación del Problema de Investigación

1.2.1 Problema General:

¿Cómo la evaluación del monitoreo de la calidad de aire y ruido ambiental de Mixercon S.A. en su planta de concreto pre mezclado Villa El salvador II, podrá identificar los riesgos a la salud de los trabajadores y población de la zona de estudio?

1.2.2 Problemas Específicas:

- ¿Cómo evaluar el monitoreo de la calidad de aire y ruido ambiental de Mixercon S.A. en su planta de concreto pre mezclado Villa El salvador II?
- ¿Cuál es el comportamiento de los resultados del monitoreo de la calidad de aire y ruido ambiental de Mixercon S.A. en su planta de concreto pre mezclado Villa El Salvador II?
- ¿Cuáles son los riesgos de la contaminación del aire y ruido ambiental a la salud de los trabajadores y población de la zona de estudio, que genera Mixercon S.A. en su planta de concreto pre mezclado Villa El Salvador II?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General:

Evaluar el monitoreo de la calidad de aire y ruido ambiental de Mixercon S.A. en su planta de concreto pre mezclado Villa El salvador II, para identificar los riesgos a la salud de los trabajadores y población de la zona de estudio.

1.3.2 Objetivos Específicos:

- Determinar que los índices de los parámetros de calidad de aire y ruido ambiental de Mixercon S.A.; en su planta de concreto de pre mezclado, son una causa de riesgo a la salud de sus trabajadores y población de la zona de estudio
- Identificar y determinar cuál es el comportamiento de los resultados del monitoreo de la calidad de aire y ruido ambiental de Mixercon S.A. en su planta de concreto pre mezclado Villa El Salvador II.
- Identificar y determinar cuáles son los riesgos de la contaminación del aire y ruido ambiental a la salud de los trabajadores y población de la zona de estudio.

1.4 Justificación de la Investigación

La importancia de la investigación reside en que parte de la prevención de actos o actividades en contra del ser humano y medio ambiente viene hacer un control periódico a base de monitoreos a los diferentes recursos que pudieran estar en riesgo a sufrir un año como el agua,

aire, suelo, ruido entre otros aspectos; como es el caso del presente estudio la calidad de aire y ruido ambiental con la finalidad de poder identificar los posibles riesgos a la salud que se estarían generando por las actividades industriales de la zona, que van en contra de nuestro medio ambiente y muchas veces a la salud de la población aledaña a esta.

Se espera que con los resultados se pueda contribuir a mantener informados a los pobladores en general y los interesados sobre el estado actual de la contaminación sonora y aire; y que sea empleado como insumo para la elaboración de planes de prevención y estrategias de control y mitigación de estos fenómenos.

1.5 Delimitaciones

1.5.1 Delimitación espacial.- El proyecto de investigación y análisis se realizó en Mixercon S.A. en su planta de concreto pre mezclado Villa El Salvador II, se encuentra ubicado en el Distrito de Villa El Salvador, Provincia Lima, Departamento Lima.

1.5.2 Delimitación temporal.- El tiempo estimado para lograr el objetivo primordial de este proyecto fue de aproximadamente 4 meses.

1.5.3 Delimitación conceptual.- El proyecto se fundamenta en los siguientes conceptos:

Sonido, Onda acústica, Sensación auditiva, Ruido, Velocidad de Propagación, Vibración, Presión ambiental, Presión acústica, Frecuencia, Periodo, Longitud de onda, Tono, Intensidad, Decibelio, Presión cuadrática, Sonómetro, Oído, Audición, Enfermedad profesional, Nivel de ruido equivalente, Estación, Monitoreo, Maquinaria, Fuente de ruido, Ambiente laboral.

Aire, Calidad de Aire, contaminación del aire, riesgos a la salud por la contaminación del aire.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales:

- Alamar Penades Miguel 1994 “**La Exposición al Ruido Ambiental en diferentes situaciones cotidianas: Evaluación de la Contaminación Sonora en ALCOI**”. Universidad de Valencia - España.

Resumen: El principal objetivo ha consistido en evaluar la variación del mapa sonoro en el transcurso de 9 años (1983-1992), en los que la población ha disminuido un 2.2%, el parque móvil ha aumentado un 37.8% y el LEQ Medio de las 136 estaciones de medida en horario de 12 a 14 horas ha disminuido casi 2 DBA, reduciéndose en 12 puntos, el porcentaje de estaciones que superan los 65 DBA, considerados como inaceptables para zonas residenciales por la O.C.D.E. en las medidas continuas durante las 24 horas del día en

el exterior de 10 viviendas situadas en puntos significativos de la ciudad, se observa que los niveles más bajos del LEQ se producen en periodo nocturno, predominando el intervalo de 3 a 4 horas, y los niveles más elevados se producen en periodo diurno coincidiendo con los horarios de entrada y salida del trabajo, excepto en zona de Pubs que se producen en la noche del sábado. En el interior de viviendas se han realizado medidas continuas (24 H) y medidas puntuales. El ambiente acústico de los 191 puestos de trabajo es bastante ruidoso, superando un 50% de dichos puestos los 85 DBA. En establecimientos comerciales se ha obtenido un LEQ medio de 71.4 DBA en las medidas puntuales, y 64.5 DBA en las medidas continuas considerando solo el horario comercial, siendo bastante más bajo este último nivel al considerar las 24 horas de guardia de una farmacia. En los lugares de ocio se alcanzan niveles muy elevados, y en las fiestas de moros y cristianos niveles muy peligrosos. En los autobuses urbanos se llegan a alcanzar los 85 DBA del LEQ en uno de los trayectos. En el desplazamiento a valencia el tren es 6 DBA inferior al autobús. Un 63% de los encuestados (406) se siente molesto por el ruido en la calle y los trabajadores no suelen utilizar protectores auditivos.

- La Organización Mundial de La Salud (OMS), escribe aquí acerca del **“Impacto de la Contaminación por Ruido en la Salud”**

Resumen: El reconocimiento del ruido como serio contaminante a la salud y, los efectos nocivos que produce su exposición son ahora considerados a ser un problema importante de salud pública que crece cada vez más.

Globalmente, alrededor de 120 millones de personas son estimadas a tener dificultades auditivas. (Guidelines p.X)

Más de la mitad de los ciudadanos de Europa viven en ambientes ruidosos; una tercera parte experimenta niveles de ruido en la noche que perturban sus sueños. (Guidelines p.XII)

En 1990 en EEUU alrededor de 30 millones de personas fueron expuestas diariamente a un nivel de ruido ocupacional por arriba de los 85 dB, comparados con más de 9 millones de personas en 1981; estas personas mayormente en las industrias de producción y manufactureras. (ref Noise Sources p.85)

En Alemania y otros países desarrollados de 4 a 5 millones, que representan 12-15% de todas las personas empleadas, están expuestas a niveles de ruido de 85 dB o más.

La exposición prolongada o excesiva al ruido, tanto en la comunidad o en el trabajo, pueden causar condiciones médicas permanentes como: hipertensión y enfermedades cardiovasculares. (Guidelines p.XII)

El ruido puede afectar contrariamente el desarrollo, por ejemplo en la lectura, problemas de atención, problemas de memoria. La

deficiencia en el desarrollo puede provocar accidentes. (Guidelines p.XII)

El ruido por arriba de los 80 dB puede incrementar el comportamiento agresivo. (Guidelines p. XIII)

Una relación entre el ruido de la comunidad y los problemas mentales, está sujeta a una demanda de píldoras tranquilizantes y píldoras para dormir, la incidencia de síntomas psiquiátricos y el número de admisiones en hospitales mentales. (Guidelines p.XII).

El ruido puede causar daños en la audición, interfiere con la comunicación, interrumpe el sueño, causa efectos psicofisiológicos y cardiovasculares, reduce el desarrollo y provoca cambios en la conducta social del individuo. La principal consecuencia social de la disminución en la audición es la incapacidad de entender una charla en condiciones normales, lo cual es considerado como una severa discapacidad social.

2.1.2 Antecedentes Nacionales:

- Jhonny Valverde, **“Estudio de la calidad del aire afectada por la actividad industrial en la urb. Primavera - distrito de El Agustino”** Enero - Junio 2015, Lima - Perú.

Conclusiones:

- La velocidad del viento del área de estudio en su mayoría fue calmada, esto influyó en la baja dispersión de los diferentes contaminantes que emiten las empresas de la zona de estudio.

- Los resultados del monitoreo realizado del CO presentaron 1758.89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, este valor se encuentra dentro de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire D.S. N° 074- 2001-PCM, concluyendo que la av. Plácido Jiménez se encuentra parcialmente contaminada por este gas, siendo más afectada la urbanización La Primavera.
 - El valor monitoreado de SO₂ fue 10.589 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, que se encuentra dentro de los valores de estándares de calidad ambiental establecidos por el D.S. N° 003-2008-MINAM.
 - La concentración de PM₁₀ fue 293.83 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sobrepasando los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire D.S. N° 074-2001-PCM, que es de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
 - La concentración de Pb en PM₁₀ registrada en la estación de muestreo A1 es 0.091 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, lo cual indica que se encuentra por debajo del estándar establecido en la normativa ambiental vigente.
 - Los contaminantes descargados por las empresas en la zona son emitidos en las madrugadas, cubriendo el aire de un color negro. Esto afecta más al sistema respiratorio, principalmente a los ancianos y niños, generando irritabilidad en ellos.
- Alex Córdova Trinidad, Tesis de Grado UNDAC – 2009 **“Evaluación de la Calidad del Aire de la planta industrial de Cemento Andino S.A., en el Mejoramiento de su Desarrollo Ambiental” Pasco – Perú.**

Conclusiones:

De acuerdo al análisis de los resultados registrados trimestralmente en el año 2007, la empresa Cemento Andino S.A., cumple con las disposiciones establecidas en la Resolución Ministerial N° 315-96-EM/VMM - Niveles Máximos Permisibles de elementos y compuestos presentes en emisiones gaseosas, provenientes de las unidades minero - metalúrgicas.

Una atmósfera contaminada puede dañar la salud de las personas y afectar a la vida de las plantas y los animales. Pero, además los cambios que se producen en la composición química de la atmósfera pueden cambiar el clima, producir lluvia ácida o destruir el ozono, fenómenos todos ellos de una gran importancia global. Se entiende la urgencia de conocer bien estos procesos y de tomar las medidas necesarias para que no se produzcan situaciones graves para la vida de la humanidad y de toda la biosfera, la contaminación del aire y su origen.

Nosotros mismos nos vemos afectados por la polución aérea, tanto directamente, como resultado de respirar los contaminantes perjudiciales, como indirectamente debido a que la acidificación del suelo conduce a que los metales tóxicos se introduzcan en la cadena alimentaria, por tanto es necesario realizar los controles de la calidad del aire como medio de prevención.

En los resultados de la investigación, las concentraciones de anhídrido sulfuroso (SO₂) registradas en las tres estaciones de monitoreo, se

encuentran por debajo de los límites máximos permisibles (572 ug/m³) establecido por la R.M. N° 315-96-EM/VMM.

Así mismo las concentraciones de partículas en suspensión menores a 10 micras (PM-10), para las tres estaciones de monitoreo evaluadas se encuentran también debajo de los límites máximos permisibles (350 ug/m³), establecidos por la R.M. N° 315-96-EM/VMM.

La evaluación del contaminante plomo (Pb) en las estaciones de monitoreo, alcanzaron valores por debajo del límite máximo permisible de la normatividad venezolana que establece 2,00 ug/m³ para concentraciones diarias, encontrándose por debajo de dicho límite.

La concentración de arsénico (As) evaluado en los puntos de control de calidad de aire, alcanzó valores por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en las tres estaciones monitoreadas de acuerdo a la R.M. N° 315-96-EM/VMM.

Según los resultados presentados podemos demostrar nuestra hipótesis de trabajo (Hi), donde los parámetros evaluados se encuentran por debajo de LMP lo que influirá positivamente en el desarrollo ambiental de la empresa mencionada.

2.2 Marco de Referencia

2.2.1 Ruido Ambiental

Se denomina ruido al sonido sin articulación que resulta molesto. Ambiental, por su parte, es aquello vinculado al ambiente (el contexto, las circunstancias).

La noción de ruido ambiental, por lo tanto, se refiere a los sonidos poco agradables e incluso dañinos que modifican las condiciones consideradas normales o tolerables en una cierta región. El ruido ambiental excesivo provoca lo que se conoce como contaminación acústica.

El ruido ambiental es un problema típico de las grandes ciudades. Se genera por acciones que realiza el ser humano, como determinadas actividades industriales o comerciales, el tránsito de vehículos a motor y la reproducción de música a un volumen elevado. Cuando estos ruidos se producen de manera simultánea y por períodos extendidos, pueden provocar daños en la salud de las personas.

Tomemos el caso de un individuo cuya casa se encuentra en una avenida. El ruido ambiental del lugar puede formarse por los motores y las bocinas de los automóviles y demás medios de transporte, las máquinas que se emplean en la construcción de un edificio, la música que sale de un local bailable y los bombos y los gritos de manifestantes que protestan en el lugar. Todos estos ruidos ambientales constituyen una contaminación acústica que puede generar a la persona que vive en la avenida desde dificultades para descansar hasta problemas para estudiar o concentrarse en el trabajo, pasando por inconvenientes en el sistema auditivo.

Por más que el ruido no sea tan intenso, si el sistema auditivo se expone a él por períodos prolongados, es inevitable que se produzca un efecto negativo, el cual en este caso se denomina socioacusia. Uno

de los síntomas más evidentes de este problema es la presencia de un “silbido” que sólo puede percibir la persona afectada.

Oír un silbido como consecuencia de la exposición al ruido ambiental es un signo de que el oído está en problemas y, si bien este síntoma puede desaparecer en unos días, el trastorno irá a peor a menos que se elimine el ruido, llegando incluso a la sordera.

Para minimizar el ruido ambiental, es posible apelar a materiales de construcción que absorban o aíslen el ruido o actuar sobre las fuentes que provocan la contaminación (incentivando el uso de bicicletas en lugar de automóviles, por ejemplo).

2.2.2 Ruido Industrial

El ruido industrial está originado fundamentalmente por el funcionamiento de los diferentes tipos de máquinas existentes en estos lugares y, en general por toda su actividad interna. La progresiva molestia que produce el ruido industrial está relacionada directamente con toda una serie de factores objetivos, tales como el aumento del nivel de industrialización en todo el mundo, la paulatina concentración de la actividad industrial en espacios limitados y el aumento de la potencia de las máquinas.

En líneas generales, el ruido industrial se caracteriza por presentar niveles de presión acústica relativamente elevados, con carácter impulsivo o ruidos de alta intensidad y corta duración. La presencia de

ultrasonidos, infrasonidos y vibraciones reviste también una gran importancia en ambientes industriales.

Las obras públicas o la construcción tienen una gran importancia como causa de molestia. Los compresores, martillos neumáticos, excavadoras y vehículos pesados de todo tipo producen unos niveles de ruido tan elevados que, al margen de la significación de prosperidad y desarrollo que puedan simbolizar, son el blanco de muchas de las quejas de los residentes de nuestras ciudades.

A pesar de los esfuerzos realizados para solucionar este problema, los éxitos alcanzados hasta ahora son relativamente modestos. Las estrategias adoptadas difieren considerablemente de unos países a otros, en parte como consecuencia de la diferente sensibilidad que muestran esas mismas sociedades ante el fenómeno que nos ocupa, y en parte debido a las repercusiones tecnológicas, económicas y sociales que comporta cualquier política eficaz de lucha contra el ruido.

2.2.3 Medición del ruido ambiental

Para medir el impacto del ruido ambiental (contaminación acústica) se utilizan varios indicadores que están en continuo desarrollo, a partir de L_p : "Nivel de presión sonora".

Nivel de presión sonora continuo equivalente, (L_{eq}, T)

SEL Sound Exposure Level o Nivel de Exposición de Sonido.

L_{Amax}

LK_{eq, T} "Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado Ha corregido"

LDN

Valor Auditivo: El nivel de presión sonora se define como 20 veces la relación logarítmica de la presión sonora eficaz respecto a una presión de referencia p_0 , de valor $p_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2$, obtenida mediante una ponderación normalizada de frecuencias y una ponderación exponencial normalizada de tiempos.

Si no se mencionan explícitamente, debe sobreentenderse que se trata de la ponderación temporal FAST y de la ponderación de frecuencias A, adoptando la siguiente nomenclatura L_{pA}.

Nivel de presión sonora continuo equivalente (L_{eq}): Se define como el nivel de presión que contiene la energía promedio de un ruido fluctuante para el mismo periodo de tiempo.

SEL o Nivel de exposición de sonido: El SEL es el nivel LEQ de un ruido de 1 segundo de duración. El SEL se utiliza para medir el número de ocasiones en que se superan los niveles de ruido tolerado en sitios específicos: barrios residenciales, hospitales, escuelas, etc.

L_{AMAX}: Es el más alto nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, en decibelios, determinado sobre un intervalo temporal de 1 segundo (L_{Aeq,1}) registrado en el periodo temporal de evaluación.

El dB: es la unidad que se utiliza para medir la intensidad del sonido y otras magnitudes físicas. Es la décima parte de un belio B, unidad que recibe su nombre por Graham Bell.

LK_{eq, T}: Es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, corregido por el tipo de fuente de ruido (tráfico o industrial), por el carácter del ruido (impulsivo, tonal) y por el período considerado (nocturno, vespertino, fin de semana). $L_{K_{eq, T}} = L_{A_{eq, T}} + K_i$

LDN o Nivel equivalente Día-Noche: El LDN mide el nivel de ruido Leq que se produce en 24 horas. Al calcular el ruido nocturno, como no debe haber, se penaliza con $10 \text{ dB}\{a\}$ a los ruidos que se producen entre las 10 de la noche y las 7 de la mañana. La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que los niveles de ruido no deben exceder los 50 decibeles (dB) durante el día y los 45 dB por la noche.

2.2.4 Monitoreo de Ruido Ambiental

Esta herramienta indicará si se cumplen o no las normas de ruido ambiental que ya existen, o bien, si es necesario ajustarlas, para que "a mediano y largo plazo eliminar los efectos que producen esos ruidos en la salud, de los que nadie se da cuenta porque el efecto no es inmediato.

El sistema de monitoreo permanente conllevará a conocer cómo es la exposición sonora a lo largo del día. Los diez nodos que medirán el ruido ambiental están compuestos por un micrófono y una computadora de uso industrial.

2.2.5 Efectos del Ruido Industrial

La voladura del yacimiento minero, los trabajos geofísicos, entre otros, producen intensos ruidos ambientales, que sobrepasarían los 70 decibeles, que es el límite máximo permisible, y que en general causan efectos sobre los pobladores. Dentro de los efectos del ruido se encuentran: Cefalea, dificultad para la comunicación oral, disminución de la capacidad auditiva, Perturbación del sueño y descanso, estrés, fatiga, neurosis, depresión, zumbido, efectos sobre el rendimiento, alteración del sistema circulatorio y digestivo, aumento de secreciones hormonales: tiroides, trastornos en el sistema neurosensorial, disfunción sexual, otros efectos.

A. Efectos Auditivos del Ruido: El trabajador expuesto a ambientes ruidosos nota, los primeros días, que oye menos al salir del trabajo; este fenómeno de mayor o menor duración, se llama disminución temporal de la capacidad auditiva y se produce por fatiga del oído, recuperando poco a poco la audición al cesar el ruido.

La aparición de la hipoacusia profesional (sordera) no es repentina, sino progresiva y está provocada por una exposición continuada a ambientes ruidosos durante la vida profesional.

La sordera es una enfermedad profesional.

Existe también la Presbiacusia (pérdida de la facultad auditiva por razón de edad) y debe ser tomada en cuenta al valorar la sordera profesional. (Blanco, 2012).

B. Efectos no auditivos del ruido: El ruido, además de deteriorar el aparato auditivo, cuando es de intensidad elevada y siempre dependiendo del tiempo de exposición, puede tener otras repercusiones sobre la salud.

C. Efectos respiratorios: Aumento de la frecuencia respiratoria.

D. Efectos cardiovasculares: Aumento de la incidencia de trastornos como hipertensión arterial, arterioesclerosis, etc.

E. Efectos digestivos: Aumento de la incidencia de úlceras gastroduodenales, acidez.

F. Efectos visuales: Alteraciones de la agudeza visual y campo visual.

G. Efectos endocrinos: Modificaciones en el normal funcionamiento de diversas glándulas como la hipófisis, tiroides, suprarrenales, etc.

Además de los trastornos fisiológicos, hay otros de índole psicológica que pueden provocar modificaciones del carácter o del comportamiento: agresividad, ansiedad, irritabilidad, inquietud y pérdida de memoria inmediata, etc.

Tiene especial importancia el efecto que tiene el ruido de disminuir el grado de atención y aumento del tiempo de reacción, con lo que se favorece el aumento de los errores y como consecuencia, el aumento de los accidentes. (Blanco, 2012).

2.2.6 El Aire

El aire es una mezcla de varios gases, principalmente nitrógeno y oxígeno. Es un gas inodoro e insípido, incoloro en pequeños volúmenes pero que adquiere un color azulado en grandes espacios debido a la difracción de la luz sobre sus moléculas gaseosas. La presión que ejerce en la atmósfera es de 760 mmHg que es igual a 1 atm.

2.2.7 Calidad del Aire

Se entiende por calidad del aire la adecuación a niveles de contaminación atmosférica, cualesquiera que sean las causas que la produzcan, que garanticen que las materias o formas de energía, incluidos los posibles ruidos y vibraciones, presentes en el aire no

impliquen molestia grave, riesgo o daño inmediato o diferido, para las personas y para los bienes de cualquier naturaleza.

Calidad del Aire ha sido desarrollada por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), Oficina Regional para las Américas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) con financiamiento de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norte América (U.S.EPA).

2.2.8 Los Contaminantes del Aire

Los contaminantes se presentan en la atmósfera en forma de partículas y gases. El Material Particulado está compuesto por pequeñas partículas líquidas o sólidas de polvo, humo, niebla y ceniza volante. Los gases incluyen sustancias como el monóxido de carbono, dióxido de azufre y compuestos orgánicos volátiles.

Además, los contaminantes pueden clasificarse en primarios o secundarios. Un contaminante primario es aquél que se emite a la atmósfera directamente de la fuente y mantiene la misma forma química, como por ejemplo, la ceniza de la quema de residuos sólidos.

Un contaminante secundario es aquel que experimenta un cambio químico cuando llega a la atmósfera. Un ejemplo es el ozono que surge de los vapores orgánicos y óxidos de nitrógeno que emite una estación de gasolina o el escape de los automóviles. Los vapores orgánicos

reaccionan con los óxidos de nitrógeno en presencia de luz solar y producen el ozono, componente primario del smog fotoquímico.

Los contaminantes de aire también se han clasificado como contaminantes criterio y contaminantes No criterio. Los contaminantes criterios se han identificado como comunes y perjudiciales para la salud y el bienestar de los seres humanos. Se les llamó contaminantes criterio porque fueron objetos de estudios de evaluación publicados en documentos de criterios de calidad del aire. En el nivel internacional de los contaminantes criterios son:

- Monóxido de Carbono (CO)
- Óxidos de Azufre (SO_x)
- Óxidos de Nitrógeno (NO_x)
- Material Particulado
- Plomo (Pb)

2.2.9 Calidad del Aire (exterior) y Salud

La contaminación del aire representa un importante riesgo medioambiental para la salud. Mediante la disminución de los niveles de contaminación del aire los países pueden reducir la carga de morbilidad derivada de accidentes cerebrovasculares, cánceres de pulmón y neumopatías crónicas y agudas, entre ellas el asma.

Cuanto más bajo sean los niveles de contaminación del aire mejor será la salud cardiovascular y respiratoria de la población, tanto a largo como a corto plazo.

Las Directrices de la OMS sobre la Calidad del Aire ofrecen una evaluación de los efectos sanitarios derivados de la contaminación del aire, así como de los niveles de contaminación perjudiciales para la salud.

Según estimaciones de 2012, la contaminación atmosférica en las ciudades y zonas rurales de todo el mundo provoca cada año 3,7 millones de defunciones prematuras.

Un 88% de esas defunciones prematuras se producen en países de ingresos bajos y medianos, y las mayores tasas de morbilidad se registran en las regiones del Pacífico Occidental y Asia Sudoriental de la OMS.

Las políticas y las inversiones de apoyo a medios de transporte menos contaminantes, viviendas energéticamente eficientes, generación de electricidad y mejor gestión de residuos industriales y municipales permitirían reducir importantes fuentes de contaminación del aire en las ciudades.

La reducción de las emisiones domésticas derivadas de sistemas energéticos basados en el carbón y la biomasa, así como de la incineración de desechos agrícolas (por ejemplo, la producción de carbón vegetal), permitiría limitar importantes fuentes de contaminación del aire en zonas periurbanas y rurales de las regiones en desarrollo.

La disminución de la contaminación del aire reduce las emisiones de CO₂ y de contaminantes de corta vida tales como las partículas de

carbono negro y el metano, y de ese modo contribuye a mitigar el cambio climático a corto y largo plazo.

Además de la contaminación del aire exterior, el humo en interiores representa un grave riesgo sanitario para unos 3.000 millones de personas que cocinan y calientan sus hogares con combustibles de biomasa y carbón.

2.3 Definición de Términos:

a. Contaminación ambiental.- La contaminación ambiental es la presencia de sustancias nocivas para los seres vivos que irrumpen en la composición de los elementos naturales, como el agua, el suelo y el aire. Tenemos varias clases de contaminación: atmosférica, hídrica, del suelo, sonora, visual, entre otras.

b. Ecología.- Del griego oikos = casa, logos = discurso o tratado. El estudio de las interacciones de los organismos con su ambiente físico y entre sí, y los resultados de estas interacciones.

c. Ruido Ambiental.- Se denomina ruido al sonido sin articulación que resulta molesto. Ambiental, por su parte, es aquello vinculado al ambiente (el contexto, las circunstancias).

La noción de ruido ambiental, por lo tanto, se refiere a los sonidos poco agradables e incluso dañinos que modifican las condiciones consideradas normales o tolerables en una cierta región. El ruido ambiental excesivo provoca lo que se conoce como contaminación acústica.

El ruido ambiental es un problema típico de las grandes ciudades. Se genera por que realiza el ser humano, como determinadas actividades industriales o comerciales, el tránsito de vehículos a motor y la reproducción de música a un volumen elevado. Cuando estos ruidos se producen de manera simultánea y por períodos extendidos, pueden provocar daños en la salud de las personas.

d. Ruido.- El ruido es la sensación auditiva inarticulada generalmente desagradable. En el medio ambiente, se define como todo lo molesto para el oído o, más exactamente, como todo sonido no deseado. Desde ese punto de vista, la más excelsa música puede ser calificada como ruido por aquella persona que en cierto momento no desee oírla.

En el ámbito de la comunicación sonora, se define como ruido a todo sonido no deseado que interfiere en la comunicación entre las personas o en sus actividades.

Cuando se utiliza la expresión ruido como sinónimo de contaminación acústica, se está haciendo referencia a un ruido (sonido), con una intensidad alta (o una suma de intensidades), que puede resultar incluso perjudicial para la salud humana. Contra el ruido excesivo se usan tapones para los oídos y orejeras (cascos para las orejas, los cuales contienen una electrónica que disminuye los ruidos exteriores, disminuyéndolos o haciendo que su audición sea más agradable), para así evitar la pérdida de audición (que, si no se controla, puede provocar la sordera).

e. Contaminación Acústica.- El término "contaminación acústica" hace referencia al ruido (entendido como sonido excesivo y molesto), provocado por las actividades humanas (tráfico, industrias, locales de ocio, aviones, barcos, entre otros.) que produce efectos negativos sobre la salud auditiva, física y mental de los seres vivos.

Este término está estrechamente relacionado con el ruido debido a que esta se da cuando el ruido es considerado como un contaminante, es decir, un sonido molesto que puede producir efectos nocivos fisiológicos y psicológicos para una persona o grupo de personas.

Las principales causas de la contaminación acústica son aquellas relacionadas con las actividades humanas como el transporte, la construcción de edificios, obras públicas y las industrias, entre otras.

Se ha dicho por organismos internacionales, que se corre el riesgo de una disminución importante en la capacidad auditiva, así como la posibilidad de trastornos que van desde lo psicológico (paranoia, perversión) hasta lo fisiológico por la excesiva exposición a la contaminación sónica.

f. Medio Ambiente.- El medio ambiente o medioambiente es el conjunto de componentes físicos, químicos, y biológicos externos con los que interactúan los seres vivos.¹ Respecto al ser humano, comprende el conjunto de factores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y en un momento determinado, que influyen en su vida y afectarán a las generaciones futuras. Es decir, no se trata solo del espacio en el que se desarrolla la vida, sino que también comprende

seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como algunas de la cultura.

g. Calidad del Aire.- Se entiende por calidad del aire la adecuación a niveles de contaminación atmosférica, cualesquiera que sean las causas que la produzcan, que garanticen que las materias o formas de energía, incluidos los posibles ruidos y vibraciones, presentes en el aire no impliquen molestia grave, riesgo o daño inmediato o diferido, para las personas y para los bienes de cualquier naturaleza

h. Monitoreo de la Calidad del Aire.- El monitoreo es la herramienta básica para conocer el estado actual y los cambios de la calidad del aire. Una red de monitoreo aun con tecnología sencilla debe ser operada bajo los lineamientos de los ministerios o autoridades ambientales de acuerdo a sus necesidades.

i. Contaminación del Aire.- La contaminación del aire es una mezcla de partículas sólidas y gases en el aire. Las emisiones de los automóviles, los compuestos químicos de las fábricas, el polvo, el polen y las esporas de moho pueden estar suspendidas como partículas. El ozono es un gas que es un componente fundamental de la contaminación del aire en las ciudades. Cuando el ozono forma la contaminación del aire también se denomina smog.

j. Riesgos a la salud humana.- En efecto, la contaminación atmosférica urbana aumenta el riesgo de padecer enfermedades respiratorias agudas, como la neumonía, y crónicas, como el cáncer del

pulmón y las enfermedades cardiovasculares. La contaminación atmosférica afecta de distintas formas a diferentes grupos de personas.

2.4 Sistema de Hipótesis

Para la presente investigación se formuló la siguiente hipótesis:

a. Hipótesis General:

Con la evaluación del monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental de MIXERCON S.A. en su planta Concretera de Villa El Salvador II, se podrá identificar y determinar los posibles riesgos a la salud de los trabajadores y población de la zona de estudio.

b. Hipótesis Específicos:

- Los índices elevados de los parámetros de la calidad de aire y ruido ambiental de Mixercon S.A. en su planta de concreto pre mezclado Villa El Salvador II, son una causa de riesgo a la salud de sus trabajadores y población de la zona de estudio.
- La evaluación de los resultados del monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental en la zona de estudio, demuestran la existencia de contaminación de estos recursos, considerándose de esta manera un riesgo a la salud de los pobladores y trabajadores.
- Los riesgos a la salud que se generan en MIXERCON S.A.; en su planta de concreto pre mezclado Villa El Salvador II, son de un nivel alto a medio y con efectos de gran significancia.

2.5 Definición de Variables:

El presente estudio presenta las siguientes variables:

a. Variable Dependiente

Identificación de riesgos a la salud de los trabajadores y población de la zona.

b. Variable Independiente

Evaluación del monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental de Mixercon S.A. en su planta de concreto pre mezclado Villa el Salvador II.

2.6 Indicadores

a. De la variable Dependiente

- Riesgo Alto
- Riesgo Medio
- Riesgo Bajo

b. De la Variable Independiente

- Nivel de contaminación de aire (Alta, moderada y baja)
- Niveles de ruido ambiental (Diurno y nocturno)

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Tipo de Investigación

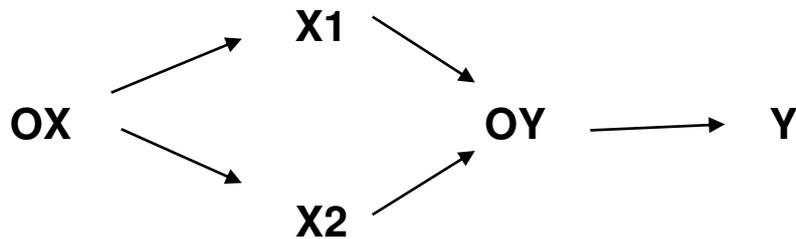
La presente investigación es de tipo Descriptivo, porque trabajará sobre realidades de hechos, y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta del estudio. (Hernández, 2012)

Así mismo la presente investigación está considerada dentro del campo de la investigación analítica, cuya característica se basa en el análisis de datos, hechos o fenómenos materia de la presente.

3.2 Diseño de Investigación

El estudio presenta un diseño Descriptivo Correlacional. (*Tamayo y Tamayo, Mario 1990*)

El cual es diseñado científicamente de la siguiente manera:



Donde:

OY = Variable Dependiente – Identificación de los riesgos a la salud de los trabajadores y población de la zona.

OX = Variable Independiente – Evaluación del monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental de Mixercon S.A. en su planta de concreto premezclado Villa el Salvador II.

X1 = Monitoreo calidad de aire

X2 = Monitoreo Ruido ambiental

Y = Riesgos a la salud de los trabajadores y población aledaña a la zona de estudio

3.3 Población y Muestra

3.3.1 Población

El presente estudio de investigación tuvo como población a todos los monitoreos de aire y ruido ambiental realizados en la zona de estudio, haciendo uso de técnicas de recolección de datos.

Así mismo Mixercon S.A. cuenta con 500 trabajadores aproximadamente.

El distrito de Villa El Salvador cuenta con un aproximado de 488 571 habitantes, que es donde se encuentra uno de las plantas concreteras de la Empresa Mixercon S.A. y es presente a estudio.

3.3.2 Selección de Muestra

El tipo de muestra establecida en la presente investigación fue la muestra no probabilística, que ésta a su vez se subdivide en muestras cualitativas.

La muestra de estudio estuvo dado por los resultados del monitoreo de la calidad de aire y ruido ambiental del I semestre del año 2016, y los riesgos a la salud de los trabajadores y población de la zona a través de esta. (Hernández, 2012)

Para la identificación de los riesgos a la salud de sus trabajadores y población en la zona de estudio se tuvo que realizar una encuesta a 50 trabajadores de la empresa (equivale el 10% de los trabajadores de Mixercon S.A.) y se tomó a sólo 200 pobladores de la zona de influencia al estudio, ya que sólo un pequeño porcentaje de la población de Villa El Salvador se encuentra aledaña a la empresa en mención.

Para el presente estudio se presenta a continuación los puntos de monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental:

TABLA N° 1: ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE MIXERCON S.A.

Estaciones de Monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM (1)		
		Norte	Este	Altitud (m.s.n.m)
CA-01	Azotea de oficina administrativa	8650426	285382	174
CA-02	Caseta de Vigilancia (Av. San Francisco)	8650397	285538	175

(1) Coordenadas UTM en el sistema WGS 84, Zona 18

Fuente: Informe de monitoreo de calidad ambiental – ENVIROTEST S.A.C.

Elaborado por IA S.A.C.

TABLA N° 2: PARÁMETROS METEREOLÓGICOS EVALUADOS MIXERCON S.A

Parámetros Metereológicos				
Temperatura Ambiente	Humedad Relativa	Velocidad del Viento	Dirección del Viento	Presión Atmosférica

Fuente: Elaborado por IA S.A.C.

TABLA N° 3: ESTACIONES DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL MIXERCON S.A

Estaciones de Evaluación	Descripción	Coordenadas UTM (1)	
RA – 01	A 1,5 m. de la parte frontal lado derecho de la planta	8 652 421	285 285
RA – 02	A 1,5 m. de la parte frontal lado izquierdo de la planta	8 650 468	285 293
RA – 03	A 1,5 m. de la parte posterior lado derecho de la planta	8 650 431	285 545
RA - 04	A 1,5 m. parte posterior lado izquierdo de la planta	8 650 381	285 535

(1): Coordenadas UTM en el sistema WGS 84, Zona 18.

Fuente: Elaborado por: IA S.A.C.

Los parámetros evaluados en la calidad de aire fueron PM10, PM2,5, CO, NO2 y SO2.

Y para ruido ambiental se tuvo en cuenta a LAeq dB(A), LAmx dB(A) y LAmin dB(A)

3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Técnicas: Consistió en recopilar toda clase de información teórica – científica, de las cuales nos servimos para armar nuestro marco teórico y resultados del estudio y poder saber orientar con eficacia nuestra investigación y son las siguientes:

- **Observación:** Esta técnica consiste en observar el campo de estudio en busca de información explorando, describiendo y comprendiendo el contexto del estudio.

- **Identificación de riesgos a la salud:** Consistió en recopilar los riesgos a la salud de los trabajadores y población aledaña a la zona de estudio generados por las actividades industriales de MIXERCON S.A., teniendo como instrumento a una encuesta realizada a los pobladores y trabajadores.

- **Resultados del monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental:** Consistió en recopilar los resultados del monitoreo realizado por la empresa de la calidad de aire y ruido ambiental correspondiente al I semestre del año 2016.

Instrumentos: Para la recolección de los datos se utilizaron los siguientes instrumentos de investigación:

- Ficha de resultados de los monitoreos de calidad de aire y ruido ambiental I semestre 2016.
- Encuesta para identificar y determinar los posibles riesgos a la salud.
- Registros documentarios existentes en la zona de la población en estudio.

- Recopilación de contenidos: Estudios ambientales anteriores en la zona de estudio.
- Fuentes documentales y fuentes fotográficas
- Videos
- Fichas, apuntes y notas en libreta.

3.5 Fases de Recolección de Datos:

1°: Consistió en la observación del campo de estudio para explorar, describir, identificar y comprender la realidad de la investigación y así mismo poder realizar el análisis y el diagnóstico del nivel de contaminación del aire y ruido en las instalaciones de Mixercon S.A., para identificar y determinar los riesgos a la salud de los trabajadores y población de la zona.

2°: En esta fase de estudio se pasó a recopilar los resultados del monitoreo de aire y ruido ambiental realizado por la empresa en mención, luego se pasó a compararlos con la normativa vigente y así determinar la presencia de contaminación.

3°: Esta parte del estudio consistió en el manejo de los datos obtenidos y el control de calidad para poder realizar la interpretación, descripción del contexto y poder explicar los sucesos.

5°: En esta fase última del estudio consistió en describir la realidad encontrada y analizarla con los parámetros establecidos, antecedentes del estudio y la realidad; así mismo se establecieron las conclusiones y recomendaciones.

3.6 Análisis de Datos

Se procedió a la siguiente secuencia para el análisis de datos:

- Revisión de material recolectado.
- Establecimiento de plan de trabajo inicial.
- Codificación textual de los datos.
- Análisis e Interpretación de datos.
- Descripción del contexto, situaciones y sujetos para explicar sucesos.
- Establecimiento de resultados, conclusiones y recomendaciones.

3.7 Área de Estudio

El Proyecto ***“Evaluación del monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental de Mixercon S.A. en su planta de concreto pre mezclado Villa El Salvador II, para identificar los riesgos a la salud de los trabajadores y población de la zona - 2016”*** se encuentra ubicado en el Distrito de Villa El Salvador, Provincia Lima, Departamento Lima.

Mixercon S.A., es una empresa de capital netamente peruano, que posee una sólida organización y experiencia en la elaboración de Concreto Premezclado. Tiene como principal característica el servicio personalizado a través de profesionales y técnicos altamente calificados, brindan un asesoramiento constante en obras u oficinas con una completa asesoría técnica comercial antes, durante y después de los vaciados de concreto.

Cada de una de las Plantas cuentan con una Moderna tecnología y Automatización; cuyas dosificaciones de agregados y cemento se hace por peso exacto; el agua y aditivos en los volúmenes determinados, garantizando de esta manera que el producto entregado sea de la mejor calidad.

Mixercon S.A. es una empresa netamente de capitales peruanos e inicia sus actividades en el año 1997, adquiriendo en una primera etapa una planta en Huachipa, una bomba y cuatro mixer para autoabastecerse de concreto premezclado para la construcción de nuestros locales; y es así como Mixercon, ante la demanda, comienza su desarrollo en este rubro.

El país presenta en la actualidad un importante crecimiento en infraestructura, lo que ha permitido que nuestra empresa haya logrado colocarse como la segunda concretera más importante a nivel nacional, gracias al esfuerzo de todos los trabajadores por brindar a nuestros clientes, el mejor concreto premezclado de altísima calidad, solidez, garantía y el mejor servicio en el cumplimiento y puntualidad en la entrega de nuestros productos.

3.8 Materiales

3.8.1 Recursos Materiales:

- Lapiceros, lápiz y borrador
- Tableros de apuntes
- Libretas de campo
- Otros

3.8.2 Equipos:

- Equipo de seguridad
- GPS
- Computadora Intel Core i5
- Impresora
- Fotocopiadora
- Cámara de video y cámara digital
- Otros

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 FASE DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO

MIXERCON S.A., empresa concretera peruana dedicada, a la elaboración y distribución de concreto premezclado, servicio de bombeo y prefabricados a la industria de la construcción nacional, en cumplimiento del Programa de Monitoreo Ambiental el cual forma parte del Diagnóstico Ambiental Preliminar (DAP) aprobado mediante Resolución Directoral N° 0437--2015-PRODUCE/DVMYPE-I/DIGGAM, cumpliendo con la normativa ambiental vigente y poniendo en práctica los principios de su Política Ambiental, contrató los servicios de la Consultora Ingenieros Ambientales S.A.C, para la elaboración del monitoreo e Informe Semestral de la Calidad del Aire, Medición de Niveles de Ruido Ambiental y Parámetros meteorológicos en su Planta de Concreto Pre Mezclado, ubicado en el Distrito de Villa El Salvador, Provincia Lima, Departamento Lima.

La evaluación fue realizada el 23 y 24 de Junio del año 2016 de acuerdo a los procedimientos establecidos en los Protocolos de Monitoreo Ambiental vigentes y cumpliendo con las normas ambientales.

4.1.1 Evaluación de Resultados del Monitoreo de Calidad de aire

CALIDAD DE AIRE

La evaluación de la calidad de aire se determinó dos (02) estaciones de evaluación de calidad de aire en simultáneo, ubicadas en las instalaciones de la Empresa MIXERCON S.A. El muestreo de parámetros para la calidad de aire fue realizado de 23 y 24 de Junio del 2016, todas estas actividades estuvieron a cargo del Laboratorio Envirotest S.A.C. en coordinación de I.A S.AC. El análisis de laboratorio estuvo a cargo del Laboratorio acreditado Envirotest S.A.C.

Cuadro N° 1: Monitoreo y Evaluación de Calidad de Aire

ESTACIÓN DE MONITOREO	FECHA DE MONITOREO	CONCENTRACIÓN				
		PM ₁₀	PM _{2,5}	CO	NO ₂	SO ₂
CA - 01	23/06/16	97,96	40,55	<646,00	12,35	<12,15
	24/06/16					
CA - 02	23/06/16	147,40	75,78	<646,00	<8,33	<12,15
	24/06/16					
ECA - AIRE		150(1)	25(2)	10 000(1)	200(1)	20(2)

Legenda: (1) D.S. N° 074-2001-PCM “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire”

(2) D.S. N° 003-2008-MINAM “Estándares de Nacionales de Calidad de Aire”

Fuente: Informe de Ensayo N° 161569

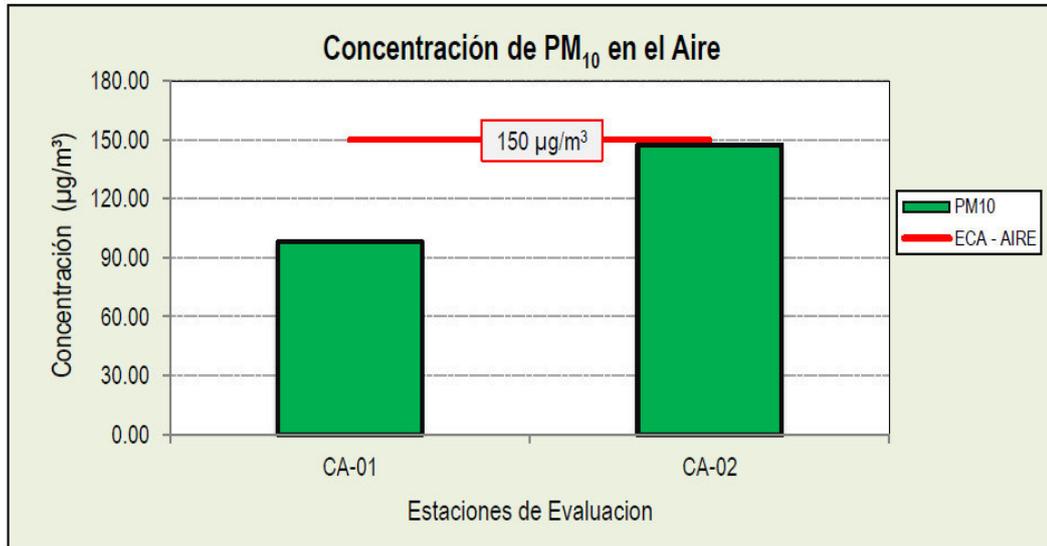
Elaborado por: I.A S.A.C.

INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS

– Partículas Menores a 10 micras (PM₁₀)

La concentración de las partículas menores a 10 micras fue de 97,96 µg/m³ para la estación CA-01 y 147,40 µg/m³ para la estación CA-02, por lo tanto, si cumplen con el Estándar de Calidad Ambiental para Aire, cuyo valor es de 150 µg/m³.

Figura N° 01: Concentración de Partículas PM₁₀ en el Aire

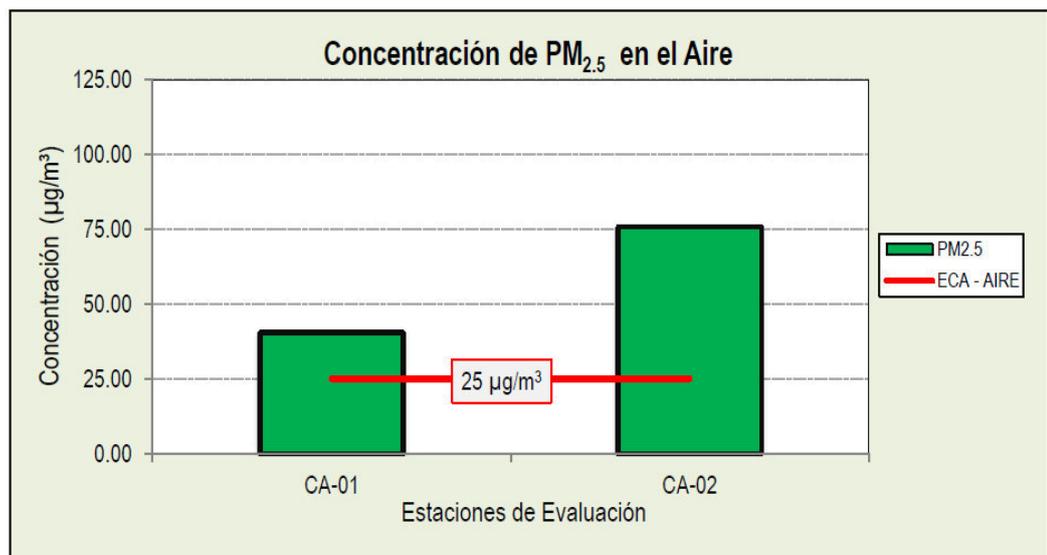


Fuente: Elaborado por I.A S.A.C.

– Partículas Menores a 2,5 micras (PM_{2,5})

La concentración de las partículas menores a 2,5 micras fue de 40,55 µg/m³ para la estación CA-01 y 75,78 para la estación CA-02, superando el Estándar de Calidad Ambiental para Aire, cuyo valor es de 25 µg/m³.

Figura N° 02: Concentración de PM_{2.5} en el Aire

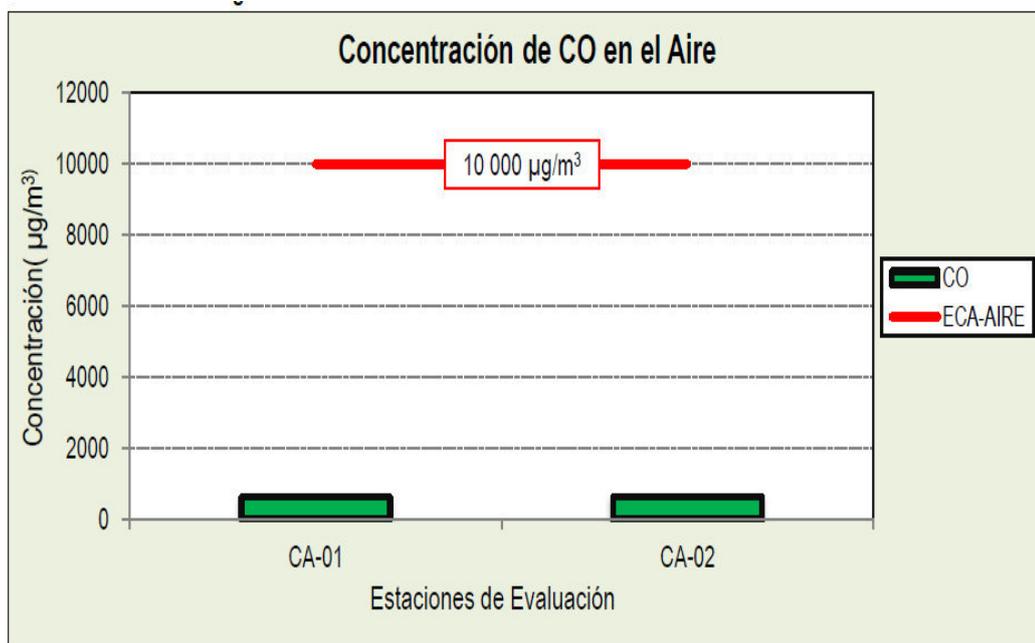


Fuente: Elaborado por I.A S.A.C.

- Monóxido de Carbono (CO)

Las concentraciones de monóxido de Carbono (CO) fueron menores a 646,00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ registradas en la estación de evaluación CA-01 y CA-02; las mismas que se encuentran por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental para Aire, cuyo valor que es de 10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Figura N° 03: Concentración de Monóxido de Carbono en el Aire

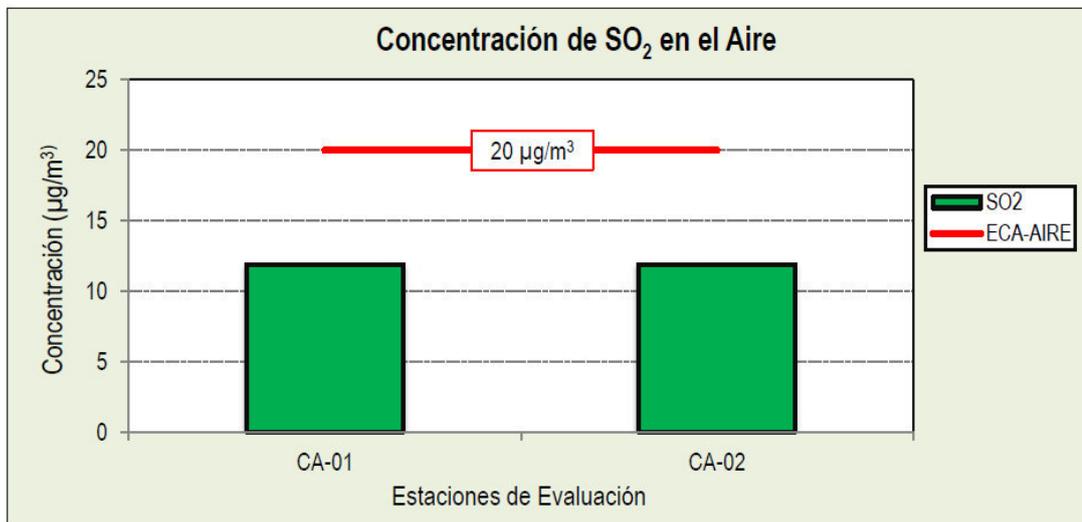


Fuente: Elaborado por I.A S.A.C.

- Dióxido de Azufre (SO₂)

Las concentraciones de dióxido de nitrógeno fueron menores a <12,15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en la estación CA-01 y estación CA-02, cumpliendo con los Estándares de Calidad Ambiental para Aire, cuyo valor que es de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Figura N° 04: Concentración de Dióxido de Azufre

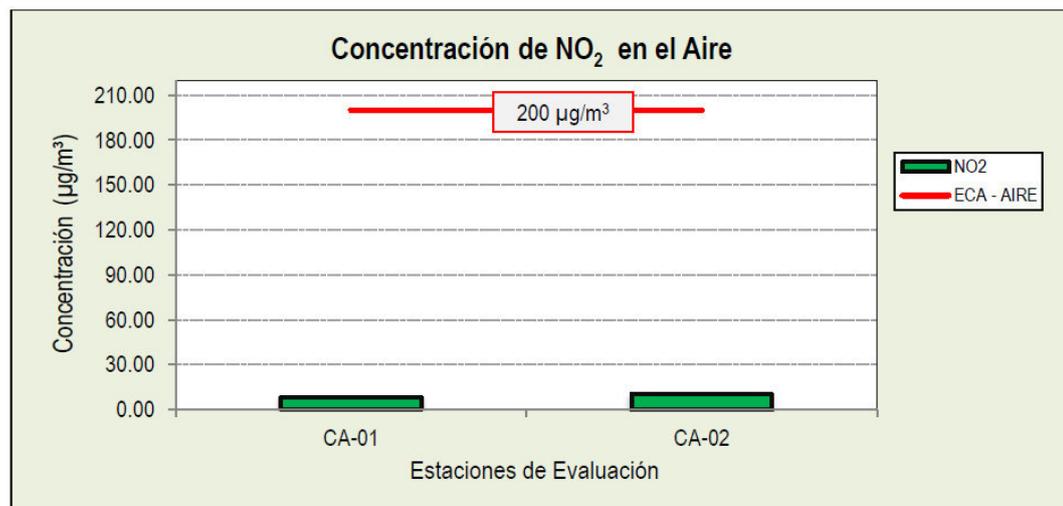


Fuente: Elaborado por I.A S.A.C.

– Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

La concentración de dióxido de nitrógeno fue de 12,35 µg/m³ en la estación CA-01 y menor de 8,33 µg/m³ registrado en la estación de evaluación CA-02, encontrándose por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental para Aire, cuyo valor que es de 200 µg/m³.

Figura N° 05: Concentración de Dióxido de Nitrógeno



Fuente: Elaborado por I.A S.A.C.

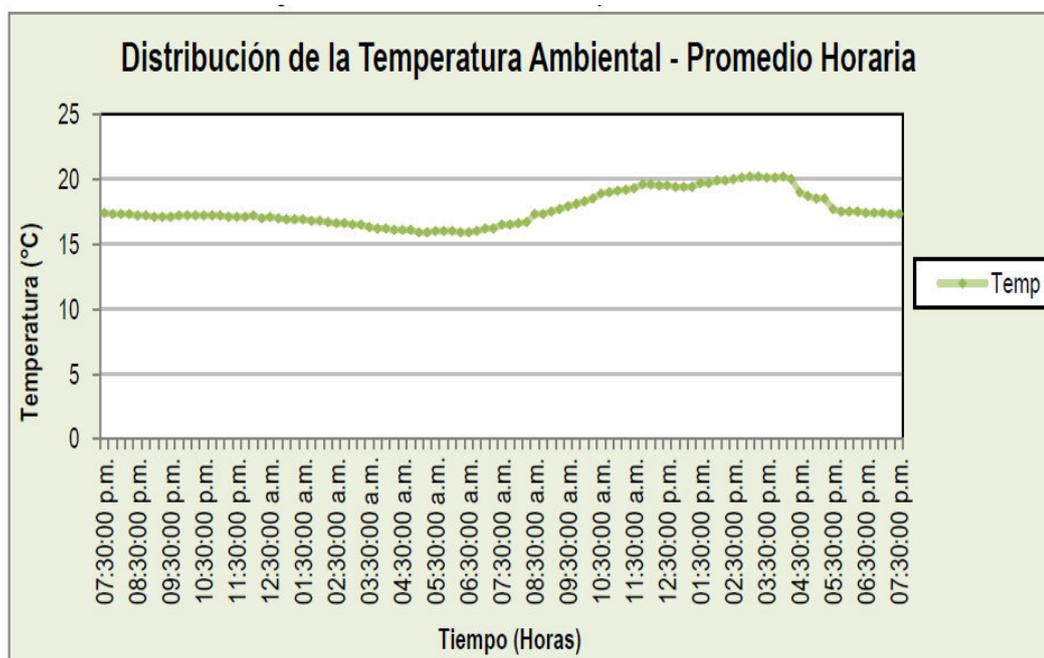
4.1.2 Evaluación de Resultados del Monitoreo de los Parámetros Meteorológicos

INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS METEOROLÓGICOS

- Temperatura

En la estación de evaluación PM-01, se registró una temperatura máxima registrada de 20,2°C y una mínima de 15,9°C durante los días 23 y 24 de junio. Datos tomados en la estación in situ.

Figura N° 06: Distribución de la Temperatura Ambiental

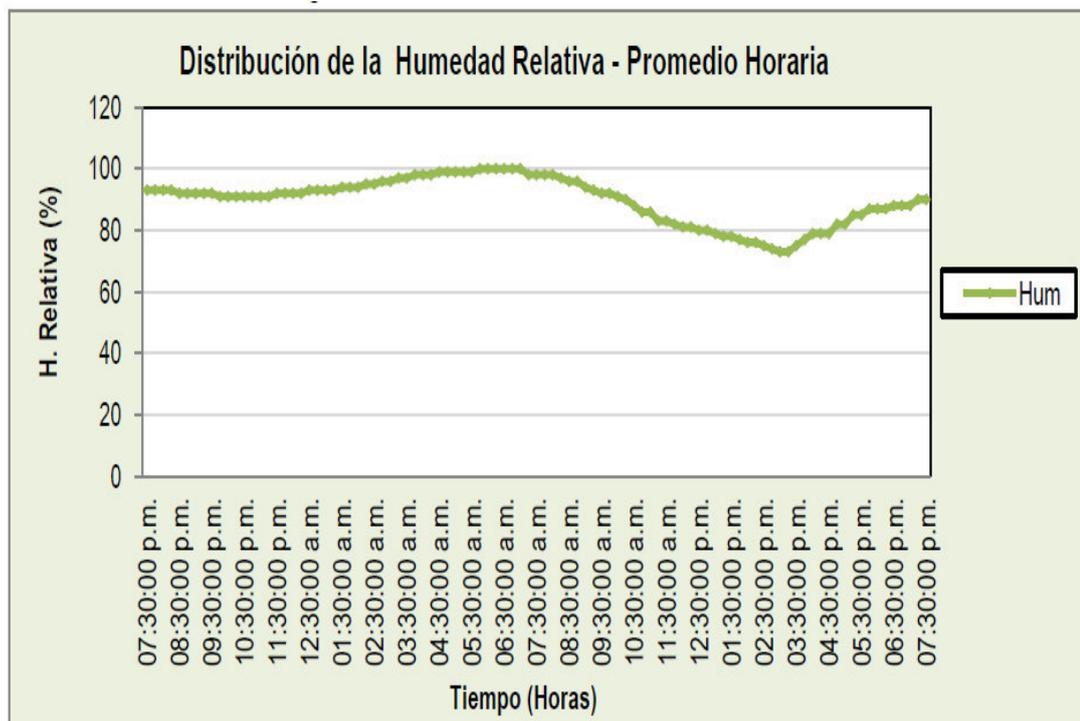


Fuente: Elaborado por I.A S.A.C.

- Humedad Relativa

En la estación de evaluación PM-01, se registró una humedad relativa máxima de 100% y una humedad relativa mínima de 73% durante los días 23 y 24 de junio.

Figura N° 07: Distribución de la Humedad Relativa

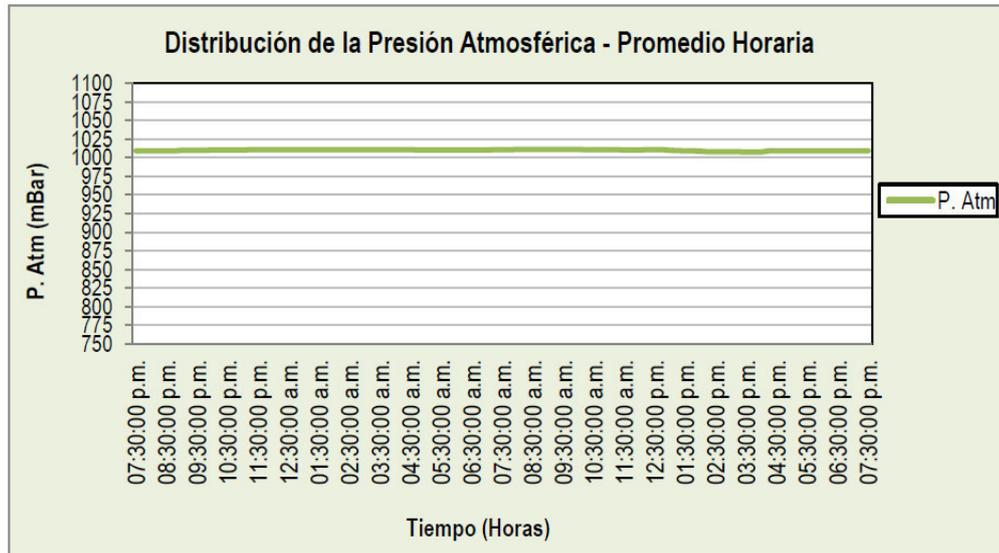


Fuente: Elaborado por I.A S.A.C.

- Presión Atmosférica

En la estación de evaluación PM-01, se registró una presión atmosférica máxima de 1011,2 Bar y una mínima de 1007,7 durante los días 23 y 24 de Junio.

Figura N° 08: Distribución de la Presión Atmosférica

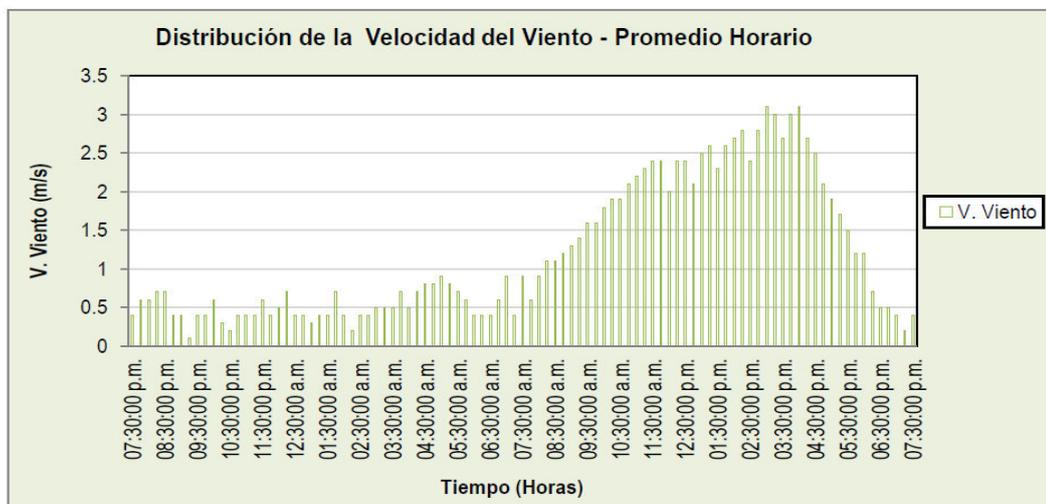


Fuente: Elaborado por I.A S.A.C.

- Velocidad del Viento

En la estación de evaluación PM-01, se registró una velocidad máxima de 3,1 m/s y una mínima de 0,2 m/s durante el monitoreo realizado los días 23 y 24 de Junio.

Figura N° 09: Distribución de la Velocidad del Viento

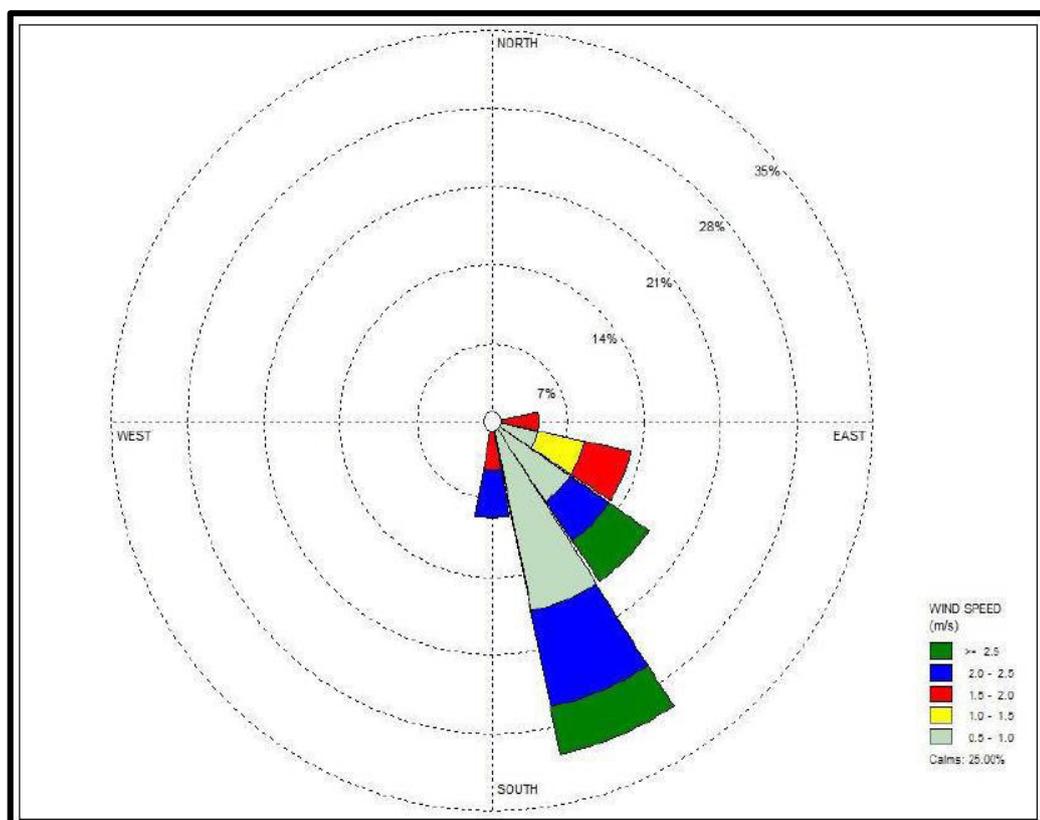


Fuente: Elaborado por I.A S.A.C.

- Dirección del Viento

Los vientos en general tienen una dirección predominantemente al Sur Sur Este (SSE), seguida de vientos del Sur Este (SE). Las velocidades varían entre débiles a fuertes de con velocidades desde 0,2 m/s a una máxima de vientos de 3,1 m/s y con un 26,1 % de calmas.

Figura N° 10: Rosa de Viento



Fuente: Elaborado por I.A S.A.C.

4.1.3 Evaluación de Resultados del Monitoreo de Ruido Ambiental

NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL

El análisis de los niveles de ruido ambiental se basó en la información obtenida durante el monitoreo realizado el 23 y 24 de junio del 2016.

Cuadro N° 2: Monitoreo y Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental

ESTACIÓN	FECHA	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINO	LAeq dB(A)	LAmx dB(A)	LAmín dB(A)	ECA RUIDO
DIURNO							
RA-1	24-06-16	10:05	10:20	76.2	81.8	45.3	80
RA-2	24-06-16	10:28	10:43	74.4	80.0	47.8	
RA-3	24-06-16	09:30	09:45	76.2	80.0	69.2	
RA-4	24-06-16	09:40	09:55	67.5	71.6	39.6	
NOCTURNO							
RA-1	23-06-16	00:49	01:04	67.7	73.3	35.3	70
RA-2	23-06-16	01:10	01:25	66.0	71.6	54.5	
RA-3	23-06-16	23:56	00:11	48.9	54.5	28.3	
RA-4	23-06-16	00:16	00:31	69.2	74.8	28.6	

Fuente: Elaborado por: I.A S.A.C.

Leyenda: D.S. N° 085-2003-MINAM: Estándares de Calidad Ambiental Para Ruido- Zonificación Industrial

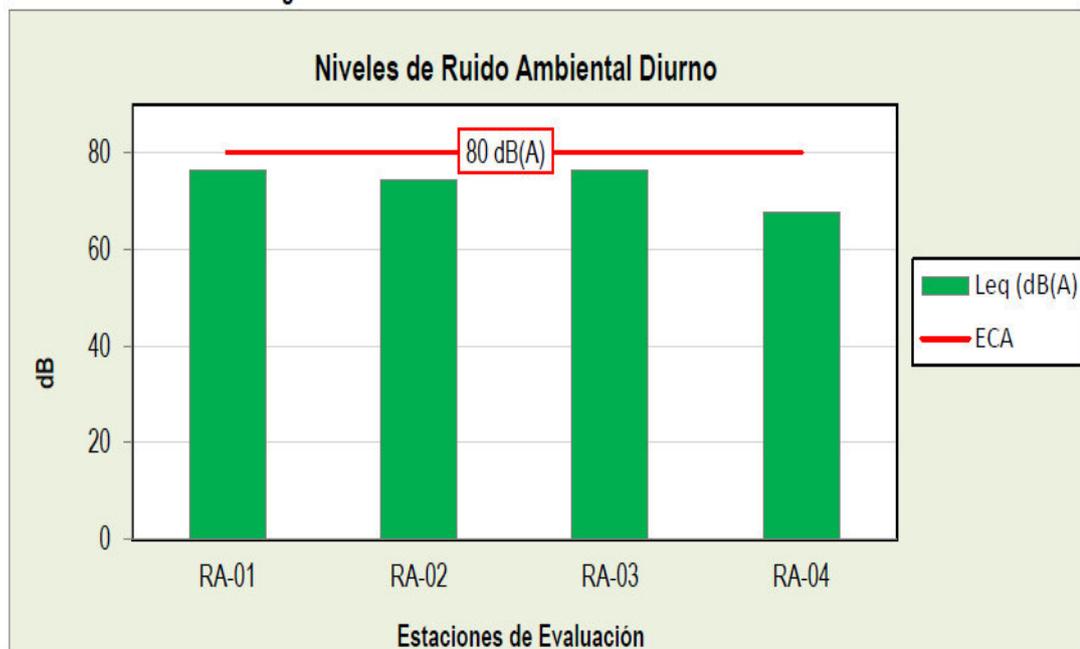
LAeq: Equivalente dB(A)

INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS

- Ruido Diurno

El nivel de ruido registrado en horario diurno fue de 76.2 dB(A) en la estación RA-01, 74,4 dB(A) en la estación RA-02; 76,2 dB(A) en la estación RA-03 y 67,5 en la estación RA-4; estos valores se encuentran por debajo de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido con un nivel de 80 dB para Zona Industrial (D.S. N°085-2003-PCM).

Figura N° 11: Niveles de Ruido Ambiental Diurno



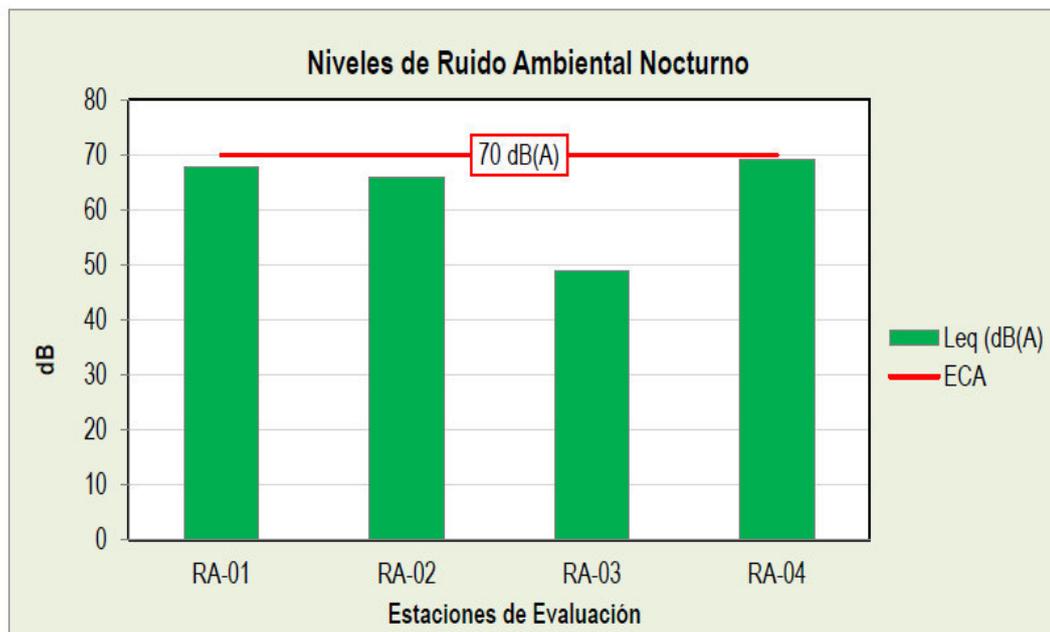
Fuente: Elaborado por I.A S.A.C.

- Ruido Nocturno

El nivel de ruido registrado en horario nocturno fue de 67,7 dB(A) en la estación RA-01, de 66,0 dB(A) en la estación RA-02; 48,9 dB(A) en la estación RA-03 y 69,2 en la estación RA-4, niveles de presión sonora que no superaron los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

con un nivel de 70 dB para Zona Industrial (D.S. N°085-2003-PCM), pero presentan índices casi elevados, que se tiene que tener en cuenta, considerándosele un factor de riesgo.

Figura N° 12: Niveles de Ruido Ambiental Nocturno



Fuente: Elaborado por I.A S.A.C.

4.1.4 Identificación y determinación de los riesgos de la contaminación del aire y ruido ambiental en los trabajadores de Mixercom S.A. y pobladores de la zona

Para el presente estudio se aplicó una encuesta para identificar y determinar los riesgos a la salud de los trabajadores de la empresa Mixercom S.A. y población aledaña o cercana a la zona de estudio a consecuencia de la contaminación del aire y ruido ambiental.

Para tal caso se tuvo 50 encuestas realizadas a los trabajadores de la empresa en mención y 200 pobladores que viven cerca de la planta concretera de Mixercon S.A.

A. Resultados de la encuesta realizada a los trabajadores de MIXERCON S.A. sobre riesgos a la salud por la contaminación del aire y ruido ambiental

Cuadro N° 3: Resultados de la encuesta realizada a los trabajadores de Mixercon S.A. sobre riesgos de contaminación del Aire

PREGUNTAS ENCUESTADAS	SI	NO	TOTAL
1. ¿Usted cuenta con equipos de seguridad para laborar en su puesto de trabajo (respirador, protector auditivo, lentes, casco, guantes, etc.)?	50	00	50
2. ¿La empresa en la cual usted labora realiza capacitaciones sobre seguridad continuamente?	38	12	50
3. ¿Cree usted que su centro de trabajo es seguro?	40	10	50
4. ¿Usted cree que la empresa presenta un informe mensual o trimestral del monitoreo de calidad de aire?	40	10	50
5. ¿En su centro de trabajo existe o percibe gran cantidad de polvo a consecuencia de las actividades de la empresa?	45	05	50
6. ¿Usted se enfermó en los últimos tres meses a consecuencia del polvo existente en el área de trabajo donde usted labora?	25	25	50
7. ¿Usted ha percibido que la empresa realiza actividades para mitigar o reducir el polvo en la zona donde usted labora?	30	20	50
8. ¿En la zona donde usted labora existe un flujo constante de vehículos de transporte de carga mediana y pesada?	45	05	50
9. ¿Existe zonas colindantes a la empresa que no se encuentran pavimentadas y que transitan vehículos de carga ligera y pesada?	50	00	50
10. ¿Usted cree según la pregunta anterior que sea un factor de riesgo a su salud?	50	00	50

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En el cuadro 3 se presentan los resultados de la encuesta realizada a los trabajadores de Mixercon S.A. en su planta concretera de Villa El Salvador, a cerca de como las actividades realizadas por la empresa están generando la contaminación del aire de la zona y como esta influye en la salud de estos, pues estos manifiestan que cuentan con equipos de seguridad para realizar sus labores, como parte de su seguridad, más del 50% de estos trabajadores recibieron y reciben capacitaciones continuamente pero no en su totalidad, pues así mismo manifiestan que su centro de trabajo no es tan seguro porque están expuestos a adquirir enfermedades ocupacionales.

La mayoría de los encuestados perciben una gran cantidad de polvo por las actividades propias de la empresa, como también por la presencia de vehículos de transporte de carga ligera a pesada, y otro factor que la zona en mayor proporción no cuenta con pavimento lo que origina mayor presencia de partículas como lo corroboran los análisis de aire.

Alguno refieren haberse enfermado de problemas respiratorios que lo relacionan algunos a las actividades que realizan en la planta concretera.

Mixercon S.A. realiza actividades para mitigar o reducir la contaminación del aire pero muchas veces no es suficiente, porque existen otros factores que suman este problema como zonas sin pavimentar, aumento de vehículos lo que hace que aumente el polvo en la zona, por tanto se considera como un factor de riesgo a la salud de los trabajadores de la empresa en mención.

**Cuadro N° 4: Resultados de la encuesta realizada a los trabajadores
de Mixercon S.A. sobre riesgos de contaminación de Ruido
Ambiental**

PREGUNTAS ENCUESTADAS	SI	NO	TOTAL
2. ¿Usted cuenta con equipos de seguridad para laborar en su puesto de trabajo (respirador, protector auditivo , lentes, casco, guantes, etc.)?	50	00	50
2. ¿La empresa en la cual usted labora realiza capacitaciones sobre seguridad continuamente?	38	12	50
3. ¿Cree usted que su centro de trabajo es seguro?	40	10	50
4. ¿Usted cree que la empresa presenta un informe mensual o trimestral del monitoreo de Ruido Ambiental?	40	10	50
5. ¿En su centro de trabajo existe o percibe gran cantidad de ruidos a consecuencia de las actividades de la empresa?	40	10	50
6. ¿Usted presentó o presenta problemas auditivos a consecuencia del ruido persistente en el área de trabajo donde usted labora?	15	35	50
7. ¿Usted ha percibido que la empresa realiza actividades para mitigar o reducir el ruido industrial en la zona donde usted labora?	16	34	50
8. ¿Existe programas de mantenimiento y limpieza de las principales maquinarias generadoras de ruido?	16	34	50
9. ¿Existen otras formas generadoras de ruido en el área donde usted labora, muy aparte de las de la empresa Mixercon S.A.?	20	30	50
10. ¿Usted cree según la pregunta anterior que sea un factor de riesgo a su salud?	20	30	50

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS E INTERPETACIÓN

En el cuadro 4 se presentan los resultados de la encuesta realizada a los trabajadores de Mixercon S.A. en su planta concretera de Villa El Salvador, a cerca de como las actividades realizadas por la empresa están generando la contaminación del ruido ambiental de la zona y como esta influye en la salud de estos; los encuestados refieren contar con equipos de seguridad como es el caso de protectores auditivos en casos se requiera, lo cuales la mayoría recibe capacitación continua pero siempre no al 100%.

La mayoría de los encuestados manifiestan percibir gran cantidad de ruidos que a la larga les ocasionan incomodidad, disturbios en la atención, estrés, mal humor entre otros problemas, y lo consideran un factor de riesgo a su salud alguno de los encuestados refieren presentar problemas auditivos como dolores de cabeza, estrés, cansancio, zumbido del oído a la presencia de ruidos fuertes o de gran intensidad, que ponen en riesgo sus labores. La empresa realiza actividades de reducción del ruido pero creen que no es suficiente, pues existen otras fuentes generadoras de ruido que la empresa no puede llegar a solucionar ya que no le pertenece a esta, sino a la zona circundante a la planta concretera. Entonces los factores identificados se consideran riesgo a la salud de los trabajadores, que muchas veces no lo demuestran los monitoreo realizados.

B. Resultados de la encuesta a la población aledaña a la planta concretera de Mixercon S.A., sobre riesgos a la salud por la contaminación del aire y ruido ambiental

Cuadro N° 5: Resultados de la encuesta realizada a los Pobladores que viven cerca de la Planta Concretera de Mixercon S.A. sobre riesgos de contaminación de Aire y Ruido Ambiental

PREGUNTAS ENCUESTADAS	SI	NO	TOTAL
1. ¿La empresa Mixercon S.A. realiza capacitaciones a cerca de las actividades que realiza en la zona donde usted habita?	140	60	200
2. ¿Cree usted que la zona donde usted vive es seguro en cuanto a su calidad de aire y ruido ambiental?	50	150	200
3. ¿Usted cree que la empresa Mixercon S.A. es una fuente de contaminación del aire y ruido ambiental en la zona que usted habita?	150	50	200
4. ¿En la zona que usted reside existe o percibe gran cantidad de polvo a consecuencia de las actividades de la empresa Mixercon S.A.?	120	80	200
5. ¿Usted se enfermó en los últimos tres meses a consecuencia del polvo existente en el área donde vive?	40	160	200
6. ¿Usted presenta algún tipo de trastorno auditivo causado por los ruidos ocasionados en la empresa Mixercon S.A.?	120	80	200
7. ¿Usted ha percibido que la empresa realiza actividades para mitigar o reducir los ruidos generados por sus actividades en la zona donde usted vive?	100	100	200
8. ¿En la zona donde usted vive existe un flujo constante de vehículos de transporte de carga mediana y pesada, que esté causando polvo y ruidos molestos?	150	50	200
9. ¿Usted cree según la pregunta anterior que sea un factor de riesgo para su salud?	150	50	200
10. ¿En la zona donde vive existe o percibe gran cantidad de ruidos a consecuencia de las actividades de la empresa Mixercon S.A.?	150	50	200
11. ¿Existen para usted otras formas generadoras de ruido y contaminación del aire en el área donde usted reside, muy aparte de las de la empresa Mixercon S.A.?	50	150	200
12. ¿La empresa Mixercon S.A. realiza acciones a favor de su comunidad en cuanto a la calidad del aire y ruido ambiental?	100	100	200

Fuente: Elaboración Propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En el cuadro 5 se presentan los resultados de la encuesta realizada a los pobladores que viven cerca a la empresa Mixercon S.A. en su planta concretera de Villa El Salvador, a cerca de como las actividades realizadas por la empresa están generando la contaminación del aire y ruido ambiental de la zona y como esta influye en la salud de estos.

La empresa Mixercon S.A. según la encuesta, realizo capacitaciones a la población sobre sus actividades en la zona, dando a conocer las ventajas y desventajas de su trabajo en la zona, no llegando a toda la población, pues los encuestados refieren que la zona donde viven no es muy segura porque están respirando aire contaminado y están expuestos a ruidos molestos que le están ocasionando problemas psicológicos.

Consideran que Mixercon está generando contaminación en la zona donde está laborando, a pesar de las acciones de remediación o correctivas, pues ellos siempre perciben polvo que lo genera la empresa como también el parque automotor que circula por la zona y los ruidos molestos de su maquinaria.

Así mismo refieren que muchos de ellos vienen padeciendo de problemas de salud, que lo relacionan a las actividades de la empresa, como dolores de cabeza, estrés, confusión, falta de sueño, mal humor entre otros problemas. A esto lo agudiza el problema del exterior a la empresa como el claxon de los carros, incremento de vehículos de carga ligera a pesada ocasionando polvo, monóxido y que los monitoreos muchas veces

demuestran lo contrario. Así mismo los pobladores manifiestan que la empresa hace poco o nada por su comunidad para corregir sus errores.

Villa el Salvador por ser un distrito grande y con muchos problemas ambientales en sí, agudizan el problema industrial por tanto la población merece un ambiente sano, libre de contaminación que se debe tener en cuenta, no sólo es ver lo económico o lucrativo sino la parte humana, tener conciencia ambiental para un futuro duradero y saludable.

CONCLUSIONES

El presente estudio de investigación presenta las siguientes conclusiones:

Calidad de Aire en la empresa MIXERCON S.A

De acuerdo a los resultados obtenidos en el Cuadro N°1., se concluye.

*** Estación CA-01**

- La concentración de material particulado (PM_{10}) en la estación CA-01 “Azotea de oficinas administrativas”, se encuentra por debajo del Estándar Nacional de Calidad Ambiental de Aire (D.S. N° 074-2001-PCM), no representando riesgo en la salud de la población y ambiente de las zonas evaluadas.
- Caso contrario se da con la concentración de material particulado menor a 2.5 micras ($PM_{2.5}$), el cual se encuentra superando los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (D.S. N° 003-2008- MINAM). Cabe señalar que el punto en evaluación se encuentra ubicado en una zona industrial, cercana a la empresa Arenado Servimetal S.A.C, la cual tiene un flujo constante de vehículos de transporte de carga mediana y pesada. Así mismo este resultado se encuentra influenciado por los vientos provenientes Sur-Sur-Este, por tanto se le considera zona de riesgo.
- La concentración de Monóxido de carbono (CO), si cumple con lo estipulado según el D.S. 074- 2001-PCM “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire”.

- La concentración de Dióxido de Nitrógeno (NO₂), también cumple con lo estipulado según el D.S. 074- 2001-PCM “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire”.
- La concentración de Dióxido de azufre (SO₂), cumple con lo estipulado según el D.S. 003-2008- MINAM “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire”.

* **Estación CA-02**

- La concentración de material particulado (PM₁₀) en la estación CA-02 “Caseta de vigilancia (Av. San Francisco)”, se encuentra por debajo del Estándar Nacional de Calidad Ambiental de Aire (D.S. N° 074-2001-PCM), con valor de 147,43 µg/m³, no representando riesgo en la salud de la población y ambiente de la zona evaluada.
- La concentración de material particulado menor a 2.5 micras (PM_{2.5}) en la estación CA-02 “Caseta de vigilancia (Av. San Francisco)”, supera los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (D.S. N° 003-2008-MINAM) en 50,78 µg/m³.
- Según lo observado en la etapa de campo, la empresa Arenadora se encuentra adyacente al punto de evaluación, ocasionando el levantamiento de material particulado y ésta a su vez es influenciada por los vientos Sur-Sur-Este. La concentración elevada también es ocasionada por el levantamiento de material particulado proveniente de la Av. San Francisco que es colindante a la empresa MIXERCON S.A., la Av. San Francisco no se encuentra pavimentada (Suelo Natural) y es

una vía de acceso de tránsito constante de vehículos de carga ligera y pesada.

- La concentración de Monóxido de carbono (CO), cumple con lo estipulado según el D.S. 074- 2001-PCM “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire”.
- La concentración de Dióxido de Nitrógeno (NO₂), cumple con lo estipulado según el D.S. 074- 2001-PCM “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire”.
- La concentración de Dióxido de azufre (SO₂), cumple con lo estipulado según el D.S. 003-2008- MINAM “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire”.

Parámetros Meteorológicos

- Durante los días 23 y 24 junio del 2016, se registraron valores promedio de 18,05 °C de temperatura ambiental, con una Humedad Relativa promedio de 86,6 % y una presión de 1011,2 mbar. La dirección predominante del viento (De donde viene) fue Sur-SurEste (SSE) y con una velocidad promedio de 1,65 m/s.

Niveles de Ruido Ambiental

- La Evaluación de Ruido Ambiental en horario diurno las estaciones de evaluación RA-01, RA-02, RA-03 y RA-04, se encuentran por debajo de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. D.S. N°

085-2003-PCM que establece el valor expresado en LAeqT de 80 dB(A) para ruido en horario diurno en la Zona Industrial.

- La Evaluación de Ruido Ambiental en horario nocturno las estaciones de evaluación RA-01, RA-02, RA-03 y RA-04, se encuentran por debajo de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. D.S. N° 085-2003-PCM que establece el valor expresado en LAeqT de 70 dB(A) para ruido en horario nocturno en la Zona Industrial.

Resultados de la encuesta realizada a los trabajadores que laboran en Mixercon S.A. en su planta concretera de Villa El salvador y pobladores que habitan cerca de la planta

- Los resultados de la encuesta realizada a los trabajadores de Mixercon S.A. en su planta concretera de Villa El Salvador, y pobladores cercanos a la empresa, demuestran que las actividades industriales realizadas por la empresa están generando la contaminación del aire y ruido de la zona y está influyendo en la salud de estos.
- Los encuestados manifiestan que más del 50% de los trabajadores recibieron y reciben capacitaciones continuamente pero no en su totalidad, pues así mismo manifiestan que su centro de trabajo no es tan seguro porque están expuestos a adquirir enfermedades ocupacionales. La mayoría perciben una gran cantidad de polvo por las actividades propias de la empresa, como también por la presencia de vehículos de transporte de carga ligera a pesada, y otro factor que la zona en mayor proporción no cuenta con pavimento lo que origina mayor presencia de

partículas como lo corroboran los análisis de aire. Algunos refieren haberse enfermado de problemas respiratorios que lo relacionan algunos a las actividades que realizan en la planta concretera (enfermedad ocupacional). Mixercon S.A. realiza actividades para mitigar o reducir la contaminación del aire pero muchas veces no es suficiente, porque existen otros factores que suman este problema como zonas sin pavimentar, aumento de vehículos lo que hace que aumente el polvo en la zona, por tanto se considera como un factor de riesgo a la salud de los trabajadores de la empresa en mención.

- Así mismo los trabajadores de Mixercon S.A. en su planta concretera de Villa El Salvador, manifiestan que las actividades realizadas por la empresa están generando la contaminación del ruido ambiental de la zona y está influyendo en la salud de estos; los encuestados refieren contar con equipos de seguridad como es el caso de protectores auditivos que lo usan en casos se requiera, la mayoría recibe capacitación continua pero siempre no al 100%. La mayoría de los encuestados manifiestan percibir gran cantidad de ruidos que a la larga les ocasionan incomodidad, disturbios en la atención, estrés, mal humor entre otros problemas, y lo consideran un factor de riesgo a su salud alguno de los encuestados refieren presentar problemas auditivos como dolores de cabeza, estrés, cansancio, zumbido del oído a la presencia de ruidos fuertes o de gran intensidad, que ponen en riesgo sus labores. La empresa realiza actividades de reducción del ruido pero creen que no es suficiente, pues existen otras fuentes generadoras de ruido que la

empresa no puede llegar a solucionar ya que no le pertenece a esta, sino a la zona circundante a la planta concretera. Entonces los factores identificados se consideran riesgo a la salud de los trabajadores, que muchas veces no lo demuestran los monitoreo realizados.

- La empresa Mixercon S.A. según los resultados de la encuesta, realizo capacitaciones a la población sobre sus actividades en la zona, dando a conocer las ventajas y desventajas de su trabajo en la zona, no llegando a toda la población, pues es un punto en contra para la empresa.
- Los encuestados refieren que la zona donde viven no es muy segura porque están respirando aire contaminado y están expuestos a ruidos molestos que le están ocasionando problemas psicológicos.
- Consideran que Mixercon está generando contaminación en la zona donde está laborando, a pesar de las acciones de remediación o correctivas, pues ellos siempre perciben polvo que lo genera la empresa como también el parque automotor que circula por la zona y los ruidos molestos de su maquinaria.
- Así mismo refieren que muchos de los pobladores vienen padeciendo de problemas de salud, que lo relacionan a las actividades de la empresa, como dolores de cabeza, estrés, confusión, falta de sueño, mal humor entre otros problemas. A esto lo agudiza el problema del exterior a la empresa como el claxon de los carros, incremento de vehículos de carga ligera a pesada ocasionando polvo, monóxido y que los monitoreos muchas veces demuestran lo contrario. Así mismo los pobladores

manifiestan que la empresa hace poco o nada por su comunidad para corregir sus errores.

- Villa el Salvador por ser un distrito grande y con muchos problemas ambientales en sí, agudizan el problema industrial por tanto la población merece un ambiente sano, libre de contaminación que se debe tener en cuenta, no sólo es ver lo económico o lucrativo sino la parte humana, tener conciencia ambiental para un futuro duradero y saludable.

RECOMENDACIONES

El presente estudio recomienda lo siguiente:

a. Calidad de Aire:

- Se recomienda continuar con el monitoreo de calidad de aire, evaluar los parámetros analizados y variables meteorológicas.
- Realizar un análisis de las etapas de operación para poder identificar fuentes que emitan partículas al medio ambiente y así poder plantear medidas de control.
- Evaluar la implementación de programas para la reducción de la generación de partículas como riego por aspersion o riego de vías de acceso y área de influencia, teniendo como prioridad las zonas de riesgo identificadas.
- Evaluar el cambio del punto de monitoreo, a través de la modificación de su instrumento de gestión ambiental.

b. Niveles de Ruido Ambiental:

- Continuar con las mediciones de ruido ambiental (diurno y nocturno) a fin de establecer una estadística de la variación del ruido generado producto de las actividades de la empresa.
- Implementar y mantener programas de mantenimiento y limpieza de las principales maquinarias generadoras de ruido.
- Generar conciencia en los colaboradores sobre la importancia del cuidado de la calidad de ruido ambiental, puesto que estos influyen en las condiciones laborales y personales de los mismos.

- **Recomendación general:** Todo ser humano y ser vivo merece un ambiente sano y libre de contaminación, por tanto seamos conscientes de nuestro actuar, pensemos en un futuro que sea de calidad, duradero y sano. Seamos conscientes además que unos documentos no son una prueba de la realidad que pasa, basémonos y busquemos evidencias reales porque el presente estudio muestra resultados de monitoreos realizados que muchas veces no se relacionan con la realidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alamar Penades Miguel 1994 “***La Exposición al Ruido Ambiental en diferentes situaciones cotidianas: Evaluación de la Contaminación Sonora en ALCOI***”. Universidad de Valencia.
- Alex Córdova Trinidad, Tesis de Grado UNDAC – 2009 “***Evaluación de la Calidad del Aire de la planta industrial de Cemento Andino S.A., en el Mejoramiento de su Desarrollo Ambiental***”
- Alfonso Enseñat de Villalonca, Subdirector General del Medio Ambiente Industrial “***La industria del cemento dentro de la problemática de la contaminación atmosférica***”.
- Carvajal, Lizardo. (1998) “***Metodología de la Investigación Científica***”. ***Curso General y Aplicado. 12º- Ed. Cali: F.A.I.D.***
- Envirotest “***Informe de ensayos de calidad de aire Mixercon S.A. 2016***”
- Fraume Restrepo, Néstor Julio. (2008) “***Diccionario ambiental***”. 1ra Edición. Eco Ediciones. Colombia. Pág. 328.
- Gómez García, M., “***Diccionario de uso del medio ambiente EUNSA***”. Ediciones Universidad de Navarra, S.A. 1ª ed., 1ª imp. (03/2009) 432 pág.
- “***Gestión y Evaluación medioambiental***”. ICB Editores, (aut.). pag. 298.
- Galdames Ortiz, D. (2000). “***Ingeniería Ambiental & Medio Ambiente***”.
<http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/medioambiente.html>

- Gómez García, M., “**Diccionario de uso del medio ambiente EUNSA**”. Ediciones Universidad de Navarra, S.A. 1ª ed., 1ª imp (03/2009) 432 pág
- Godofredo A. La Blacksmith Institute (2006 – 2007) “**Contaminación del Aire**”.
- Ingenieros ambientales S.A.C, “**Informe técnico de monitoreo de la calidad ambiental primer semestre 2016**”; MIXERCON S.A. - Planta de Concreto Pre Mezclado Villa El Salvador II.
- Jhonny Valverde, “**Estudio de la calidad del aire afectada por la actividad industrial en la urb. Primavera - distrito de El Agustino**” Enero - Junio 2015.
- La Organización Mundial de La Salud (OMS), escribe aquí acerca del “**Impacto de la Contaminación por Ruido en la Salud**”
- López Bonillo, Diego (2002) “**El medio ambiente**” 3ra Edición. Editorial Cátedra. Madrid – España. Pág.178.
- Marco Bersanelli; Mario Gargantini (2006). Sólo el asombro conoce. “**La aventura de la investigación científica**”. Ediciones Encuentro. ISBN 978-84-7490-810-7.
- MIXERCON S.A. “**15 años concretando tus proyectos**”
- Novo, M., “**Los desafíos ambientales: reflexiones y propuestas para un futuro sostenible**”. Editorial Universitas, S.A. 1ª ed., 1ª imp. (11/1999) 368 pág.
- OEFA “**La contaminación sonora en Lima y Callao**” 2015

- Perú, Ministerio de Energía y Minas, **“Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Emisiones”**, Lima Perú 1ra Edición 1994.
- Ruza Tario, **“Tratado del Medio Ambiente”** (Madrid, Ed Lafer).
- Tyler Miller, G. (2007) **“Ciencia Ambiental Desarrollo Sostenible Un enfoque integral”**. 8va Edición. Editores Cengage Learning S.A. México.
- Wilfredo Momoy – **“Elaboración de Protocolo de Investigación”**; 3ra Edición, Lima. Perú - 2001.

ANEXOS

ANEXO N° 1

MAPA DE UBICACIÓN:

**MAPAS DE EMPRESAS DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA
ZONA EVALUADA**

MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE CALIDAD DE AIRE

MAPA DE UBICACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL



MAPA DE UBICACION



LEYENDA

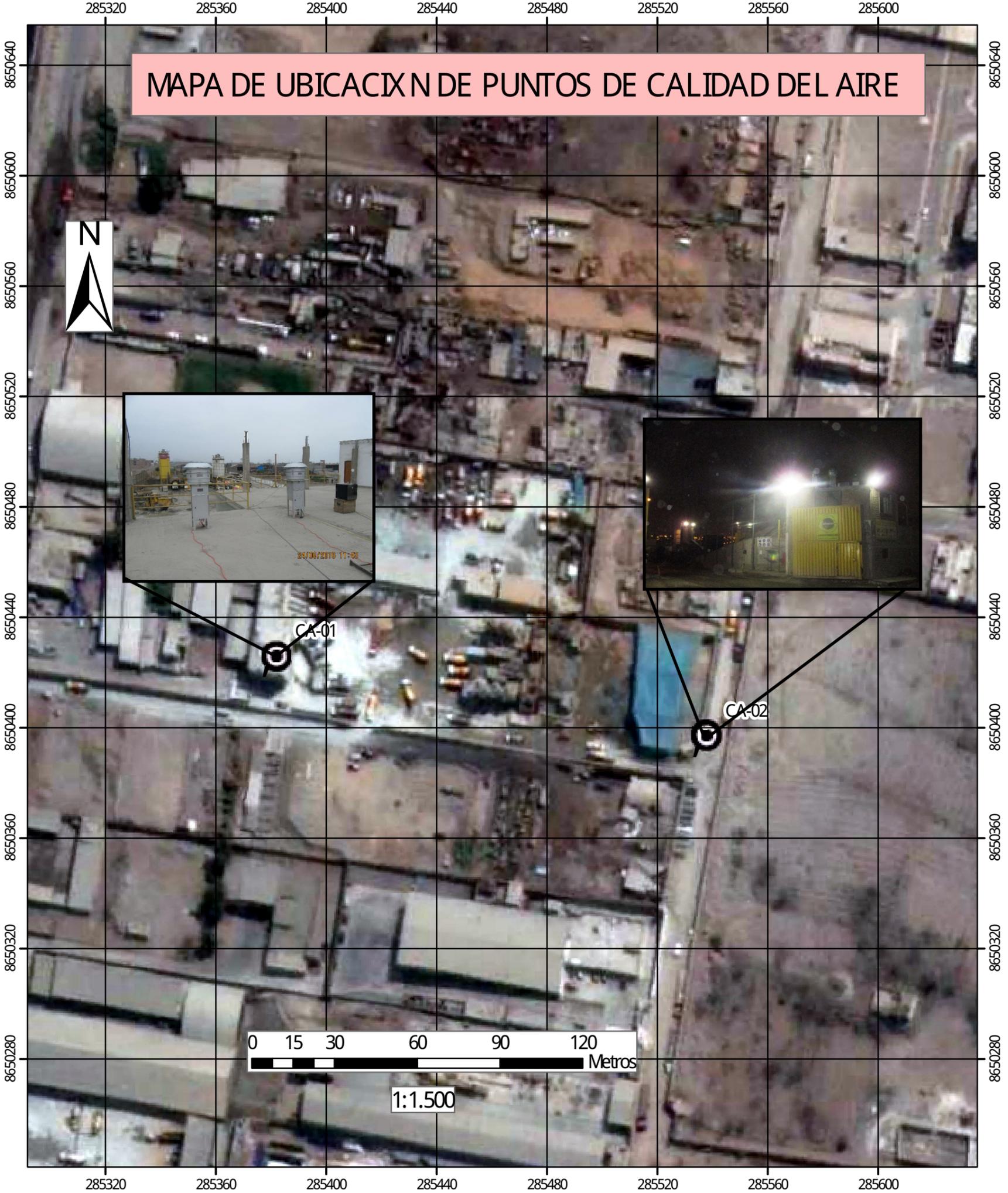
	A	EMPRESA ARENADORA
	B	VEHICULOS DE CARGA LIGERA Y PESADA
	C	CARRETERA NO PAVIMENTADA
	D	EMPRESA ARENADORA

MIXERCON S.A.

SEGUNDO INFORME SEMESTRAL 2016 ´ PLANTA VILLA EL SALVADOR

Título: MAPA DE EMPRESAS DENTRO DEL AREA DE INFLUENCIA DE LA ZONA EVALUADA

Elaborado por: INGENIEROS AMBIENTALES S.A.		Proyección: DATUM: WGS84/ZONA: 18S	Mapa N°:
Escala: 1:2.000	Formato de visualización: A-3	Fuente: IGN, Elaboración propia	03



MAPA DE UBICACION



[9D9b 5!]			
●	/! 1B	/! [L5! 5 59! lw0 □! w[h' 9b mh	
●	/! 1b	/! [L5! 5 59! lw0 □h ml' 1 9b mh	
/hhw59b! 5! { - ma ° {D 7b			
9{ ml / Lhb9{ 599! [- !/Lhb	bhw9	9{ m9	
●	/! 1B	8 650 426	285 382
●	/! 1b	8 650 397	285 538

MIXERCONS.A.			
SEGUNDO INFORME SEMESTRAL 2016 ´ PLANTA VILLA EL SALVADOR			
Tºtulo: MAPA DE UBICACION DE PUNTOS DE CALIDAD DEL AIRE			
Elaborado por: INGENIEROS AMBIENTAL S.A. 		Proyecci4n: DATUM:WGS84/ZONA:18S	
Escala: 1:1.500		Formato de visualizaci4n: A-3	
Fuente: IGN, Elaboraci4n propia		01	



MAPA DE UBICACION DE PUNTOS DE RUIDO AMBIENTAL

2

MAPA DE UBICACION



LEYENDA

	RA-01	RUIDO AMBIENTAL-VILLA EL SALVADOR
	RA-02	RUIDO AMBIENTAL-VILLA EL SALVADOR
	RA-03	RUIDO AMBIENTAL-VILLA EL SALVADOR
	RA-04	RUIDO AMBIENTAL-VILLA EL SALVADOR

COORDENADAS UTM(WSG84)

ESTACION DE EVALUACION	NORTE	ESTE
RA-01	8 650 421	285 285
RA-02	8 650 468	285 293
RA-03	8 650 431	285 545
RA-04	8 650 381	285 535

MIXERCONS.A.



PRIMER INFORME SEMESTRAL 2016_ PLANTA VILLA EL SALVADOR

Título: MAPA DE UBICACION DE PUNTOS DE RUIDO AMBIENTAL

Elaborado por:
INGENIEROS AMBIENTALES S.A.



Proyección:
DATUM:WGS84/ZONA:18S

Mapa N°:

02

Escala:
1:1.200

Formato de visualización:
A-3

Fuente:
IGN, Elaboración propia

ANEXO N 2
FOTOS DE MIXERCON S.A.



ANEXO N° 3

ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AIRE (ECA – AIRE)

Contaminante	Período	Forma del estándar		Método de análisis (1)
		Valor*	Formato	
PM ₁₀	Anual	50	Media aritmética anual	Separación Inercial /filtración Gravimetría
	24 horas	150	NE más de 3 veces al año	
Monóxido de Carbono	8 horas	10000	Promedio móvil	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) Método Automático)
	1 hora	30 000	NE más de 1 vez al año	
Dióxido de Nitrógeno	Anual	100	Promedio aritmético anual	Quimioluminiscencia (Método automático)
	1 hora	200	NE más de 24 veces al año	
Ozono	8 horas	120	NE más de 24 veces al año	Fotometría UV (Método Automático)
Plomo	Mensual	1,5	NE más de 4 veces al año	Método para PM 10 (Espectrofotometría de absorción atómica)

Fuente: D.S. N° 074-2001 PCM

NE: No exceder

Elaborado por IA S.A.C.

ANEXO N° 4

ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AIRE (ECA – AIRE) Continuación

Parámetro	Periodo	VALOR	Vigencia	Formato	Método de Análisis
Benceno ¹	Anual	2	1 de enero del 2014	Media Aritmética	Cromatografía de Gases
Hidrocarburos Totales (HT) Expresado como Hexano	24 Horas	100	1 de enero de 2010	Media Aritmética	Ionización de la llama de Hidrógeno
Material Particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})	24 Horas	25	1 de enero del 2014	Media Aritmética	Separación Inercial Filtración (gravimetría)
Dióxido de Azufre SO ₂	24 horas	20	1 de Enero 2014	Media Aritmética	Florescencia UV (método automático)
Hidrógeno Sulfurado (H ₂ S)	24 Horas	150	1 de enero del 2009	Media Aritmética	Fluorescencia UV (Método Automático)

¹ Único compuesto Orgánico Volátil Regulado (COV)

Elaborado por: IA S.A.C.

ANEXO N° 5

ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO AMBIENTAL

Zonas de aplicación	Valores expresados en dB (A)	
	Horario Diurno ⁽¹⁾	Horario Nocturno ⁽²⁾
Zona de protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

Fuente: Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Reglamento de estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido
LAeqT: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A.

⁽¹⁾ De 07:01 hrs a 22 hrs

⁽²⁾ De 22:01 hrs a 07:00 hrs

Elaborado por I.A.S.A.C.

ANEXO N° 8
PANEL FOTOGRÁFICO



ANEXO N° 09

MATRIZ DE CONSISTENCIA

“EVALUACIÓN DEL MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE Y RUIDO AMBIENTAL DE MIXERCON S.A. EN SU PLANTA DE CONCRETO PRE MEZCLADO VILLA EL SALVADOR II, PARA IDENTIFICAR LOS RIESGOS A LA SALUD DE LOS TRABAJADORES Y POBLACIÓN DE LA ZONA - 2016”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES
<p>GENERAL:</p> <p>¿Cómo la evaluación del monitoreo de la calidad de aire y ruido ambiental de Mixercon S.A. en su planta de concreto pre mezclado Villa El salvador II, podrá identificar los riesgos a la salud de los trabajadores y población de la zona de estudio?</p>	<p>GENERAL:</p> <p>Evaluar el monitoreo de la calidad de aire y ruido ambiental de Mixercon S.A. en su planta de concreto pre mezclado Villa El salvador II, para identificar los riesgos a la salud de los trabajadores y población de la zona de estudio?</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL:</p> <p>Con la evaluación del monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental de MIXERCON S.A. en su planta Concretera de Villa El Salvador II, se podrá identificar y determinar los posibles riesgos a la salud de los trabajadores y población de la zona de estudio.</p>	<p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>Identificación de los riesgos a la salud de los trabajadores y población de la zona.</p> <p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>Evaluación del monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental de Mixercon S.A. en su planta de</p>

<p>ESPECIFICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo evaluar el monitoreo de la calidad de aire y ruido ambiental de Mixercon S.A. en su planta de concreto pre mezclado Villa El salvador II? • ¿Cuál es el comportamiento de los resultados del monitoreo de la calidad de aire y ruido ambiental de Mixercon S.A. en su planta de concreto pre mezclado Villa El Salvador II? • ¿Cuáles son los riesgos de la contaminación del aire y ruido ambiental a la salud de los trabajadores y población de la 	<p>ESPECIFICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar que los índices de los parámetros de calidad de aire y ruido ambiental de Mixercon S.A.; en su planta de concreto de pre mezclado, son una causa de riesgo a la salud de sus trabajadores y población de la zona de estudio • Identificar y determinar cuál es el comportamiento de los resultados del monitoreo de la calidad de aire y ruido ambiental de Mixercon S.A. en su planta de concreto pre mezclado Villa El Salvador II. 	<p>HIPÓTESIS ESPECIFICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los índices elevados de los parámetros de la calidad de aire y ruido ambiental de Mixercon S.A. en su planta de concreto pre mezclado Villa El Salvador II, son una causa de riesgo a la salud de sus trabajadores y población de la zona de estudio. • La evaluación de los resultados del monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental en la zona de estudio, demuestran la existencia de contaminación de estos recursos, considerándose de esta 	<p>concreto pre mezclado Villa el Salvador II.</p> <p>INDICADORES</p> <p>a. De la Variable Independiente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nivel de contaminación de aire (Alta, moderada y baja) - Niveles de ruido ambiental (Diurno y nocturno) <p>b. De la Variable Dependiente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Riesgo Alto - Riesgo Medio - Riesgo Bajo
--	--	---	--

<p>zona de estudio, que genera Mixercon S.A. en su planta de concreto pre mezclado Villa El Salvador II?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar y determinar cuáles son los riesgos de la contaminación del aire y ruido ambiental a la salud de los trabajadores y población de la zona de estudio. 	<p>manera un riesgo a la salud de los pobladores y trabajadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los riesgos a la salud que se generan en MIXERCON S.A.; en su planta de concreto pre mezclado Villa El Salvador II, son de un nivel alto a medio y con efectos de gran significancia. 	
--	--	--	--

Fuente: Bachiller: Benilda Noemi, NESTARES VALLADARES

ANEXO N° 10
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS DE MONITOREO
AMBIENTAL



ENVIROEQUIP S.A.C.

Calle Mariano de los Santos 192,
Urb. Corpac, San Isidro - Lima
Telf.: 200-4700
informes@enviroequip.pe
www.enviroequip.pe

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Nombre Compañía:	Centro de Especialización Ambiental S.A.C.	Número Serie:	P9360 X
Fabricante	THERMO SCIENTIFIC	Procedencia:	Estados Unidos
Modelo:	G10557	Día de Calibración:	20/11/2015
Certificado Calibración:	1. 12714. 20.11.15	Lugar de Calibración:	ENVIROEQUIP SAC

Revisión Instrumento		Entrega Instrumento:	
En Tolerancia:	SI	Procedimiento Usado:	EPA VOLUMETRICO
Fuera de Tolerancia:	NO	Calibrado Por:	Ing. Alan Simon Zacarias.

ESTADO DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACION CALIBRACION

ENVIROEQUIP S.A.C. certifica que este instrumento ha sido inspeccionado y calibrado por nuestros técnicos calificados y cumple o excede las especificaciones de calidad para la Norma EPA Método de Referencia Numero RFPS 1287-063, cuyos archivos y registros son mantenidos por la Empresa Centro de Especialización Ambiental S.A.C. y una copia en nuestra compañía en Lima.
Este documento es la Certificación que el Tubo Venturi se encuentra dentro del Cumplimiento de la Norma ASTM EPA RFPS 1287-063 cuyo valor diferencial es $0.415\% < 3\%$

DATOS CALIBRACIÓN

TRAZABILIDAD

Se ha usado el Calibrador Modelo G28A, con numero de serie 2724, trazable NIST y calibrado el 17/febrero/2014

Calibrado Por:

Aprobado por:


Ing. Alan Simon Zacarias.
ENVIROEQUIP S.A.C.


Ing. Alexander Céspedes Zúñiga.
ENVIROEQUIP S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN-CERTIFICACIÓN

Nombre Compañía:	ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY S.R.L.	Número Serie:	P9251 X
Fabricante	THERMO SCIENTIFIC	Procedencia:	Estados Unidos
Modelo:	G10557	Día de Calibración:	22/09/2015
Certificado Calibración:	1. 11181 . 220915	Lugar de Calibración:	ENVIROEQUIP SAC

Revisión Instrumento		Entrega Instrumento:	
En Tolerancia:	SI	Procedimiento Usado:	EPA VOLUMETRICO
Fuera de Tolerancia:	NO	Calibrado Por:	Ing. Alan Simon Zacarias.

ESTADO DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACION CALIBRACION

ENVIROEQUIP S.A.C. certifica que este instrumento ha sido inspeccionado y calibrado por nuestros técnicos calificados y cumple o excede las especificaciones de calidad para la Norma EPA Método de Referencia Numero RFPS 1287-063, cuyos archivos y registros son mantenidos por la Empresa ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY S.R.L. y una copia en nuestra compañía en Lima.
Este documento es la Certificación que el Tubo Venturi se encuentra dentro del Cumplimiento de la Norma ASTM EPA RFPS 1287-063 cuyo valor diferencial es $0.334\% < 3\%$

DATOS CALIBRACIÓN**TRAZABILIDAD**

Se ha usado el Calibrador Modelo G28A, con numero de serie 2724, trazable NIST y calibrado el 17/febrero/2015

Calibrado Por:

Aprobado por:


Ing. Alan Simon Zacarias.
ENVIROEQUIP S.A.C.


Ing. Ingrid Buitron D.
ENVIROEQUIP S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN-CERTIFICACIÓN

Nombre Compañía:	ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY S.R.L.	Número Serie:	P9363 X
Fabricante	THERMO SCIENTIFIC	Procedencia:	Estados Unidos
Modelo:	G10557	Día de Calibración:	05/nov/15
Certificado Calibración:	1.12679. 05.11.15	Lugar de Calibración:	ENVIROEQUIP SAC

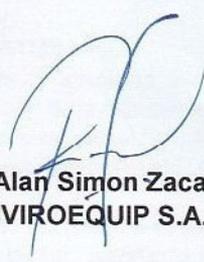
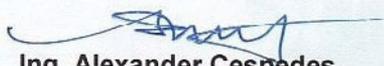
Revisión Instrumento		Entrega Instrumento:	
En Tolerancia:	SI	Procedimiento Usado:	EPA VOLUMETRICO
Fuera de Tolerancia:	NO	Calibrado Por:	Ing. Alan Simon Zacarias.

ESTADO DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACION CALIBRACION

ENVIROEQUIP S.A.C. certifica que este instrumento ha sido inspeccionado y calibrado por nuestros técnicos calificados y cumple o excede las especificaciones de calidad para la Norma EPA Método de Referencia Numero RFPS 1287-063, cuyos archivos y registros son mantenidos por la Empresa ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY S.R.L. y una copia en nuestra compañía en Lima.
Este documento es la Certificación que el Tubo Venturi se encuentra dentro del Cumplimiento de la Norma ASTM EPA RFPS 1287-063 cuyo valor diferencial es $0.654\% < 3\%$

DATOS CALIBRACIÓN**TRAZABILIDAD**

Se ha usado el Calibrador Modelo TE-5028A, con numero de serie 2940, trazable NIST y calibrado el 21/abril/2015

Calibrado Por:
Ing. Alan Simon Zacarias.
ENVIROEQUIP S.A.C.**Aprobado por:**
Ing. Alexander Cespedes
ENVIROEQUIP S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° EQT220216

Cliente : INGENIEROS AMBIENTALES

Instrumento	: Muestreador de partículas	Especificación del Instrumento
Marca	: Thermo	Flujo: 1.13 m ³
Modelo	: VFC	Operación con cabezales PM10 y PM2.5
Serie	: P9182	Motor 1 Hp/ 220V
Código	: HV-01	
Condición	: Usado	

Lugar de Calibración : Envirogroup
Fecha de Calibración : 22 de Febrero del 2016
Próxima Calibración : 22 de Febrero del 2017

Condiciones Ambientales

Temperatura: 24.9-26.2 °C **Humedad relativa:** 67-69% **Presión:** 999-1004 mbar

Procedimientos Utilizados

La calibración fue realizada de acuerdo al EPA Compendium Method IO-2.1.

Patrones Utilizados:

Descripción	Marca/Modelo	Serie o Lote	Vencimiento
Calibrador Variflow	Staplex	710767	05/2016
Barómetro	Vantage Pro2	AM140204016	02/2017
Termohigrómetro	Control Company	150451968	06/2016

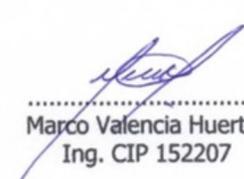
Resultados

Ta(k°):	299	Presion(in Hg):	29.7	Slope:	1.1325
Ta(C°):	26	Pa(mm Hg):	755	Int:	0.0214

Run	Calibrador	Qa	Muestreador:	Pf		Look Up - Qa	% off
Number	"H2O	m3/min	"H2O	mm Hg	Po/Pa	m3/min	Diff
1	4.98	1.221	10.71	19.988	0.974	1.185	2.960
2	4.73	1.190	17.52	32.697	0.957	1.163	2.238
3	4.42	1.149	21.00	39.192	0.948	1.152	0.230
4	3.90	1.078	34.90	65.133	0.914	1.103	2.273
5	3.64	1.041	43.50	81.183	0.892	1.068	2.567

Observaciones

El método de referencia establece que los flujos deben tener un % de diferencia máximo de +/- 3%

Realizado por: 
 Marco Valencia Huerta
 Ing. CIP 152207

Fecha: 22/02/2016



1 Cliente : CENTRO DE ESPECIALIZACION AMBIENTAL S.A.C.
2 Dirección : Av. Gral. Alvarez de Arenales N°. 952 Urb. Fundo Oyague - Jesus Maria

3 Datos del Instrumento

Instrumento de medición : Estación meteorológica Serie consola: AK130423058
Marca : Davis Instruments Serie módulo: AK130423058
Modelo : Vantage Pro2
Código Interno : No indica

4 Lugar de Calibración: : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE SAC.

5 Fecha de Calibración: : 2015-12-01

6 Condiciones Ambientales :

	Temperatura	Humedad relativa	Presión Atmosférica
Inicial	22,4 °C	68,4 %HR	999,0 mbar
Final	22,5 °C	68,4 %HR	999,0 mbar

7 Trazabilidad

Patrón	Código Interno	N° Lote/Certificado	F. Vencimiento
Bomba Peristáltica	GGP-03	5GTF-004-2015	2016-11-18
Barómetro / Termómetro	GGP-02	CP-0160-2015	2016-11-22

8 Método de Calibración.

*Calibración fue realizada mediante el método de comparación con patrón de referencia certificado.

*Las lecturas fueron efectuadas utilizando diferentes volúmenes de agua y a una velocidad de lluvia constante de 20 mm/h.

9 Resultado de Medición

PLUVIOMETRÍA

Valor Nominal (mm)	Patrón (mm)	Instrumento (mm)	Corrección (mm)
4,8	4,8	4,8	0,0
9,6	9,6	9,6	0,0

Rango : 0 mm a 6553 mm
Resolución: 0,2 mm

Precisión: ± 4%

PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Patrón (mbar)	Instrumento (mbar)	Corrección (mbar)
999,0	999,2	-0,2

Rango: 540 mbar a 1100 mbar
Resolución: 0,1 mbar

Precisión: ± 1 mbar



10 Notas u Observaciones:

.Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor adecuado, en el momento de la calibración

.Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrume

.El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firmas y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión

2015-12-02

Jefe de Laboratorio de Calibración

Enzo Barrera

Técnico Responsable

Nilder Aguilar

1 Cliente : CENTRO DE ESPECIALIZACION AMBIENTAL S.A.C.
2 Dirección : Av. Gral. Alvarez de Arenales N°. 952 Urb. Fundo Oyague - Jesus Maria

3 Datos del Instrumento

Instrumento de medición	: Estación meteorológica	Rango:	: 1 m/s a 80 m/s
Marca	: Davis Instruments	Resolución	: 0,4 m/s
Modelo	: Vantage Pro 2	Serie consola	: AK130423058
Código Interno	: No indica	Serie módulo	: AK130423058

4 Lugar de Calibración: : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE SAC.

5 Fecha de Calibración: : 2015-12-01

6 Condiciones Ambientales :

	Temperatura	Humedad relativa	Presión absoluta
Inicial	22,4 °C	69,1 %H.R.	998,2 mbar
Final	23,0 °C	70,2 %H.R.	998,3 mbar

7 Trazabilidad

Patrón	Código Interno	N° Certificado	F. Vencimiento
Anemómetro digital	GGP-01	201510101138	2016-11-10

8 Método de Calibración.

La calibración fue realizada mediante el método de comparación con patrón de referencia certificado ubicado en el tunel de viento y generando diferentes velocidades en distintos intervalos de tiempo.

9 Resultado de Medición.

VELOCIDAD DE VIENTO

Patrón (m/s)	Instrumento (m/s)	Corrección (m/s)	Incertidumbre (m/s)
0,94	0,9	0,04	0,23
2,31	2,2	0,11	0,23
3,12	3,0	0,12	0,23
4,20	4,0	0,20	0,23
5,12	4,9	0,22	0,23

DIRECCIÓN DE VIENTO

Patrón (°)	Instrumento (°)	Corrección (°)
0	0	0
90	90	0
180	180	0
270	270	0

10 Notas u Observaciones:

- a) La precisión del instrumento es de $\pm 5\%$ del valor de la lectura.
- b) Las lecturas de dirección de viento fueron efectuadas girando manualmente la veleta del sensor de viento a los puntos cardinales indicados.
- *) Tener en cuenta en estos puntos, ya que no cumple con precisión del fabricante según manual.

. La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
. Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y anemómetro calibrado, en el momento de la calibración
. Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
. La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
. Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firmas y sellos carecen de validez.



Fecha de Emisión

2015-12-02

Jefe de Laboratorio de Calibración

Enzo Barrera

Técnico Responsable

Nilder Aguilar

1 Cliente : CENTRO DE ESPECIALIZACION AMBIENTAL S.A.C.
2 Dirección : Av. Gral. Alvarez de Arenales N°. 952 Urb. Fundo Oyague - Jesus Maria

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición	: Estación meteorológica	. N° de serie de consola	: AK130423058
. Marca	: Davis Instruments	. N° de serie de módulo	: AK130423058
. Modelo	: Vantage Pro 2	. Alcance	: 1% H.R. a 100% H.R.
. Identificación	: No indica	. Resolución	: 1% H.R.

4 Lugar de calibración : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE SAC

5 Fecha de calibración : 2015-11-30

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación del instrumento con patrones trazables según "Procedimiento TH-007 para la calibración de medidores de condiciones ambientales de temperatura y humedad" del CEM-España.

7 Condiciones Ambientales.

	Temperatura	Humedad relativa	Presión absoluta
Inicial	21,9 °C	66,6 %HR	998,5 mbar
Final	22,6 °C	68,3 %HR	999,3 mbar

8 Trazabilidad

Patrón usado	Código Interno	N° Certificado	F. Vencimiento
Higrómetro Patrón	GGP-48	LT-465-2015	2016-11-10
Higrómetro Patrón	GGP-46	LT-466-2015	2016-11-10

9 Resultados de medición

H.C.V. (%H.R.)	Indicación del Instrumento (%H.R.)	Corrección (%H.R.)	Incertidumbre (%H.R.)
29,1	26	3,1	3,2
56,6	53	3,6	3,7
87,1	83	4,6	3,4

Humedad Convencionalmente Verdadera (H.C.V.) = Indicación del instrumento + Corrección.

10 Observaciones

- Se introdujo por completo el sensor en la cavidad del medio isoterma.
- El tiempo de estabilización de humedad fue de 20 minutos para cada punto.
- Antes de la calibración no se realizó ningún ajuste.
- La precisión del instrumento es : $\pm 3\%$ H.R.
- Tener en cuenta en estos puntos, ya que no cumple con precisión del fabricante según manual.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.



Fecha de Emisión

2015-12-02

Jefe de Laboratorio de calibración

Enzo Barrera

Técnico Responsable

Nirder Aguilar

FO-[LC-PR-01]-03



INACAL

Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Certificado de Calibración

LFG - 024 - 2015

Laboratorio de Flujo de Gases

Página 1 de 4

Expediente	85800
Solicitante	ANALYTICAL LABORATORY E. I. R. L.
Dirección	Zarumilla Mz. 02 Lt. 3 - Bellavista - Callao
Instrumento de Medición	MEDIDOR DE CAUDAL
Tipo	ROTAMETRO
Intervalo de Indicación	0,1 L/min a 1,0 L/min
Resolución	0,05 L/min
Temp. de Referencia	NO INDICA
Marca	DWYER
Modelo	RMA
Procedencia	U.S.A.
Número de Serie	NO INDICA (*)
Fecha de Calibración	2015-10-29

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)

La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas 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).

La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones 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 de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Fecha

Responsable del Area de
Mecánica

Responsable del laboratorio



2015-11-04

ALDO QUIROGA ROJAS

CARLOS OCHOA QUIQUIA



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LAC - 022 - 2016

Laboratorio de Acústica

Página 1 de 10

Expediente **87720**

Solicitante **CALIBRACIONES Y VERIFICACIONES S.A.C.**

Dirección **General Alvarez de Arenales N° 956
Int. 301 Urb. Sta. Beatriz - Lima**

Instrumento de Medición **Sonómetro**

Marca **SVAN**

Modelo **957**

Procedencia **POLAND**

Resolución **0,1 dB**

Clase **1**

Número de Serie **14543**

Micrófono **7052H**

Serie del Micrófono **38912**

Fecha de Calibración **2016-03-01 al 2016-03-02**

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)

La Dirección de Metrología 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).

La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones 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 de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Fecha

Responsable del Area de
Electricidad y Temperatura

Responsable del laboratorio



2016-03-03

EDWIN FRANCISCO GUILLEN MESTAS

HENRY DIAZ CHONATE



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Certificado de Calibración

LAC – 022 – 2016

Laboratorio de Acústica

Página 2 de 10

Método de Calibración

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

Lugar de Calibración

Laboratorio de Acústica
Avenida Canadá 1542; San Borja, Lima.

Condiciones Ambientales

Temperatura	22,2 °C	±	0,2 °C
Presión	992,7 hPa	±	0,1 hPa
Humedad Relativa	55,4 %	±	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 de la Dirección de Metrología 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 LE-C-271-2014.	Generador de funciones Agilent 33220A	Indecopi SNM LTF-C-141-2015
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 de la Dirección de Metrología Certificado Indecopi SNM LE-C-172-2014 y Certificado Indecopi SNM LTF-084-2012	Atenuador de 10 dB TRILITHIC RSA 3510-SMA-R	Indecopi SNM LE-177-2015
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado Indecopi SNM LE-C-172-2014 y Certificado Indecopi SNM LTF-084-2012	Atenuador de 10 dB TRILITHIC RSA 3510-SMA-R	Indecopi SNM LE-176-2015
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado Indecopi SNM LE-C-172-2014 y Certificado Indecopi SNM LTF-084-2012	Atenuador de 40 dB B&K WB 1099	Indecopi SNM LE-175-2015

Observaciones

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

ANEXO N° 11

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

INFORME DE ENSAYO N° 161569 CON VALOR OFICIAL

Nombre del Cliente : CENESAM S.A.C.
Dirección : Av. Gral Alvarez de Arenales Nro. 952 - Jesus María - Lima
Solicitado Por : Srta. Benilda Nestares
Referencia : Orden de Servicio N° 16-OS-329
Proyecto : MONITOREO DE LA CALIDAD AMBIENTAL - PRIMER SEMESTRE 2016
Procedencia : MIXERCON S.A. - PLANTA VILLA EL SALVADOR II
Muestreo Realizado Por : ENVIROTEST S.A.C.
Cantidad de Muestra : 2
Producto : Calidad de Aire
Fecha de Recepción : 2016/06/25
Fecha de Ensayo : 2016/06/25 al 2016/07/08
Fecha de Emisión : 2016/07/08

La muestra fue recepcionada en buenas condiciones

I. Resultados

Código de Laboratorio	161569-01	161569-02		
Código de Cliente	CA-02	CA-01		
Fecha de Muestreo	23/06/2016	23/06/2016		
Hora de Muestreo (h)	19:30	19:30		
Ubicación Geográfica (WGS 84)	E:0285538 N:8650397	E:0285382 N:8650426		
Descripción de la Estación de Muestreo	CASETA DE VIGILANCIA (AV. SAN FRANCISCO)	AZOTEA DE OFICINA ADMINISTRATIVA		
Tipo de Producto	CALIDAD DE AIRE	CALIDAD DE AIRE		
Tipo Ensayo	ACREDITADO POR EL INACAL-DA			
Fisicoquímicos	Unidad	L.C.M.	Resultados	
Filtro PM-10 - alto volumen				
Pre Pesado	g	0,0004	2,6849	2,7084
Post Pesado	g	0,0004	2,9398	2,8785
Diferencia de Pesos	g/filtro	0,0004	0,2549	0,1701
Volumen estándar	Std.m ³	...	1729	1736
Partícula PM-10	µg/m ³	0,25	147,4	97,96
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	0,25
Monóxido de Carbono (CO)	µg/muestra	155	<155	<155
Volumen estándar (SO ₂)	Std.m ³	...	0,290	0,290
Volumen estándar (NO ₂)	Std.m ³	...	0,020	0,020
Volumen estándar (CO)	Std.m ³	...	0,250	0,250
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	12,35
Monóxido de Carbono (CO)	µg/m ³	646	<646	<646

*Std.=Condición estándar de presión (101,325KPa) y temperatura (25°C).

INFORME DE ENSAYO N° 161569 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	161569-01	161569-02
Código de Cliente	CA-02	CA-01
Fecha de Muestreo	23/06/2016	23/06/2016
Hora de Muestreo (h)	19:30	19:30
Ubicación Geográfica (WGS 84)	E:0285538 N:8650397	E:0285382 N:8650426
Descripción de la Estación de Muestreo	CASETA DE VIGILANCIA (AV. SAN FRANCISCO)	AZOTEA DE OFICINA ADMINISTRATIVA
Tipo de Producto	CALIDAD DE AIRE	CALIDAD DE AIRE

Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados	
Weighing filter PM-2.5 High Volume				
Pre Pesado	g	0,0004	2,6751	2,6893
Post Pesado	g	0,0004	2,8088	2,7606
Diferencia de Pesos	g/filtro	0,0004	0,1337	0,0713
Volumen estándar	Std.m ³	...	1764	1759
Partícula PM-2,5	µg/m ³	0,25	75,78	40,55

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "—" = No Analizado

*Std.=Condición estándar de presión (101,325KPa) y temperatura (25°C).

II - Métodos y Referencias

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Fisicoquímicos		
PM-10 (alto volumen)	EPA IO-3.1, 1999 EPA IO-2.1, 1999	Selection, Preparation and extraction of filter material Sampling of Ambient Air for Total Suspended Particulate Matter (SPM) and PM10 Using High Volume (HV) Sampler
Weighing filter PM 2.5 High Volume	ETL-150428 (Validado) - EPA COMpendium METHOD I.O-2.1 (1999). Establecido Pl.40 CFR 50, Appendix J EPA COMpendium METHOD I.O-3.1	Weighing filter PM-2.5 HIGH VOLUME. Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM 2.5 in the Atmosphere. 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 pararosanilina.
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 Análisis de los Contaminantes del Aire -Peter O. Warner 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

Alfonso Vilca M.
GCSSA
C.Q.P. N° 587

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 **

ANEXO N° 12
CADENA DE CUSTODIA

ANEXO N° 13

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DE LABORATORIO



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





INTERNATIONAL
ACCREDITATION
SERVICE®

CERTIFICATE OF ACCREDITATION

This is to attest that

ENVIRONMENTAL TESTING LABORATORY S.A.C.

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

Testing Laboratory TL-659

has met the requirements of the IAS Accreditation Criteria for Testing Laboratories (AC89), has demonstrated compliance with ISO/IEC Standard 17025:2005, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*, and has been accredited, commencing August 27, 2015, for the test methods listed in the approved scope of accreditation.

(See laboratory's scope of accreditation for fields of testing and accredited test methods.)

*This accreditation certificate supersedes any IAS accreditation bearing an earlier effective date. The certificate becomes invalid upon suspension, cancellation or revocation of accreditation.
See <http://iasonline.org/More/search.html> for current accreditation information, or contact IAS at 562-364-8201.*



C.P. Ramani

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