

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE
RECURSOS NATURALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE
RECURSOS NATURALES



“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AIRE Y EMISIONES
GASEOSAS EN LA EMPRESA CERVECERIA SAN JUAN S.A.,
PUCALLPA - 2015”

INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA
OPTAR

EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL Y DE
RECURSOS NATURALES

PRESENTADO POR
Bach. HUBERT ALDO VÁSQUEZ QUISPE

Asesor:
Ms. C. Ing. MARÍA PAULINA ALIAGA MARTINEZ

Callao, 2021
PERÚ



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES

ACTA N° 032-2021 DE EXPOSICIÓN DEL INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA LA OBTENCIÓN DE TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES

LIBRO 01 FOLIO No. 35 ACTA N° 032-2021 DE EXPOSICIÓN DEL INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES

A los 29 días del mes de julio, del año 2021, siendo las 10.20 horas, se reunieron, en la sala meet: <https://meet.google.com/huk-iicn-gnz>, el **JURADO DE EXPOSICIÓN DEL INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL** para la obtención del título profesional de **Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales** de la **Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales**, conformado por los siguientes docentes ordinarios de la **Universidad Nacional del Callao**:

Mag. Teófilo Allende Ccahuana	Presidente
Dr. José Pablo Rivera Rodríguez	Secretario
Blgo. Abelardo Virgilio Martín Isla Medina	Vocal

Se **dio** inicio al acto de exposición del informe de trabajo de suficiencia profesional del Bachiller Vásquez Quispe, Hubert Aldo quien habiendo cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales, sustenta el informe titulado **“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AIRE Y EMISIONES GASEOSAS EN LA EMPRESA CERVECERIA SAN JUAN S.A., PUCALLPA-2015”** cumpliendo con la sustentación en acto público, de manera no presencial a través de la Plataforma Virtual, en cumplimiento de la declaración de emergencia adoptada por el Poder Ejecutivo para afrontar la pandemia del Covid-19, a través del D.S. N° 044-2020-PCM y lo dispuesto en el DU N° 026-2020 y en concordancia con la Resolución del Consejo Directivo N°039-2020-SUNEDU-CD y la Resolución Viceministerial N° 085-2020-MINEDU, que aprueba las "Orientaciones para la continuidad del servicio educativo superior universitario";

Con el quórum reglamentario de ley, se dio inicio a la exposición de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos vigente. Luego de la exposición, y la absolución de las preguntas formuladas por el Jurado y efectuadas las deliberaciones pertinentes, acordó: Dar por **APROBADO** con la escala de calificación cualitativa **BUENO** y calificación cuantitativa **15**, la presente exposición, conforme a lo dispuesto en el Art. 27 del Reglamento de Grados y Títulos de la UNAC, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 245-2018- CU del 30 de Octubre del 2018.

Se dio por cerrada la Sesión a las 11.05 horas del día 29 del mes y año en curso.

Presidente

Secretario

Vocal



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES



Bellavista, 30 de noviembre del 2021

Señora:

Dra. ARCELIA OLGA ROJAS SALAZAR
RECTORA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

Presente.-

Con fecha treinta de noviembre del dos mil veintiuno, se ha expedido la siguiente Resolución.

RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DE FACULTAD DE LA FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO N° 316-2021-CF-FIARN

Visto, el Expediente N° 01094931 presentado por el **Sr. Bachiller VÁSQUEZ QUISPE HUBERT ALDO** solicitando el otorgamiento del Título Profesional de Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales, por la modalidad con ciclo taller de Trabajo de Suficiencia Profesional.

CONSIDERANDO:

Que, según Art. 44 Ley Universitaria Ley N° 30220, Capítulo V sobre Organización Académica, establece que las Universidades otorgan los grados académico de Bachiller, Maestro, Doctor y los Títulos profesionales que correspondan, a nombre de la Nación.

Que, el Estatuto de la Universidad Nacional del Callao en su Artículo 89° inciso 89.2) concordante con el Art. 45 inciso 45.2) de la Ley Universitaria N° 30220, precisa: La obtención de grados y títulos se realiza de acuerdo a los reglamentos de estudios de pregrado y posgrado de la Universidad, siendo requisitos mínimos lo siguiente: Título Profesional: requiere el grado de bachiller obtenido solo en nuestra Universidad, y la aprobación de una tesis o trabajo de suficiencia profesional. La universidad, una vez acreditada, puede establecer nuevas modalidades.

Que, con Resolución N° 099-2021-CU del 30 de junio de 2021, se aprobó el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional del Callao.

Que, el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional del Callao, en su Art. 33° señala: excepcionalmente, según las respectivas directivas, la titulación por la modalidad de trabajo de suficiencia profesional, se puede realizar mediante dos procedimientos: a) Sin ciclo taller de trabajo de suficiencia profesional y b) Con ciclo taller de trabajo de suficiencia profesional.

Que, con Resolución N° 015-2021-CF-FIARN de fecha 28 de enero del 2021, se aprobó el **PROYECTO DEL I CICLO TALLER PARA TITULACIÓN POR LA MODALIDAD DE EXPOSICIÓN DEL INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL** de la Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales de la UNAC.

Que, con Resolución N° 080-2021-CF-FIARN de fecha 21 de abril del 2021, se reconfirmó el Jurado Evaluador del **I CICLO TALLER PARA TITULACIÓN POR LA MODALIDAD DE EXPOSICIÓN DEL INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL** de la Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales de la Universidad Nacional del Callao; quedando conformado por los siguientes docentes: Mg. Teófilo Allende Cahuana (Presidente), Dr. José Pablo Rivera Rodríguez (secretario), Blgo. Abelardo Virgilio Martín Isla Medina (Vocal).

Que, con Resolución N°056-2021-D-FIARN del 27 de abril del 2021, se aprobó y se declara expedito la exposición del Trabajo de Suficiencia Profesional para obtener el título profesional de Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales, titulado: **“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AIRE Y EMISIONES GASEOSAS EN LA EMPRESA CERVECERIA SAN JUAN S.A., PUCALLPA-2015”**, presentado por el Bachiller Hubert Aldo Vásquez Quispe, desarrollado en el **I CICLO TALLER PARA TITULACIÓN POR LA MODALIDAD DE EXPOSICIÓN DEL INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL** de la Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales de la UNAC.

Que, con Resolución N°113-2021-D-FIARN del 27 de julio del 2021, se **PROGRAMÓ LA EXPOSICIÓN** del Trabajo de Suficiencia Profesional titulado: **“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AIRE Y EMISIONES GASEOSAS EN LA EMPRESA CERVECERIA SAN JUAN S.A., PUCALLPA-2015”**, presentado por el Bachiller Hubert Aldo Vásquez Quispe, para el día jueves 29 de julio del 2021, de 9:40 a 10:30 am, de acuerdo a la Directiva para la Sustentación Virtual de Tesis de Pregrado y Posgrado en la FIARN – UNAC





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES



Que, con Oficio N° 190-CGT-2021-FIARN del 16 de noviembre de 2021, el Presidente de la Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales, hace llegar el Dictamen N° 104-2021-CGT-FIARN de fecha 16 de noviembre de 2021, donde aprueban el expediente del **Sr. Bachiller VÁSQUEZ QUISPE HUBERT ALDO** para el otorgamiento del Título Profesional de Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales, por la modalidad de Trabajo de Suficiencia Profesional, expuesto vía Plataforma virtual Google Meet, titulada: **“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AIRE Y EMISIONES GASEOSAS EN LA EMPRESA CERVECERIA SAN JUAN S.A., PUCALLPA-2015”**.

Estando a lo glosado y acordado por el Consejo de Facultad en su Sesión Ordinaria del 30 de noviembre del 2021, y en uso de las facultades que le confiere el Art. N° 180 inc. 14) del Estatuto de la Universidad Nacional del Callao, concordante con el Art. N° 67 numeral 67.2.4 de la Ley Universitaria N° 30220, el Consejo de Facultad

RESUELVE:

Primero.- Aprobar el expediente N° 01094931 del **Sr. Bachiller VÁSQUEZ QUISPE HUBERT ALDO** para optar el **Título Profesional de Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales**, por la modalidad con ciclo taller de Trabajo de Suficiencia Profesional, expuesto vía Plataforma virtual Google Meet, titulada: **“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AIRE Y EMISIONES GASEOSAS EN LA EMPRESA CERVECERIA SAN JUAN S.A., PUCALLPA-2015”**.

Segundo.- Elevar el expediente N° 01094931 al Consejo Universitario para el cumplimiento del inciso 10) del Artículo N° 116 del Estatuto de la Universidad Nacional del Callao.

Tercero.- Transcribir la presente Resolución al Rectorado, Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales, interesado y archivo.

Regístrese, Comuníquese y Archívese.

Fdo. **Dra. CARMEN ELIZABETH BARRETO PIO.-** Decana de la Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales de la Universidad Nacional del Callao.- Sello de la Decana.

Fdo. **Ing. ABNER JOSUÉ VIGO ROLDAN.-** Secretario Académico de la Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales de la Universidad Nacional del Callao.- Sello del Secretario Académico.

Lo que transcribo a usted para conocimiento y fines pertinentes.


UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales


ING. ABNER JOSUÉ VIGO ROLDÁN
Secretario Académico

Cc: Comisión de Grados y Títulos FIARN
Cc: Interesado

INFORME N° 020-2021-PJEICTTSP-FIARN

Para: Ms.C. CARMEN BARRETO PIO
Decana FIARN-UNAC

De: Mag. Teófilo Allende Ccahuana
Presidente del Jurado Evaluador del I Ciclo Taller de Trabajo de Suficiencia Profesional

Asunto: Informe de las Observaciones formuladas y consignadas en el Acta de Exposición de Informe

Fecha: Bellavista, 30 de Agosto de 2021

Referencia Artículo 104 inciso j) del Reglamento de Grados y Títulos

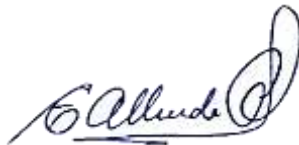
Con respecto a la referencia, pongo en conocimiento lo siguiente:

Se procedió a la revisión del Informe de Suficiencia Profesional titulado:

1. "EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AIRE Y EMISIONES GASEOSAS EN LA EMPRESA CERVECERIA SAN JUAN S.A., PUCALLPA-2015", presentado por el bachiller Hubert Aldo, Vásquez Quispe.
2. En el citado Informe las observaciones formuladas fueron atendidas. Por lo tanto, se concluye que **ES CONFORME**.
3. La opinión de la revisión, no da fe de la originalidad del contenido del informe.

Es todo cuanto debo informar, sin otro particular me despido de usted.

Atentamente,



.....
Mg. Teófilo Allende Ccahuana
Presidente
Jurado Evaluador

DEDICATORIA

El presente informe se lo dedico con mucho amor a mis tres pilares: mis padres María Quispe y Huber Vásquez, mi hermano David Vásquez y mi novia Karen Pachas.

Así mismo a mis tíos, tías, primos y primas por todo su apoyo incondicional a lo largo de mi vida.

A mis grandes amigos con quienes compartí aula en mi época universitaria con el objetivo de salir adelante y quienes fueron apoyo en salir adelante.

AGRADECIMIENTO

A mi alma mater la UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO que me acogió en sus aulas durante todo el tiempo de mi formación profesional.

A todos los docentes que con sus grandes cátedras hicieron de mí un mejor profesional.
A mi asesora por su paciencia, motivación y por ser una guía en este gran logro.

A la empresa Nakamura Consultores S.A.C. por darme la oportunidad de realizar mi primer trabajo y poder aplicar todo lo aprendido en mi alma mater.

INDICE GENERAL

PRÓLOGO DEL JURADO	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
INDICE GENERAL.....	5
INDICE DE TABLAS	10
INDICE DE FIGURAS	12
INTRODUCCIÓN.....	14
I. ASPECTOS GENERALES	18
1.1 Organización de la empresa o institución	18
1.1.1 Datos generales de la institución y/o consultora.....	18
1.1.2 Datos generales de la empresa a quien se prestó el servicio	19
1.1.3 Ubicación de la empresa.....	19
1.1.4 Actividades principales de la empresa consultora	21
1.1.5 Reseña histórica de la empresa consultora	25
1.1.6 Organigrama de la empresa consultora	26
1.1.7 Visión y misión de la empresa consultora	31
1.1.8 Política de la empresa consultora	31
1.1.9 Sistema de gestión.....	35
1.1.10 Mapa de proceso.....	37
1.1.11 Descripción del cargo y de las responsabilidades en la empresa y/o institución.....	40
1.2 Diagnóstico situacional.....	45
1.3 Identificación de oportunidad o necesidad en el área de actividad profesional.....	47

1.4	Objetivos de la actividad profesional.	48
1.4.1	Objetivo general:	48
1.4.2	Objetivos específicos:.....	48
1.5	Justificación de la actividad profesional	49
II.	FUNDAMENTOS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL	51
2.1	Marco teórico	51
2.1.1	Bases teóricas de las metodologías o actividades realizadas	51
2.1.2	Marco conceptual	72
2.1.3	Marco técnico-legal.....	81
2.2	Aspectos técnicos de las actividades profesionales.....	90
2.2.1	Aspectos metodológicos	90
2.2.2	Técnicas.....	91
2.2.3	Instrumentos de recojo de información.....	93
2.2.4	Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades.....	93
2.3	Actividades desarrolladas	96
2.3.1	Enfoque de las actividades desarrolladas.....	96
2.3.2	Descripción de las actividades desarrolladas.....	96
2.3.3	Resultados.....	118
2.4	Ejecución de la (las) actividades profesional	148
III.	APORTES REALIZADOS	150
3.1	Logros alcanzados	150
3.2	Aportes realizados	151
IV.	DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	154
4.1	Discusión	154

4.2	Conclusiones.....	164
V.	RECOMENDACIONES	166
VI.	BIBLIOGRAFÍA.....	169
	ANEXOS	177
	ANEXO I - Carta de Solicitud de Acceso a la Información Pública a la Entidad Competente	178
	ANEXO II - Declaración Jurada	181
	ANEXO III - Galería Fotográficas	183
	ANEXO 3.1 - Programación de Equipos en la Estación de Monitoreo (E-1/Barlovento)	184
	ANEXO 3.2 - Programación de Equipos en la Estación de Monitoreo (E-2/Sotavento).....	185
	ANEXO 3.3 - Monitoreo de Emisiones Gaseosas (Caldera 1)	186
	ANEXO IV - Instrumentos de Recolección de Información.....	187
	ANEXO 4.1 - Caratula de Reporte de Campo.....	188
	ANEXO 4.2 - Reporte de Toma de Muestra de Emisiones Gaseosas.....	189
	ANEXO 4.3 - Reporte de Toma de Muestra para Calidad de Aire.....	190
	ANEXO 4.4 - Cadena de Custodia para el Monitoreo de Calidad de Aire (PM ₁₀).....	191
	ANEXO 4.5 - Cadena de Custodia para el Monitoreo de Calidad de Aire (PM ₁₀).....	192
	ANEXO V - Hojas de Cálculo	193
	ANEXO 5.1 - Formula para Determinar la Concentración de Material Particulado.....	194
	ANEXO 5.2 - Hoja de Cálculo para Calidad de Aire.....	195
	ANEXO 5.3 - Hoja de Cálculo para Emisiones Gaseosas	197

ANEXO 5.4 - Hoja de Cálculo para Conversión de Gases de PPM a $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$	198
ANEXO VI - Aportes Realizados	199
ANEXO 6.1 - Mejora en el Mapa de Procesos	200
ANEXO 6.2 - Propuesta de POLITICA AMBIENTAL	201
ANEXO 6.3 - Procedimientos e Instructivos para Ampliación de Métodos Acreditado.	202
ANEXO 6.4 – Formatos Actualizados para Calidad de Aire	208
ANEXO 6.5 – Formato Actualizado para Gases en Calidad de Aire.....	209
ANEXO 6.6 – Autorización de Personal en Campo para Toma de Muestra	210
ANEXO 6.7 – Realización y participación de InterLab in-house	214
ANEXO 6.8 – Mediciones de emisiones gaseosas en tiempo real	215
ANEXO 6.9 – Hoja de Cálculo para la determinación del volumen estándar en equipos de Alto Volumen.....	216
ANEXO 6.10 – Propuesta de uso del software “WRPLOT VIEW” .	217
ANEXO VII - Informes de Ensayo	219
ANEXO 7.1 - Informes de Ensayo de Calidad de Aire, Correspondiente al Monitoreo del Primer Semestre	220
ANEXO 7.2 - Informes de Ensayo de Emisiones Gaseosas, Correspondiente al Monitoreo del Primer Semestre	225
ANEXO 7.3 - Informes de Ensayo de Calidad de Aire, Correspondiente al Monitoreo del Segundo Semestre	230
ANEXO 7.4 - Informes de Ensayo de Emisiones Gaseosas, Correspondiente al Monitoreo del Segundo Semestre	236
ANEXO VIII - Certificados de Calibración	241

ANEXO 8.1 - Equipos Utilizado en el Monitoreo de Emisiones Gaseosas, Correspondiente al Primer Semestre del 2015	242
ANEXO 8.2 - Equipos Utilizado en el Monitoreo de Calidad de Aire, Correspondiente al Primer Semestre del 2015	244
ANEXO 8.3 - Equipos Utilizado en el Monitoreo de Calidad de Aire, Correspondiente al Segundo Semestre del 2015	251
ANEXO 8.4 - Equipos Utilizado en el Monitoreo de Emisiones Gaseosas, Correspondiente al Segundo Semestre del 2015.....	260
ANEXO IX - Certificado de Acreditación Del Laboratorio.....	262

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Datos Generales de la Empresa Consultora	18
Tabla 2 Datos Generales de la Empresa Cervecería San Juan S.A.	19
Tabla 3 Tabla de Servicios que Realiza la Consultora	22
Tabla 4 Fortalezas y Debilidades de la Empresa Consultora.....	28
Tabla 5 Oportunidades y Amenazas de la Empresa Consultora	29
Tabla 6 Criterios Básicos para la Planificación de un Monitoreo Ambiental.....	53
Tabla 7 Metodologías y Equipos para Monitoreo de Emisiones Gaseosas de Combustión	68
Tabla 8 Valores propuestos por la OMS	82
Tabla 9 Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire	84
Tabla 10 Estándares de Calidad Ambiental para el Dióxido de Azufre (SO ₂), Hidrocarburos Totales y Material Particulado	85
Tabla 11 Estándares de Calidad Ambiental para Aire	87
Tabla 12 Límites Máximos Emisiones Atmosféricas.....	89
Tabla 13 Instrumentos de Recojo de Información.....	93
Tabla 14 Equipos y Materiales Utilizados	94
Tabla 15 Estaciones de Monitoreo de Calidad del Aire.....	119
Tabla 16 Equipos de Monitoreo para Partículas PM ₁₀	120
Tabla 17 Analizadores Continuos de Tren de Muestreo	121
Tabla 18 Métodos de Ensayo según Parámetros Meteorológicos	122
Tabla 19 Flujos de Monitoreo por Parámetro.....	123
Tabla 20 Resultados del Monitoreo de Calidad de Aire para I y II SEMESTRE del año 2015	124
Tabla 21 Resultados del Monitoreo de Calidad de Aire del año 2016.	127
Tabla 22 Resultados del Monitoreo de Calidad de Aire del año 2017.	128
Tabla 23 Resultados del Monitoreo de Calidad de Aire del año 2018.	129
Tabla 24 Resultados del Monitoreo de Calidad de Aire del año 2019.	130
Tabla 25 Resultados de Monitoreo de Parámetros Meteorológicos	136
Tabla 26 Estaciones de Monitoreo de Emisiones Gaseosas	143

Tabla 27 Resultados del Monitoreo de Emisiones Gaseosas para el año 2015	144
Tabla 28 Resultados del Monitoreo de Emisiones Gaseosas para el año 2016	145
Tabla 29 Resultados del Monitoreo de Emisiones Gaseosas para el año 2017	146
Tabla 30 Resultados del Monitoreo de Emisiones Gaseosas para el año 2018	147
Tabla 31 Resultados del Monitoreo de Emisiones Gaseosas para el año 2019	148

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Mapa de Ubicación de la Empresa Consultora	20
Figura 2	Ubicación de la empresa Cervecería San Juan S.A.....	21
Figura 3	Organigrama General de la Empresa Consultora	26
Figura 4	Organigrama de la División Laboratorio	27
Figura 5	FODA de Nakamura Consultores S.A.C.	30
Figura 6	Política de Calidad.....	32
Figura 7	Política de Seguridad y Salud en el Trabajo	33
Figura 8	Política de Control de Alcohol y Drogas	34
Figura 9	Mapa de Proceso de la Consultora Nakamura Consultores S.A.C.	37
Figura 10	Secuencia para Reporte de Campo – Mejora en el Mapa de Proceso de Nakamura Consultores S.A.C.	40
Figura 11	Diagrama de Ishikawa	46
Figura 12	Principales Contaminantes Primarios	59
Figura 13	Contaminantes Primarios y Secundarios	60
Figura 14	Composición del Aire	61
Figura 15	Ubicación de Punto de Muestreo	67
Figura 16	Procesos de la Planta Cervecera San Juan S.A.	70
Figura 17	Diagrama de Procedimiento para Monitoreo de Calidad de Aire y Emisiones Gaseosas.....	92
Figura 18	Equipo de Verificación para Calidad de Aire	98
Figura 19	Equipo de Verificación para Emisiones Gaseosas	99
Figura 20	Muestreador de Partículas de Bajo Volumen para PM ₁₀	101
Figura 21	Cabezal para Material Particulado Bajo Volumen	102
Figura 22	Partes de un Analizador de Gases Testo 340 y Accesorios	103
Figura 23	Concentraciones de Material Particulado (PM ₁₀)	131
Figura 24	Concentraciones de Dióxido de Azufre (SO ₂)	132
Figura 25	Concentraciones de Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	133
Figura 26	Concentraciones de Monóxido de Carbono (CO)	134
Figura 27	Concentraciones de Hidrocarburos Totales (HCT).....	135

Figura 28 Variación Horaria de la Temperatura Ambiente (°C).....	137
Figura 29 Variación Horaria de la Humedad Relativa (%).....	139
Figura 30 Variación Horaria de la Velocidad del Viento (m/s)	141
Figura 31 Rosa de Viento	142
Figura 32 Diagrama de Gantt.....	149

INTRODUCCIÓN

Desde el siglo XX y debido al creciente reconocimiento a nivel mundial de la degradación ambiental, se ha impulsado el proceso de cambio en el pensamiento global y las formas de interacción de la sociedad y la naturaleza, basados ahora en el conocimiento y el análisis interdisciplinario de la compleja problemática ambiental. En ese sentido, en nuestro país, las diferentes empresas del sector industrial, en este caso la cervecera, al desarrollar sus actividades productivas podrían generar un riesgo de contaminación al ambiente, por lo cual, surge la necesidad que efectúen monitoreos ambientales.

La situación antes descrita, ha permitido que la disciplina de la ingeniería ambiental se convierta en una de las herramientas de trascendencia, puesto que brinda a los profesionales un grado de conocimientos que les permite identificar los factores contaminantes al ambiente, y de ser el caso, establecer los mecanismos para la mitigación y/o reducción de los impactos negativos al ambiente.

Asimismo, el Estado ha intervenido en concientizar y exigir a las Empresas de los diferentes sectores de producción, el cumplimiento de sus obligaciones ambientales, por lo cual, se ha identificado que la empresa CERVECERÍA SAN JUAN S.A tiene como situación problemática que, al no efectuar la evaluación ambiental no podría verificar si su actividad productiva genera contaminación ambiental a la calidad de aire por la concentración de contaminantes provenientes de las emisiones gaseosas, además que de no cumplir con efectuar sus monitoreos ambientales- tales como la de calidad de aire y de emisiones gaseosas-, será sancionada por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, puesto que la realización de dichos monitoreos son de cumplimiento obligatorio de conformidad a sus compromisos ambientales asumidos.

En esa línea, resulta importante mencionar que el monitoreo ambiental no es un fin por sí mismo, sino que es una etapa esencial del proceso de cuidado del ambiente, por ende, se advierte la importancia que actualmente tiene en los diversos procesos de la actividad humana y de producción, puesto que como acertadamente lo han mencionado diversos expertos de la materia, el monitoreo ambiental constituye una herramienta fundamental que está enfocada en lograr que las actividades productivas se realicen dentro de la normativa ambiental vigente y en armonía con el cuidado al ambiente.

En ese sentido, el presente informe de trabajo de suficiencia profesional titulado "EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AIRE Y EMISIONES GASEOSAS EN LA EMPRESA CERVECERÍA SAN JUAN S.A., PUCALLPA - 2015" tiene como finalidad describir el trabajo de monitoreo ambiental realizado por la empresa Nakamura Consultores S.A.C., la misma que brinda servicios de consultoría ambiental, a clientes asociados a diferentes sectores económicos, a fin de que cumplan con sus compromisos asumidos en sus instrumentos de gestión ambiental aprobados o también por iniciativa propia, la misma que está destinada a verificar las condiciones ambientales en la que se encuentra su actividad de producción.

En ese sentido, las razones de elección del tema del presente informe fueron: a) evidenciar la importancia de la realización de los monitoreos ambientales, como herramienta de obligatorio cumplimiento; y, b) evaluar la calidad de aire y emisiones gaseosas dentro del área de influencia directa de la empresa CERVECERÍA SAN JUAN S.A. Estas acciones serán realizadas porque la empresa cervecera tiene la necesidad de cumplir con sus obligaciones ambientales y verificar si las actividades que realiza generan algún tipo de contaminación al aire, por lo cual, contrató a la empresa NAKAMURA CONSULTORES S.A.C para que realice la evaluación de calidad de aire y emisiones gaseosas mediante los monitoreos ambientales.

En esa línea, resulta relevante evidenciar la importancia de que las diferentes empresas del sector industrial cumplan con sus obligaciones ambientales, siendo una de ellas, la realización de los monitoreos ambientales.

La empresa Cervecería San Juan S.A, ubicado en la carretera Federico Basadre km. 13., en el distrito de Yarinacocha, Provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali – Perú, es una moderna planta cervecera que produce marcas líderes como: Cristal, Pilsen Callao, Cusqueña Dorada, Cusqueña Malta, San Juan y Fiesta Real.

Por tanto, en el presente estudio de tipo descriptivo, se evalúa objetivamente la calidad de aire y emisiones gaseosas, en la identificación del nivel de riesgo de contaminación ambiental de la empresa CERVECERÍA SAN JUAN S.A. durante el año 2015, por consiguiente, la experiencia profesional que se presenta en el presente informe muestra lo adquirido desde el año de egreso (2014) teniendo a la actualidad siete (07) años de egresado, dentro de los cuales se cuenta con una experiencia profesional de seis (06) años -contabilizados desde la obtención del Grado de Bachiller (2015)-. Los años de experiencia han sido adquiridos de las labores desempeñadas en la empresa NAKAMURA CONSULTORES S.A.C (2014-2017) en los cargos de técnico de operaciones, supervisor de ingeniería, coordinador de laboratorio, emisión de informes y supervisor de operaciones; en la empresa ALS LS PERÚ S.A.C. (2017-2018) como analista de monitoreos ambientales II; y, en el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental- OEFA (2018-2020), como asistente II en la Dirección de Evaluación Ambiental.

Finalmente, el presente informe de experiencia profesional se divide en seis capítulos: en el primer capítulo se desarrolla los aspectos generales. En el segundo capítulo se desarrolla la fundamentación de la experiencia profesional, que incluye el marco teórico y la descripción de las actividades desarrolladas, especificándose las funciones desarrolladas en cada una de las empresas en las cuales se ha laborado (NAKAMURA CONSULTORES S.A.C, ALS LS PERÚ

S.A.C. y OEFA), desde la obtención del grado de Bachiller que fue en el año 2015 hasta la actualidad. En el tercer capítulo se desarrolla los aportes realizados en la empresa consultora y los incorporados en el desarrollo de la evaluación del monitoreo de la calidad de aire y emisiones gaseosas realizados en la Cervecería San Juan S.A. En el cuarto capítulo se expone la discusión y conclusiones del trabajo realizado. Asimismo, debido a las diferentes modificaciones legislativas sobre los ECAS –explicadas previamente en el numeral 2.1.3- adicionalmente, se ha incluido la comparación de los resultados de los monitoreos ambientales realizados durante los años 2016, 2017, 2018 y 2019 con la normativa vigente en cada periodo, con la finalidad fin de tener una evaluación integral de la calidad de aire y emisiones gaseosas en la Empresa Cervecería San Juan S.A. En el quinto capítulo se desarrolla las recomendaciones; y finalmente, se describe la bibliografía revisada para la elaboración del presente informe.

I. ASPECTOS GENERALES

1.1 Organización de la empresa o institución

1.1.1 Datos generales de la institución y/o consultora

A continuación, se describe los datos generales de la empresa Consultora. Tabla 1

Tabla 1

Datos Generales de la Empresa Consultora

N°	Ítem	Descripción
1	Nombre o Razón Social	: NAKAMURA CONSULTORES S.A.C.
2	RUC	: 20517540260
3	Página Web	: http://www.nakamura.com.pe
4	Tipo de Empresa	: Sociedad Anónima Cerrada
5	Estado/ Condición	: Activo
6	Fecha de Inicio de Actividades	: 01/12/2007
7	Dirección	: Jr. Arturo Castillo N.º 2425
8	Urbanización	: Los Pinos (Coop. Vivienda Mirones Ltda. 202)
9	Distrito/ Ciudad	: Lima
10	Departamento	: Lima – Perú
11	CIU	: 74218

Fuente: (Universidad Perú, 2021)

1.1.2 Datos generales de la empresa a quien se prestó el servicio

A continuación, en la Tabla 2 se describe los datos generales de la empresa que contrato el servicio.

Tabla 2

Datos Generales de la Empresa Cervecería San Juan S.A.

N°	Ítem	Descripción
1	Nombre o Razón Social	: CERVECERÍA SAN JUAN S.A.
2	Razón Social Anterior	: Cervecería San Juan S.A.A.
3	RUC	: 20128915711
4	Dirección	: Car. Federico Basadre km. 13
5	Distrito/ Ciudad	: Yarinacocha
6	Provincia	: Coronel Portillo
7	Departamento	: Ucayali
8	CIUU	: 15533

Fuente: (Universidad Peru, 2021)

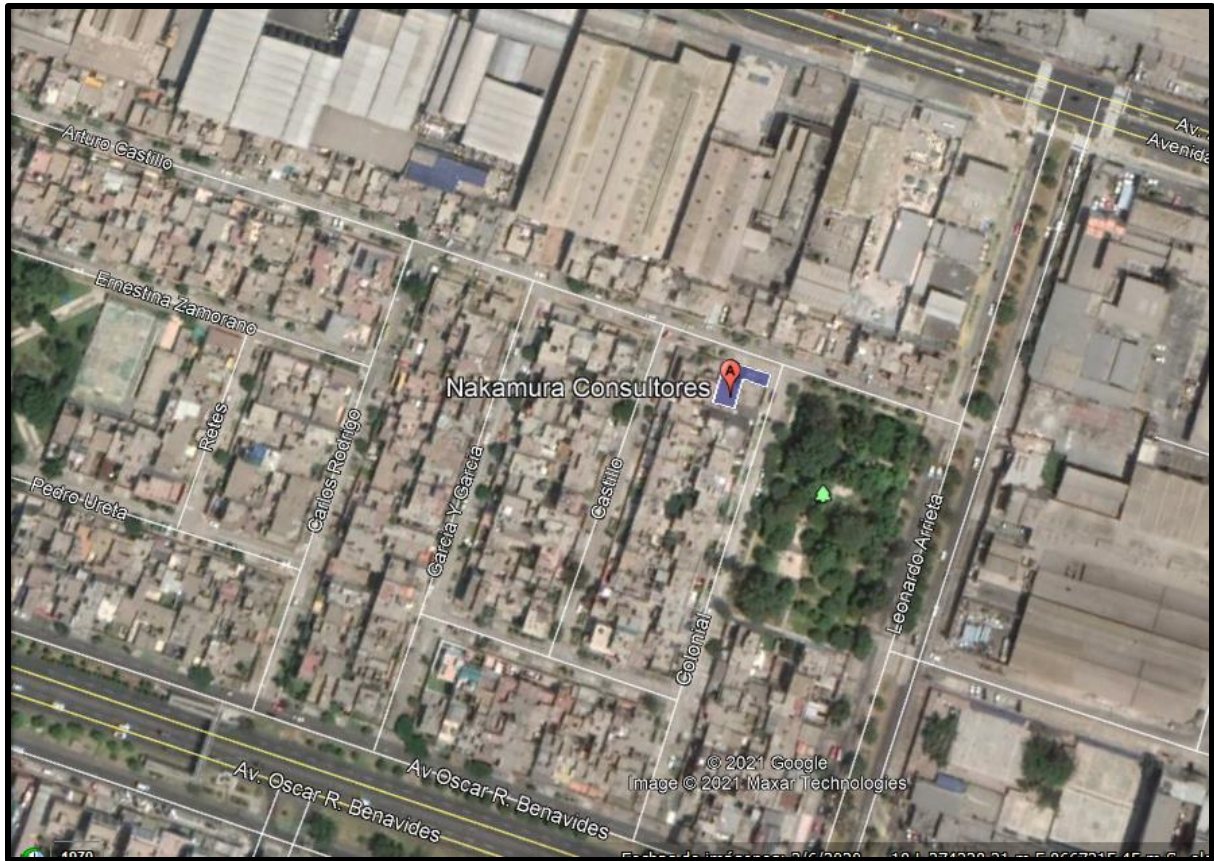
1.1.3 Ubicación de la empresa

a) Ubicación de la empresa consultora:

La empresa Nakamura Consultores S.A.C se encuentra ubicada en Jirón Arturo Castillo N° 2425, urbanización Los Pinos, en el distrito de Lima, provincia de Lima y departamento de Lima. Figura 1

Figura 1

Mapa de Ubicación de la Empresa Consultora



Nota: Se observa el lugar donde se ubica la empresa Nakamura Consultores S.A.C. y sus zonas aledañas. Tomada de (Google Earth Pro, 2021)

b) Ubicación de la empresa Cervecera

La empresa Cervecería San Juan S.A. se encuentra ubicada en el kilómetro 13 de la Carretera Federico Basadre, Distrito de Yarinacocha, provincia Coronel Portillo y departamento de Ucayali. Figura 2

Figura 2

Ubicación de la empresa Cervecería San Juan S.A.



Nota: En la figura se presenta la ubicación de la empresa Cervecería San Juan S.A., la ubicación de los puntos de monitoreo para calidad de aire y emisiones gaseosas y de sus zonas aledañas la cuales están cubiertas de vegetación. Tomada de (Google Earth Pro, 2021)

1.1.4 Actividades principales de la empresa consultora

La empresa Nakamura Consultores S.A.C es una empresa consultora que a la vez cuenta con un laboratorio de ensayo, el cual está debidamente certificado ante INACAL. Esta empresa brinda una amplia gama de servicios, los mismos que se detallan a continuación. Tabla 3

Tabla 3*Tabla de Servicios que Realiza la Consultora*

Ítem	Servicio	Detalle del Servicio
1		<p>MATERIAL PARTICULADO NTP 900.005</p> <p>Muestreo y análisis con equipos Isocinético marca tecora, modelos automáticos, con la cual se realiza mediciones en diferentes hornos de proceso y chimeneas, teniendo resultados de campo en tiempo real, según la metodología NTP y EPA.</p>
2		<p>EMISIONES GASEOSAS</p> <p>Muestreo y análisis de combustión como: CO, SO₂ y NO_x, O₂, H₂S, velocidad de gases los cuales brindan los resultados en tiempo real gracias a las celdas electroquímicas, de la misma manera se tiene el análisis de SO₂ y NO_x bajo la metodología NTP 900.006 y NTP 900.007, la misma que es desarrollada por métodos químicos.</p>
3		<p>CALIDAD DE AIRE</p> <ul style="list-style-type: none">- Muestreo y análisis de material particulado (PM_{2.5}, PM₁₀) y partículas totales en suspensión (PTS), análisis de metales pesados en el aire mediante filtros.- Muestreo y análisis de gases contaminantes como: SO₂, CO, H₂S, NO_x y O₃.- Muestreo y análisis de compuestos de hidrocarburos totales de petróleo, VOC, Benceno y parámetros meteorológicos.
4	Monitoreo Ambiental	EFLUENTES LÍQUIDOS

Ítem	Servicio	Detalle del Servicio
		<p>Monitoreo y análisis de campo de todo tipo de aguas y efluentes líquidos, con equipos de alta precisión tecnológica (WTW, Testo con Normas de Calidad ISO 9001) desarrollando trabajos "in situ" medición en Campo (oxígeno disuelto, pH, turbidez, temperatura, conductividad, cloro libre, cloro total, salinidad).</p>
5		<p style="text-align: center;">RUIDO AMBIENTAL</p> <p>El procedimiento de medición es realizado de acuerdo a la Norma ISO 1996-1:2003. Para la medición de los niveles se tomará como referencia el Protocolo de Nacional de Monitoreo de ruido ambiental AMC N° 031-2011-MINA/OGA.</p>
6		<p style="text-align: center;">SUELOS</p> <p>Muestreo de suelos según la guía para el muestreo de suelos (D.S. N° 002-2013-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para suelos.</p>
7		<p style="text-align: center;">DESECHOS SÓLIDOS</p> <p>El grupo de residuos es el encargado de dar asesoría técnica y evaluar técnicamente los asuntos relacionados con la gestión integral de residuos en la ciudad y de promover la implementación de los subprogramas del escenario.</p>
8		<p style="text-align: center;">CAMPO ELECTRO MAGNÉTICOS</p> <p>La evaluación se realiza de acuerdo a la RM N° 037-2006-MEM/DM - Nuevo Código</p>

Ítem	Servicio	Detalle del Servicio
9	Monitoreo Ocupacionales	<p>Nacional de Electricidad - utilización que establece para radiaciones no ionizantes los Valores Máximos de Exposición a campos eléctricos y magnético a 60 Hz.</p> <p>Los servicios que brindan son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stress térmico - Dosimetría - Iluminación - Ruido - Ergonomía - Polvos totales y respirables - VOC <p>El servicio se realiza en las áreas identificadas de la empresa, obteniendo resultados cuantitativos de stress térmico, comparando los mismos con las normativas locales o referenciales y presentando una serie de conclusiones y recomendaciones. Se utiliza un instrumento Testo 480 con certificado de calibración vigente.</p> <p>Los límites usados como referencia para estos parámetros es la Resolución Ministerial N° 375 – 2008 – TR (Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico y Normativa Alemana DIN 5035.</p>
10	Gestión de Proyectos	<p>Las actividades que desarrolla Nakamura Consultores para apoyar a los sectores productivos nacionales, con la solución de sus</p>

Ítem	Servicio	Detalle del Servicio
11	Laboratorio Especializado	problemas ambientales, están orientados hacia la ejecución de Proyectos Ambientales. Muestreo y análisis de compuestos orgánicos e inorgánicos en aguas residuales, suelos, lodos y residuos peligrosos, así como monitoreos de aire, emisiones gaseosas, material particulado y ruido.

Nota: Se presentan los servicios y un resumen de cada servicio que realiza la empresa Nakamura Consultores S.A.C.

1.1.5 Reseña histórica de la empresa consultora

Nakamura Consultores S.A.C. es una organización conformada por capitales privados dedicada a la prestación de servicios ambientales que, desde hace más de seis años, viene trabajando en apoyo de los sectores productivos del país. Cabe mencionar que Nakamura Consultores trabajaba antes bajo el nombre de JJJ Asociados S.A.

La empresa cuenta con un importante grupo multidisciplinario de profesionales especializados en la problemática del medio ambiente y la utilización adecuada de los recursos industriales. En la actualidad sus servicios están diseñados para satisfacer las demandas de ensayos analíticos en emisiones gaseosas y partículas, calidad de aire, ruidos, efluentes líquidos, suelos, residuos sólidos, salud ocupacional (partículas, iluminación, etc.).

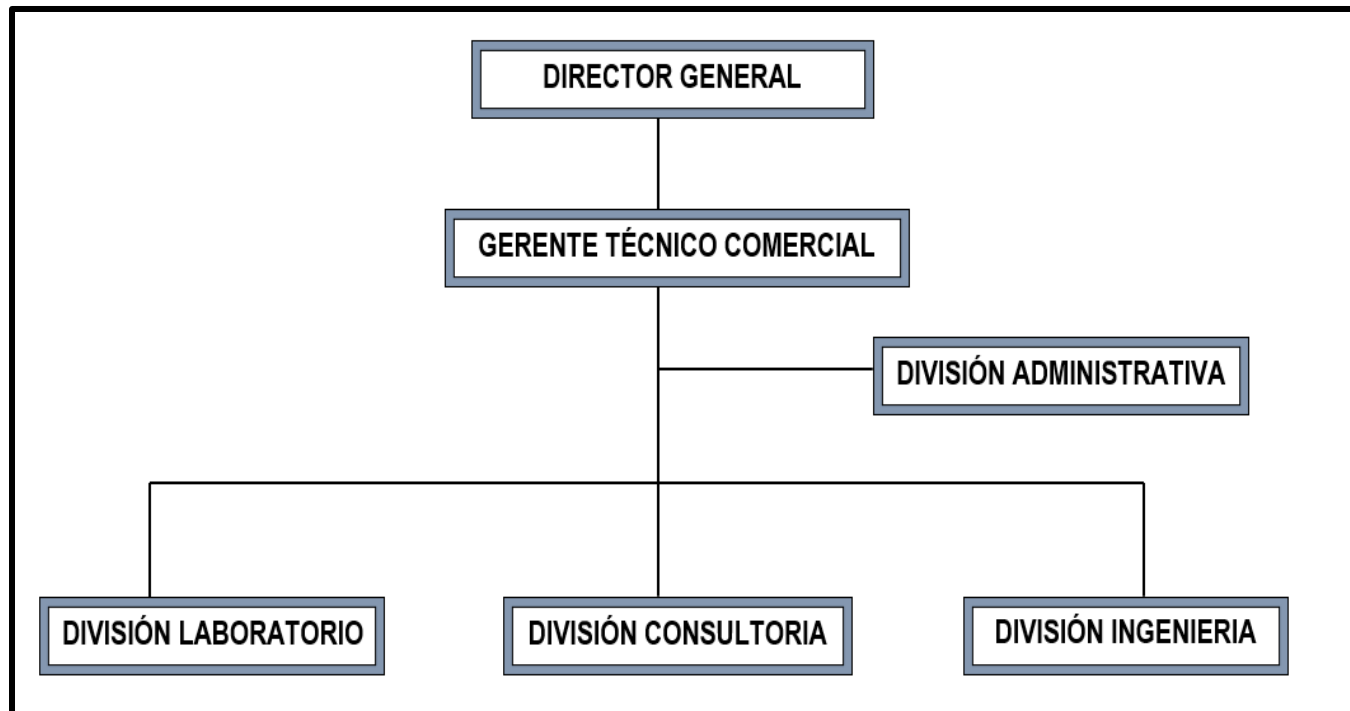
El trabajo de la empresa se encuentra respaldado por el Organismo Peruano de Acreditación INDECOPI/ INACAL, demostrando el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Norma Peruana NTP-ISO/IEC 17025:2006, como Laboratorio de Ensayo Acreditado, con Registro N° LE-083.

1.1.6 Organigrama de la empresa consultora

Organigrama General: La consultora cuenta con el siguiente organigrama. Figura 3

Figura 3

Organigrama General de la Empresa Consultora

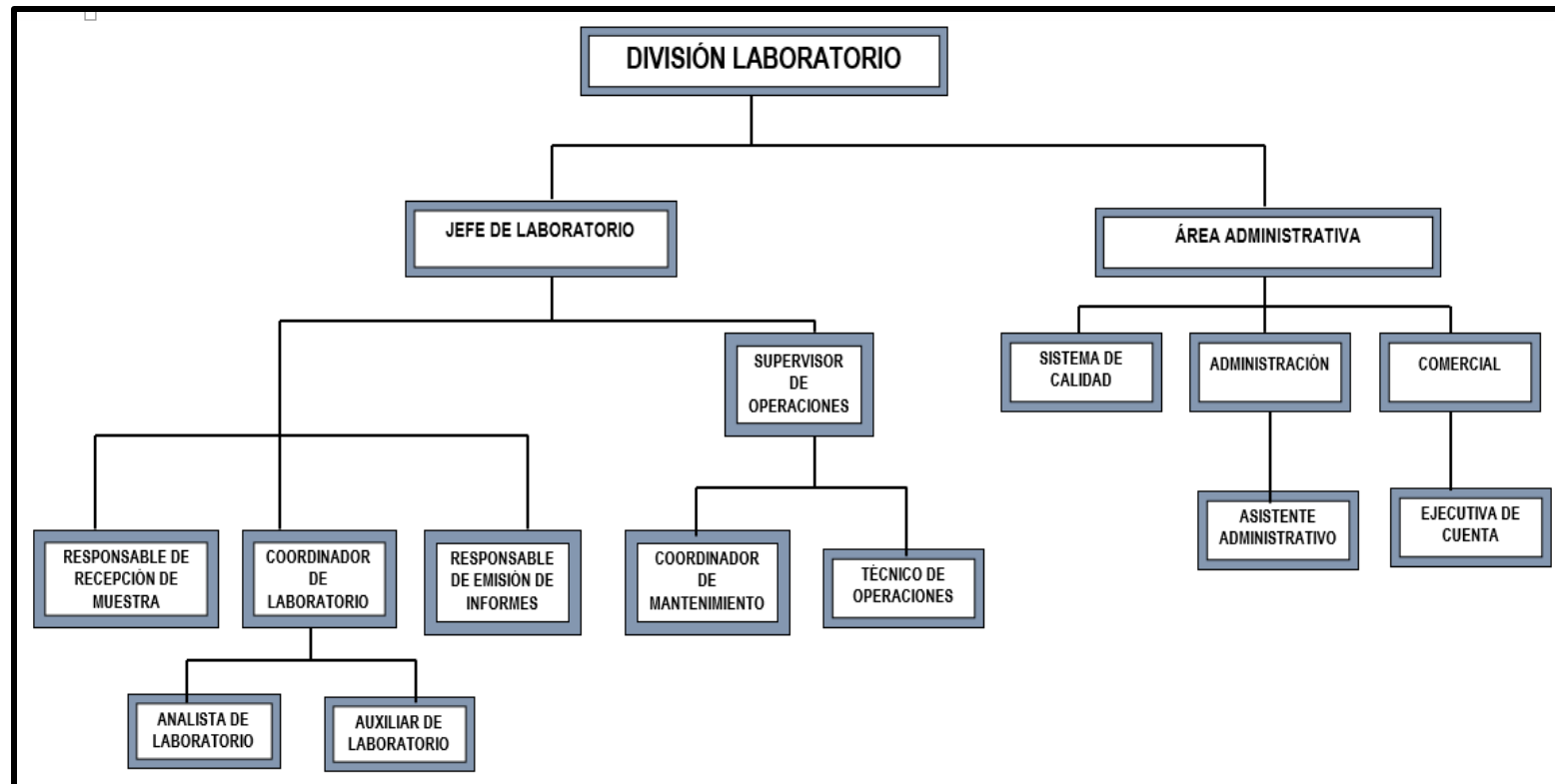


Fuente: (Nakamura Consultores S.A.C., 2015)

Dentro del organigrama antes graficado se encuentra la División Laboratorio, la misma que cuenta con la siguiente estructura. Figura 4

Figura 4

Organigrama de la División Laboratorio



Fuente: (Nakamura Consultores S.A.C., 2015)

1.1.6.1 Análisis FODA

➤ Estructura del análisis FODA

La presente estructura cuenta con dos tipos de análisis, las cuales son de carácter interno como externo, y lo cual será desarrollado con respecto a la empresa Nakamura Consultores S.A.C., con el fin de realizar una buena toma de decisiones y proponer cambios con el propósito de una mejora empresarial como parte del día a día.

- Análisis interno

En el diagnóstico interno se analizará las fortalezas y debilidades tomando en cuenta la estructura empresarial de la empresa Nakamura Consultores S.A.C., la operatividad, la dirección y los aspectos financieros que influyen en el funcionamiento. Tabla 4

Tabla 4

Fortalezas y Debilidades de la Empresa Consultora

FORTALEZA	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none">• 13 años en el mercado en la consultoría ambiental para distintos sectores productivos.• Buen posicionamiento en el sector industrial.• Los servicios brindados son especializados.• Cuenta con profesionales multidisciplinarios.• Buena ubicación.• Cuenta con laboratorio de ensayo.• Equipos de monitoreo propios.	<ul style="list-style-type: none">• Ausencia de sistema integrado de gestión.• Personal operativo rotativo.• Falta de inversión para ampliación de métodos.• Falta de compromiso con la institución.• El sueldo de los trabajadores es bajo.

- Análisis externo

En el análisis externo se analizan diferentes cuestiones que no necesariamente dependen de la empresa, las cuales se presenta como oportunidades u amenazas para la empresa. Tabla 5

Tabla 5

Oportunidades y Amenazas de la Empresa Consultora

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Sector creciente y activo. • Costos accesibles que guarda relación con el servicio que se brinda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio regulatorio. • Cambio de gobierno. • Inestabilidad política. • Incremento de consultoras. • Falta de planes de capacitaciones especializadas a las diferentes áreas.

A manera de resumen, se adjunta el siguiente gráfico que consta el análisis FODA realizado sobre la empresa Nakamura Consultores S.A.C. Figura 5

Figura 5

FODA de Nakamura Consultores S.A.C.



1.1.7 Visión y misión de la empresa consultora

Visión

La empresa Nakamura Consultores S.A.C tiene como visión ser los mejores y ofrecer servicios de la más alta calidad para lograr la satisfacción de sus clientes y trabajadores. Esta labor se debe desempeñar de forma ética y satisfactoria para sus integrantes, sus clientes y el resto de la sociedad.

Misión

La empresa Nakamura Consultores S.A.C tiene como compromiso la satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente, elaborando informes y estudios ambientales confiables y oportunos mediante la comunicación directa y efectiva con sus clientes y socios estratégicos.

1.1.8 Política de la empresa consultora


La empresa consultora cuenta con una Política General, Política de Calidad, Política de Seguridad y Salud en el Trabajo y una Política de Control de Alcohol y Drogas. Figuras 6, 7 y 8

Política general

Nakamura Consultores S.A.C. tiene como política el compromiso a satisfacer las necesidades de sus clientes, a través de la atención oportuna y personalizada, aportando soluciones efectivas, privilegiando la capacitación y el bienestar de su personal, orientando los procesos hacia la innovación y mejora continua, dentro del marco legal aplicable.

Figura 6


Política de Calidad



POLÍTICA DE CALIDAD

La política de calidad de **NAKAMURA CONSULTORES S.A.C. – DIVISIÓN LABORATORIO**, se basa en el cumplimiento de los siguientes aspectos:

1. Desarrollar sus actividades bajo el compromiso de la dirección con la buena práctica profesional y calidad de los servicios.
2. Ser un laboratorio de primera y tercera parte que realiza muestreos y ensayos en el rubro ambiental utilizando métodos normalizados.
3. Satisfacer la necesidad de su cliente a través de una atención oportuna y de calidad de los resultados.
4. Contar con personal que este familiarizado con la documentación e implemente las políticas y procedimientos en su trabajo.
5. Proporcionar los recursos necesarios para el cumplimiento de la NTP ISO/IEC 17025 y los criterios de acreditación por la alta dirección, para mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión.



Jesús Daniel Portuéguez Salinas
GERENTE
DIVISION LABORATORIO

Fecha: 07/09/2015 V.04

Figura 7

Política de Seguridad y Salud en el Trabajo



POLITICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En **NAKAMURA CONSULTORES S.A.C.**, estamos comprometidos a evitar que las personas sufran lesiones o daños a la salud en nuestras instalaciones y en las del usuario, cuando realizamos actividades de ensayos analíticos en Emisiones Gaseosas, Partículas, Calidad de Aire, Ruidos, Efluentes Líquidos, Suelos, Residuos Sólidos, Salud Ocupacional (partículas, iluminación, estrés térmico, dosimetrías de ruido, disergonómicos, etc.) y a eliminar los daños materiales en general, para lo cual promovemos el comportamiento seguro, capacitamos y entrenamos a nuestro personal concientizándolos en sus obligaciones de SSO, para lo cual son consultados y participan activamente en todos los elementos del SGSST; reducimos riesgos, cumplimos con la legislación aplicable y otros requisitos requeridos, monitoreando nuestros objetivos de SSO y estamos preparados para controlar eventuales emergencias, en un marco de mejora continua de la seguridad y estará disponible para las partes interesadas.

Lima, 14 de agosto del 2015



Gerente División Laboratorio

Figura 8

Política de Control de Alcohol y Drogas



POLITICA DE CONTROL DE ALCOHOL Y DROGAS

NAKAMURA CONSULTORES S.A.C., en su permanente compromiso de proteger la seguridad y salud de su personal, de sus clientes y del medio ambiente, ha considerado pertinente incorporar a su programa de Prevención de Riesgos, el control del consumo de Alcohol y Drogas Ilícitas.

NAKAMURA CONSULTORES SAC, es consciente que el consumo habitual de alcohol y drogas deterioran la salud de los trabajadores ocasionando un rendimiento irregular, ausentismo laboral, variaciones de ánimo, problemas en su relación familiar e interpersonal y accidentes en general; mantendrá programas de capacitación relacionados con este tema, para todos los colaboradores de la empresa.

Los cuales cumplen las leyes aplicables a nuestra empresa.

Lima, 14 de agosto del 2015

nakamura
Consultores S.A.C.
Jesús Daniel Portuguez Salina:
GERENTE
DIVISION LABORATORIO

Gerente División Laboratorio

1.1.9 Sistema de gestión

El Sistema de Gestión NTP ISO/IEC 17025 cubre los trabajos realizados en las instalaciones permanentes de la división laboratorio, en lugares fuera de éstas o en instalaciones móviles (en campo).

Nakamura Consultores S.A.C – División Laboratorio, realiza las actividades de ensayos como laboratorio de primera y tercera parte, cumpliendo los requisitos establecidos en la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025, los requisitos de los clientes, de autoridades reglamentarias y organizaciones que otorgan reconocimiento.

La División Laboratorio de Nakamura Consultores S.A.C se desarrolla en base a documentación como manuales, procedimientos, programas, instrucciones, especificaciones, normas, listas y formatos elaborados además en cumplimiento de documentos normativos, reglamentarios y legales aplicables a las actividades del laboratorio.

El Supervisor de Calidad es el encargado de comunicar esta documentación, verificar su comprensión mediante la exposición de la misma en reuniones, verificar su implementación en el desarrollo de trabajo, ponerla a disposición del personal de manera segura, sea en forma física o electrónica y mantenerla actualizada, siempre en cumplimiento de los requisitos del cliente, normativos reglamentarios y legales.

Los objetivos generales de calidad Nakamura Consultores S.A.C – División Laboratorio que se derivan de la Política de Calidad son:

- Incrementar la satisfacción de sus clientes
Midiendo la reducción del número de quejas, la captación de nuevos clientes o las encuestas de satisfacción realizada a sus clientes.

- Mejorar el nivel de competencia del personal
Midiendo y evaluando la eficacia de las capacitaciones programadas y ejecutadas como parte de las necesidades detectadas en pro de la mejora del Sistema de Gestión de Calidad.

- Mejorar la calidad de los resultados
Supervisando la ejecución de los controles internos y externos para determinar oportunidades de mejora en el rendimiento de nuestros Sistema de Gestión de Calidad.

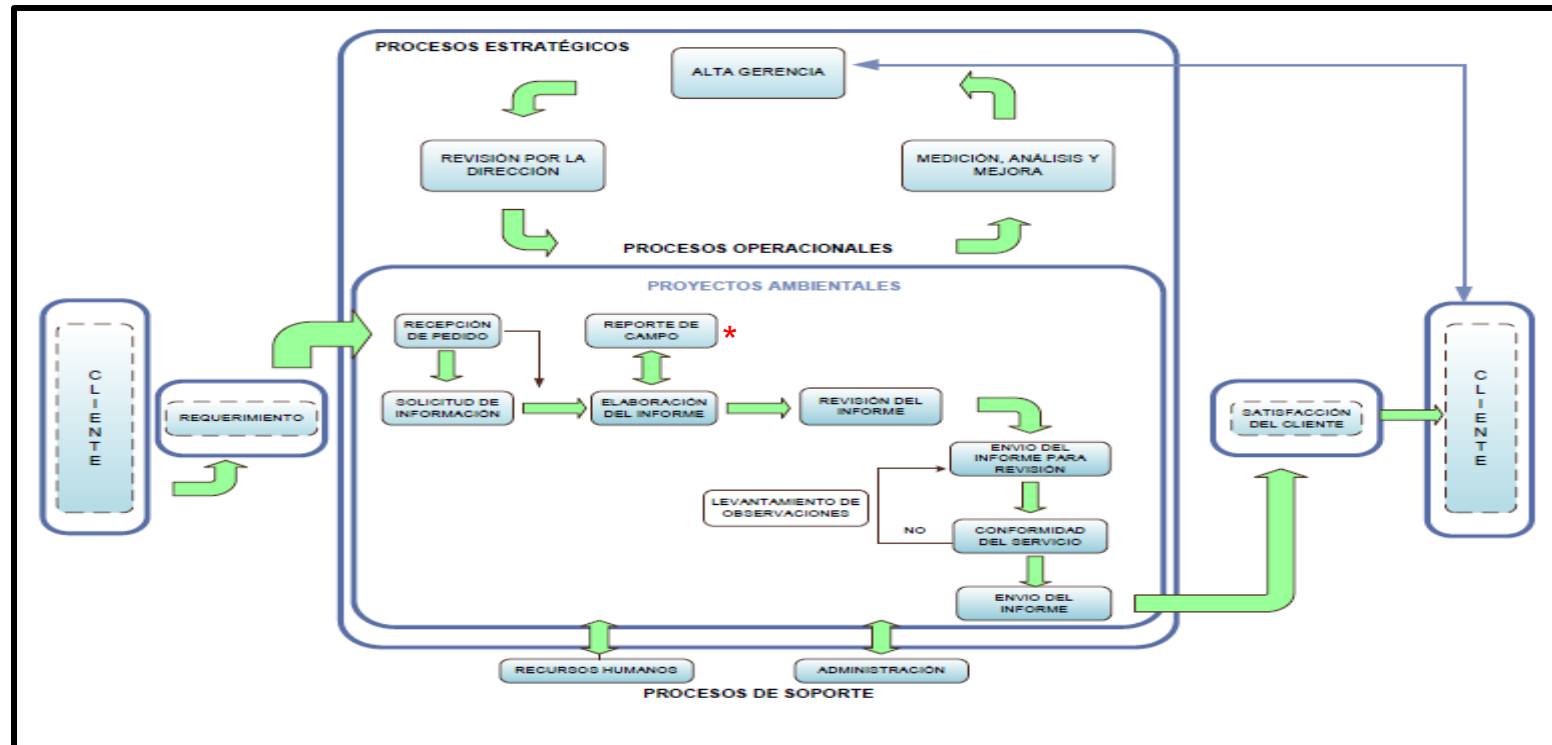
Estos objetivos son revisados por lo menos una vez al año en el marco de la revisión del Sistema de Gestión de Calidad de Nakamura Consultores S.A.C – División Laboratorio.

1.1.10 Mapa de proceso

En la Figura 9 se muestra los procesos de la empresa Consultora.

Figura 9

Mapa de Proceso de la Consultora Nakamura Consultores S.A.C.



Nota: * El proceso señalado no incorpora la secuencia previa para reporte de campo

Fuente: (Nakamura Consultores S.A.C., 2015)

Cuando se hace mención a un Reporte de Campo, se refiere a un producto final que va seguido de una serie de procesos, las cuales se detalla a continuación:

Recepción de la orden de servicio (O.S.): En esta actividad el área comercial brinda la O.S. con los datos del cliente, persona de contacto, fecha tentativa de monitoreo, componentes ambientales, entre otros., con la finalidad de que se tenga en cuenta alguna información adicional para la realización de dicho proyecto.

Planificación de trabajo de campo: Dentro de esta actividad se considera la parte logística de equipos y materiales, cantidad de personal involucrado por proyecto, personal autorizado, evaluación de posibles contratiempos en el desarrollo del proyecto de ser el caso, entre otros aspectos; con la finalidad de que el servicio se realice de manera eficiente y oportuna.

Trabajo de campo in situ: Se realiza la identificación de los puntos de muestreo, la accesibilidad, rótulos de envases a usar de ser el caso; con la finalidad prevenir alguna contingencia en campo, así como optimizar el tiempo de trabajo.

Toma de muestra: Se realiza la toma de muestras de los distintos componentes ambientales según sus compromisos ambientales; con el fin de analizar y evaluar alguna posible contaminación.

Toma y recolección de la muestra: Se realiza el muestreo según procedimientos e instructivos de la empresa, se preservan las muestras y se acondicionan las muestras recolectadas para su posterior ingreso a laboratorio de ensayo; con el fin de cumplir con los protocolos de toma de muestras de los distintos componentes ambientales.

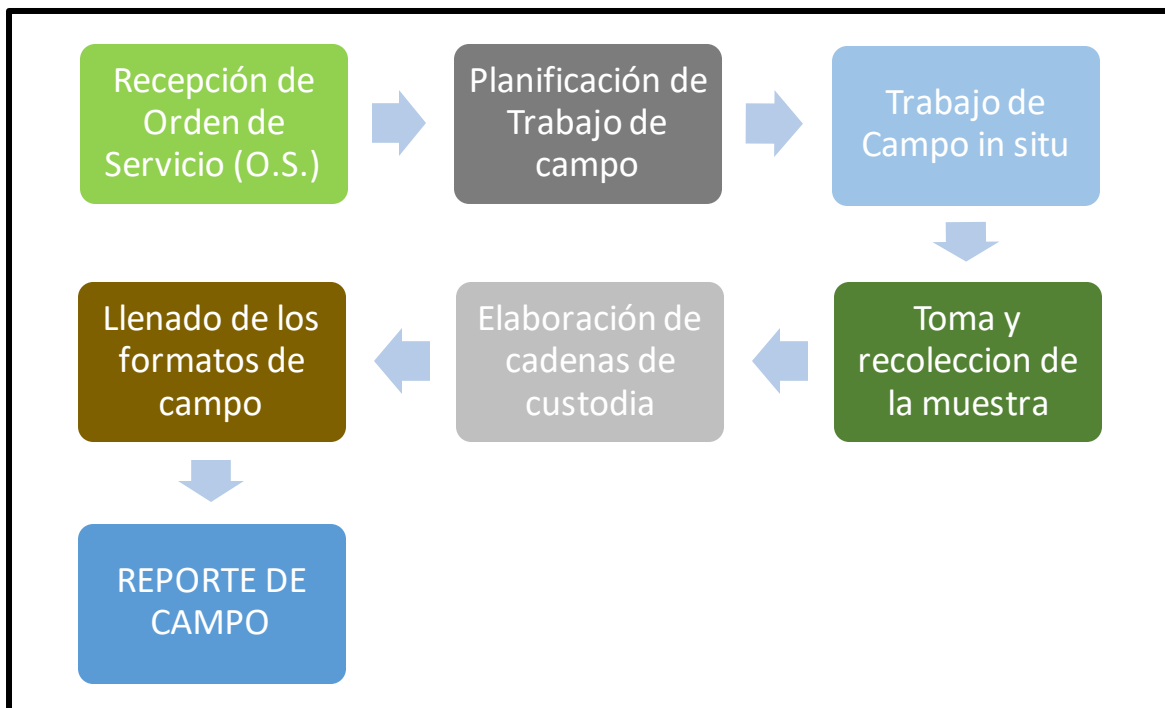
Elaboración de las cadenas de custodia: Se consigna la identificación que se le da a cada punto de muestreo, fecha y hora de muestreo, muestras preservadas según corresponda, parámetros a analizar, identificación del cliente, personal responsable, consignación resultados de campo según sea el caso y alguna observación adicional; con el fin de identificar las muestras al momento de realizar el ensayo correspondiente, y consideraciones adicionales de ser el caso.

Reporte de campo: Se elabora un reporte de campo en las cuales se consigna la ubicación, descripción y coordenadas del punto donde se realizó la toma de muestra, observaciones adicionales con respecto a la ubicación de cada punto, entre otros; con el fin que estos datos sean utilizados al momento de realizar el informe ambiental.

A continuación, se muestra la Figura 10 la cual constituye las actividades realizadas para elaborar un Reporte de Campo.

Figura 10

Secuencia para Reporte de Campo – Mejora en el Mapa de Proceso de Nakamura Consultores S.A.C.



Nota: Se enuncia la secuencia de procesos previos para la obtención del reporte de campo.

1.1.11 Descripción del cargo y de las responsabilidades en la empresa y/o institución.

Con respecto a la experiencia profesional, este se ha forjado poco a poco en función a: a) Capacitaciones y especializaciones sobre la materia ambiental; b) Nivel de responsabilidad que se desarrolla en el campo laboral; y c) compromiso de superación y mejoría continua.

A manera de resumen, a continuación, detallo los cargos y las funciones desempeñadas:

➤ Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental- OEFA

Cargo: Asistente de Almacén – Asistente II

- Recepcionar y enviar las muestras tomadas en las supervisiones a los laboratorios asignados.
- Recepcionar, inspeccionar y enviar materiales de los laboratorios para ser usados en las acciones de supervisión.
- Preparar materiales e insumos para la toma de muestra a efectuarse en las acciones especiales y/o regulares.
- Verificar las muestras ambientales enviadas por los profesionales de las coordinaciones.
- Elaborar propuestas de procedimientos, ordenamiento de las áreas de materiales y almacén de muestras.

➤ ALS LS PERU S.A.C.

Cargo: Analista de Monitoreos Ambientales II

- Actuar según las políticas de seguridad y medio ambiente del cliente y las de ALS para obtener resultados confiables según los objetivos y metas definidos por el SGI.
- Revisar y tomar conocimiento detallado de la OS, ya que en ella se especifican los detalles del monitoreo.
- Elaborar plan de muestreo, a fin de asegurar los procedimientos adecuados en la toma de muestra.
- Verificar y según la evaluación, dar conformidad o rechazar equipos, materiales, herramientas o EPP's suministrados con el fin de asegurar que se tengan equipos y material en estado operativo y en un número adecuado para ejecutar el servicio (llenado y firmado de check list de equipos y materiales).
- Desarrollar el plan de trabajo siguiendo los procedimientos y protocolos de monitoreo a fin de brindar resultados representativos y confiables, ejecutando el plan de muestreo de acuerdo a los procedimientos estándares de ALS Perú.

- Preservar, refrigerar (conservar), almacenar, embalar y transportar (enviar) las muestras según lo especificado en los procedimientos, en el reverso de la cadena de custodia o en la metodología respectiva, así mismo responsable de enviar las muestras con la documentación respectiva (guía de remisión, cadena de custodia, hojas o cuadernos de campo, verificación de equipos).
- Emitir el informe de campo del servicio realizado, especificando los equipos utilizados, itinerario de trabajo e imágenes representativas con el fin de garantizar el cumplimiento de monitoreo realizado.
- Reportar y entregar (dentro del plazo establecido), toda la información correspondiente al monitoreo e ingresarla al Sistema MyLIMS (cuando corresponda), los datos de campo y el informe de campo.
- Realización de monitoreos ambientales en las matrices de calidad de aire, ruido ambiental, emisiones gaseosas, efluentes, aguas residuales, monitoreos de agua de mar, entre otros.
- Coordinaciones con el cliente en base a temas de seguridad según lo solicitado por el cliente.

➤ NAKAMURA CONSULTORES S.A.C.

Cargo: Supervisor en el área de operaciones

- Elaboración de programas de trabajo, acorde a lo solicitado por los clientes previas coordinaciones.
- Distribución del personal para los diferentes proyectos de monitoreo ambiental, charlas de 5 minutos en general acorde a las labores a realizar durante el día.
- Elaboración del presupuesto semanal y mensual acorde a los programas de trabajo, que a su vez son coordinadas con el área comercial, así como con el cliente.
- Elaboración de procedimientos e instructivos para temas de monitoreo y toma de muestra, según las labores realizadas.

- Revisión y visado de los reportes de campo entregados por los analistas, seguimiento al proceso y descarga de datas crudas de equipos automáticos.
- Habilitación del personal ante INACAL, para la toma muestreo en campo en los parámetros de aire, aguas, emisiones, material particulado en fuentes estacionarias.
- Realización de monitoreos ambientales como: ruido, emisiones gaseosas en fuentes estacionarias, material particulado en fuentes estacionarias (NTP900.005, EPA29, EPA6, EPA7), monitoreos de efluentes, aguas, material particulado como PM₁₀, PM_{2.5} y PTS, medición de campo electromagnético, entre otros monitoreos.
- Supervisión de personal en campo, en la realización de trabajos de alto riesgo como trabajos en caliente, trabajos de altura, entre otros, así como también realización de IPERC, llenado de ATS, entre otros formatos de seguridad.
- Realización de monitoreos ambientales y ocupacionales para las siguientes empresas: ALICORP S.A.A., VITAPRO S.A., MOLINO EL TRIUNFO, UNACEM S.A.A., ENGIE ENERGIA PERU S.A., KALLPA S.A., TRIMASA, FARMAGRO, P&G, TENOGAS, VULCO PERU S.A., PRAXAIR S.A., MONDELEZ, FARMAGRO, SAYON, entre otras empresas inscritas en el sector industria, así como supervisión, participación y elaboración de informes ambientales y en asesoramientos en los monitoreos fiscalizadores con el OEFA.

Cargo: Responsable de emisión de informes – División Laboratorio

- Encargado de la elaboración de informes de ensayos no acreditados y acreditados ante INACAL de las diferentes matrices: aire, emisiones, ruido, efluentes, entre otros.
- Elaboración de reportes de ensayo y de monitoreo, informes ambientales, presentados directamente a los clientes primario como clientes terceros con los datos solicitados, así como con las conversiones solicitadas por el cliente.

- Encargado de procesar la data de equipos automáticos otorgados por el área de operaciones para elaborar cuadros de rosas de viento, así como los cálculos de los analizadores de gases automáticos.

Cargo: Coordinador de laboratorio – División Laboratorio

- Encargado de dar seguimiento y apoyar en los análisis a realizar dentro del laboratorio Nakamura en las diferentes matrices.
- Distribución del personal para la realización de los diferentes análisis en las matrices aire, emisiones, suelos y aguas.
- Coordinaciones con los proveedores con respecto a insumos y materiales que se requieren en laboratorio para los diferentes análisis.
- Revisión, verificación del llenado de formatos y registros de los datos previo procesamiento de data para los cálculos según se requieran.

Cargo: Técnico de operaciones

- Participación como monitorista en los proyectos/plantas: UNACEM S.A., ALICORP S.A.A., ENERSUR S.A., Kallpa Generación, P&G Industrial, TRIMASA, Unión de Cervecerías Peruanas Backus y Johnston S.A.A., entre otras.
- Manejo y uso de equipos para calidad de aire, sonometría, dosimetría, medición de campos electromagnéticos, emisiones gaseosas (CTM030, CTM022, CTM034, NTP900.006 y NTP 900.007), monitoreo isocinético (NTP 900.005), salud ocupacional y efluentes líquidos.
- Monitoreo de agentes físicos, químicos, biológicos y ergonómicos.
- Capacitación y entrenamiento de uso de equipos de emisiones gaseosas marca testo, sonómetros testo, equipos de monitoreos de radiación no ionizante, equipos muestreadores de partículas Hi-vol y Low-vol.

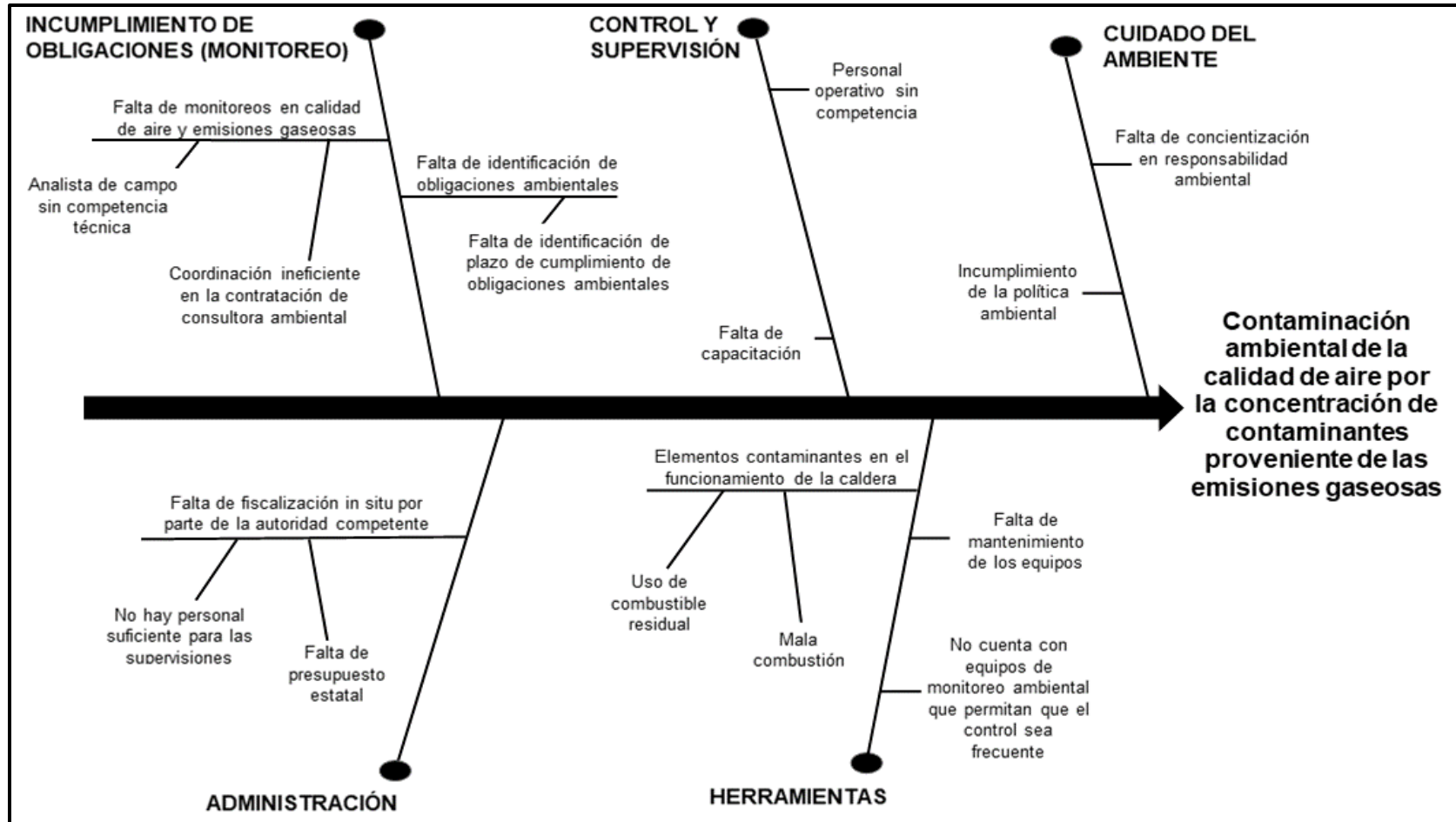
1.2 Diagnóstico situacional

La empresa Cervecería San Juan S.A. dentro de sus procesos en la elaboración de la cerveza, cuenta con una chimenea que se ubica en la zona de calderos, la misma que se utiliza para calentar una lavadora de botellas, un pasteurizador y las pailas de cocimiento del proceso de elaboración de cerveza, que utiliza como combustible el Residual N° 500 (Biodiesel).

Es por ello que a causa de los procesos productivos de la empresa Cervecería San Juan S.A., se podrían **originar problemas de contaminación ambiental por la concentración de contaminantes en el aire proveniente de las emisiones gaseosas**, por ende conlleva a la necesidad de **evaluar el posible impacto** que dichas emisiones puedan estar causando al medio ambiente, es por ello que a través de la evaluación de la calidad del aire y emisiones gaseosas se puede controlar y predecir una posible contaminación en el área de influencia directa de la empresa Cervecería San Juan S.A., dando de esta manera a su vez cumplimiento a sus compromisos ambientales establecidos en el Instrumento de Gestión Ambiental, puesto que el incumplimiento de dichas obligaciones ambientales podría generar responsabilidad de índole administrativa. Figura 11

Figura 11

Diagrama de Ishikawa



1.3 Identificación de oportunidad o necesidad en el área de actividad profesional.

El monitoreo ambiental juega un rol muy importante en el cuidado del ambiente porque nos permite evaluar los componentes ambientales la cual forma parte de los compromisos ambientales establecidos en el instrumento de gestión ambiental.

Oportunidad

- Desarrollar tecnología enfocada a los monitoreos ambientales (creación y diseños de equipos).
- Aprender de la experiencia obtenida a evaluar los impactos ambientales a través de los monitoreos en emisiones gaseosas y la calidad de aire.
- Aprender sobre las normativas ambientales referente al informe desarrollado.
- Aplicar los protocolos de monitoreo de los distintos componentes ambientales.
- Adquirir una vasta experiencia técnico – normativo que permita proponer nuevos estándares ambientales.

Necesidad

- Realizar un balance de energía a través de la data obtenida con los monitoreos de emisiones gaseosas.
- Ahorro de calor producido en la quema de combustible gracias a los resultados de las emisiones gaseosas.
- Realizar monitoreos ambientales como medidas de control, y como cumplimiento de sus compromisos ambientales.
- Contratar consultoras con la experiencia en la elaboración de informes ambientales en el PRODUCE.
- Contratar personal calificado con conocimiento en la realización de monitoreos ambientales en distintas matrices.

1.4 Objetivos de la actividad profesional.

1.4.1 Objetivo general:

- Evaluar y monitorear la calidad de aire y emisiones gaseosas en la empresa Cervecería San Juan S.A., para cumplimiento de sus compromisos ambientales.

1.4.2 Objetivos específicos:

- Determinar las concentraciones de contaminantes en material particulado (PM₁₀), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO₂), dióxido de azufre (SO₂) e Hidrocarburos Totales (HT) en la calidad del aire provenientes de la empresa Cervecería San Juan S.A. basados en la normativa del Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para calidad de aire durante el monitoreo del año 2015.
- Determinar las concentraciones de las emisiones gaseosas para monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x) y dióxido de azufre (SO₂) proveniente de la chimenea de la empresa Cervecería San Juan S.A. basadas en los Límite Máximo Permisible (LMP) de normativas internacionales referenciales durante el monitoreo del año 2015.

1.5 Justificación de la actividad profesional

El presente informe por experiencia profesional desde el aspecto **teórico** se justifica porque se ha identificado el contexto teórico que permite explicar la problemática de la empresa CERVECERÍA SAN JUAN S.A, puesto que sin dicho contexto no será posible comprender qué se entiende por contaminación ambiental del aire y tampoco se podrá reconocer la importancia de la realización de los monitoreos ambientales. En ese sentido, resulta importante mencionar que dicho contexto se basa en las definiciones de los diferentes términos técnicos relacionados a monitoreo de calidad de aire, monitoreo de emisiones gaseosas, parámetros ambientales, evaluación ambiental, contaminación del aire, entre otros, los cuales han sido obtenidos de las referencias bibliográficas citadas en el capítulo VI del presente informe (libros, artículos, manuales, tesis, normas legales, entre otros).

Desde el ámbito **metodológico**, la presente investigación se justifica porque para evaluar los niveles de concentración de la calidad del aire y emisiones gaseosas de la empresa CERVECERÍA SAN JUAN S.A se deberán aplicar los criterios metodológicos establecidos en la NTP 900.030 y otras normas referenciales para parámetros complementarios -calidad de aire- y las normas internacionales como la EPA CTM-030 y EPA Method-6C -emisiones gaseosas-. Además, porque luego de ello se efectuará la comparación de los resultados obtenidos con los límites establecidos en el ECA y LMP de normativas internacionales, a fin de determinar, en el marco de los monitoreos ambientales efectuados durante el año 2015, si la empresa CERVECERÍA SAN JUAN excedió lo dispuesto en dichas normas.

Así mismo, aspecto **práctico** es necesario porque existe la necesidad de conocer y controlar los posibles impactos que pueden prevenir de sus procesos productivos, esto gracias a la medición de las concentraciones de las emisiones gaseosas y la calidad del aire, así como también para dar cumplimiento a sus compromisos ambientales establecidos en su instrumento de gestión.

Desde la perspectiva **legal** este informe se justifica puesto que el monitoreo ambiental se desarrolla con el fin de dar cumplimiento a los compromisos establecidos dentro de su Instrumento de Gestión Ambiental, así mismo dar cumplimiento a lo establecido en el Art. 74º de la Ley General del Ambiente- Ley N° 28611, que establece que todo titular de operaciones es responsable por las emisiones, efluentes, descargas y demás impactos negativos que se generen sobre el ambiente, la salud y los recursos naturales, como consecuencia de sus actividades. En ese sentido, el Estado ha establecido diferentes disposiciones legales que exigen que las empresas cumplan con sus obligaciones ambientales a fin de garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado.

Finalmente, y no menos importante, el presente trabajo se justifica desde una perspectiva **ambiental**, puesto que se busca demostrar la importancia de los monitoreos ambientales como parte de un buen desarrollo sostenible de las empresas, a fin de controlar los posibles impactos ambientales ocasionados por el desarrollo de actividades productivas, con la finalidad de asegurar que el desarrollo económico se realice en concordancia con el cuidado del ambiente.

II. FUNDAMENTOS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

2.1 Marco teórico

2.1.1 Bases teóricas de las metodologías o actividades realizadas

➤ Contaminación

Definición

Los grandes avances tecnológicos, industriales y en cierta forma los sociales, han tenido un alto costo para la humanidad; aunados a la explosión demográfica, dichos logros han causado daños graves y alteraciones en la mayor parte de los ecosistemas. Considera que hay contaminación ambiental cuando por causas diversas de origen físico o químico se presenta una alteración o desequilibrio en los ecosistemas terrestres; para los físicos sería más bien un fenómeno de entropía, o sea, un desorden en el entorno.

Todas las formas de contaminación preocupan y angustian, actualmente cuando los contaminantes tóxicos alcanzan niveles de extrema gravedad, ya sea en el aire atmosférico, el agua de lagos, ríos o del mar y en el suelo urbano o de cultivo. Sin embargo, indudablemente la polución atmosférica reviste una trascendencia relevante en virtud de que, para poder vivir, el hombre necesita aire limpio. La polución atmosférica es un fenómeno sobresaliente e inquietante del que diariamente se dan informes en las grandes urbes contaminadas tratando de evitar que se repitan los graves episodios de mortalidad que ocurrieron en varios países de Europa años atrás. Las alteraciones que se originan en un ecosistema altamente contaminado, puede ser a escala global o solamente local, según la extensión dañada. (Lezama, 2015)

Según la Real Academia de la Lengua Española, contaminar es, alterar nocivamente la pureza o las condiciones normales de una cosa o un medio, como los alimentos; las aguas; el aire; etc. por agentes químicos o físicos. (ASALE & RAE, 2020)

➤ Contaminación ambiental

Se denomina contaminación ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o a su vez, que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos. (Ministerio del Ambiente, 2016, p. 10)

➤ Monitoreo ambiental

El monitoreo ambiental es la acción de controlar, supervisar y analizar la presencia y concentración de contaminantes en el ambiente, los cuales forman parte de un sistema continuo que ayudara a brindar un mejor diagnostico en materia ambiental.

Asimismo, el monitoreo ambiental sirve para poder realizar una mejor evaluación en los impactos ambientales, la permite establecer un programa de seguimiento y control presentes en un espacio determinado, ya sea un área de trabajo o una región territorial.

Según el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental-OEFA, órgano encargado de asegurar el cumplimiento de las obligaciones legales y de los compromisos asumidos en los instrumentos de gestión ambiental (Ley N° 29325, Artículo N° 11, n.d.), define el término de “monitoreo ambiental” como aquella actividad que se realiza a efectos de medir la presencia y concentración de contaminantes en el ambiente, así como el estado de conservación de los recursos naturales. (Monitoreo Ambiental, 2017)

➤ Planificación de un monitoreo ambiental

A la fecha aún no se ha establecido un modelo de procedimiento o diseño general para la elaboración de la planificación de un monitoreo ambiental, cada planificación se elaborarse de acuerdo a cada situación ambiental específica.

El monitoreo ambiental forma parte de un instrumento de gestión, la cual ayuda a tener un diagnostico referente a la situación ambiental en un lugar determinado, por lo que es importante que las muestras que se obtengan del monitoreo reflejen resultados con valores representativos, esto gracias a una adecuada selección de estaciones de monitoreo, frecuencia de toma de muestra y tipo de muestra a colectar.

Para la planificación de un monitoreo ambiental se deben tener en cuenta los siguientes criterios. Tabla 6

Tabla 6

Criterios Básicos para la Planificación de un Monitoreo Ambiental

Criterios	Respuesta
Actividades de la empresa	Lo cual ayudara a la selección de parámetros de monitoreo.
Etapas del proceso	Con lo cual se podrá determinar posibles alteraciones en los resultados de monitoreo
Objetivos del monitoreo	Identificar que etapa del proceso pueda causar un posible daño al ambiente.
Parámetros de monitoreo	Dependerá gran parte de la actividad propia de la empresa, así como también los parámetros que señala el protocolo vigente sin embargo a ello se le pueden agregar algunos parámetros adicionales señalados en la norma vigente de

Criterios	Respuesta
Frecuencia de monitoreo	<p>acuerdo a la actividad de la empresa como sus compromisos ambientales establecidos dentro de su instrumento de gestión ambiental.</p> <p>Este ítem está señalado en el plan de vigilancia ambiental en donde se señala que la frecuencia de monitoreo se verá sujeta a la etapa en la cual se desarrolla el proyecto, así como los resultados de su línea base los cuales pueden ser bimestral, trimestral, semestral, anual.</p>
Lugar de toma de muestras	<p>El o los lugares de toma de muestra dependerá del área de la empresa lo cual ayudara a evaluar la cantidad de puntos a monitorear así mismo para determinar el lugar de toma de muestra se deben de tener algunas consideraciones como el acceso al punto de muestreo, seguridad de los equipos, que cuenten con suministro eléctrico de ser necesario.</p>
Mediciones in situ	<p>Se deben realizar de manera in situ algunas consideraciones para el monitoreo de acuerdo a los equipos a usar, así como los patrones de los equipos a usar en casos de ser necesarios.</p>
Donde se deben realizar el análisis de las muestras	<p>Las muestras obtenidas del monitoreo ambiental deben ser analizadas por un laboratorio debidamente acreditado ante INACAL en los parámetros tomados, lo cual darán mayor validez a los resultados pues han</p>

Criterios	Respuesta
Interpretación y reporte de resultados	<p>sido analizados con altos estándares de calidad.</p> <p>Esto se llevará a cabo gracias al comparativo de los resultados con las normativas aprobadas en su IGA, y con las normas posteriores a ella de cumplirse con los plazos de adecuación, ello ayudará a diseñar propuestas de solución en caso los resultados sean mayores a los ECA's o LMP's.</p>

Nota: La presente muestra algunos criterios básicos que se deben de tener en cuenta ante la planificación de un monitoreo ambiental.

➤ Importancia del monitoreo ambiental

- La importancia de realizar una adecuada planificación de un monitoreo ambiental es para poder tomar ciertas consideraciones importantes en el desarrollo de la misma, como la de brindar un servicio de calidad cumpliendo con los procedimientos establecidos en el protocolo de monitoreo, así como el cumplimiento de sus propios instructivos.
- De la misma manera es importante debido a que gracias a ello se puede verificar si existe algún compuesto proveniente de algún proceso productivo de la empresa que contribuya a una posible alteración del ambiente.
- A su vez con la realización de cada monitoreo ambiental se está dando cumplimiento a los compromisos ambientales considerados dentro de su instrumento de gestión ambiental y con ello a las obligaciones legales quienes establecen los Límites Máximos Permisibles y los Estándares de Calidad Ambiental.

- Así mismo durante la ejecución del monitoreo las consideraciones mencionadas líneas arriba nos permitirán en campo lo siguiente:
 - ✓ Designar a un personal altamente calificado y habilitado para la realización del monitoreo de parámetros acreditados, lo cual asegurará la calidad de los resultados, de tal manera que los resultados no sean invalidados.
 - ✓ Por otro lado, este tipo de planificación nos ayuda a la prevención de ocurrencias posibles contingencias.
 - ✓ De la misma manera la designación adecuada de un personal calificado ayudará en la realización del monitoreo a su vez asegura la absolución de alguna consulta técnica por parte del administrado y/o población local en caso de ser necesario.

➤ Aire

Definición

- El aire es una sustancia gaseosa, transparente, inodora e insípida que envuelve la tierra y forma la atmósfera; está constituida principalmente por oxígeno y nitrógeno, y por cantidades variables de argón, vapor de agua y anhídrido carbónico. (Definición de AIRE por Oxford Dictionary en Lexico.com y también el significado de AIRE, 2016)

➤ Calidad de aire

- Se define la **inmisión** o **calidad del aire** como la concentración de contaminante que llega a un receptor, más o menos lejano de la fuente de emisión, una vez transportado y difundido por la atmósfera. La capacidad de la atmósfera para diluir las concentraciones de contaminantes es fundamental para preservar una buena calidad del aire, y esto va a venir marcado principalmente por las condiciones meteorológicas. Así, en una atmósfera estable, se propiciará la acumulación de contaminantes

y se facilitará la formación de contaminantes secundarios, mientras que, en una atmósfera inestable, la difusión de los contaminantes será más eficaz debido a las turbulencias. (Troposfera.org, 2021)

- La calidad de aire es un aspecto relevante, puesto que contar con un ambiente sano y equilibrado para el desarrollo de la vida es un derecho fundamental establecido en la Constitución Política de nuestro país.
- Una buena calidad del aire contribuye a una mejor calidad de vida de la población; lo cual se logra con el compromiso y la participación activa de todos los actores involucrados, Estado, empresa y población; siendo responsabilidad del Estado implementar las medidas necesarias para garantizar el cumplimiento de importantes instrumentos de gestión ambiental como Estándares de Calidad Ambiental (ECA), Límites Máximos Permisibles (LMP), Planes de Acción, entre otros.

Lo antes mencionado, es compartido por CASTEJÓN, ORTIZ Y SANCHEZ (Castrejón et al., 2014) , quienes sostuvieron que: “(...) *La alteración de la composición del aire perjudica no solo a nuestro ambiente, sino también repercute en la salud y nuestra economía. Exactamente tiene mayor repercusión en la salud poblacional, pues se calcula que la alteración de la atmosférica en rangos globales ocasiona la muerte de entre 200 mil y 570 mil de personas aproximadamente (...)*”. (Cabrera Caranza et al. 2002)

➤ Contaminación del aire

- 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 bajos sean los niveles de contaminación del aire mejor será la salud cardiovascular y respiratoria de la población, tanto a largo como a corto plazo. (OMS, 2017)

- Se entiende por contaminación atmosférica la presencia en el aire de sustancias y formas de energía que alteran la calidad del mismo, de modo que implique riesgos, daño o molestia grave para las personas y bienes de cualquier naturaleza.
- En esa línea, la contaminación del aire puede ocurrir por efectos naturales o efectos antrópicos (causados por el hombre) y su origen fue con alteraciones naturales como erupciones volcánicas, brumas (o niebla) terrestre y extraterrestre. Este es uno de los problemas medioambientales que se extiende con mayor rapidez, dado que las corrientes atmosféricas pueden transportar el aire contaminado a todo el planeta.

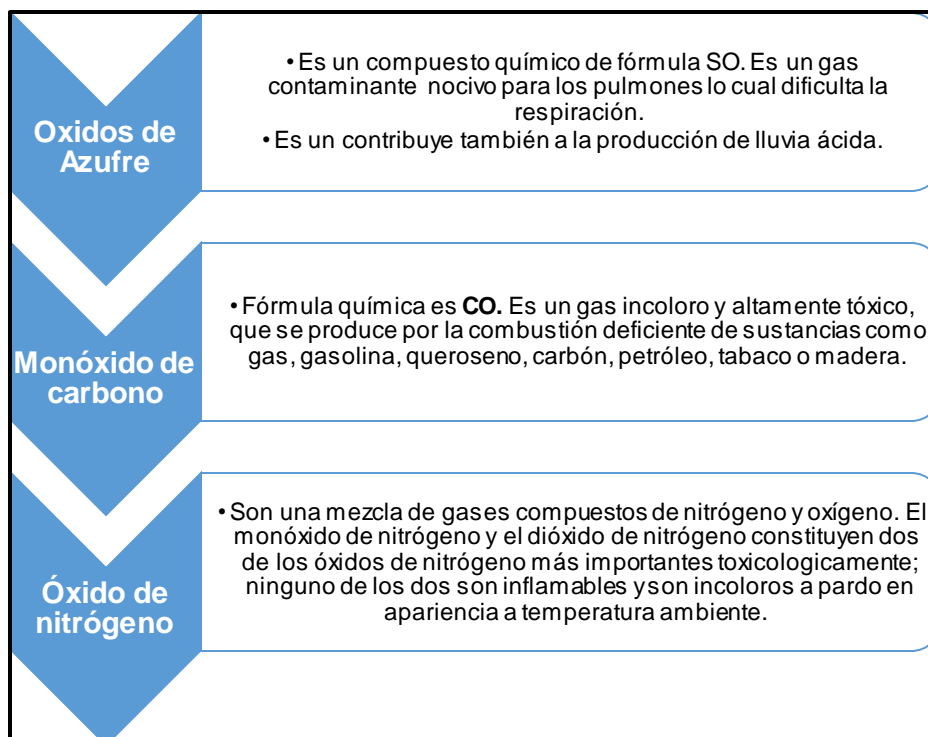
En ese contexto, resulta importante conocer cuáles son los contaminantes que provocan esa contaminación, para lo cual se detalla la siguiente clasificación:

a) Contaminantes primarios

Son los que permanecen en la atmósfera tal y como fueron emitidos por la fuente. Para fines de evaluación de la calidad del aire se consideran: óxidos de azufre, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, entre otros. Figura 12

Figura 12

Principales Contaminantes Primarios



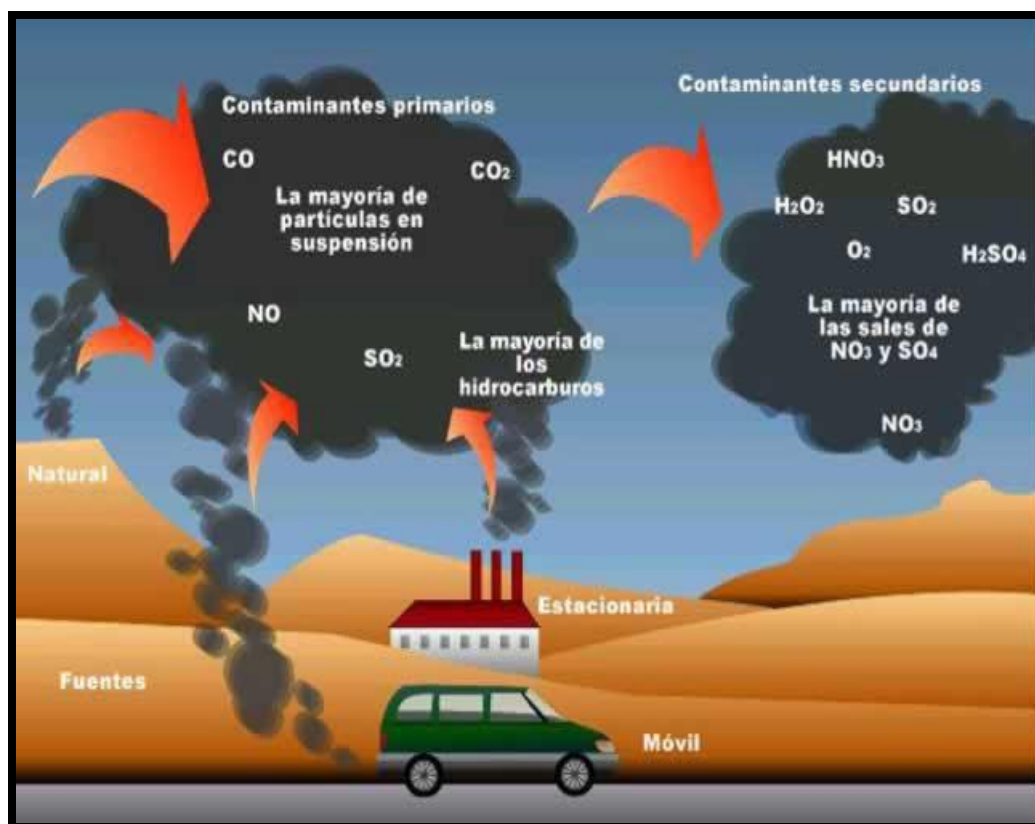
b) Contaminantes secundarios

Son los que han estado sujetos a cambios químicos, o bien, son el producto de la reacción de dos o más contaminantes primarios en la atmósfera. Entre ellos destacan oxidantes fotoquímicos y algunos radicales de corta existencia como el ozono (O_3). A nivel nacional, la contaminación atmosférica se limita a las zonas de alta densidad demográfica o industrial. Las emisiones anuales de contaminantes en el país son superiores a 16 millones de toneladas.

Figura 13

Figura 13

Contaminantes Primarios y Secundarios



Nota: Se muestra en la imagen las principales fuentes de contaminación, así como sus contaminantes primarios que al interactuar con la atmósfera pueden dar origen a los contaminantes secundarios.

Fuente: (Junco, 2015)

➤ Composición del aire

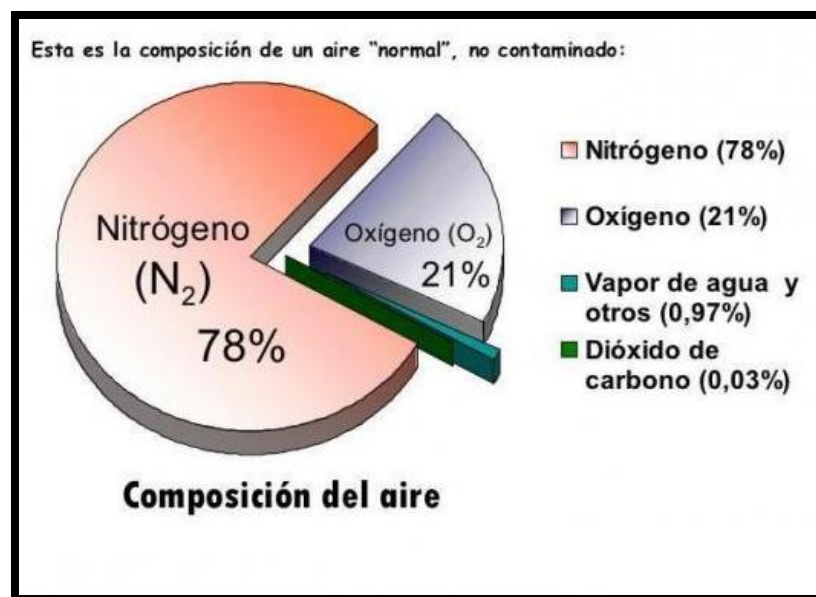
La composición del aire es sumamente delicada y las proporciones de volumen de las sustancias que lo integran resultan ser variables: nitrógeno (78%), oxígeno (21%), vapor de agua (varía entre 0 a 7%), ozono, dióxido de carbono, hidrógeno y gases nobles como pueden ser el criptón o el argón (1%).

Dependiendo de la altitud, temperatura y composición del aire, la atmósfera terrestre está dividida en cuatro capas: tropósfera, estratósfera, mesósfera y termósfera. Cuanto más alto nos encontremos menor peso o presión tendrá el aire que respiramos.

En pequeñas cantidades pueden existir sustancias de otro tipo: polvo, polen, esporas y ceniza volcánica. También son detectables gases vertidos a la atmósfera en calidad de contaminantes, como cloro y sus compuestos, flúor, mercurio y compuestos de azufre. Figura 14

Figura 14

Composición del Aire



Fuente: (Aguirre, 2018)

- Descripción de diferentes métodos de monitoreo de la calidad de aire

El Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire, (DIGESA, 2005), señala que: De acuerdo a la Guías de la Calidad del Aire de la OMS, los métodos de monitoreo se pueden dividir en cuatro tipos genéricos principales con diferentes costos y niveles de desempeño como:

Muestreadores pasivos

Ofrecen un método simple y eficaz en función de los costos. A través de la difusión molecular a un material absorbente para contaminantes específicos, se recoge una muestra integrada durante un determinado periodo. Sirve para identificar los lugares críticos donde hay una alta concentración de contaminantes, como las vías principales o las fuentes de emisión, se debe

contar con un diseño cuidadoso del estudio y vigilar los procedimientos de aseguramiento y control de la calidad seguidos en el laboratorio durante el análisis de la muestra.

Muestreadores activos

Las muestras se recolectan por medios físicos o químicos para su posterior análisis. Por lo general, se bombea un volumen conocido de aire a través de un colector –como un filtro (manual) o una solución química (automático)- durante un determinado periodo y luego se retira para el análisis. Los sistemas de muestreo (para gases), el acondicionamiento de muestras, los sistemas de ponderación para el material particulado (MP) y los procedimientos de laboratorio son factores clave que influyen en la calidad de los datos finales.

Analizadores automáticos

Pueden proporcionar mediciones de alta resolución en un único punto para varios contaminantes criterio (SO_2 , NO_2 , CO , MP), así como para otros contaminantes importantes como los COV. La muestra se analiza en línea y en tiempo real, generalmente a través de métodos electro ópticos: absorción de UV o IR; la fluorescencia y la quimioluminiscencia son principios comunes de detección. Para asegurar la calidad de los datos de los analizadores automáticos, es necesario contar con procedimientos adecuados para el mantenimiento, la operación y el aseguramiento y control de calidad.

Sensores remotos

Son instrumentos desarrollados recientemente que usan técnicas espectroscópicas de larga trayectoria para medir las concentraciones de varios contaminantes en tiempo real. Los datos se obtienen mediante la integración entre el detector y una fuente de luz a lo largo de una ruta determinada. Los sistemas de monitoreo de larga trayectoria pueden cumplir un papel importante en diferentes situaciones de monitoreo, principalmente cerca de las fuentes. Para obtener datos significativos con estos sistemas, es necesario contar con procedimientos adecuados para la operación, calibración y manejo de datos.

Estos métodos requieren de mucha atención en la calibración de los instrumentos y el aseguramiento de la calidad para obtener datos significativos.

➤ Criterios para la ubicación de los equipos de monitoreo

El Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire, (DIGESA, 2005) recomienda los siguientes criterios para la ubicación de los equipos de monitoreo.

- Para asegurar el flujo lo más libre posible, se deben evitar árboles y edificios en un área de 10 metros alrededor del sitio de muestreo y no tomar muestras en las superficies laterales de los edificios.
- En lo posible, deben rechazarse las interferencias en las estaciones de muestreo, por la circulación local que depende de factores topográficos.
- Para minimizar los efectos de las fuentes locales, se recomienda instalar la estación de monitoreo a una distancia de por lo menos 20 metros de cualquier fuente industrial, doméstica o de carreteras con alto tráfico vehicular.
- La entrada del muestreador debe estar entre 1.5 y 4 metros sobre el nivel del piso. Una altura de 1.5 metros se utiliza para estimar exposiciones potenciales del ser humano a situaciones de gran carga de tráfico vehicular. Sin embargo, para evitar el vandalismo en algunos sitios de monitoreo, se prefiere instalar la toma de muestra a una altura de 2.5 metros. Existen algunas circunstancias, para los estudios de los antecedentes de contaminación en ciudades, en donde no es posible cumplir con el requisito de una altura de 4 metros, en consecuencia, se ha realizado instalaciones de toma de muestra hasta 8 metros de altura.
- La entrada del muestreador no debe localizarse cerca de fuentes de contaminación, para evitar arrastres de plumas de chimeneas domésticas o industriales.

- Para medir los parámetros meteorológicos se recomienda instalar los instrumentos a una altura de 10 metros sobre el nivel del suelo, y tomar mediciones a diferentes alturas con el objeto de obtener gradientes térmicos.

➤ Emisiones gaseosas

(Chaupis, 2016) manifiesta que: las emisiones gaseosas, son las concentraciones de contaminantes que vierte un foco determinado. Se mide a la salida del foco emisor. Otros autores señalan que es la presencia en la atmósfera exterior de uno o más contaminantes o sus combinaciones, en concentración y con tal duración y frecuencia de ocurrencia que puedan afectar a la vida humana, de animales, de plantas, o la propiedad, que interfiera el goce de la vida, la propiedad o el ejercicio de actividades.

➤ Emisión e inmisión

(Chaupis, 2016) indica que: la regulación de la contaminación atmosférica se organiza sobre la base de dos conceptos fundamentales: la emisión y la inmisión de sustancias contaminantes. La emisión está referida a la liberación de contaminantes a la atmósfera, provenientes de fuentes móviles o fijas, mientras que la inmisión representa la presencia de contaminantes en la atmósfera en su calidad de cuerpo receptor. En concordancia con estos dos conceptos, las normas jurídicas sobre contaminación atmosférica son de dos tipos: normas de inmisión o de calidad del aire y normas de emisión al aire.

➤ Efluente gaseoso

(Chaupis, 2016) Es toda aquella sustancia en estado aeriforme, sean gases, aerosoles (líquidos y sólidos), material sedimentable, humos negros, químicos, nieblas y olores, que constituyan sistemas homogéneos o heterogéneos y que tengan como cuerpo receptor a la atmósfera.

➤ Monitoreo de emisiones gaseosas

Según establece el (Protocolos de Monitoreo de Efluentes Líquidos y Emisiones Atmosféricas, 2000): El Monitoreo sirve, inicialmente, para determinar la caracterización y los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera. Es fundamental, como primer paso definir los objetivos del Programa de Monitoreo, dado que estos permitirán determinar los parámetros a medir, los puntos de muestreo, etc.

➤ Objetivo del monitoreo de emisiones gaseosas

(Protocolos de Monitoreo de Efluentes Líquidos y Emisiones Atmosféricas, 2000) aprobado con Resolución Ministerial 026-2000-ITINCI-DM, establece que: El objetivo principal de un monitoreo de emisiones es la obtención de información adecuada sobre la composición de las emisiones y la cantidad relativa o tasa de la materia que se emite a la atmósfera.

El monitoreo de emisiones está dirigido a la obtención de información para:

- Caracterizar las emisiones.
- Identificar las fuentes contaminantes específicas.
- Mantener bajo observación la tendencia de las fuentes de contaminación o de sustancias peligrosas.
- Evaluar la eficiencia del sistema de tratamiento de las emisiones.
- Determinar la eficiencia de las medidas de mitigación.
- Evaluar las variaciones de las emisiones, ocasionadas por cambios en el proceso o en el equipo.
- Evaluar el cumplimiento de los planes, políticas de control y fiscalización.
- Establecer los límites máximos permisibles y controlar su grado de cumplimiento.
- La selección y diseño de equipos.

➤ Frecuencia de toma de muestra

Se llevará a cabo un monitoreo de los puntos de emisiones atmosféricas, con un mínimo de tres veces para las de combustión y dos veces para las de los procesos, en períodos representativos de la fuente. En ambos casos se diferenciarán las emisiones procedentes de la combustión y de los procesos industriales. Además, se complementará con mediciones de caudal y dos parámetros contaminantes típicos del proceso, como mínimo.

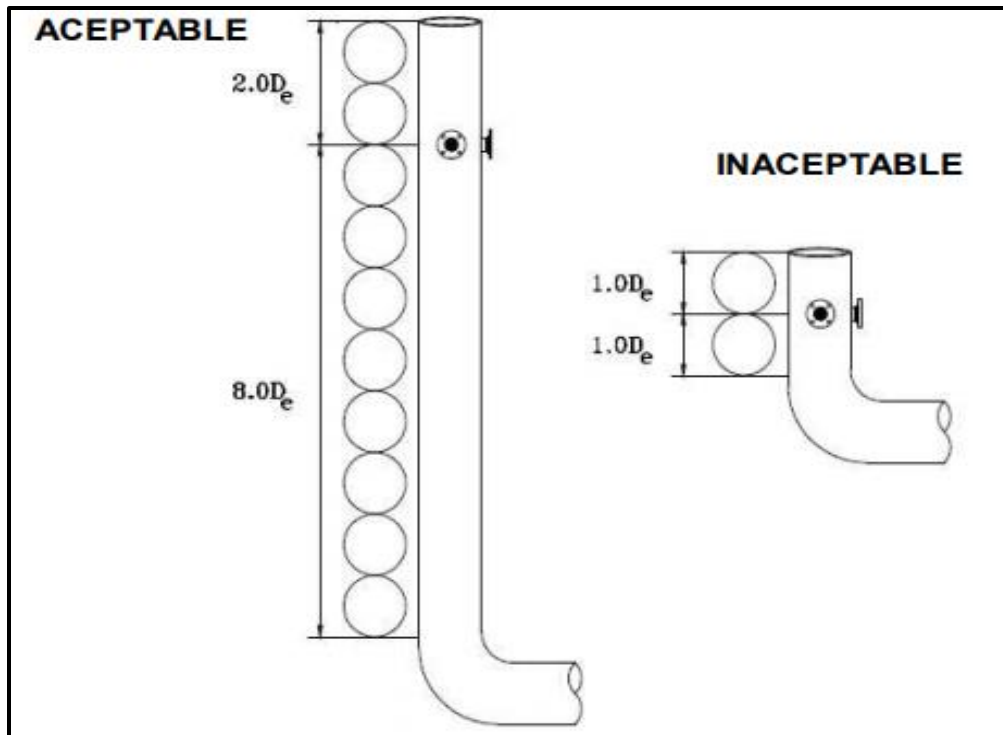
➤ Ubicación del punto de muestreo

En cuanto a la ubicación del plano de muestreo, los criterios normativos establecen que debe estar en un tramo recto de sección y área constante, preferiblemente vertical, tan alejado como sea posible de cualquier perturbación que pueda originar cambios en la dirección del flujo.

La distancia del plano de muestreo hacia la perturbación más cercana según la NTP 900.001:2002 la cual está basada en el apéndice A de la norma EPA debe ser mayor o igual a dos (2) diámetros en el sentido contrario al del flujo y medio (0,5) diámetro en el sentido igual al flujo. Figura 15

Figura 15

Ubicación de Punto de Muestreo



Nota: En la presenta se muestra las consideraciones que se deben de tener para la ubicación del punto de muestreo siguiendo lo establecido en la (NTP 900.001, 2002).

➤ Métodos de análisis para emisiones gaseosas

El protocolo de monitoreo de emisiones gaseosas establece que el método de ensayo para la realización de la toma de muestra de las emisiones gaseosas se desarrollara con un analizador de gases de combustión con un método electroquímico. Tabla 7

Tabla 7*Metodologías y Equipos para Monitoreo de Emisiones Gaseosas de Combustión*

Metodologías y Equipos para Monitoreo de Emisiones Gaseosas de Combustión					
Parámetros	Método	Equipos	Exactitud	Resolución	Rango
Monóxido de carbono	Electroquímico	Analizador Gases Combustión	5% de la Lectura	1 PPM	0 - 4000 PPM
Dióxido de carbono	Electroquímico	Analizador Gases Combustión	5% de la Lectura	0.1 %	0 - 50%
Óxidos de nitrógeno	Electroquímico	Analizador Gases Combustión	5% de la Lectura	1 Ppm	0 - 2000 PPM
Dióxido de azufre	Electroquímico	Analizador Gases Combustión	5% de la Lectura	1 Ppm	0 - 5000 PPM
	Termométrico	Analizador Gases Combustión	+ / - 5 °F	1°	0 – 250 °F
Temperatura de gas	Termométrico	Analizador Gases Combustión	+ / - 5 °F	1°	0 - 112 °F
Oxígeno	Electroquímico	Analizador Gases Combustión	0.2%	0.1%	0 - 21%
Partículas	AP-42 *				
Hidrocarburos totales	AP-42 *				

Nota: (*) US. EPA (1985) método de cálculo para la determinación de hidrocarburos totales y para partículas, todos los datos están según lo descrito en el (Protocolos de Monitoreo de Efluentes Líquidos y Emisiones Atmosféricas, 2000)

➤ Equipo de medición para emisiones gaseosas

Existen diversos tipos de equipos de medición, pero pocos equipos de alta precisión que cumplen con lo requerido en el protocolo de monitoreo de emisiones es decir que cuenten con celdas electroquímicas, es por ello de una de las marcas más comerciales a nivel nacional es la marca TESTO de

fabricación Alemana, estos equipos cuentan con diferentes versiones entre las más conocidas se encuentran los analizadores de combustión: TESTO 350 M, TESTO 350 XL, TESTO 340, TESTO 350, TESTO 350 NEW, estos últimos pertenecientes a una gamma mayor puesto que permite realizar las mediciones de mayor cantidad de gases en una sola corrida y a su vez cumplen con las metodologías (EPA CTM-022, EPA CTM-030, EPA CTM-034, EPA Method 6C, entre otros); estos equipos son Adecuados para el análisis profesional de gases de combustión y la medición industrial de emisiones en motores industriales, quemadores, turbinas de gas y en procesos térmicos: El analizador de gases de combustión testo 350 cumple con las tareas versátiles de medición y análisis, convence a largo plazo por su diseño industrial y es apto para el complejo registro de datos.

➤ Principio de medición de gases en emisiones gaseosas

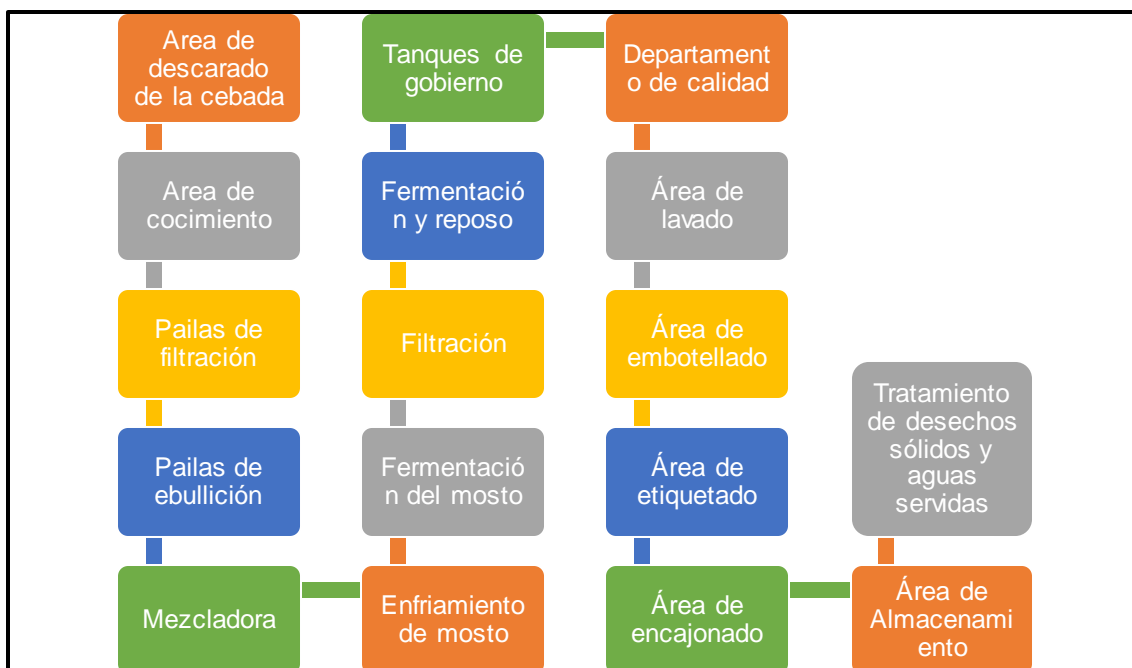
El analizador de gases con celdas electroquímicas tiene el principio de coleccionar una muestra de los gases originados de la combustión, mediante el uso de una sonda por donde pasan los gases hasta llegar a las celdas electroquímicas del mismo. Generalmente los analizadores electroquímicos miden temperatura ambiental, temperatura del gas, oxígeno (O_2), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2) a través de una celda infrarroja (IR), dióxido de azufre (SO_2), sulfuro de hidrógeno (H_2S), monóxido de nitrógeno (NO), dióxido de nitrógeno (NO_2), velocidad de los gases, e hidrocarburos totales (HC).

➤ Procesos de una planta cervecera (con respecto a sus emisiones gaseosas)

La Cervecería San Juan S.A. tiene los siguientes procesos en la etapa de producción, las cuales constituyen la transformación de materia prima (lúpulos, levadura, agua, cebada) que unida a una tecnología, obtiene el producto terminado que es la cerveza San Juan. Figura 16

Figura 16

Procesos de la Planta Cervecería San Juan S.A.



Nota: Se muestra los procesos para la obtención de la cerveza a partir de una visita técnica realizada en el año 2015.

1. Área de descaro de la cebada: Las cebadas se pasan a una pilladora donde se separa la cáscara.
2. Área de cocimiento: Es donde se cose el cereal en pailas de maceración (cebada) para ser convertido en malta.
3. Pailas de filtración: Depósitos temperados donde se obtiene el líquido.
4. Pailas de ebullición: Donde se colocan los lúpulos para ser cocidos.
5. Mezcladora: Son mezclados el agua purificada, cebada malteada, lúpulos, levadura.
6. Enfriamiento del mosto: Es el líquido exprimido obtenido por los insumos que es enfriada.
7. Fermentación del mosto: Se deja madurar por un tiempo hasta que tome cuerpo.
8. Filtración: Para una filtración de filtros de cerveza se retienen las partículas de superficies (levaduras, coloides y proteínas) provenientes aun de la maduración, de este modo se clasifica.

9. Fermentación y reposo: Después de la filtración se deja por un tiempo determinado para su fermentación.
10. Tanques de gobierno: Depósitos con sistema computarizado donde es llevado el líquido obtenido de la fermentación para después ser embotellados.
11. Departamento de calidad: Es el área técnica especializada, encargada de la calidad y sabor del producto, el cual se obtiene ingiriendo pequeñas porciones (cateado) para aprobar y desaprobar la calidad.
12. Área de lavado: En esta área mediante modernas máquinas (lavadoras) se lavan las botellas quedando listas para el embotellado de cerveza. Las botellas son las traídas y/o devueltas del mercado consumidor.
13. Área de embotellado: Área totalmente automatizada donde en forma sincronizada se llenaba la cerveza en botellas. La capacidad de llenado alcanza hasta 42,000 botellas por hora.
14. Área de etiquetado: Es el área donde se etiqueta cada botella, el proceso es automatizado.
15. Área de encajonado: Es el área de encajonado automático donde en forma sincronizada se colocan botellas por cada caja.
16. Área de almacenamiento: Después por el proceso de la elaboración, embotellado, etiquetado y encajonado, el producto es almacenado por un tiempo prudencial para luego ser comercializados.
17. Tratamiento de desechos sólidos y aguas servidas: Todos los desechos (residuos sólidos y líquidos) que llegan aquí son productos derivados del proceso de elaboración de la cerveza, los mismos que se someten a un tratamiento especial y sofisticado (proceso de administración de recursos no utilizables) con la finalidad de cuidar y proteger el medio ambiente, según las leyes y normas de protección ambiental.

2.1.2 Marco conceptual

En esta sección se elabora una revisión bibliográfica de los conceptos generales a partir de los cuales se sustenta la Evaluación de la Calidad de Aire y Emisiones Gaseosas realizados en la Cervecería San Juan S.A. Los conceptos a desarrollarse serán: Evaluación Ambiental, sus características y sus funciones, Evaluación de la calidad de aire, Evaluación de emisiones gaseosas, los parámetros evaluados en el marco del desarrollo de la evaluación de la calidad del aire y emisiones gaseosas, así como los conceptos relevantes de las actividades asociadas al desarrollo de la evaluación realizada en la empresa Cervecera.

➤ Evaluación Ambiental

La evaluación ambiental tiene por objetivo verificar el cumplimiento de la normativa y los parámetros ambientales actualmente vigentes. Estas evaluaciones ambientales nos dan a conocer el estado de los componentes del entorno, posibilitando la planificación de las acciones a tomar a fin de mantener o mejorar las características del medioambiente. (Evaluación Ambiental | GRN, 2020).

No existe características explícitas sobre la evaluación ambiental, sin embargo, de la experiencia adquirida se puede identificar lo siguiente:

- Es un proceso que incluye diferentes actividades, tales como: pre-muestreo, muestreo y post muestreo.
- Para su desarrollo se requiere la intervención de un equipo multidisciplinario.
- Su realización es de carácter obligatorio, puesto que constituye una obligación ambiental fiscalizable.
- Son realizadas de conformidad a lo dispuesto en el Instrumento de Gestión Ambiental.

Asimismo, se ha logrado identificar que la evaluación ambiental tiene las siguientes funciones:

- Verificar el cumplimiento de la normativa y los parámetros ambientales actualmente vigentes, con la finalidad de adoptar las acciones correspondientes a fin de evitar la contaminación ambiental;
- Identificar la problemática ambiental en el área de influencia de la actividad;
- Brindar a los miembros de la organización las bases de legislación ambiental;
- Suministrar conocimiento sobre los diferentes componentes ambientales;
- Familiarizar a los miembros de la organización sobre los procesos de planificación ambiental en un proyecto;
- Lograr que todos los miembros de la organización adquieran una conciencia hacia el respeto al medio ambiente.

➤ Evaluación de la calidad del aire

Es el proceso de identificar las consecuencias o impactos ambientales en la calidad del aire, de una acción presente o propuesta. (Uribe & Suárez, 2009).

➤ Evaluación de las emisiones gaseosas emitidas por chimenea

Es el proceso de poder evaluar el comportamiento de los gases previos a su salida por la chimenea y su posterior contacto al ambiente, de tal manera que se puedan identificar a tiempo los posibles impactos ambientales y posteriores consecuencias al ambiente, definición que concuerda con lo expresado por (Uribe & Suárez, 2009)

➤ Material particulado (PM)

Es un indicador representativo común de la contaminación del aire. Consisten en una compleja mezcla de partículas sólidas y líquidas de sustancias orgánicas e inorgánicas suspendidas en el aire. Las partículas de diámetro de

10 micrones o menos (PM_{10}) pueden penetrar y alojarse profundamente en los pulmones, existen otras partículas aún más dañinas para la salud, que son aquellas con un diámetro de 2.5 micrones o menos ($PM_{2.5}$).

Generalmente, las mediciones de la calidad del aire se notifican como concentraciones medias diarias o anuales de partículas PM_{10} por metro cúbico (m^3) de aire. Las mediciones sistemáticas de la calidad del aire describen esas concentraciones de PM expresadas en microgramos $\mu g/m^3$. (World Health Organization, 2018)

➤ Dióxido de azufre (SO_2)

Es un gas incoloro con un olor penetrante que se genera con la combustión de fósiles (carbón y petróleo). La principal fuente antropogénica del SO_2 es la combustión de fósiles que contienen azufre para la calefacción doméstica, la generación de electricidad y los vehículos a motor. (World Health Organization, 2018)

➤ Monóxido de carbono (CO)

Es un gas inodoro, incoloro, inflamable y altamente tóxico. Puede causar la muerte cuando se respira en niveles elevados. Se produce cuando se queman materiales combustibles como gas, gasolina, keroseno, carbón, petróleo, tabaco o madera en ambientes de poco oxígeno. Las chimeneas, las calderas, los calentadores de agua y los aparatos domésticos que queman combustible, como las estufas, también pueden producirlo si no están funcionando correctamente. El envenenamiento por monóxido de carbono causa multitud de efectos debido a la inhibición de la oxidación celular, produciendo hipoxia en el tejido y envenenamiento celular. Los síntomas clínicos de un envenenamiento leve no son específicos y pueden imitar a los de una enfermedad viral no específica, con vómitos, dolor de cabeza, malestar, debilidad, fatiga y falta de respiración. (Consejería de Salud. Región Murcia, 2021)

➤ Hidrocarburos totales (HT)

Los hidrocarburos son compuestos orgánicos que pueden estar presentes en el agua de proceso, en el vertimiento de aguas de refrigeración, en el drenaje de tanque, en las aguas que circulan por los sistemas de alcantarillado; además se expulsan al ambiente como producto de la combustión incompleta de combustible en motores y del venteo de gases en la operación de almacenamiento de combustible de la industria en general.

En el sentido estricto, los hidrocarburos son compuestos cuyas moléculas contiene exclusivamente carbono e hidrógeno. Como la volatilidad de estos compuestos disminuye al crecer su peso molecular, cabe esperar que solamente los hidrocarburos más ligeros de C1 a C4, contribuyan significativamente a la contaminación del aire. Aunque los hidrocarburos inferiores exceden en cantidad a los demás, sin embargo, los contaminantes más peligrosos para la respiración y con carácter ambiental general son algunos de los contaminantes menos comunes y presentes en cantidades más pequeñas.

➤ Dióxido de carbono (CO₂)

Este compuesto se puede encontrar como gas, líquido o sólido (hielo seco) en la tierra. En todas sus formas es incoloro e inodoro con un tenue sabor ácido; es incombustible; soluble en agua, en hidrocarburos y en la mayoría de los líquidos orgánicos. Está presente en la atmósfera en 0,03% del volumen y en 0,0474% en peso, y es el gas de efecto invernadero que más participa en el calentamiento global, aportando con un 63%. Se calcula que aumenta a razón de 5% por década, siendo con esto el gas de mayor incremento en la atmósfera gracias a la combustión de combustibles fósiles como carbón, petróleo y gas, que aportan con un alrededor de 20 billones de toneladas de este gas a la atmósfera al año, deforestación e incendios forestales, con lo que se deja de procesar para la posterior liberación de oxígeno en la fotosíntesis, erupciones volcánicas y el utilizado en equipos de extinción de incendio. (Chaupis, 2016).

➤ Dióxido de nitrógeno (NO₂)

Es un gas tóxico que causa una importante inflamación de las vías respiratorias. Es la fuente principal de los aerosoles de nitrato, que constituyen una parte importante de las PM_{2.5} y en presencia de luz ultravioleta. Las principales fuentes de emisiones antropogénicas de NO₂ son los procesos de combustión (calefacción, generación de electricidad, motores de vehículos y barcos). (World Health Organization, 2018)

➤ Calibración

Según (JCGM, 2012) afirma que la calibración es la operación que bajo condiciones especificadas establece, en una primera etapa, una relación entre los valores y sus incertidumbres de medida asociadas obtenidas a partir de los patrones de medida, y las correspondientes indicaciones con sus incertidumbres asociadas y, en una segunda etapa, utiliza esta información para establecer una relación que permita obtener un resultado de medida a partir de una indicación. Asimismo, dicho autor establece algunas consideraciones a considerar al momento de realizar la calibración:

- Una calibración puede expresarse mediante una declaración, una función de calibración, un diagrama de calibración, una curva de calibración o una tabla de calibración. En algunos casos, puede consistir en una corrección aditiva o multiplicativa de la indicación con su incertidumbre correspondiente.
- Conviene no confundir la calibración con el ajuste de un sistema de medida, a menudo llamado incorrectamente “autocalibración”, ni con una verificación de la calibración.
- Frecuentemente se interpreta que únicamente la primera etapa de esta definición corresponde a la calibración.

➤ Pre-muestreo

Está referido a la confección de lista de equipos y accesorios que serán llevados a campo, preparación de hojas de dato de campo, cronograma de muestreo, calibración de equipos e instrumentos, preparación de filtros, reactivos, materiales, entre otros.

➤ Verificación

(JCGM, 2012), establece que la verificación es una aportación de evidencia objetiva de que un elemento dado satisface los requisitos especificados. En esa línea, establece los siguientes ejemplos de verificación:

- La confirmación de que un material de referencia declarado es homogéneo para el valor y el procedimiento de medida correspondientes, para muestras de masa de valor hasta 10 mg.
- La confirmación de que se satisfacen las propiedades de funcionamiento declaradas o los requisitos legales de un sistema de medida.
- La confirmación de que puede alcanzarse una incertidumbre objetivo.

Asimismo, dicho autor establece las siguientes consideraciones a tener en cuenta al momento de realizar la verificación:

- Cuando sea necesario, es conveniente tener en cuenta la incertidumbre de medida.
- Los requisitos especificados pueden ser, por ejemplo, las especificaciones.
- No debe confundirse la verificación con la calibración. No toda verificación es una validación.

➤ Gas patrón

Son concentraciones conocidas de un gas, la cual puede ser usada como gas de calibración o verificación dado que es un componente importante a la hora de garantizar el funcionamiento adecuado de sus monitores de gases. Por

lo que se recomienda realizar pruebas funcionales en el equipo de detección de gases todos los días y calibrarlo periódicamente para asegurarse de que los sensores del detector de gas funcionen correctamente. (Industrial Scientific, 2021)

➤ Muestreo

Es referido a las mediciones que se realizan de manera in situ teniendo en cuenta las consideraciones establecidas en los Protocolos de monitoreo.

➤ TetraCal (verificador de flujo para calidad de aire)

Es un patrón trazable para el flujo de aire volumétrico, presión barométrica y temperatura ambiente, fácil de usar. El tetraCal es un sistema basado en el efecto Venturi con compensación incorporada para los cambios en la temperatura y presión ambiente. Todos los sistemas tetraCal se construyen y prueban en Mesa, que es tanto un Laboratorio de calibración trazable como una instalación con certificación ISO 17025. (Environmental Instruments, 2016)

Según el sitio web precitado líneas arriba, indica que para usar el tetraCal, simplemente conecte el tetraCal y el instrumento de muestreo con la tubería y los medios, en línea. El tetraCal comienza inmediatamente a brindar la velocidad de flujo y los datos de las condiciones ambiente en la pantalla. Mediante la utilización del accesorio de sonda de temperatura externa opcional, el tetraCal puede realizar auditorías del muestreador de especiación de acuerdo a lo documentado por la EPA.

➤ Tren de muestreo

El tren de muestreo es un sistema manual diseñado para el muestreo de gases ambientales por el método de la absorción química. El sistema consiste básicamente de una bomba de succión, un manómetro (rotámetro), un impinger en el cual va la solución captadora, mangueras de goma de conexión y Filtros de membrana. (Motte, 2018)

➤ Equipo de muestreador de aire de bajo volumen – LOW VOL

Equipo de muestreo de material particulado que toma muestras de aire a un Bajo flujo, el cual normalmente corresponde a 16.7 l/min y por un periodo de 24 horas. Es un muestreador de aire secuencial que tiene 03 sensores (flujo de masa, temperatura ambiental y presión atmosférica). Las partículas son clasificadas por medio de un separador aerodinámico (cabezal) y después colectadas en un filtro de cuarzo para su posterior cuantificación y análisis. (Vasquez, 2019)

➤ Estación meteorológica simple

Según (Vasquez, 2019) indica que es un equipo destinado a medir y registrar regularmente diversas variables meteorológicas. Estos datos se utilizan tanto para la elaboración de predicciones meteorológicas a partir de modelos numéricos como para estudios climáticos. Es considerando que el clima tiene una fuerte influencia en la dispersión y concentración de los contaminantes. Con relación a la data meteorológica existen una serie de recomendaciones para su mejor desempeño, las más usuales mediciones requeridas son las siguientes:

- Velocidad del viento
- Dirección del viento
- Temperatura del aire
- Presión Atmosférica
- Humedad Relativa
- Precipitación

➤ Muestreo en la fuente

Son mediciones directas de la concentración de contaminantes en un volumen conocido de gas y de la tasa de flujo del gas en la chimenea. Son utilizadas con mayor frecuencia para fuentes de emisiones de combustión.

➤ Post-muestreo

Son las consideraciones técnicas que se deben de tener una vez finalizado el muestreo como medida de control y teniendo una garantía de calidad (referido a la elección del laboratorio de ensayo).

➤ Factor de emisión AP-42

Valor representativo que relaciona la cantidad de un contaminante arrojado a la atmósfera con una actividad que origina la emisión de ese contaminante; se expresa usualmente como el peso de contaminante generado por unidad de peso, volumen, distancia o duración de la actividad que emite el contaminante. Los factores de emisión facilitan la estimación de las emisiones de diversidad de fuentes que contaminan el aire.

➤ Cadena de custodia

Es el procedimiento destinado a garantizar la individualización, seguridad y preservación de los elementos materiales y evidencias, recolectados de acuerdo a su naturaleza o incorporados en toda investigación de un hecho punible, destinados a garantizar su autenticidad, para los efectos del proceso. Las actas, rótulos, formularios y embalajes forman parte de la cadena de custodia. (Fiscalía de la Nación, 2006).

➤ Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM)

Es una organización de normas internacionales que desarrolla y publica acuerdos voluntarios de normas técnicas para una amplia gama de materiales, productos, sistemas y servicios. Existen alrededor de 12.575 acuerdos voluntarios de normas de aplicación mundial. Las oficinas principales de la organización ASTM internacional están ubicadas en West Conshohocken, Pensilvania, Estados Unidos, al noroeste de la ciudad de Filadelfia.

➤ Corporación financiera internacional (IFC)

Es la mayor institución para el desarrollo a nivel global focalizada en el sector privado en países en desarrollo, perteneciente al Grupo del Banco Mundial, promueve el desarrollo económico y mejora de las vidas de las personas.

2.1.3 Marco técnico-legal

➤ Constitución Política del Perú (1993)

Es la norma legal de mayor jerarquía en el País en la cual establece dar cumplimiento a lo establecido en el Art. 2 numeral 22, en la cual se resalta que es deber primordial del estado garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida.

➤ Ley General del Ambiente – Ley 28611

Que fue promulgada en octubre del 2005. Que en su artículo 1 del título preliminar de derechos y principios dice: Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como de sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.

Asimismo, el artículo 74º del dispositivo legal mencionado, establece que titular de operaciones es responsable por las emisiones, efluentes, descargas y demás impactos negativos que se generen sobre el ambiente, la salud y los recursos naturales, como consecuencia de sus actividades.

Base Técnica-Legal sobre Calidad de Aire

- Guía/ Manual: Guía de calidad de aire del Organismo Mundial de la Salud (OMS) relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno, y el dióxido de azufre.

La guía antes mencionada fue emitida en el año 2005 y se encuentra vigente a la fecha (año 2021) según el portal web de la OMS. La aplicabilidad de dicha guía es de naturaleza referencial en nuestro marco normativo y establece valores fijados para los parámetros de material particulado (PM_{2.5} y PM₁₀), ozono, dióxido de nitrógeno y dióxido de azufre. Tabla 8

Tabla 8

Valores propuestos por la OMS

Contaminantes	Periodo	Forma del Estándar
		Valor
PM _{2.5}	Anual	10 µg/m ³
	24 horas	25 µg/m ³
PM ₁₀	Anual	20 µg/m ³
	24 horas	50 µg/m ³
Dióxido de Azufre	24 horas	20 µg/m ³
	10 minutos	500 µg/m ³
Dióxido de Nitrógeno	Anual	40 µg/m ³
	1 hora	200 µg/m ³
Ozono	8 horas	100 µg/m ³

Fuente: (World Health Organization: WHO, 2018)

➤ Estándares de Calidad Ambiental

Los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) establecidos por el MINAM, fijan los valores máximos permitidos de contaminantes en el ambiente. El propósito es garantizar la conservación de la calidad ambiental mediante el uso de instrumentos de gestión ambiental sofisticados y de evaluación detallada, Para controlar las emisiones de agentes contaminantes se han creado los siguientes documentos:

- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire
- Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelo
- Valor anual de concentración de plomo
- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido
- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes
- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua
- Los Límites Máximos Permisibles (LMP) para actividades específicas

➤ Decreto Supremo N° 074-2001-PCM y su reglamento, donde se indica los valores establecidos para los Estándares Nacionales de Calidad ambiental de Aire.

El cual consta de 5 títulos, 28 artículos, nueve disposiciones complementarias, tres disposiciones transitorias y 5 anexos. El objetivo es el de proteger la salud, y los lineamientos de estrategia que se deberán alcanzar progresivamente. Para ello considera los siguientes principios generales: a) La protección de la calidad del aire es obligación de todos b) Las medidas de mejoramiento de la calidad del aire se basan en análisis costo – beneficio, y, c) La información y educación a la población respecto de las prácticas que mejoran o deterioran la calidad del aire serán constantes, confiables y oportunas. A continuación, se presentan los valores máximos permisibles que indica este Decreto Supremo y que está dado en microgramos por metro cubico. Tabla 9

Tabla 9*Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire*

Contaminantes	Periodo	Forma del Estándar	
		Valor	Formato
Dióxido de Azufre	Anual	80	Media aritmética anual
	24 horas	365	NE más de 1 vez al año
PM-10	Anual	50	Media aritmética anua
	24 horas	150	NE más de 3 veces/año
Monóxido de Carbono	8 horas	10000	Promedio móvil
	1 hora	30000	NE más de 1 vez/año
Dióxido de Nitrógeno	Anual	100	Promedio aritmético anua
	1 hora	200	NE más de 24 veces/año
Ozono	8 horas	120	NE más de 24 veces/año
Plomo	Mensual	1.5	NE más de 4 veces/año

Nota: Todos los valores son concentraciones en microgramos por metro cúbico.
NE significa no exceder.

Fuente: Decreto Supremo N° 074-2001-PCM

- Decreto Supremo N° 003-2008 –MINAM, Aprueba los Estándares de Calidad para Aire:

El Ministerio del Ambiente con fecha 21 de agosto del año 2008 aprueba que los Estándares de Calidad del Aire establecidos para el dióxido de azufre en el Decreto Supremo N° 074-2001- PCM solo tendrán una vigencia hasta el 31 de diciembre de 2008 y se establecen los nuevos Estándares de Calidad del Aire para el dióxido de azufre, hidrocarburos totales y Material Particulado con diámetro menor a 2.5 micras, que entraron en vigencia a partir del primero de enero del 2009. (Decreto Supremo N° 003-2008 MINAM). Tabla 10

Tabla 10

Estándares de Calidad Ambiental para el Dióxido de Azufre (SO₂), Hidrocarburos Totales y Material Particulado

Parámetro	Periodo	Valor	Vigencia	Formato
Dióxido de Azufre (SO ₂)	24 horas	80 µg/m ³	1 de enero de 2009	Media Aritmética
	24 horas	20 µg/m ³	1 de enero de 2014*	
Hidrocarburos Totales (HT) Expresado como Hexano	24 horas	100 mg/m ³	1 de enero de 2010*	Media Aritmética
Material particulado con diámetro menor a 2.5 micras (PM _{2.5})	24 horas	50 µg/m ³	1 de enero de 2010	Media Aritmética
	24 horas	25 µg/m ³	1 de enero de 2014	

Nota: * Los resultados de los monitoreos ambientales realizados en el año 2015 fueron comparados con estos valores, debido a que según lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM se encontraban vigente en dicho período.

Fuente: Decreto Supremo N° 003-2008 MINAM

Finalmente, resulta importante mencionar que el Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM estuvo vigente hasta el año 2017, puesto que mediante Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM, se efectuaron modificaciones en algunos parámetros utilizados en el monitoreo materia del presente trabajo.

- Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM, se aprueban los establecidos para los Estándares Nacionales de Calidad ambiental de Aire

El cual consta de 4 títulos, 4 artículos, siete disposiciones complementarias, una disposición complementaria transitorias, dos disposiciones complementarias modificatorias (la cual tiene 5 artículos en la primera disposición), una disposición complementaria derogatoria en la cual cabe resaltar la derogatoria del D.S. 074-2001-PCM y D.S. 003-2008-MINAM, y un anexo.

Finalmente, resulta importante mencionar que en relación a los parámetros monitoreados para el desarrollo del presente informe, el Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM no estableció un valor para Hidrocarburo Totales y modificó el valor del parámetro de Dióxido de Azufre (SO₂) los cuales se encontraban aprobados en el Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM y así mismo derogó los valores para los parámetros material particulado (PM₁₀), monóxido de carbono (CO) y dióxido de nitrógeno (NO₂) los cuales se encontraban aprobados en el Decreto Supremo N° 074-2001-PCM. A continuación, se presentan los valores máximos permisibles que indica este Decreto Supremo y que está dado en microgramos por metro cubico. Tabla 11

Tabla 11*Estándares de Calidad Ambiental para Aire*

Parámetros	Periodo	Valor ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Criterios de Evaluación	Método de Análisis ⁽¹⁾
Dióxido de Azufre (SO ₂)	24 horas	250	NE más de 7 veces al año	Fluorescencia ultravioleta (Método automático)
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	1 hora	200	NE más de 24 veces al año	Quimioluminiscencia (Método automático)
	Anual	100	Media aritmética anual	
Material Particulado con diámetro menor a 10 micras (PM10)	24 horas	100	NE más de 7 veces al año	Separación inercial/filtración (Gravimetría)
	Anual	50	Media aritmética anual	
Monóxido de Carbono (CO)	1 hora	30 000	NE más de 1 vez al año	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (Método automático)
	8 horas	10 000	Media aritmética móvil	

Nota: (1) o método equivalente aprobado.

Fuente: Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM

➤ NTP 900.030-2003 (Marco de Referencia)

La presente Norma Técnica Peruana se aplica para la determinación de la concentración másica en el aire ambiental de material particulado respirable con diámetro aerodinámico menor o igual a 10 micrómetros nominales PM₁₀, en 24 horas, con el fin de determinar el cumplimiento y mantenimiento de los estándares nacionales primarios y secundarios de la calidad ambiental del aire para material particulado respirable especificados por la entidad competente.

Base Técnica-Legal sobre Emisiones Gaseosas

Basada en la Ley 28611, Ley General del Ambiente, Capítulo III, Gestión Ambiental, Art. 33, numeral 33.2 y 33.3, hacen mención que cada sector, dispondrá la aprobación y registrará la aplicación de estándares internacionales o de nivel internacional en los casos que no existan ECA o LMP equivalentes aprobados en el país.

➤ Límites permisibles referenciales

La normativa ambiental nacional no dispone de límites máximos permisibles (LMP) que regulen la emisión de gases y partículas procedentes de procesos de combustión del Sector Industrial, por lo que se señalan a manera de referencia la normativa establecida por la IFC *General EHS Guildelines: Environmental air emissions and ambient air quality- Word Group Bank- 2007* para los parámetros de partículas, dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno, y el **Decreto N° 638**: Norma sobre calidad de aire y control de la contaminación Atmosférica- 1995- República de Venezuela para el parámetro de monóxido de carbono. Resulta importante mencionar que ambos límites referenciales siguen vigentes hasta la actualidad. Tabla 12

Tabla 12*Límites Máximos Emisiones Atmosféricas*

Parámetro	Unidad	LMP IFC ⁽¹⁾	Límite de Emisión Decreto N° 638 ⁽²⁾
Partículas (MP)	mg/m ³ N	100	-
Monóxido de Carbono (CO)	mg/m ³ N	-	1438
Óxidos de Nitrógeno (NO _x)	mg/m ³ N	460(*)	-
Dióxido de Azufre (SO ₂)	mg/m ³ N	2000	-

Nota: (1) IFC, General EHS Guidelines: Environmental air emissions and ambient air quality- World Group Bank—2007 (2) Decreto N° 638: Norma sobre calidad de aire y control de la contaminación Atmosférica- 1995- República de Venezuela. (*) Para equipos con funcionamiento de Petróleo (D2).

➤ EPA CTM-022 (Marco de Referencia)

La presente norma internacional hace referencia a la determinación de Emisiones de óxido nítrico, dióxido de nitrógeno y NO_x por analizador electroquímico.

➤ EPA CTM-030 (Marco de Referencia)

Es el Método que hace referencia a la Determinación de emisiones de óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono y oxígeno de motores, calderas y calentadores de proceso a gas natural utilizando analizadores portátiles.

➤ EPA CTM-034 (Marco de Referencia)

Este método es aplicable para la Determinación de oxígeno, monóxido de carbono, y óxidos de nitrógeno para fuentes fijas en emisiones controladas y no controladas de fuentes de combustión usando combustibles tales como gas

natural, propano, butano y diésel, usando el procedimiento de analizador electroquímico portátil.

➤ EPA Method-6C (Marco de Referencia)

La norma en mención es un sub ítem del grupo compuesto del EPA 6, la cual la presente se basa en la Determinación de emisiones de dióxido de azufre de fuentes estacionarias (procedimiento del analizador instrumental).

2.2 Aspectos técnicos de las actividades profesionales

2.2.1 Aspectos metodológicos

En el presente informe se busca conocer y evaluar los resultados de monitoreo de calidad de aire, así como las emisiones gaseosas de la empresa Cervecera.

Por lo que, cabe manifestar que para el desarrollo de los monitoreos de calidad de aire y emisiones gaseosas se usaron las metodologías descritas dentro de sus propios protocolos de monitoreo en las cuales se establecen pautas para la ubicación, métodos de análisis de muestra, procesamiento de información y reporte.

Calidad de aire

- ✓ Protocolo de monitoreo de la calidad de aire y gestión de los datos, 2005; La cual fue aprobada por Resolución Directoral N° 1404-2005-DIGESA-SA.

Emisiones gaseosas

- ✓ Protocolo de monitoreo de efluentes líquidos y emisiones atmosféricas. La cual fue aprobada por Resolución Ministerial N° 026-2000-ITINCI-DM.

2.2.2 Técnicas

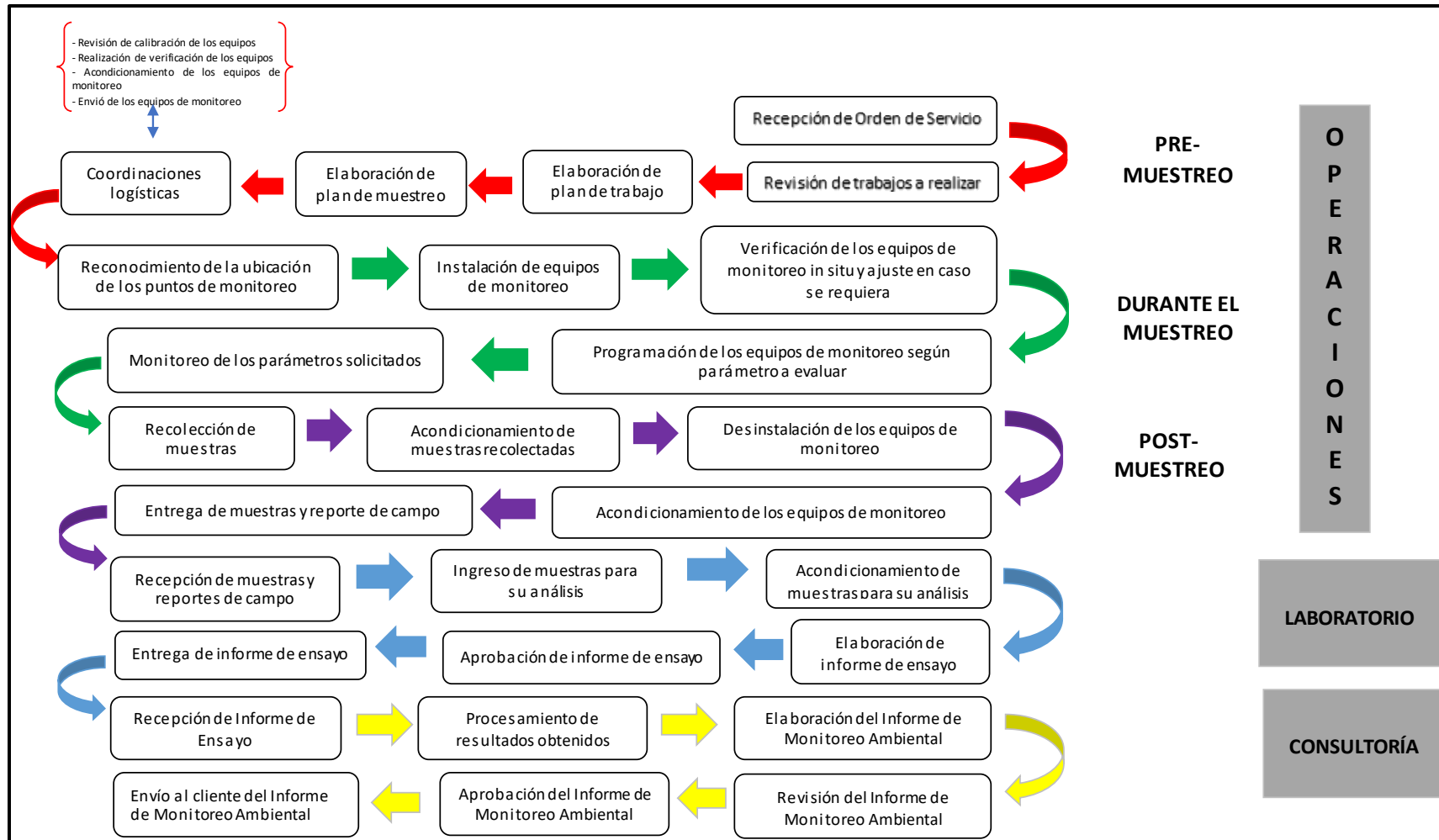
Como cuestión previa resulta importante mencionar que el protocolo de monitoreo de la calidad de aire y gestión de los datos, del año 2005; fue aprobada por DIGESA mediante Resolución Directoral N° 1404-2005-DIGESA-SA, no establece un procedimiento específico para la realización de un monitoreo de calidad de aire, sino que establece criterios técnicos para la instalación y operación de sistemas de monitoreo de calidad de aire, con la finalidad de asegurar que los monitoreos se realicen correctamente, sean eficientes y generen la información necesaria.

Contrario sensu, el protocolo de emisiones gaseosas aprobado por el MITINCI mediante la Resolución Ministerial 026-2000-ITINCI-DM si establece un procedimiento, así como también indican los criterios técnicos a seguir para un correcto monitoreo de emisiones.

En esa línea y, para los fines del presente informe, se ha consolidado en el siguiente diagrama los criterios técnicos establecidos en el protocolo antes mencionado con los procedimientos e instructivos internos de Nakamura Consultores S.A.C, a fin de reflejar todas las consideraciones técnicas que se tuvieron para el desarrollo del monitoreo realizado en la empresa Cervecería San Juan S.A. Figura 17

Figura 17

Diagrama de Procedimiento para Monitoreo de Calidad de Aire y Emisiones Gaseosas



2.2.3 Instrumentos de recojo de información

Para el desarrollo del presente informe se tuvieron en consideración los siguientes instrumentos. Tabla 13

Tabla 13

Instrumentos de Recajo de Información

Instrumento	Descripción
Reporte de Campo (Ver Anexo IV)	Formato en el cual se consignan datos de campo como las coordenadas, la fecha y hora de monitoreo, código de identificación de la muestra acompañada de la descripción del punto de muestreo, nombre del cliente, dirección del cliente, el código de equipo usado durante el monitoreo, observaciones de campo y muestra adicionales, y por último el personal responsable del monitoreo.
Registro Fotográfico (Ver Anexo III)	Se toma como evidencia de durante el desarrollo del monitoreo.
Cadenas de Custodia (Ver Anexo IV)	Permitió recolectar información sobre la codificación asignada a las muestras, tipo de preservantes, parámetros a analizar, fecha y hora de la toma de muestra, el tipo de matriz a analizar, entre otras observaciones correspondientes a la muestra.

2.2.4 Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades

Los equipos y materiales empleados para el desarrollo del estudio fueron. Tabla 14

Tabla 14*Equipos y Materiales Utilizados*

	Calidad de Aire	Emisiones Gaseosas
	TetraCal	Gas Patrón
	Muestreador de Bajo Volumen Bravo M Plus (Método activo)	Analizador de Gases TESTO 340
	Trípode	Sonda de muestreo
	Cabezal	Empuñadura
	Trampa de vacío	Celdas Electroquímicas
	Cassette para filtro	Cargador
	Portafiltro	Impresora de mano
	Manguera de succión	Termocupla
Equipos	Cable poder	Tubo pitot "S"
	Extensiones de Energía	Mangueras de silicona delgadas + y -
	Barómetro	Cámara fotográfica
	GPS	
	Wincha	
	Tren de muestreo	
	Burbujeadores	
	Impingers	
	Estación Meteorológica Marca Davis	

	Calidad de Aire	Emisiones Gaseosas
	Brújula	
	Cámara fotográfica	
	Formato de campo	Formato de campo
	Cadena de Custodia	Desarmador
	Filtro de cuarzo de 47mm	Pilas AA
	Pinza antiestática	Papel térmico
	Guantes de látex	Filtro de empuñadura
	Soluciones captadoras	Guantes resistentes a altas temperaturas
Materiales	Frasco o botella colectora de muestra (ámbar)	Tapón de sonda de muestreo
	Instructivo y Procedimientos	Instructivos y procedimientos
	Lapicero y plumón indeleble	Lapicero, goma y hojas
	Etiquetas de rotulado	EPP's
	Kit de herramientas	
	EPP's	

2.3 Actividades desarrolladas

2.3.1 Enfoque de las actividades desarrolladas

Toda la experiencia obtenida para el desarrollo del presente informe está basada principalmente a labores de campo como la realización de monitoreos ambientales en las diferentes matrices, cumpliendo de esta manera con un perfil profesional direccionado al área de Ingeniería, por ende se cuenta con la capacidad de poder **Formular y proponer mecanismos de monitoreo de los instrumentos vinculados a la mejora de actividades de la gestión de calidad ambiental**, así como también la de poder **Analiza y propone los estándares de calidad ambiental (ECA) y límites máximos permisibles (LMP) de emisiones atmosféricas, ruidos ambientales, radiaciones no ionizantes, agua y suelo en las actividades económicas. Manteniendo los altos estándares de calidad.**

2.3.2 Descripción de las actividades desarrolladas

El monitoreo realizado en la Cervecería San Juan S.A., fue desarrollado con el fin de cumplir con la evaluación de la calidad de aire y emisiones gaseosas, teniendo como referencia el Protocolo de Monitoreo de Efluentes Líquidos y Emisiones Atmosféricas (R.M. N° 026-2000-ITINCI/DM del 28/02/2000) y el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Gestión de los Datos elaborado por DIGESA (Resolución Directoral N° 1404-2005-DIGESA-SA), con la finalidad de mejorar en forma paralela la eficiencia productiva como el desempeño ambiental.

Es por ello, que en el desarrollo del monitoreo ambiental de la Cervecería San Juan S.A. se enfatizó en la evaluación de la calidad del aire y emisiones gaseosas para el desarrollo del presente informe, la cual fue realizada por la empresa consultora Nakamura Consultores S.A.C siguiendo sus procedimientos e instructivos, los mismos que fueron elaborados considerando lo dispuesto en

las metodologías y técnicas indicadas en los Protocolos de Monitoreo y en normas de referencias descritas líneas arriba. Asimismo, se deja constancia que el servicio brindado por la consultora era ACREDITADO y se cumplió los altos estándares de calidad brindados por INACAL. En ese sentido, a continuación, se describe la secuencia de actividades realizadas para el desarrollo del monitoreo de calidad de aire y emisiones gaseosas en la empresa CERVECERÍA SAN JUAN S.A., así como la explicación de cómo se desarrolló el proyecto, desde la planificación hasta su culminación, detallando cada una de las etapas que llevó a cabo la empresa consultora.

A. Coordinación con el cliente

El área comercial coordinó con el cliente las posibles fechas tentativas para el desarrollo del monitoreo ambiental, las cuales estuvieron acorde a su necesidad, y así mismo los puntos de monitoreo, accesibilidad a los puntos de monitoreo, logística a emplear para el traslado a los puntos de monitoreo, otros.

+

B. Planificación

Una vez realizada las coordinaciones con el cliente, el área comercial procederá a emitir la orden de servicio (OS) al supervisor de operaciones(SO) en la cual brindó información relevante para el desarrollo del monitoreo, con lo cual se procedió a organizar y elaborar un plan de trabajo, la cual una parte de ella involucra coordinar la parte logística de los equipos de monitoreo como cantidad de equipos, días de uso, entre otros, de la misma manera se seleccionó al personal calificado acorde a los componentes ambientales a evaluar.

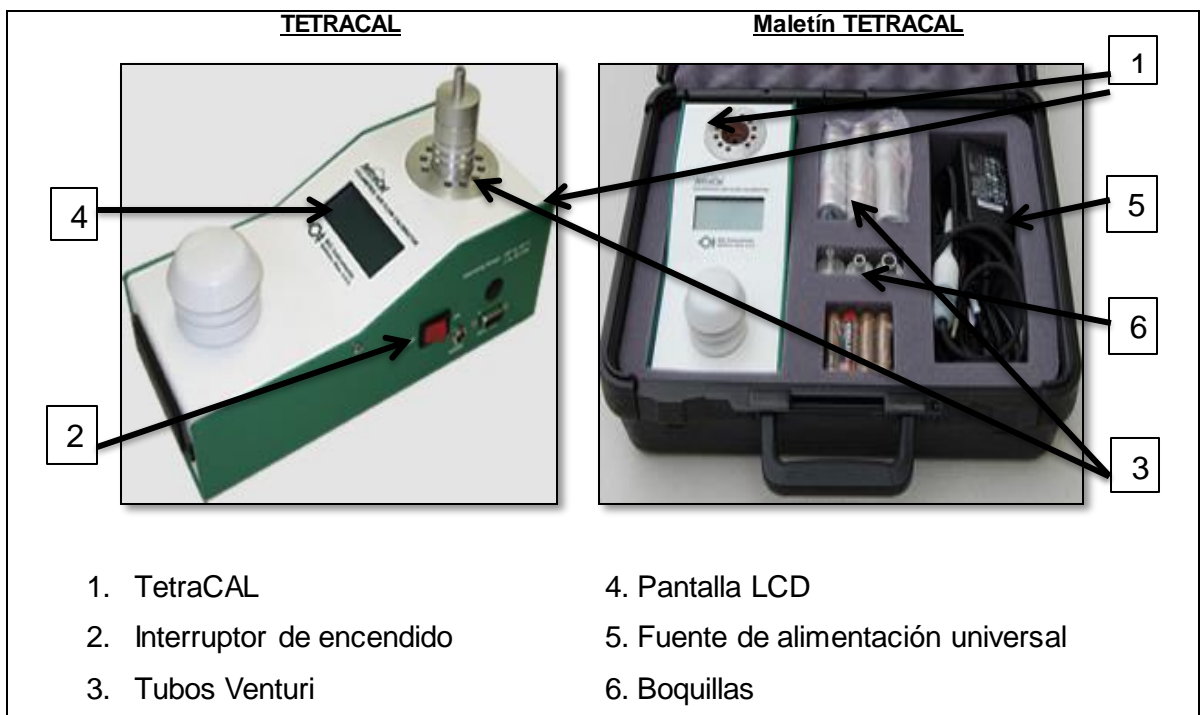
Luego de seleccionar al personal calificado para la realización de las labores, se procedió a consignar los nombres en la OS para su posterior impresión y entrega de OS al personal para una elaboración sobre el plan de muestreo.

➤ Personal de almacén:

- a) Realizó una inspección previa en la parte de gestión, la cual constaba en identificar los equipos de monitoreo solicitados que cuenten con certificados de calibración vigente la cual tiene un periodo de validez y de esta manera se cumpla los estándares de calidad como la trazabilidad establecidos en la NTP ISO/IEC 17025.
- b) Una vez ya identificados los equipos de muestreo solicitados se procedió a realizar una verificación previa al traslado de los equipos con la finalidad de evaluar que posea el flujo requerido con ayuda del tetraCal, en caso de calidad de aire y los sensores electroquímicos puedan detectar los gases conocidos a través de corridas de gas patrón en diferentes cargas. Figuras 18 y 19.

Figura 18

Equipo de Verificación para Calidad de Aire



Nota: Se muestra las partes del verificador de flujo para equipos de bajo volumen.

Figura 19

Equipo de Verificación para Emisiones Gaseosas



- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Balón de gas | 4. Válvula de regulación de presión |
| 2. Válvula principal del balón | 5. Rotámetro |
| 3. Regulador de presión | 6. Manguera |

Nota: Se muestra la sala de gases donde se realizan la verificación pre y post muestreo así mismo se indican las partes para su respectivo armado.

- c) Al realizarse las verificaciones previas de los equipos de monitoreo se procedió a preparar y acondicionar los equipos de monitoreo en sus respectivos medios de transporte con todos sus implementos, para su posterior revisión final.
- d) Posteriormente se elaboró una guía de remisión detallada de los equipos de monitoreo a utilizar con sus respectivos códigos de equipo, componentes, accesorios y equipos auxiliares.
- e) El personal destacado para el proyecto estará previsto con los formatos requeridos para cada componente ambiental a desarrollar.

➤ Personal de laboratorio

- a) El área comercial envía previamente la OS al área de laboratorio (recepción de muestras - RM) los materiales e insumos para realizar el muestreo como: Soluciones captadoras, filtros para calidad de aire, guantes, toca, otros.
- b) Estos materiales e insumos serán entregados al técnico de operaciones (TO), con sus respectivos medios de transporte a condiciones que requiere la custodia de la muestra.

➤ Personal de operaciones

- a) Los técnicos de operaciones designados al proyecto realizaron una verificación visual de los equipos ya acondicionados para seguridad del buen estado de sus equipos. Figuras 20, 21 y 22.

Figura 20

Muestreador de Partículas de Bajo Volumen para PM₁₀

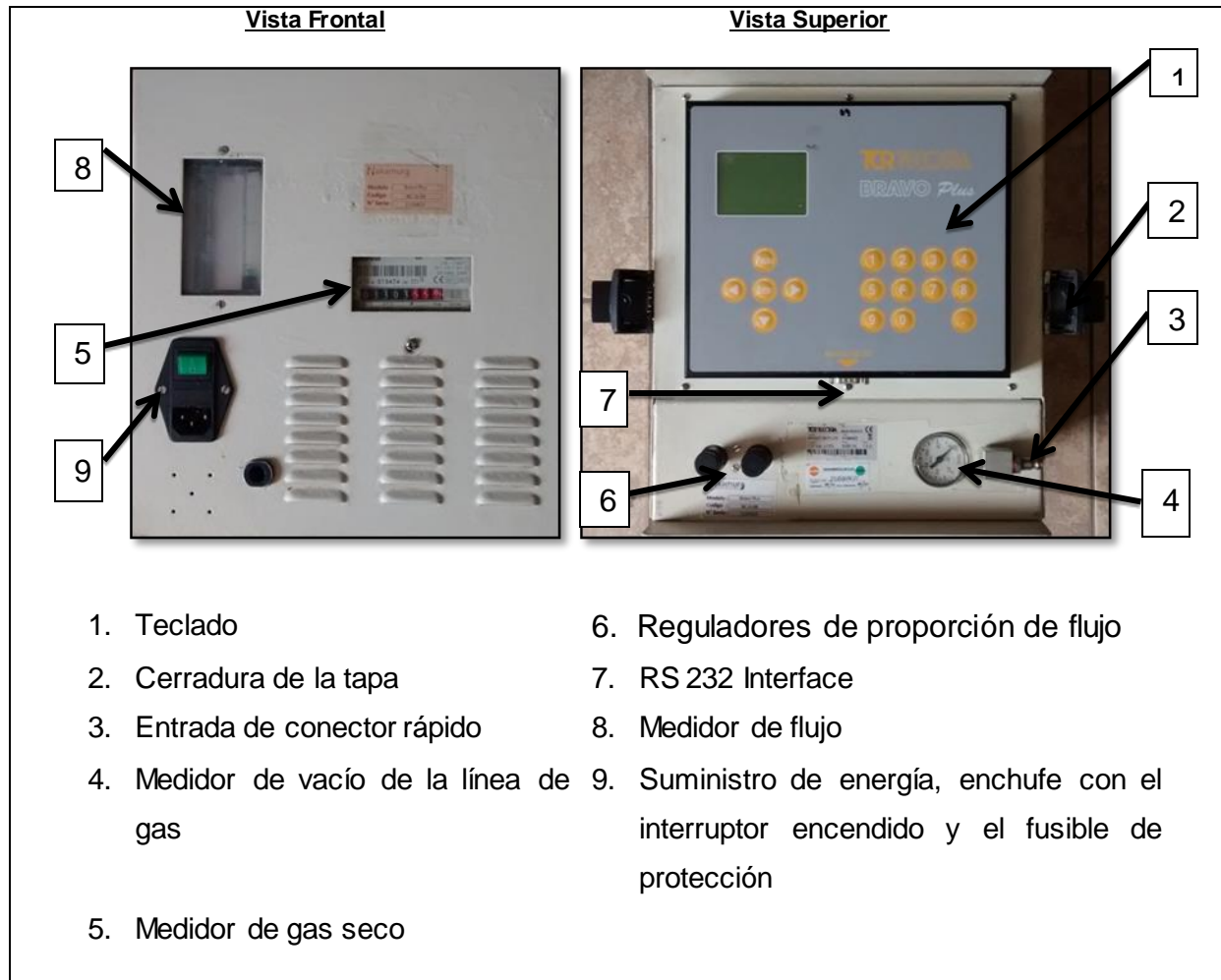


Figura 21

Cabezal para Material Particulado Bajo Volumen

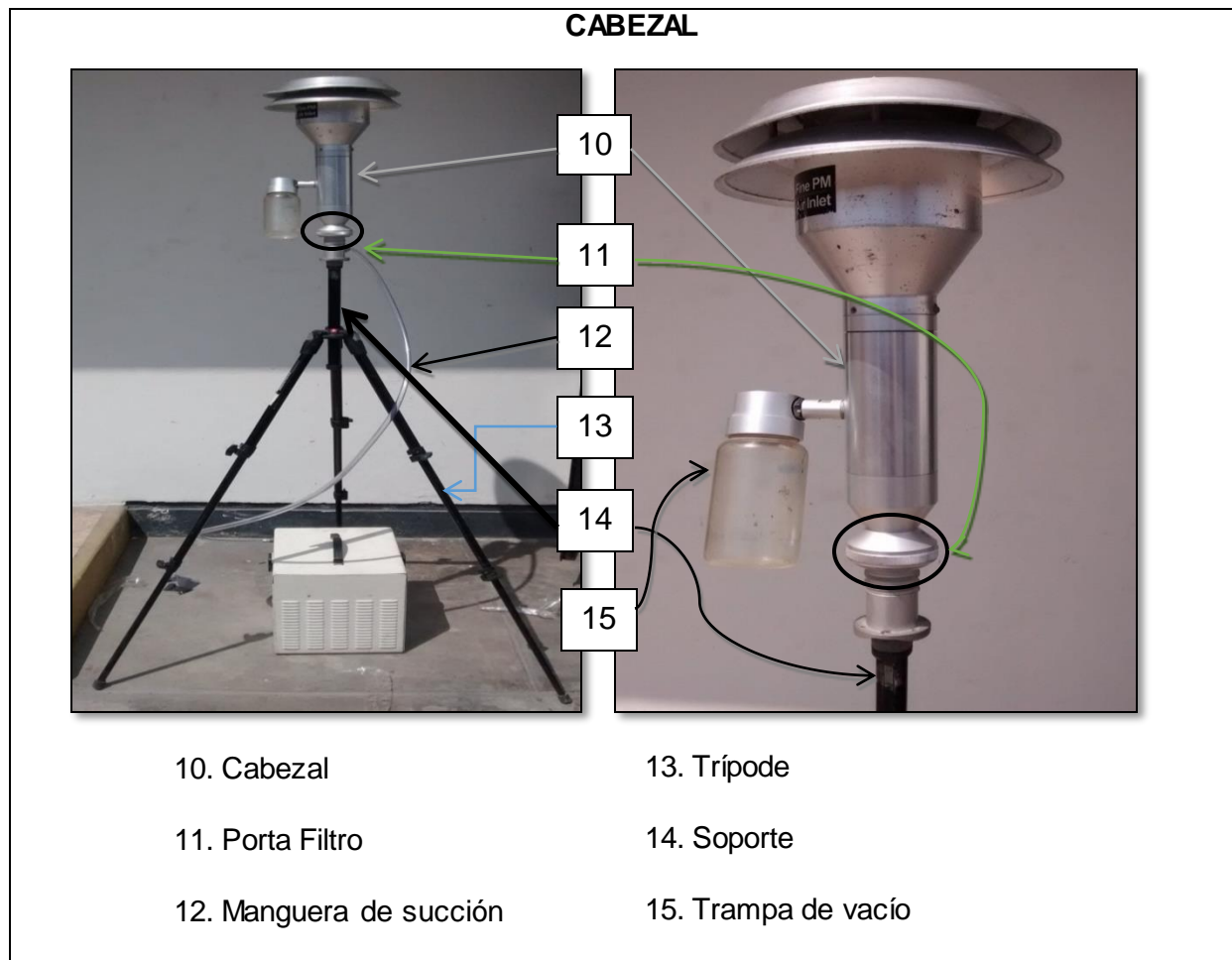
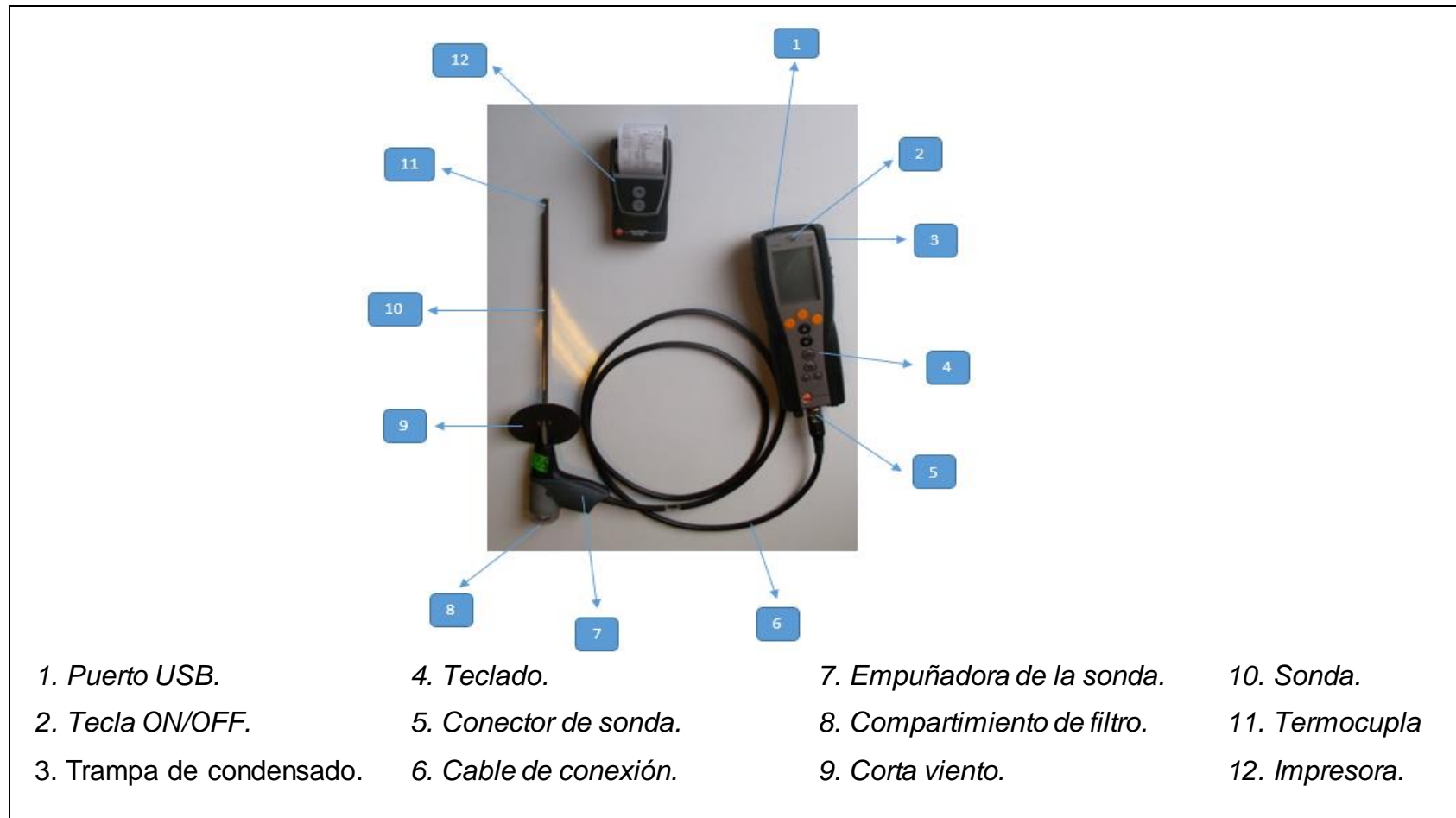


Figura 22

Partes de un Analizador de Gases Testo 340 y Accesorios



- b) Luego de ser verificados por los técnicos de operaciones, se procedió a acondicionarlos en sus respectivos medios de transporte y embalar (en caso se requiera) para su posterior traslado al lugar de monitoreo.

- c) El técnico de operaciones encargado del proyecto se comunica con el cliente para solicitar alguna información adicional que no se consignó en la OS, así mismo se tramitan los pases para el ingreso y desplazamiento dentro de sus instalaciones en la fecha y hora acordada, así mismo se le brindo los nombres del personal encargado realizar los monitoreos, cumpliendo así el cronograma de muestreo establecido.

- d) Una vez en la empresa, se realiza la presentación con la persona encargada por parte de la cliente, se procedió a un reconocimiento visual de los puntos de monitoreo donde se tendrán que tener en cuenta lo siguiente:
 - Seguridad de los equipos
 - Puntos de energía
 - Posibles interferencias
 - Descripción y nombre de las estaciones de monitoreo

C. Reconocimiento de la ubicación de los puntos de monitoreo

En general, la elección del lugar o estación de muestreo depende de los objetivos del monitoreo, en el desarrollo de la presente fue por cumplimiento de sus compromisos ambientales, por lo que la identificación de los puntos de monitoreo se realizó mediante la búsqueda de las coordenadas UTM las cuales son medidas con un GPS.

D. Instalación de los equipos de monitoreo

Una vez identificado las estaciones de monitoreo se procedió a realizar la instalación de los equipos de monitoreo siguiendo los criterios de instalación ya mencionados en el numeral 2.1.1 "Bases Teóricas" del presente informe:

Calidad de aire

- ✓ Armado del trípode
 - Retirar el trípode de la caja de transporte.
 - Desplegar el trípode a una altura mínima de 0.70 m y máxima de 1.20 m.
 - Desplegar el soporte para conexión con el cabezal.
 - Asegurar la estabilidad de los brazos del trípode.
 - Verificar visualmente la nivelación del trípode.

- ✓ Colocación de cabezal y portafiltro
 - Retirar el cabezal, trampa de condensado.
 - Conectar la trampa de condensados al cabezal y verificar ajustes.
 - Colocar el portafiltro sobre el soporte del trípode.
 - Colocar el cabezal sobre el portafiltro verificando su sello.
 - Verificar que el conjunto trípode, soporte, portafiltro y cabezal totalicen una altura mínima de medición de 1.50m.

- ✓ Conexión e instalación de bomba
 - Ubicar el punto de energía (220 v) y conectar a la bomba.
 - Conexión del punto de succión del soporte del trípode a la bomba mediante la manguera de silicona.
 - Presionar el interruptor en ON y esperar 60 segundos mientras dura el AUTOTEST del equipo.
 - Presionar ENTER para visualizar MENU.
 - Con las teclas direccionales seleccionar la opción TIMED SAMPLING presionando la tecla ENTER.
 - Verificar que la fecha y hora del equipo coincida con la actual.



- Colocar el valor de la presión registrada por el barómetro digital en la opción ATM PRESS, en KPa.

Emisiones Gaseosas

✓ Armado del equipo

- Retirar el protector que cubre el termopar de la sonda y conectar con la empuñadura de la sonda.
- Retirar la unidad de control de la maleta.
- Conectar el otro extremo del cable de conexión a la unidad de control y hacer un leve giro horario para asegurarlo.
- Retirar el protector de la Termocupla antes de encender el equipo.

✓ Encendido del equipo

- Encender la unidad de control con la tecla  (ON/OFF) la cual está ubicado en la parte superior del equipo.
- Una vez visualizada la pantalla presionar la tecla MENU .
- Seleccionar la opción MEMORY con la tecla OK y crear una carpeta en la memoria interna del equipo, con el nombre del punto a muestrear (NEW FOLDER) o seleccionar una carpeta ya creada (para un punto anteriormente monitoreado).
- En el menú MEASUREMENTS, usando las teclas direccionales, seleccionar la opción FLUE GAS TEST y después presionar la tecla OK.
- Esperar 30 segundos de respuesta del equipo mientras realiza el AUTOTEST (fase cero).

- Luego seleccionar el tipo de combustible utilizado por la instalación que emite los gases a evaluar y presionar la tecla OK.
- Presionar la tecla START y el equipo registrará en ese momento la temperatura ambiente y el porcentaje de oxígeno en el aire. El técnico de operaciones puede optar la impresión de estos datos como control previo. Para detener presionar la tecla STOP. El equipo está listo para la medición.

E. Ejecución del monitoreo ambiental

Una vez desplazados los equipos de monitoreo a los puntos donde serán instalados se desarrolla las siguientes actividades.

Pre-muestreo

Calidad de aire

En la presente se tienen en consideración ciertas pautas como controles de calidad del servicio cual se sigue los siguientes pasos:

- Verificación de caudal

La verificación del caudal se realizó de manera in situ con la ayuda del tetraCal, de la siguiente manera:

- ✓ Armado del equipo
 - Retirar el tetraCal de su maletín.
 - Conectar la fuente de alimentación universal al tetraCal y al conector de corriente (220V).
- ✓ Encendido
 - Encender presionando el botón ON/OFF ubicado en la lateral derecha del equipo.

- Colocar el venturi (0.1-1.2 L/min, 1.2-6 L/min, 6-30 L/min) deseado dentro del orificio del tetraCal.
 - Colocar la boquilla sobre el venturi y conectar al equipo a verificar (bomba encendida) a través de una manguera por un tiempo determinado.
 - Observar en la pantalla el flujo para la verificación de equipos.
- ✓ Apagado y desconexión
- Luego de concluida la verificación presionar el botón ON/OFF del tetraCal para apagar el equipo.
 - Desconectar la manquera y la boquilla del tetraCal y del equipo a verificar procediendo a colocarla en su maletín.
 - Retirar el venturi del orificio del tetraCal y disponiéndola en su maletín.
 - Desconectar la fuente de alimentación universal del tetraCal y guardar.
 - Guardar el tetraCal en su maletín.

Emisiones gaseosas

✓ Verificación del analizador de gases

Para el desarrollo de la verificación del analizador de gases se realizó con ayuda de un gas patrón en la cual se verificó el buen funcionamiento del caudal de la bomba, la estabilidad del equipo y funcionamiento, la cual se desarrolló de la siguiente manera:

- Girar la válvula principal del balón en sentido anti horario, para permitir el paso de gas al regulador de presión. El regulador de presión indicara el aumento de presión debido a la salida del gas.
- Girar la válvula del regulador de presión en sentido anti horario para permitir el flujo de gas en el sistema. Se

debe ajustar la salida de gas con la válvula hasta mantener una salida de 0.1 L/min aproximadamente.

- Luego de obtener una lectura constante del instrumento se debe registrar lecturas. Para realizar la verificación de los instrumentos se debe registrar los datos obtenidos de la lectura del analizador.
- Para fines de control de linealidad y estabilidad se deben recolectar aproximadamente 15 datos después de obtener una lectura constante del instrumento. Para control de linealidad el valor absoluto de la diferencia entre el valor de gas y la respuesta del instrumento no debe ser mayor a 2.5% de la concentración de gas patrón para celdas de NO, CO, O₂ ni mayor a 3.0% del gas patrón para las celdas de NO₂. Para control de estabilidad la respuesta del analizador para los gases patrón de CO, NO y NO₂ no deben variar más de 1.0% del valor del gas patrón.
- Depure el instrumento brevemente con aire ambiente entre cada inyección de gas.

Muestreo

Para el desarrollo del muestreo se tuvieron en cuenta los procedimientos de las normas técnica de carácter referencial, así como los protocolos de monitoreo, con la finalidad de poder determinar las concentraciones de emisiones gaseosas y material particulado en la calidad del aire.

Cabe mencionar que los equipos de monitoreo utilizados estaban debidamente calibrados y verificados, y estaban registrados como equipos autorizados ante INACAL en razón de que la empresa consultora cuenta con un laboratorio de ensayo la cual está acreditada con la NTP ISO/IEC 17025, así también contaba con la acreditación para calidad de aire NTP 900.030, CTM 030, EPA 6C y NTP 900.005.

En esa línea, a continuación, se detalla las labores realizadas:

Calidad de aire

- ✓ Coordinar con el cliente externo las facilidades de energía, seguridad, así como la ubicación del (los) punto(s) de muestreo según ha sido establecido por el cliente en el orden de servicio.
- ✓ Colocación y retiro del filtro.
 - La instalación del filtro debe efectuarse en un área cerrada y limpia, donde no haya vientos.
 - Por ningún motivo los filtros deberán plegarse o doblarse (ni antes, ni durante, ni después del muestreo).
 - Póngase los guantes de nitrilo, tome el cassette portafiltro y ábralo, separando sus dos mitades.
 - Se seleccionó el filtro a utilizar (el filtro deberá encontrarse dentro de su respectiva placa petri, con su respectiva codificación, limpio y en buenas condiciones). Se tomó la placa petri que contiene el filtro el cual posee un lado poroso donde se colectara la muestra y un lado liso en la cual lleva el código de filtro y/o laboratorio, se colocó el filtro posicionando la tapa que contiene al filtro directamente sobre el cassette para dejarse caer libremente de ser posible, caso contrario se puede colocar con la ayuda de la pinza antiestática sobre la superficie del cassette. Si el filtro no se encontrara ubicado en el centro del cassette empújelo leve y cuidadosamente, por el borde que más convenga, para centrarlo.
 - Se insertó la otra mitad (tapa) al cassette y se fijó, de esa manera, el filtro.
 - Se colocó el cassette que contiene al filtro sobre la base del portafiltro y se procedió a ajustar herméticamente el portafiltro.

- Se colocó el portafiltro en el trípode y sobre ella el cabezal de muestreo.
- ✓ Se tomaron fotos de los equipos instalados en el punto de muestreo para registrar como evidencia.
- ✓ Una vez que se realizó la verificación del equipo y la colocación del filtro se procedió a la configuración del equipo siguiendo los procedimientos descritos en la instalación de equipos.
- ✓ El periodo establecido para el muestreo debe ser de 24 ± 1 horas.
- ✓ Luego se procedió a realizar la configuración del equipo por 24 ± 1 horas el equipo automáticamente empezará la colección de la muestra y al transcurrir el tiempo el equipo automáticamente se detendrá y los datos obtenidos durante el monitoreo quedan grabados en la memoria del equipo.
- ✓ Registrar la información reportada por la unidad de control de la bomba de punto de muestreo en el formato ver Anexo 4.3 (ubicación, número de identificación, fecha y hora de inicio de muestreo, temperatura promedio, número de identificación del filtro, peso inicial del filtro y número de serie del equipo de muestreo, presión atmosférica, coordenadas y observaciones adicionales).

Emisiones Gaseosas

- ✓ Una vez realizada la verificación del analizador de gases procedí en dirigirme al punto de muestreo.
- ✓ Verificamos que el punto de muestreo cumpla con los requerimientos establecidos para la ubicación del punto de muestreo de emisiones gaseosas ya mencionados en el numeral 2.1.1 “Bases Teóricas” del presente informe.
- ✓ Se procedió a realizar las configuraciones de acuerdo a las características de la chimenea a muestrear como nombre de la estación de muestreo, tipo de combustible, tipo de fuente,

medición de solo gases o gases y test de velocidades, como se hace mención en el ítem de Instalación de equipos.

- ✓ Una vez realizada la configuración con las características de la chimenea se insertó la sonda en el punto de monitoreo de emisión en conjunto con la sonda pitot para la medición de velocidades.
- ✓ Se procedió a realizar 3 mediciones, cada medición por un lapso de tiempo de 5 minutos aproximadamente o hasta que se estabilicen los valores de los gases, una vez ocurrido esto se procedió a pausar la medición y guardar los resultados.
- ✓ Una vez que se pauso el equipo y guardada la primera medición, se retira la sonda al ambiente para verificar el caudal de la bomba así mismo se verifica que los valores de las concentraciones de gases se encuentren en valor cero, este procedimiento se realiza previo al inicio de la primera medición, luego de cada medición y al finalizar la última medición.
- ✓ Como medida de calidad del monitoreo se procedió a una impresión *in situ* para garantizar que los sensores se encuentren en óptimas condiciones.
- ✓ Se Registró la información de muestreo en el formato ver Anexo 4.2 (datos de la empresa, código de estación de monitoreo, fecha y hora de inicio de muestreo en cada medición, valores obtenidos por cada medición, combustible, altura de chimenea, diámetro de la chimenea, número de serie del equipo de muestreo, prueba de fugas, y observaciones adicionales).
- ✓ Para guardar/ imprimir datos: Se presionó la tecla STOP al finalizar la medición y seleccionar la opción SAVE/ PRINT para grabar e imprimir según se requiera. Es necesario aplicar cualquiera de las dos opciones para evitar la pérdida de datos debido a que la memoria es volátil.

Post-muestreo

Calidad de aire

- ✓ Recuperación de la muestra
 - Una vez que transcurrió el tiempo de muestreo de 24 ± 1 horas, se procedió a tomar nota en el formato de campo, los valores guardados en el muestreador de partículas como el volumen estándar que va acorde a las horas de muestreo, la fecha y hora del fin de muestreo.
 - Seguidamente se procedió a apagar el equipo, retirar el cabezal de muestreo sujetando el portafiltro de manera que este se mantenga fijo al trípode.
 - Se retiró el portafiltro para luego proceder a desenroscarlo cuidadosamente usando guantes de látex, una vez desenroscado se retiró el cassette.
 - En un ambiente cerrado se procedió a retirar el filtro de 47mm del portafiltro con sumo cuidado utilizando guantes látex o una pinza, para evitar la contaminación cruzada.
 - Se colocó el filtro dentro de la placa Petri, luego dentro de su bolsa zip-lock y se rotuló (fecha, hora, lugar de muestreo y duración).

- ✓ Conservación, registro y transporte de las muestras
 - Cuando las muestras estuvieron tapadas herméticamente, rotuladas y selladas en sus respectivas bolsas zip-lock, se procedió a colocar las muestras en los coolers y mantenerse en un ambiente fresco, protegidas de la luz.
 - Se registró las muestras en la cadena de custodia para el monitoreo de calidad de aire, se anotaron también los tiempos inicial y final leídos en el totalizador de tiempo.

durante el transporte al laboratorio para su análisis, la muestra fue siempre acompañada de su respectiva cadena de custodia.

- Para evitar que los recipientes que contienen a las muestras sufran golpes, se malogren, rajen o rompan durante el transporte al Laboratorio, estas deben de estar bien acondicionadas.
 - Una vez que haya empacado las muestras, transpórtelo al laboratorio, acompañando las muestras con su correspondiente cadena de custodia. Además de los datos con la dirección del laboratorio, el lugar de origen, el remitente y el consignatario, los coolers deberán tener etiquetas que señalen la posición correcta en que deben ser transportados.
- ✓ Desarmado de equipos
- Se verificó que el flujo acumulado posterior a las 24 horas se encuentre dentro del rango de $24 \text{ m}^3 \pm 5\%$.
 - Una vez recolectada la muestra y acondicionada para su traslado, se procedió a seguir con la desinstalación y acondicionamiento de los equipos de muestreo
 - Se desinstaló el equipo de muestreo y colocarlo en su caja respectivamente (cabezal, trampa de vacío, porta filtro, manguera de succión, trípode, extensión y unidad de control).

Emisiones gaseosas

- ✓ Purgar y apagar
- Culminada la medición se retirará la sonda del punto de muestreo.

- Presionar la tecla ESC, lo cual nos llevará a la pantalla MEASUREMENTS y seleccionar la opción FLUE GAS TEST, luego START y esperar que los valores de SO₂, NO, NO₂ y CO se niveles a cero.
 - Apagar el equipo con el mismo botón de encendido.
- ✓ Desmontaje de la sonda
- Retirar el cable de conexión de la unidad de control girando en sentido anti-horario.
 - Desconectar la empuñadura del módulo de la sonda, presionando el pulsador de cierre del módulo de la sonda.
 - Colocar la protección de la termocupla y del módulo de la sonda.
 - Guardar cada pieza del equipo en su estuche.

F. Entrega de muestras y reportes de campo

- Una vez al retorno del proyecto realizado, el técnico de operaciones procedió a entregar las muestras ambientales recolectadas al área de recepción de muestras con su respectiva cadena de custodia.
- Los formatos de campo y/o reporte de campo fueron entregados al SO para su revisión y visado, y este último lo entregará al área de Recepción de muestras.

G. Acondicionamiento y análisis de las muestras

- Una vez que se realizó la recepción de las muestras, se proceden a asignarle un código de laboratorio, así como a ingresarlo con el código integral originado en la OS al inicio de labores otorgada por el área comercial.
- El recepcionista de muestra entrega las muestras al analista de laboratorio y este procede a acondicionarla por 24 horas en un

recipiente hermético que en la base contiene sílica gel la cual ayudara a absorber la humedad a la que el filtro haya sido expuesto.

- Una vez transcurrida las 24 horas de acondicionamiento se procederá a realizar el pesaje final del filtro bajo las mismas condiciones (temperatura y humedad) a las que se realizó el pesaje inicial del filtro.
- La balanza en la cual se realizó el pesaje fue de alta sensibilidad (0.00001g), una vez colocado el filtro en la balanza se espera la estabilidad del peso y esta es registrado en el formato de pesaje de filtros.
- El analista de laboratorio una vez registrado el peso en su formato, procedió a registrarlo en el sistema de red para que sea visualizada por el personal de emisión de informes de ensayo.

H. Elaboración de informe de ensayo

Calidad de aire

- El responsable de emisión de informes ingresa al sistema del analista de laboratorio y copia los pesos iniciales y finales de los filtros para llevarla a una hoja de cálculo, luego ingresa el volumen estándar final la cual esta consignada en la hoja y/o formato de campo.
- Una vez ya ingresado los valores a la hoja de cálculo, y con algunos valores constantes predeterminados en la misma se obtendrá el peso final de la muestra en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Std.

Emisiones gaseosas

- El recepcionista de muestra brinda al responsable de emisión de informes el reporte de campo.
- Ya entregado el reporte de campo al responsable de emisiones de informes este procederá a la elaboración

del informe de ensayo consignando en el informe de ensayo los valores registrados en la hoja de campo, las cuales estarán acompañadas de las impresiones realizadas al momento del muestreo.

Los siguientes pasos se aplican para la emisión del informe de ensayo en ambos casos.

- Al ya contar con los resultados y/o datos se procederá a elaborar el informe de ensayo en la cual va consignado los datos de la empresa, cantidad de puntos muestreados, identificación de los puntos muestreados, fecha y hora de inicio y final del monitoreo realizado, metodología usada, los pesos, entre otros.
- El pre informe de ensayo es enviado para una revisión a la jefa de laboratorio, quien, al dar su visto bueno, se procede a enviarlo al cliente (área de consultoría) para su revisión de los datos asignados.
- Una vez que el cliente también da su visto bueno se procede a la impresión del informe de ensayo.

I. Procesamiento de resultados obtenidos

- El responsable de emisión de informes remitirá los informes de ensayos con las firmas correspondientes al área de consultoría y estos procesaran los resultados consignados, realizando cálculos de conversión (de ser necesario).

J. Elaboración del informe de monitoreo ambiental

- En la elaboración del informe se enfocarán en los resultados obtenidos en campo, con lo cual se podrá determinar las concentraciones de material particulado en calidad del aire y la concentración de las emisiones gaseosas las cuales serán comparadas con las normativas vigentes según los componentes evaluados para así determinar los posibles impactos ambientales.

- Una vez finalizado en informe de monitoreo ambiental por parte del área de consultoría este se somete a una revisión final para posteriormente ser enviado al cliente final (empresa Cervecería San Juan S.A.) para su revisión.
- Cuando el cliente final emite su visto bueno, se procede a la impresión del informe de monitoreo ambiental, para que luego el cliente proceda a presentar dicho informe ante OEFA- entidad competente- en el marco de dar cumplimiento a sus obligaciones ambientales.

2.3.3 Resultados

Los resultados obtenidos de la evaluación de la calidad del aire y emisiones gaseosas se obtuvieron por medio de la realización del monitoreo ambiental, la cual tuvo un desarrollo donde se aplicó las metodologías requeridas según los protocolos de monitoreo para calidad de aire y protocolo de monitoreo de emisiones gaseosas, en conjunto con las normas técnicas referenciales, así como los procedimientos e instructivos elaborados por la consultora para la realización de las mismas cumpliendo con los estándares propuestos por INACAL, Como producto de las actividades detalladas líneas arriba, en las Tablas 18 y 21 se detallan los resultados de los monitoreos de calidad de aire y emisiones gaseosas, respectivamente.

- Calidad de aire

Lo resultados de la evaluación de la calidad del aire se encuentran expresados en microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), los mismo que ayudarán a poder determinar las concentraciones de contaminantes en material particulado (PM_{10}), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO_2), dióxido de azufre (SO_2) e Hidrocarburos Totales (HT) en la calidad del aire provenientes de la empresa Cervecería San Juan S.A. basados en la normativa del Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para calidad de aire y teniendo como

puntos de monitoreo a barlovento y sotavento de la empresa, las cuales se ubicaron según se menciona posteriormente, como cumplimiento de su programa de monitoreo ambiental, aprobado por la entidad competente, la cual se encuentra dentro de su Estudio de Impacto Ambiental. Tabla 15

Tabla 15

Estaciones de Monitoreo de Calidad del Aire

Ítem	Punto de muestreo	Ubicación	Coordenadas UTM
1	E-1 Barlovento	Se ubicó a 08 metros al norte de la torre de Vigilancia N°5 y a 30 metros al Sur de la Carretera Federico Basadre.	18L 0539422 UTM 9070787
2	E-2 Sotavento	Ubicada a 150 metros al Oeste de la PTAR y a 20 metros al Oeste de la carretera sin asfaltar	18L 0539023 UTM 9071194

Nota: Estas estaciones están señaladas en su Instrumento de Gestión Ambiental, las cuales están descritos en el informe de monitoreo otorgado por (Nakamura Consultores S.A.C., 2015).

En calidad del aire, el muestreo de partículas menores a 10 micras fue realizado con dos (02) Muestreadores de bajo volumen marca TCR Tecora, modelo Bravo Plus M para cada parámetro. En la Tabla 16 se presenta el equipo y método utilizado para la determinación de partículas.

Tabla 16*Equipos de Monitoreo para Partículas PM10*

Parámetro	Equipo	Rango de Medición	Método de Referencia
Partículas PM ₁₀	Muestreador de Bajo Volumen Bravo Plus M	Flujo: 0.15 a 35.00 l/min Temperatura: 0 a 50°C Presión: 0 a 760 mmHg	NTP 900.030:2003

Fuente: (Nakamura Consultores S.A.C., 2015)

Las mediciones de gases contaminantes, fueron realizadas por tren de muestreo. A continuación, en la Tabla 17 son presentados los métodos de análisis que fueron sometidos cada parámetro de muestreo.

Tabla 17*Analizadores Continuos de Tren de Muestreo*

Parámetro	Método de Muestreo/ Equipo	Método de Análisis	Método de Referencia
Monóxido de Carbono (CO)	Por absorción / Tren de Muestreo	Método Ácido Parasulfoamino Benzoico	PR-CA-001 Método Validado
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	Por absorción / Tren de Muestreo	Trietanolina o Saltzman	ASTM D 1607-91
Dióxido de Azufre (SO ₂)	Por absorción / Tren de Muestreo	Colorimétrico (Pararosanilina)	EPA CFR40 Part 50 Appendix A
Hidrocarburos totales (como hexano)	Bomba de succión	Peso final	ASTM D 3687- 07, 2012

Nota: Los métodos de referencia presentados dependerán de la metodología con que el laboratorio ha acreditado ante INACAL para cada parámetro.

Fuente: (Nakamura Consultores S.A.C., 2015)

El registro horario de los parámetros meteorológicos, fue realizado con una estación portátil implementada con sensores y registradores marca Davis Instruments modelo Vantage Vue. En la Tabla 18 se presenta las unidades y rangos de operación de los sensores meteorológicos.

Tabla 18*Métodos de Ensayo según Parámetros Meteorológicos*

Parámetro	Equipos	Rango de Medición	Unidades	Norma
Velocidad de Viento	Estación Meteorológica (Marca Davis, Modelo: Vantage Vue)	1 – 80	m/s	Guía 008 OMM - Guía para procedimiento de mediciones y observaciones meteorológicas
Dirección de Viento		0 – 360	Grados	
Temperatura	-40 a +65	°C		
Humedad Relativa	1 – 90	%		

Fuente: (Nakamura Consultores S.A.C., 2015)

En la siguiente tabla se muestran los flujos al cual fueron regulados los equipos previo muestreo, basándose en las normas técnicas referenciales para cada parámetro; así como también el periodo de tiempo programado para el muestreo. Tabla 19

Tabla 19*Flujos de Monitoreo por Parámetro*

Parámetro	Flujo	Periodo de Muestreo
Material Particulado PM ₁₀	16.67 L/min	24 Horas
Monóxido de Carbono (CO)	0.5 L/min	8 Horas
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	0.5 L/min	1 Hora
Dióxido de Azufre (SO ₂)	0.2 L/min	24 Horas
Hidrocarburos totales (como hexano)	100 mL/min	24 Horas

Nota: Se muestran los parámetros de medición durante el desarrollo del monitoreo ambiental, así mismo se indica el flujo y periodo de muestreo por parámetro.

En la siguiente Tabla 20 se presentarán los resultados de PM₁₀ y gases contaminantes, los mismos que fueron realizados de manera anual teniendo un periodo de manera semestral, llevados a cabo los días 20 al 21 de mayo del 2015 para el I Semestre y del 30 de noviembre al 01 de diciembre del 2015 para el II Semestre, teniendo un tiempo de monitoreo de 24 horas en ambas oportunidades, cabe señalar que los resultados serán comparados con: a) el ECA de aire aprobado por D.S. N° 074-2001-PCM para los parámetros PM₁₀, CO y NO₂ y el D.S. N° 003-2008-MINAM para los parámetro SO₂ y HT, puesto que dichas normas se encontraban vigente durante la realización del monitoreo ambiental (2015); b) con la normativa vigente al momento del desarrollo del presente informe (D.S. 003-2017-MINAM); y, c) con la normativa ambiental internacional Guía de la OMS.

Tabla 20*Resultados del Monitoreo de Calidad de Aire para I y II SEMESTRE del año 2015*

I SEMESTRE							
Parámetros	Unidades	E-1 Barlovento	E-2 Sotavento	ECA D.S. 074-2001- PCM	ECA D.S. 003-2008- MINAM	ECA D.S. 003-2017- MINAM	OMS
PM ₁₀	µg/Sm ³	47	30	150	-	100	50
Dióxido de azufre	µg/Sm ³	2	2	-	20	250	20
Dióxido de nitrógeno	µg/Sm ³	3	3	200	-	200	200
Monóxido de carbono	µg/Sm ³	6528	6666	30000	-	10000	-
Hidrocarburos totales	µg/m ³	0.01	0.01	-	100	-	-

II SEMESTRE

Parámetros	Unidades	E-1	E-2	ECA	ECA	ECA	OMS
		Barlovento	Sotavento	D.S. 074-2001-PCM	D.S. 003-2008-MINAM	D.S. 003-2017-MINAM	
PM ₁₀	µg/Sm ³	15.20	29.40	150	-	100	50
Dióxido de azufre	µg/Sm ³	2.76	2.76	-	20	250	20
Dióxido de nitrógeno	µg/Sm ³	1.69	1.52	200	-	200	200
Monóxido de carbono	µg/Sm ³	744.36	607.64	30000	-	10000	-
Hidrocarburos totales	µg/m ³	16.19	1.67	-	100	-	-

Nota: Los cuadros en blanco no cuentan con un valor asignado o fueron derogados por otros actuales, se presentan solo los valores usados durante el desarrollo del informe.

Fuente: (Nakamura Consultores S.A.C., 2015)

Asimismo, con la finalidad de realizar una evaluación integral de la calidad ambiental de aire y emisiones gaseosas de la empresa Cervecería San Juan S.A y debido a que no existe estudios previos realizados en las zonas aledañas a dicha empresa, se ha procedido a verificar los resultados de los monitoreos ambientales realizados durante los años 2016, 2017, 2018 y 2019, cuyos resultados serán comparados con: a) el ECA de aire aprobado por D.S. N° 074-2001-PCM para los parámetros PM₁₀, CO y NO₂ y el D.S. N° 003-2008-MINAM para los parámetro SO₂ y HT, puesto que dichas normas se encontraban vigente durante la realización de los monitoreos ambientales para el año 2016; b) con la normativa vigente al momento del desarrollo del presente informe (D.S. 003-2017-MINAM) para los años 2017, 2018 y 2019 ; y, c) con la normativa ambiental internacional Guía de la OMS. Tabla 21 al 24

Tabla 21*Resultados del Monitoreo de Calidad de Aire del año 2016*

Parámetros	Unidades	E-1	E-2	ECA	ECA	ECA	OMS
		Barlovento	Sotavento	D.S. 074-2001-PCM	D.S. 003-2008-MINAM	D.S. 003-2017-MINAM	
PM ₁₀	µg/Sm ³	20.56	16.36	150	-	100	50
Dióxido de azufre	µg/Sm ³	< 12.15	< 12.15	-	20	250	20
Dióxido de nitrógeno	µg/Sm ³	< 8.75	< 8.75	200	-	200	200
Monóxido de carbono	µg/Sm ³	< 650	< 650	30000	-	10000	-
Hidrocarburos totales	µg/m ³	< 0.0005	< 0.0005	-	100	-	-

Nota: Los cuadros en blanco no cuentan con un valor asignado o fueron derogados por otros actuales, se presentan solo los valores usados durante el desarrollo del informe.

Fuente: (OEFA 2021)

Tabla 22*Resultados del Monitoreo de Calidad de Aire del año 2017*

Parámetros	Unidades	E-1	E-2	ECA	OMS
		Barlovento	Sotavento	D.S. 003-2017- MINAM	
PM ₁₀	µg/Sm ³	23.09	17.75	100	50
Dióxido de azufre	µg/Sm ³	< 12.15	< 12.15	250	20
Dióxido de nitrógeno	µg/Sm ³	15.47	< 8.75	200	200
Monóxido de carbono	µg/Sm ³	< 652	< 652	10000	-
Hidrocarburos totales	µg/m ³	< 0.0012	< 0.0012	-	-

Nota: Los cuadros en blanco no cuentan con un valor asignado o fueron derogados por otros actuales, se presentan solo los valores usados durante el desarrollo del informe.

Fuente: (OEFA 2021)

Tabla 23*Resultados del Monitoreo de Calidad de Aire del año 2018*

Parámetros	Unidades	E-1	E-2	ECA	OMS
		Barlovento	Sotavento	D.S. 003-2017- MINAM	
PM ₁₀	µg/Sm ³	45.72	29.11	100	50
Dióxido de azufre	µg/Sm ³	14.39	14.00	250	20
Dióxido de nitrógeno	µg/Sm ³	< 7.73	12.95	200	200
Monóxido de carbono	µg/Sm ³	< 654.81	< 654.81	10000	-
Hidrocarburos totales	µg/m ³	0.036	0.040	-	-

Nota: Los cuadros en blanco no cuentan con un valor asignado o fueron derogados por otros actuales, se presentan solo los valores usados durante el desarrollo del informe.

Fuente: (OEFA 2021)

Tabla 24*Resultados del Monitoreo de Calidad de Aire del año 2019*

Parámetros	Unidades	E-1	E-2	ECA	OMS
		Barlovento	Sotavento	D.S. 003-2017- MINAM	
PM ₁₀	µg/Sm ³	28.17	20.18	100	50
Dióxido de azufre	µg/Sm ³	< 13.0	< 13.0	250	20
Dióxido de nitrógeno	µg/Sm ³	< 3.33	< 3.33	200	200
Monóxido de carbono	µg/Sm ³	< 600.0	< 600.0	10000	-
Hidrocarburos totales	µg/m ³	2380	3817.2	-	-

Nota: Los cuadros en blanco no cuentan con un valor asignado o fueron derogados por otros actuales, se presentan solo los valores usados durante el desarrollo del informe.

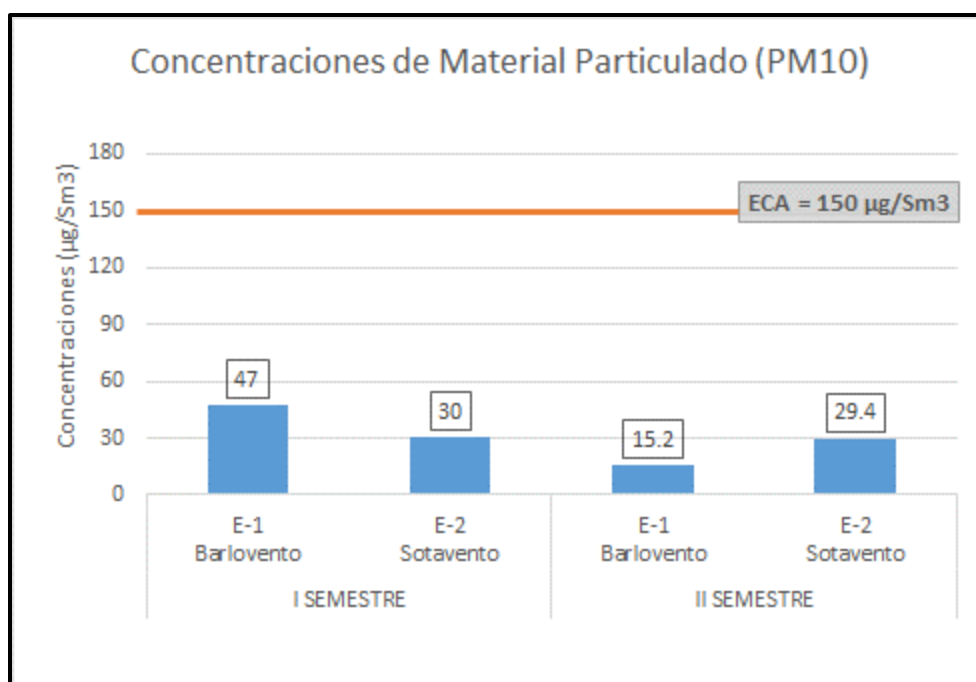
Fuente: (OEFA 2021)

Como se puede observar en las Tablas del 20 al 24 las concentraciones de partículas PM_{10} registrados en los años 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019 se encuentran por debajo del Estándar de Calidad Ambiental y de igual manera los gases contaminantes como (NO_2 , CO, SO_2 y HCT), los cuales, como bien se ha mencionado líneas arriba, fueron comparados con el D.S. N° 074-2001-PCM para los parámetros de (PM_{10} , NO_2 y CO) y el D.S. 003-2008-MINAM para los parámetros (SO_2 , HCT), con el D.S. N° 003-2017-MINAM y con la normativa ambiental internacional, con la finalidad de visualizar la comparación y cómo ha evolucionado la normativa ambiental durante los últimos años para calidad de aire.

De los resultados mostrados en la Tabla 20, se muestran a continuación desde la figura 23 hasta la figura 27.

Figura 23

Concentraciones de Material Particulado (PM_{10})

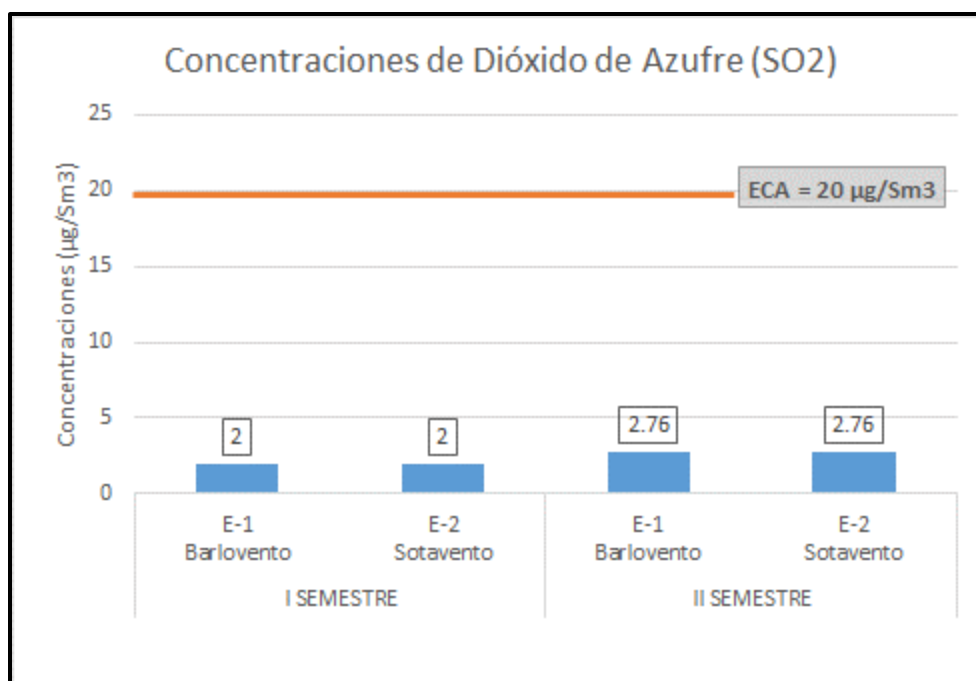


Nota: Se puede apreciar que los valores obtenidos durante el año de monitoreo la cual fue de manera semestral, los valores se encuentran por debajo del ECA Aire (Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, 2001).

Fuente: (Nakamura Consultores S.A.C., 2015)

Figura 24

Concentraciones de Dióxido de Azufre (SO₂)

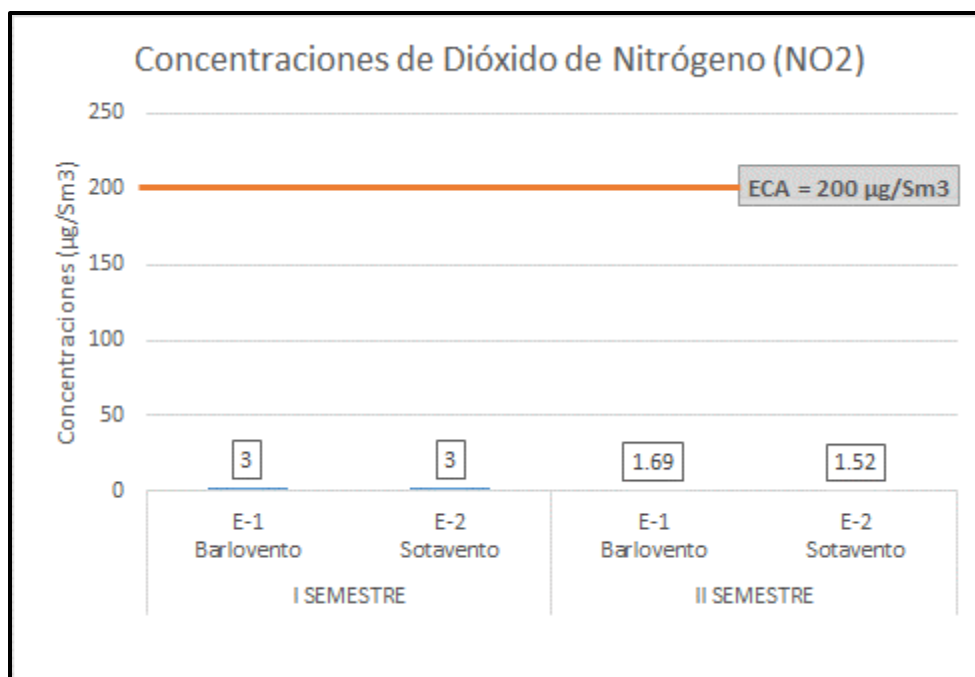


Nota: Los resultados obtenidos de manera semestral durante el año comparados con él (Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM, 2008).

Fuente: (Nakamura Consultores S.A.C., 2015)

Figura 25

Concentraciones de Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

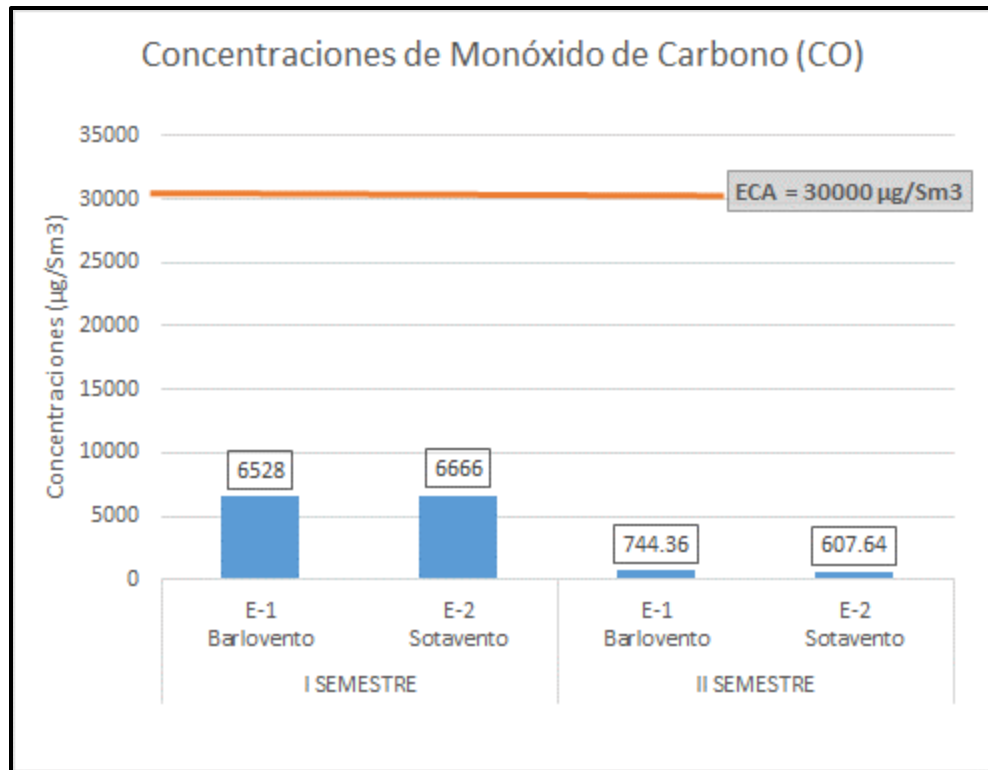


Nota: Los resultados obtenidos de manera semestral durante el año comparados con él (Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, 2001).

Fuente: (Nakamura Consultores S.A.C., 2015)

Figura 26

Concentraciones de Monóxido de Carbono (CO)

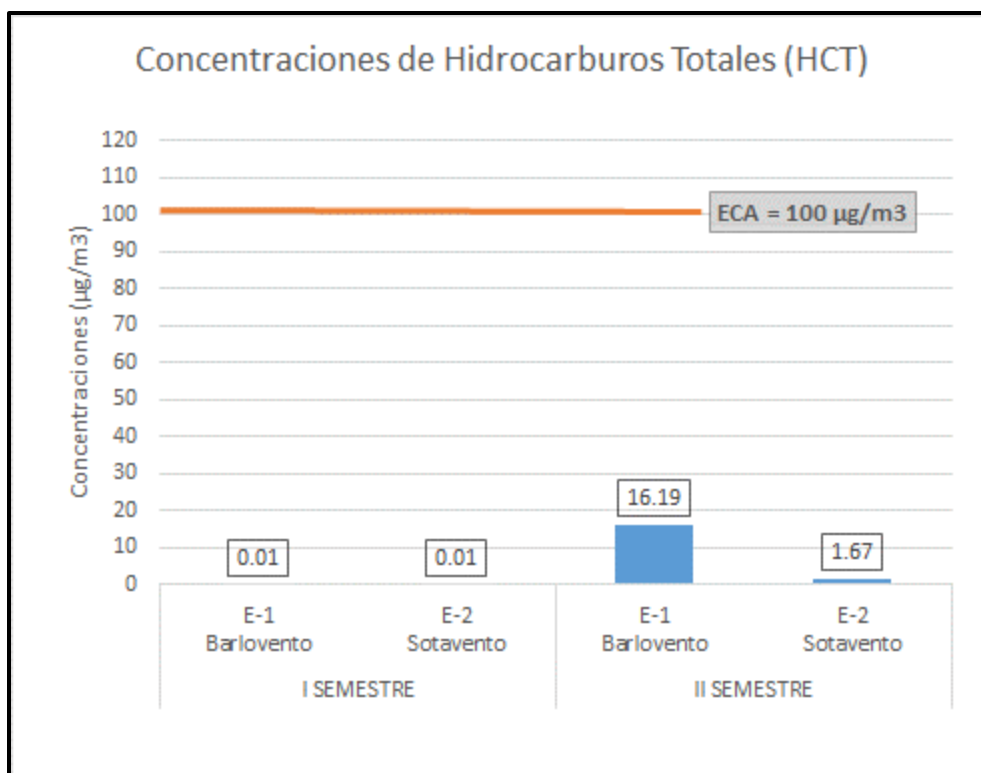


Nota: Los resultados obtenidos de manera semestral durante el año comparados con él (Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, 2001).

Fuente: (Nakamura Consultores S.A.C., 2015)

Figura 27

Concentraciones de Hidrocarburos Totales (HCT)



Nota: Los resultados obtenidos de manera semestral durante el año comparados con él (Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM, 2008).

Fuente: (Nakamura Consultores S.A.C., 2015)

Los resultados de ensayo y registros de datos de campo, correspondientes al monitoreo de calidad de aire durante el desarrollo del primer y segundo semestre del año 2015, se presentan en la Tabla 20. En la siguiente tabla se presenta los resultados correspondientes a los parámetros meteorológicos y la dirección del viento predominante correspondientemente.

Tabla 25

Tabla 25*Resultados de Monitoreo de Parámetros Meteorológicos*

Fecha	Temperatura (°C)			Humedad Relativa (%)			Velocidad del Viento (m/s)			Dirección del Viento ⁽¹⁾
	MIN	PROM	MÁX	MIN	PROM	MÁX	MIN	PROM	MÁX	PROM
Del 20 al 21/05/2015	22.20	26.16	31.80	61.00	82.50	90.00	0.00	0.02	0.40	SW
Del 30/11 al 01/12/2015	22.30	23.34	24.80	86.00	95.00	98.00	0.00	0.21	2.30	E

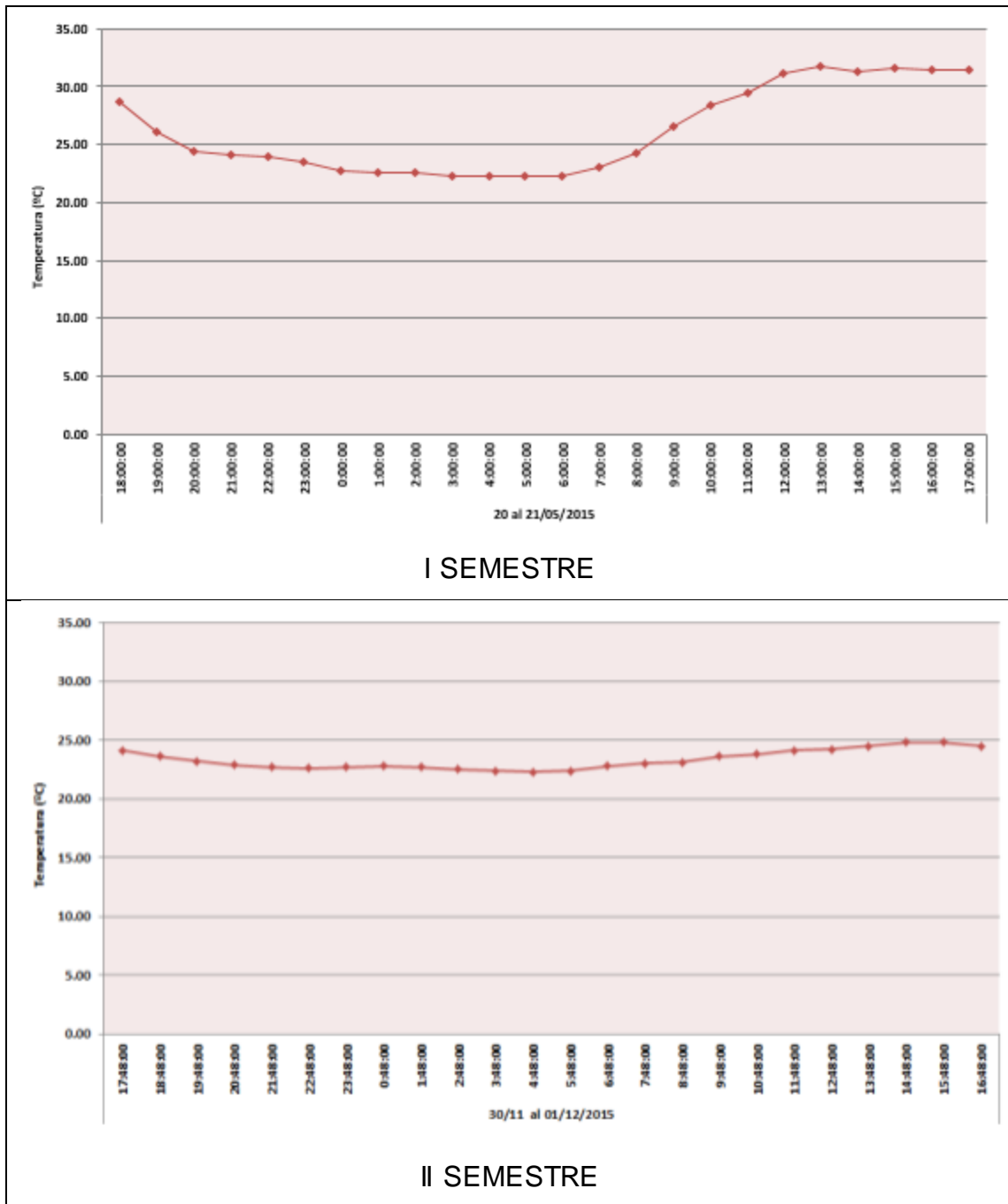
Nota: (1) Dirección del Viento de donde viene.**Fuente:** (Nakamura Consultores S.A.C., 2015)

En la Tabla 25 se presenta un resumen de los resultados obtenidos correspondiente a la medición de los parámetros meteorológicos, los cuales fueron monitoreados en el primer y segundo semestre durante 24 horas en cada oportunidad, además cabe señalar que la estación fue colocada en el punto de Barlovento en ambas oportunidades.

Es por ello que gracias a estos resultados obtenidos se pudieron realizar las siguientes variaciones. Figura 28, 29 y 30

Figura 28

Variación Horaria de la Temperatura Ambiente (°C)



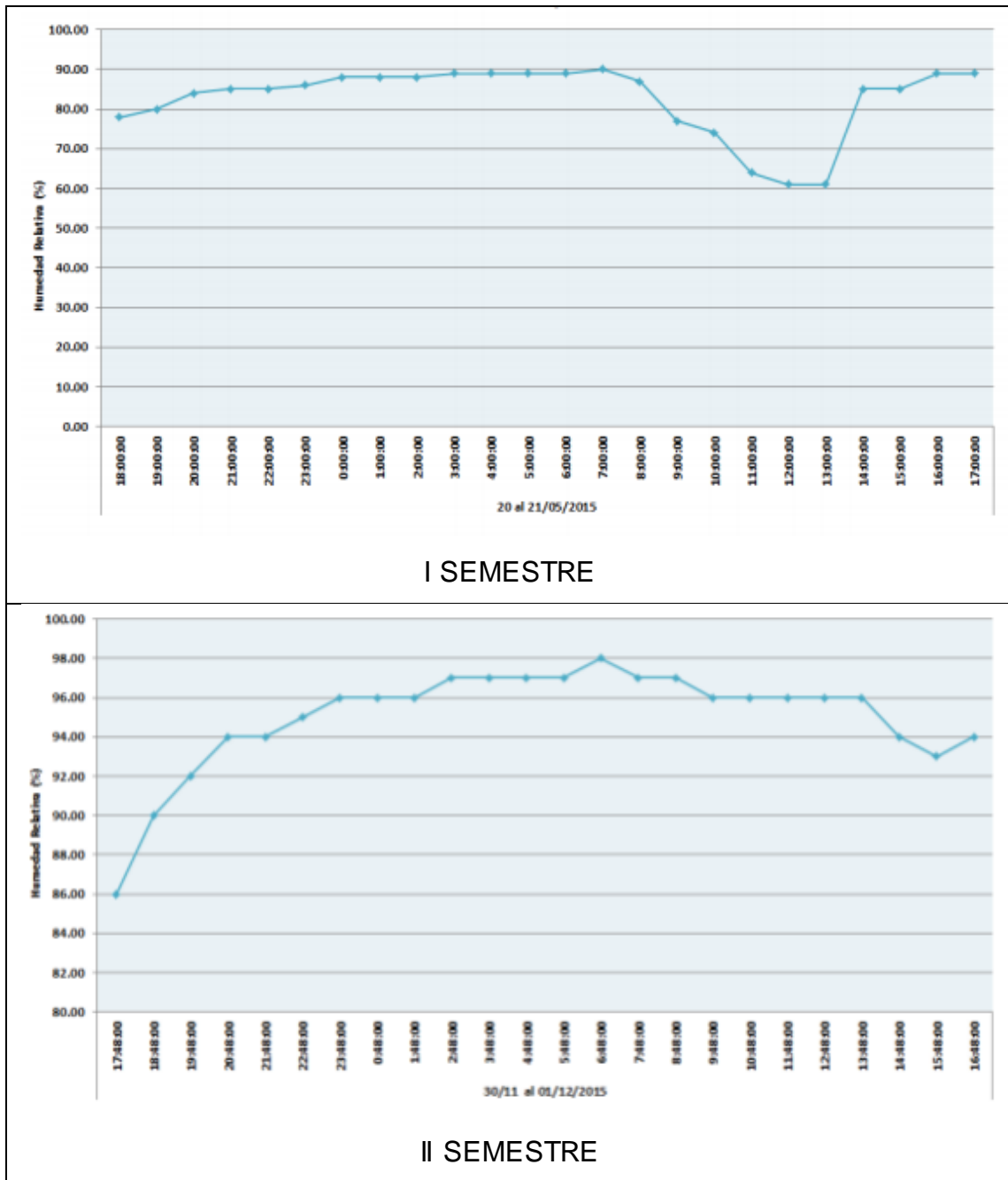
Nota: Se muestra la variación horaria con respecto a la temperatura que se tuvo a lo largo de las 24 horas en los periodos del primer y segundo semestre.

Fuente: (Nakamura Consultores S.A.C., 2015)

En la figura 28 se presenta los registros de temperatura ambiental mostraron valores de temperatura que oscilaron entre una temperatura mínima de 22.20 °C y una máxima de 31.80 °, teniendo una temperatura promedio 26.16 °C para los días de muestreo correspondientes al Primer Semestre, vale decir del 20 al 21 de mayo del 2015; y para el Segundo Semestre la temperatura ambiental oscilo entre una temperatura mínima de 22.30 °C y una máxima de 24.80 °C, con una temperatura promedio de 23.34 °C, durante el periodo de monitoreo realizado del 30 de noviembre al 01 de diciembre del 2015.

Figura 29

Variación Horaria de la Humedad Relativa (%)



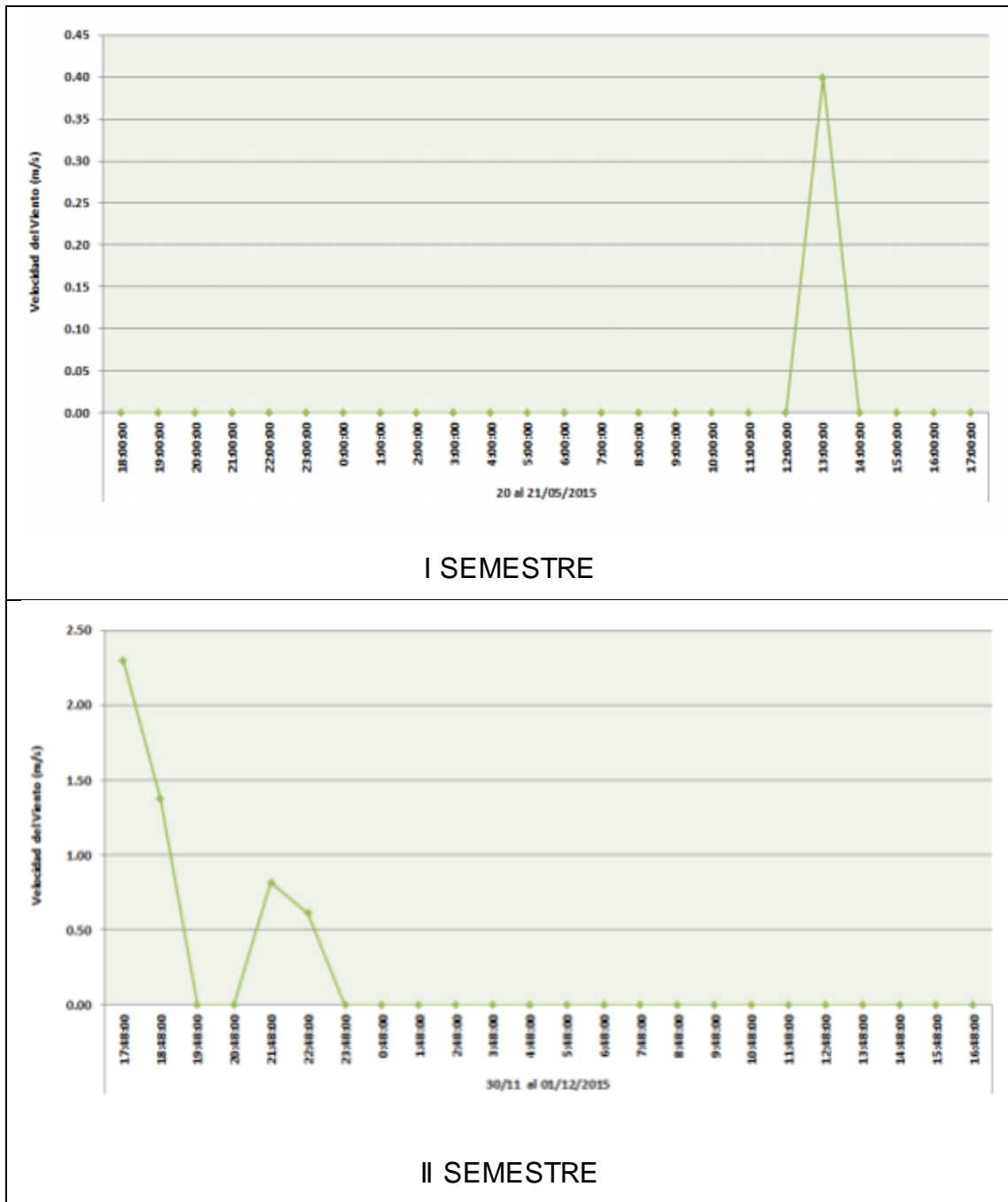
Nota: Se muestra la variación horaria con respecto a la humedad relativa que se tuvo a lo largo de las 24 horas en los periodos del primer y segundos semestre.

Fuente: (Nakamura Consultores S.A.C., 2015)

En la figura 29 se presenta los registros de la humedad relativa mínima y máxima, los cuales fueron de 61.00% y 90.00% respectivamente, con una humedad promedio de 83.00%, estos resultados fueron registrados durante el periodo del 20 al 21 de mayo del 2015, correspondientes al Primer Semestre y para el Según Semestre la humedad relativa presento un mínimo de 86.00%, un máximo de 98.00% y una humedad promedio de 95% los cuales se registraron durante el periodo del 30 de noviembre al 01 de diciembre del año 2015.

Figura 30

Variación Horaria de la Velocidad del Viento (m/s)



Nota: Se muestra la variación horaria con respecto a la velocidad del viento que se tuvo a lo largo de las 24 horas en los periodos del primer y segundo semestre.

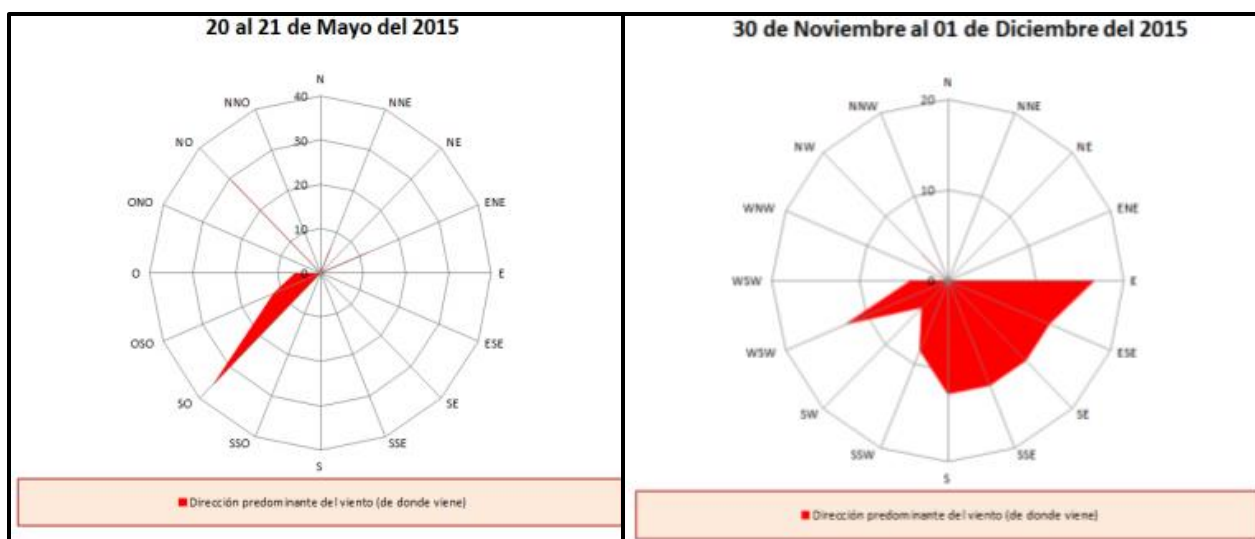
Fuente: (Nakamura Consultores S.A.C., 2015)

En la figura 30 se presenta los registros de velocidad del viento obtenidos varían desde 0.00 m/s (periodos de calma) a un valor máximo de 0.40 m/s, con una velocidad promedio de 0.02 m/s (del 20 al 21 de mayo del 2015) correspondientes al Primer Semestre y para el Segundo Semestre la velocidad del viento vario desde un mínimo de 0.00 m/s (periodos de calma) a un valor máximo de 2.30 m/s, y una velocidad promedio de 0.21 m/s (del 30 de noviembre al 01 de diciembre del 2015).

La Figura 31 muestra la rosa de viento generada a partir de los registros horarios de velocidad y dirección de viento obtenidos a partir de las mediciones realizadas en el primer y segundo semestre.

Figura 31

Rosa de Viento



Nota: Se pueden apreciar las predominancias de los vientos es decir desde donde viene el viento, hacia donde se dirige.

Fuente: (Nakamura Consultores S.A.C., 2015)

Las figuras evidencian que del 20 al 21 de mayo del 2015 se presentaron vientos con predominancia provenientes del Sur Oeste (SW) con un porcentaje de 35% con respecto a las demás direcciones registradas durante el monitoreo perteneciente al Primer Semestre y para el Segundo Semestre que fue desarrollado del 30 de

noviembre al 01 de diciembre, los vientos con mayor predominancia se registraron desde el Este (E) con un 16.67%.

- Emisiones gaseosas

Para realizar la determinación de las concentraciones en las emisiones gaseosas se realizó el monitoreo de las mismas en el único punto de muestreo la cual está declarado como parte de su Programa de Monitoreo Ambiental, dentro de su Estudio de Impacto Ambiental. Tabla 26

Tabla 26

Estaciones de Monitoreo de Emisiones Gaseosas

Fuentes	Punto de monitoreo	Coordenada geográfica		Descripción
		Este	Oeste	
Caldero 1	C1	18L 539249	UTM 9070843	Sala de Calderos

Fuente: (Nakamura Consultores S.A.C., 2015)

Los resultados obtenidos del monitoreo de emisiones gaseosas, están expresados en partes por millón (ppm) para los parámetros de CO, NO, NO₂ y SO₂, y en Porcentaje (%) para O₂, dado que es lo que estipula su alcance de acreditación ante INACAL, por medio de la siguiente tabla se mostrarán los resultados obtenidos para los distintos parámetros medidos, a los cuales se le realizó previamente la conversión de unidades de ppm a mg/Nm³, por medio de una hoja de cálculo validada que se presenta en el Anexo 5.4, de esta manera permitirá realizar la comparación con las normas internacionales, puesto que en Perú no se cuenta con un LMP o alguna normativa específica para el sector, por lo que basado en el numeral 33.2 y 33.3 del capítulo III, de la Ley General del Ambiente se opta por normas tomar como referencia las normas internacionales como la del Banco Mundial y el Decreto 638 (1995) de Venezuela.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de manera semestral para el año 2015 y de manera anual para los años 2016, 2017, 2018 y 2019. Tabla 27 al 31

Tabla 27

Resultados del Monitoreo de Emisiones Gaseosas para el año 2015

Parámetro	Unidades	C1		LMP (*)	LMP (**)
		I Semestre	II Semestre		
Oxígeno	%O ₂	5	3.32	-	-
Dióxido de carbono	%CO ₂	0	13.12	-	-
Monóxido de carbono	mg/Nm ³	28	5.04	1437.5	-
Dióxido de Azufre	mg/Nm ³	276	273.59	-	2000
Óxidos de nitrógeno	mg/Nm ³	93	136.21	-	460
Material Particulado	mg/Nm ³	54	55.17	-	100
Hidrocarburo Totales	mg/Nm ³	2	1.54	-	-

Nota: (*) Decreto Presidencial 638: Norma de Calidad de Aire y Control de la Contaminación Atmosférica 1995 – Venezuela. (**) IFC/BM Corporación de Finanzas Internacional del Banco Mundial. General Environmental Guidelines (01-07-98).

Fuente: (Nakamura Consultores S.A.C., 2015)

Tabla 28*Resultados del Monitoreo de Emisiones Gaseosas para el año 2016*

Parámetro	Unidades	C1	LMP (*)	LMP (**)
Oxígeno	%O ₂	5.15	-	-
Dióxido de carbono	%CO ₂	12.29	-	-
Monóxido de carbono	mg/Nm ³	3.93	1437.5	-
Dióxido de Azufre	mg/Nm ³	728.6	-	2000
Óxidos de nitrógeno	mg/Nm ³	166.1	-	460
Material Particulado	mg/Nm ³	11.24	-	100
Hidrocarburo Totales	mg/Nm ³	0.0006	-	-

Nota: (*) Decreto Presidencial 638: Norma de Calidad de Aire y Control de la Contaminación Atmosférica 1995 – Venezuela. (**) IFC/BM Corporación de Finanzas Internacional del Banco Mundial. General Environmental Guidelines (01-07-98).

Fuente: (OEFA 2021)

Tabla 29*Resultados del Monitoreo de Emisiones Gaseosas para el año 2017*

Parámetro	Unidades	C1	LMP (*)	LMP (**)
Oxígeno	%O ₂	5.32	-	-
Dióxido de carbono	%CO ₂	12.15	-	-
Monóxido de carbono	mg/Nm ³	250.0	1437.5	-
Dióxido de Azufre	mg/Nm ³	191.4	-	2000
Óxidos de nitrógeno	mg/Nm ³	95.09	-	460
Material Particulado	mg/Nm ³	32.56	-	100
Hidrocarburo Totales	mg/Nm ³	4.168	-	-

Nota: (*) Decreto Presidencial 638: Norma de Calidad de Aire y Control de la Contaminación Atmosférica 1995 – Venezuela. (**) IFC/BM Corporación de Finanzas Internacional del Banco Mundial. General Environmental Guidelines (01-07-98).

Fuente: (OEFA 2021)

Tabla 30*Resultados del Monitoreo de Emisiones Gaseosas para el año 2018*

Parámetro	Unidades	C1	LMP (*)	LMP (**)
Oxígeno	%O ₂	15.82	-	-
Dióxido de carbono	%CO ₂	-	-	-
Monóxido de carbono	mg/Nm ³	152.04	1437.5	-
Dióxido de Azufre	mg/Nm ³	< 11.91	-	2000
Óxidos de nitrógeno	mg/Nm ³	< 0.19	-	460
Material Particulado	mg/Nm ³	27.6	-	100
Hidrocarburo Totales	mg/Nm ³	-	-	-

Nota: (*) Decreto Presidencial 638: Norma de Calidad de Aire y Control de la Contaminación Atmosférica 1995 – Venezuela. (**) IFC/BM Corporación de Finanzas Internacional del Banco Mundial. General Environmental Guidelines (01-07-98).

Fuente: (OEFA 2021)

Tabla 31*Resultados del Monitoreo de Emisiones Gaseosas para el año 2019*

Parámetro	Unidades	C1	LMP (*)	LMP (**)
Oxígeno	%O ₂	8.9	-	-
Dióxido de carbono	%CO ₂	9.6	-	-
Monóxido de carbono	mg/Nm ³	4.2	1437.5	-
Dióxido de Azufre	mg/Nm ³	438.36	-	2000
Óxidos de nitrógeno	mg/Nm ³	258.1	-	460
Material Particulado	mg/Nm ³	74.33	-	100
Hidrocarburo Totales	mg/Nm ³	0.65	-	-

Nota: (*) Decreto Presidencial 638: Norma de Calidad de Aire y Control de la Contaminación Atmosférica 1995 – Venezuela. (**) IFC/BM Corporación de Finanzas Internacional del Banco Mundial. General Environmental Guidelines (01-07-98).

Fuente: (OEFA 2021)

2.4 Ejecución de la (las) actividades profesional

La ejecución de las actividades del profesional Bach. Hubert Vásquez Quispe se muestra en la Figura 32

III. APORTES REALIZADOS

3.1 Logros alcanzados

En el proyecto:

- Se verificó que las concentraciones de material particulado y gases contaminantes emitidas por la empresa Cervecería San Juan S.A. se encuentran por debajo del ECA aire.
- Se verificó que las concentraciones de emisiones gaseosas emitidas por la empresa Cervecería San Juan S.A. se encuentran por debajo del LMP.
- Se logró brindar una asesoría personalizada a la empresa Cervecería San Juan S.A., puesto que los monitoreos fueron realizados de manera oportuna- los mismos que de conformidad a su instrumento de gestión ambiental se efectuaron de manera semestral.
- Que la empresa Cervecería San Juan S.A. cumpla con presentar sus informes de monitoreo ambiental de manera semestral ante la entidad competente (OEFA) sin ninguna observación y dentro de los plazos establecidos.
- Evitar infracciones por el no cumplimiento o cumplimiento a destiempo de acuerdo a su programa de monitoreo ambiental.

En la empresa consultora:

- Culminar la elaboración de la incertidumbre para la acreditación de emisiones gaseosas.
- Brindar asesoramiento en campo al cliente con respecto a los monitoreos ambientales y su implicancia ante una posible contaminación.

- Ampliación de parámetros acreditados ante INACAL lo cual evitará la subcontratación de laboratorios y volverá a la empresa consultora comercialmente competitiva.
- Control, mejora y seguimiento de la eficacia del cumplimiento de las obligaciones ambientales.
- Lograr la reestructuración en cuanto al laboratorio de ensayos con proyección a ampliación de parámetros de ensayos (aguas, aire y gases), y permisos respectivos para el uso de reactivos.
- Disminución de pérdida de energía, por medio del monitoreo de emisiones gaseosas.

3.2 Aportes realizados

A. Aportes en la empresa consultora

Como consecuencia de los diferentes proyectos en las cuales se participó en el marco de las funciones realizadas en la empresa Nakamura Consultores S.A.C, se advirtió la existencia de diferentes vacíos que no permitieron que los servicios sean brindados de manera eficiente, por lo cual, se efectuaron los siguientes aportes en dicha empresa las cuales tuvieron como base la experiencia obtenida a lo largo de los años laborados:

- Se mejoró el esquema organizacional en cuanto a los procesos. **(ver anexo 6.1)**, puesto que como bien se mencionó en el numeral 1.1.10, la empresa NAKAMURA CONSULTORES S.A.C en su mapa de procesos no incorporó la secuencia previa que se debe seguir para el reporte de campo, aporte que resulta importante puesto que permitirá conocer las actividades preliminares que debe seguir el área de operaciones para generar el reporte de campo respectivo.

- Se propuso una Política Ambiental **(ver anexo 6.2)**
- Se elaboró los siguientes procedimientos e instructivos para la implementación de métodos en las diferentes matrices, los cuales se encuentran adjuntos en el **anexo 6.3** del presente informe. Resulta importante mencionar que, a la fecha, existe a nivel nacional tres (3) laboratorios acreditados ante INACAL para la toma de muestra de emisiones gaseosas en fuentes estacionarias basados en las normas NTP 900.006 (para Dióxido de azufre) y NTP 900.007 (para óxidos de nitrógeno):
 - Manejo del Muestreador de Partículas Bravo M Plus
 - Toma de muestra de material particulado PM10 - PM 2.5 en bajo volumen.
 - Toma de muestra de Dióxido de azufre en fuentes estacionarias.¹
 - Toma de muestra de óxidos de nitrógeno en fuentes estacionarias.²
 - Verificador de muestreador de partículas PM 10 Hi-vol.
 - Operación del dilutor de gases S – TEC modelo SGD -710C para verificación de analizadores de gases automáticos.
- Se actualizó todos los formatos de campo, procedimientos e instructivos para los distintos componentes ambientales **(ver anexo 6.4 y 6.5)**.
- Se gestionó la autorización al personal de operaciones en campo, para la realización de monitoreos respecto a los parámetros acreditados ante INACAL. **(ver anexo 6.6)**

¹ Para dicho parámetro a la fecha solo se encuentran registrados y habilitados ante INACAL tres (3) laboratorios bajo la norma NTP 900.006 (<https://aplicaciones.inacal.gob.pe/crtacre/>)

² Para dicho parámetro a la fecha solo se encuentran registrados y habilitados ante INACAL dos (2) laboratorios bajo la norma NTP 900.007 (<https://aplicaciones.inacal.gob.pe/crtacre/>)

- Se realizó y participó de una réplica de INTERLAB in house, competencia inter-laboratorios, que permitió realizar una comparación con otros laboratorios acreditados en los mismos parámetros bajo las mismas metodologías. Esta actividad no es procedente de nuestro país sino de Colombia, a nivel de Sudamérica. **(ver anexo 6.7)**
- Se promovió la realización de mediciones de emisiones gaseosas, en tiempo real, con ayuda de softwares propios de los equipos TESTO, a fin de poder observar el comportamiento de los gases durante todo el tiempo que dure el monitoreo, lo cual es poco común de poder apreciar en la actualidad debido a que las consultoras ambientales y empresas, se centran únicamente en el cumplimiento de sus monitoreos ambientales y dejan de lado la evaluación en tiempo real del comportamiento de los gases **(ver anexo 6.8)**
- Se elaboró la hoja de cálculo para la determinación del volumen estándar en los equipos de alto volumen y se promovió su utilización, la cual se mantiene vigente. **(ver anexo 6.9)**.
- Se propuso el uso de software gratuito “Wrplot view” para la elaboración de la rosa de viento, debido a que se venía trabajando con plantillas de Microsoft Excel. **(ver anexo 6.10)**.

B. Aportes en el desarrollo de la evaluación de la calidad de aire y emisiones gaseosas

Durante el desarrollo de la evaluación de la calidad de aire y emisiones gaseosas realizada en la empresa CERVECERÍA SAN JUAN S.A, se efectuaron los siguientes aportes, los mismos que fueron trasladados *in situ* al responsable del área ambiental de dicha empresa:

B.1.- Relacionados a calidad de aire

- Se asesoró al cliente en temas de monitoreo de calidad de aire, tales como: a) su importancia, b) sobre los parámetros a evaluar en calidad de aire, y, c) en la señalización y habilitación de plataformas para la instalación de equipos de monitoreo; puesto que el responsable del área de medio ambiente contaba con experiencia en seguridad, pero no en materia ambiental.

B.2.- Relacionados a emisiones gaseosas

- Se asesoró al cliente en temas de monitoreo de emisiones gaseosas, tales como: a) su importancia, b) sobre los parámetros a evaluar, c) corrección de la ubicación del punto de muestreo (niple), y, d) en la señalización y habilitación de plataformas para la instalación de equipos de monitoreo, teniendo la proyección para Material Particulado (NTP 900.005); puesto que el responsable del área de medio ambiente contaba con experiencia en seguridad, pero no en materia ambiental.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

En el siguiente apartado se analiza y se discute los resultados obtenidos en la sección 2.3.3. del presente informe, con el objetivo de contrastar los objetivos presentadas en el numeral 1.4.. Asimismo, resulta importante señalar que al no contar con estudios nacionales e internaciones realizados por otras empresas que se refieran: a) a las mismas condiciones territoriales de la región Pucallpa- Ucayali; b) para el mismo sector económico (Sector Industrial – Cerveceros), y, c) donde se analice el cumplimiento de las mismas normas técnicas legales para calidad de aire y emisiones gaseosas exigidas en los monitoreos ambientales; se ha procedido a realizar la discusión de los resultados

además con las normas técnicas legales vigentes durante el desarrollo de los monitoreos ambientales efectuados desde el año 2015 hasta el 2019.

➤ **Respecto a la calidad de aire**

Los resultados obtenidos de la realización del monitoreo ambiental presentados en el informe de experiencia profesional, aplicando las metodologías y protocolos de monitoreo, ha permitido identificar, caracterizar y estimar la posible contaminación en la calidad de aire.

En esa línea, procederemos a interpretar los resultados descritos en el 2.3.3., los mismos que serán comparados con: a) el ECA aprobado por Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM puesto que dichas normas se encontraban vigente durante la realización del monitoreo ambiental; b) con la normativa vigente al momento del desarrollo del presente informe; y, c) con la normativa ambiental internacional. Tablas del 20 al 24, obteniéndose lo siguiente:

PM₁₀:

- Para PM₁₀, durante el monitoreo realizado en el año 2015 la concentración de partículas menores a 10 micras (PM₁₀) para la estación E-1 Barlovento fue de 31.1 µg/Sm³ y para la estación E-2 Sotavento fue de 29.7 µg/Sm³, durante el monitoreo realizado en el año 2016 la concentración para la estación E-1 Barlovento fue de 20.56 µg/Sm³ y para la estación E-2 Sotavento fue de 16.36 µg/Sm³, durante el monitoreo realizado en el año 2017 la concentración para la estación E-1 Barlovento fue de 23.09 µg/Sm³ y para la E-2 Sotavento fue de 17.75 µg/Sm³, durante el monitoreo realizado en el año 2018 la concentración de partículas menores a 10 micras (PM₁₀) para la estación E-1 Barlovento fue de 45.72 µg/Sm³ y para la estación E-2 Sotavento fue de 29.11 µg/Sm³, durante el monitoreo realizado en el año 2019 la concentración de partículas menores a 10 micras (PM₁₀) para la estación E-1 Barlovento fue de 28.17 µg/Sm³ y para la

estación E-2 Sotavento fue de 20.18 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$, cuyos valores comparados con lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 074-2001-PCM (150 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$) para los años 2015 y 2016; y con el Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM (100 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$) para el rango de años comprendidos desde el año 2017 al 2019, se encuentran por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental. Asimismo, efectuando la discusión de los resultados antes mencionados con lo dispuesto por las Guías de Calidad de Aire (GCA) de la Organización Mundial de la Salud (50 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$) se advierte que la empresa Cervecería San Juan S.A no se ha excedido con el límite establecido por la entidad nacional e internacional.

Dióxido de Azufre (SO_2):

- Para Dióxido de azufre, durante el monitoreo realizado en el año 2015 la concentración de gases contaminantes para dióxido de azufre para la estación E-1 Barlovento fue de 2.38 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$ y para la estación E-2 Sotavento fue de 2.38 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$, durante el monitoreo realizado en el año 2016 la concentración para la estación E-1 Barlovento fue de <12.15 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$ y para la estación E-2 Sotavento fue de <12.15 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$, durante el monitoreo realizado en el año 2017 la concentración para la estación E-1 Barlovento fue de <12.15 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$ y para la E-2 Sotavento fue de <12.15 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$, durante el monitoreo realizado en el año 2018 la concentración dióxido de azufre como uno de los gases contaminantes para la estación E-1 Barlovento fue de 14.39 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$ y para la estación E-2 Sotavento fue de 14 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$, durante el monitoreo realizado en el año 2019 la concentración de dióxido de azufre como uno de los gases contaminantes para la estación E-1 Barlovento fue de <13.00 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$ y para la estación E-2 Sotavento fue de <13.00 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$, cuyos valores comparados con lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM (20 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$) para los años 2015 y 2016; y con el Decreto Supremo N° 003-2017-

MINAM ($250 \mu\text{g}/\text{Sm}^3$) para el rango de años comprendidos desde el año 2017 al 2019, se encuentran por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental. Asimismo, efectuando la discusión de los resultados antes mencionados con lo dispuesto por las Guías de Calidad de Aire (GCA) de la Organización Mundial de la Salud ($20 \mu\text{g}/\text{Sm}^3$) se advierte que la empresa Cervecería San Juan S.A no se ha excedido con el límite establecido por la entidad nacional e internacional.

Dióxido de Nitrógeno(NO_2)

- Para Dióxido de Nitrógeno, durante el monitoreo realizado en el año 2015 la concentración de gases contaminantes para dióxido de nitrógeno en la estación E-1 Barlovento fue de $2.35 \mu\text{g}/\text{Sm}^3$ y para la estación E-2 Sotavento fue de $2.26 \mu\text{g}/\text{Sm}^3$, durante el monitoreo realizado en el año 2016 la concentración para la estación E-1 Barlovento fue de $<8.75 \mu\text{g}/\text{Sm}^3$ y para la estación E-2 Sotavento fue de $<8.75 \mu\text{g}/\text{Sm}^3$, durante el monitoreo realizado en el año 2017 la concentración para la estación E-1 Barlovento fue de $15.47 \mu\text{g}/\text{Sm}^3$ y para la E-2 Sotavento fue de $<8.75 \mu\text{g}/\text{Sm}^3$, durante el monitoreo realizado en el año 2018 la concentración de gases contaminantes para dióxido de nitrógeno en la estación E-1 Barlovento fue de $<7.73 \mu\text{g}/\text{Sm}^3$ y para la estación E-2 Sotavento fue de $12.95 \mu\text{g}/\text{Sm}^3$, durante el monitoreo realizado en el año 2019 la concentración de gases contaminantes para dióxido de nitrógeno en la estación E-1 Barlovento fue de $<3.33 \mu\text{g}/\text{Sm}^3$ y para la estación E-2 Sotavento fue de $<3.33 \mu\text{g}/\text{Sm}^3$, cuyos valores comparados con lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 074-2001-PCM ($200 \mu\text{g}/\text{Sm}^3$) para los años 2015 y 2016; y con el Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM ($200 \mu\text{g}/\text{Sm}^3$) para el rango de años comprendidos desde el año 2017 al 2019, se encuentran por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental. Asimismo, efectuando la discusión de los resultados antes mencionados con lo dispuesto por las Guías de Calidad de Aire (GCA) de la Organización Mundial de la Salud ($200 \mu\text{g}/\text{Sm}^3$) se advierte que

la empresa Cervecería San Juan S.A no se ha excedido con el límite establecido por la entidad nacional e internacional.

Monóxido de carbono (CO)

- Para Monóxido de Carbono, durante el monitoreo realizado en el año 2015 la concentración de gases contaminantes para monóxido de carbono en la estación E-1 Barlovento fue de 3636.18 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$ y para la estación E-2 Sotavento fue de 3636.82 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$, durante el monitoreo realizado en el año 2016 la concentración para la estación E-1 Barlovento fue de <650 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$ y para la estación E-2 Sotavento fue de <650 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$, durante el monitoreo realizado en el año 2017 la concentración para la estación E-1 Barlovento fue de <652 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$ y para la E-2 Sotavento fue de <652 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$, durante el monitoreo realizado en el año 2018 la concentración de gases contaminantes para dióxido de nitrógeno en la estación E-1 Barlovento fue de <654.81 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$ y para la estación E-2 Sotavento fue de <654.81 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$, durante el monitoreo realizado en el año 2019 la concentración de gases contaminantes para dióxido de nitrógeno en la estación E-1 Barlovento fue de <600.0 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$ y para la estación E-2 Sotavento fue de <600.0 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$, cuyos valores comparados con lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 074-2001-PCM (30,000 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$) para los años 2015 y 2016; y con el Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM (10,000 $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$) para el rango de años comprendidos desde el año 2017 al 2019, se encuentran por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental. Asimismo, no se efectuó la discusión de los resultados antes mencionados con lo dispuesto por las Guías de Calidad de Aire (GCA) de la Organización Mundial de la Salud debido a que estos no propusieron valores referenciales, así mismo se advierte que la empresa Cervecería San Juan S.A no se ha excedido con el límite establecido por la entidad nacional.

Hidrocarburos Totales (HCT)

- Para Hidrocarburos Totales, durante el monitoreo realizado en el año 2015 la concentración de hidrocarburos totales en la estación E-1 Barlovento fue de $8.1 \mu\text{g}/\text{Sm}^3$ y para la estación E-2 Sotavento fue de $0.84 \mu\text{g}/\text{Sm}^3$, durante el monitoreo realizado en el año 2016 la concentración para la estación E-1 Barlovento fue de $<0.0005 \mu\text{g}/\text{Sm}^3$ y para la estación E-2 Sotavento fue de $<0.0005 \mu\text{g}/\text{Sm}^3$, se encuentran por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental cuyos valores fueron comparados con lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM ($100 \mu\text{g}/\text{Sm}^3$) para los años 2015 y 2016, durante el monitoreo realizado en el año 2017 la concentración para la estación E-1 Barlovento fue de $<0.0012 \mu\text{g}/\text{Sm}^3$ y para la E-2 Sotavento fue de $<0.0012 \mu\text{g}/\text{Sm}^3$, durante el monitoreo realizado en el año 2018 la concentración de hidrocarburos totales en la estación E-1 Barlovento fue de $0.036 \mu\text{g}/\text{Sm}^3$ y para la estación E-2 Sotavento fue de $0.040 \mu\text{g}/\text{Sm}^3$, durante el monitoreo realizado en el año 2019 la concentración de hidrocarburos totales en la estación E-1 Barlovento fue de $2380 \mu\text{g}/\text{Sm}^3$ y para la estación E-2 Sotavento fue de $3817.2 \mu\text{g}/\text{Sm}^3$, cabe indicar que los resultados presentados desde el año 2017 al 2019 se utilizaran de manera referencial ya que en la actualidad no se cuenta con un Estándar de Calidad Ambiental para hidrocarburos totales, así como no se encuentra estipulado algún valor en la Guía de la Organización Mundial de la Salud por lo que se advierte que la empresa Cervecería San Juan S.A no se ha excedido con el límite establecido por la entidad nacional.

CONCLUSIÓN: Lo descrito hasta aquí nos lleva a sostener que de la evaluación de los resultados de los monitoreos de calidad de aire realizadas en la empresa CERVERÍA SAN JUAN S.A desde el año 2015 hasta el 2019 se advierte que no existe una afectación a la calidad de aire, puesto que los parámetros evaluados cumplen los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del aire establecidos por el D.S. N° 074-2001-PCM, el D.S. N° 003-2008-MINAM y el D.S. N° 003-2017-MINAM, razón por lo cual, se coincide con lo afirmado por

CABRERA Et al (2002), en el sentido que si los resultados hubiesen sobrepasado los límites establecidos por las normas antes mencionadas, se habría originado una disminución en la calidad de aire y sobre todo en la calidad de vida.

Asimismo, de los resultados obtenidos se advierte que la calificación para el grado de contaminación de la calidad de aire con respecto a la empresa Cervecería San Juan S.A. durante los años 2015 al 2019 fue de BUENA, puesto que al realizar los cálculos del Índice de Calidad de Aire (INCA) para los parámetros PM₁₀, CO, SO₂ y NO₂ establecidos en la Resolución Ministerial N° 181-2016-MINAM, se obtuvo resultados que se encuentran dentro del rango de 0-50, es decir que dicha empresa cumplió, dentro de dicho periodo, con los ECA's aire y no representa un riesgo para la salud.

➤ **Respecto a emisiones gaseosas**

Los resultados obtenidos de la realización del monitoreo ambiental presentados en el informe de experiencia profesional, aplicando las metodologías y protocolos de monitoreo, ha permitido identificar, caracterizar y estimar el grado de concentración de las emisiones gaseosas emitidas por la empresa CERVECERÍA SAN JUAN S.A. Asimismo, en la experiencia obtenida se ha logrado apreciar que existen empresas en el sector productivo que cuentan con chimeneas de diferentes tecnologías, así como de diferentes tipos de uso de combustible, con lo cual a comparación de los resultados obtenidos para emisiones gaseosas se puede hacer mención que los equipos con otro tipo de tecnología usando energía limpia como el gas producen menos contaminantes al ambiente.

En esa línea, a continuación, procederemos a interpretar los resultados descritos en la tabla 21 del numeral 2.3.3., los mismos que serán comparados con las normativas internacionales referenciales vigentes las cuales son: EL Decreto Presidencial 638: Norma de Calidad de Aire y Control de la Contaminación Atmosférica 1995 – Venezuela. Y el IFC/BM Corporación de Finanzas Internacional del Banco Mundial. General Environmental Guildelines),

puesto que a la fecha para el sector cervecero – industrial no cuenta con normas nacionales de LMP:

- Con respecto de los contaminantes atmosféricos emitidos por la empresa Cervecería San Juan S.A. las concentraciones para el parámetro de monóxido de carbono (CO), los resultados obtenidos durante los monitoreos realizados en el año 2015, fueron de 16.52 mg/Nm³, durante el monitoreo realizado en el año 2016 la concentración fue de 3.93 mg/Nm³, para el monitoreo realizado en el año 2017 la concentración obtenida fue de 250.0 mg/Nm³, en el monitoreo realizado en el año 2018 la concentración obtenida para monóxido de carbono fue de 152.04 mg/Nm³, y la concentración obtenida para el año 2019 fue de 4.2 mg/Nm³. Las concentraciones obtenidas desde el año 2015 al 2019 fueron comparadas con lo dispuesto por la Normativa Venezolana (1437.5 mg/Nm³) con lo cual se advierte que la empresa Cervecería San Juan S.A. para el parámetro de monóxido de carbono se encuentran por debajo del límite de referencia establecido por la normativa internacional referencial antes mencionada.
- Con respecto de los contaminantes atmosféricos emitidos por la empresa Cervecería San Juan S.A. las concentraciones para el parámetro de dióxido de azufre (SO₂), los resultados obtenidos durante los monitoreos realizados en el año 2015, fueron de 274.80 mg/Nm³, durante el monitoreo realizado en el año 2016 la concentración fue de 728.6 mg/Nm³, para el monitoreo realizado en el año 2017 la concentración obtenida fue de 191.4 mg/Nm³, en el monitoreo realizado en el año 2018 la concentración obtenida para monóxido de carbono fue de <11.91 mg/Nm³, y la concentración obtenida para el año 2019 fue de 438.36 mg/Nm³. Estas concentraciones obtenidas a lo largo del 2015 al 2019 fueron comparadas con lo dispuesto en el Banco Mundial (2000 mg/Nm³) con

lo cual se advierte que la empresa Cervecería San Juan S.A. para el parámetro de dióxido de azufre se encuentran por debajo del límite de referencia establecido por la normativa internacional referencial antes mencionada.

- De las emisiones de contaminantes atmosféricos emitidos por la empresa Cervecería San Juan S.A. las concentraciones para el parámetro de Óxidos de Nitrógeno (NO_x), los resultados obtenidos durante los monitoreos realizados en el año 2015, fueron de 114.61 mg/Nm^3 , durante el monitoreo realizado en el año 2016 la concentración fue de 166.1 mg/Nm^3 , para el monitoreo realizado en el año 2017 la concentración obtenida fue de 95.09 mg/Nm^3 , en el monitoreo realizado en el año 2018 la concentración obtenida para óxidos de nitrógeno fue de $<0.19 \text{ mg}/\text{Nm}^3$, y la concentración obtenida para el año 2019 fue de 258.1 mg/Nm^3 . Estas concentraciones obtenidas a lo largo del 2015 al 2019 fueron comparadas con lo dispuesto en el Banco Mundial (460 mg/Nm^3) con lo cual se advierte que la empresa Cervecería San Juan S.A. para el parámetro de óxidos de nitrógeno se encuentran por debajo del límite de referencia establecido por la normativa internacional referencial antes mencionada.
- Las concentraciones de Material Particulado (MP), provenientes de la empresa Cervecería San Juan S.A. durante el año 2015, fue de 54.59 mg/Nm^3 , durante el año 2016 se obtuvo una concentración de 11.24 mg/Nm^3 , para el año 2017 se obtuvo una concentración de 32.56 mg/Nm^3 , en el monitoreo del año 2018 se obtuvo una concentración de 27.6 mg/Nm^3 y para el año 2019 se tuvo una concentración de 74.33 mg/Nm^3 , las concentraciones obtenidas desde el año 2015 al 2019 fueron comparadas con lo dispuesto por la normativa emitida por el Banco Mundial (100 mg/Nm^3) por lo que se advierte que el material particulado emitido por la empresa Cervecería San Juan S.A. se

encuentran por debajo del límite de referencia establecido por la normativa internacional referencial antes mencionada.

CONCLUSIÓN: Lo descrito hasta aquí nos lleva a sostener que de la evaluación de los resultados de los monitoreos de emisiones gaseosas realizadas en la empresa CERVERÍA SAN JUAN S.A desde el año 2015 hasta el 2019 se advierte que no existe una afectación al ambiente, puesto que los parámetros evaluados no superan los Límites Máximos Permisibles establecidos por el Decreto Presidencial 638: Norma de Calidad de Aire y Control de la Contaminación Atmosférica 1995 – Venezuela, así como a su vez no superan los límites establecidos en el IFC/BM Corporación de Finanzas Internacional del Banco Mundial. General Environmental Guildelines, razón por lo cual, se coincide con lo afirmado por CABRERA Et al (2002), en el sentido que, si los resultados hubiesen sobrepasado los LMP establecidos por las normas internacionales referenciales antes mencionadas, se habría originado una disminución en la calidad ambiental y sobre todo en la calidad de vida.

4.2 Conclusiones

En la actualidad existen graves problemas ambientales tales como: el deterioro de los ecosistemas, la contaminación ambiental, la sobreexplotación de recursos naturales, el cambio climático, la deforestación, el insuficiente manejo de los residuos sólidos, entre otros, por lo cual, el Estado ha establecido mediante los diferentes dispositivos legales y técnicos, que los titulares de los diferentes sectores, en este caso, el industrial cumplan con realizar la evaluación de la calidad de aire y emisiones gaseosas, a fin de erradicar y/o minimizar los impactos negativos que podrían generar sus actividades al ambiente.

Ante ello, el OEFA, como única autoridad competente en materia ambiental, en el marco de sus funciones establecidas en la Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental- Ley N° 29325, se encarga que los titulares de las actividades cumplan con sus obligaciones ambientales, siendo una de ellas, la de efectuar los monitoreos ambientales en los plazos establecidos.

En esa línea, y tal como se ha evidenciado en el presente trabajo, los monitoreos ambientales y su correcta planificación, permiten controlar, supervisar e identificar la presencia de concentración de contaminantes en el ambiente.

Sobre el caso en particular, la evaluación de los resultados del monitoreo de calidad de aire en la empresa Cervecería San Juan S.A. se evidenció que los parámetros evaluados (PM₁₀, SO₂, CO, NO_x y HTC) cumplen con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del aire establecidos por el D.S. N° 074-2001-PCM, el D.S. N° 003-2008-MINAM, el D.S 003-2017-MINAM y la Guía de la OMS. En ese sentido, se concluye que no existe riesgos a la calidad de vida del hombre y sus interacciones, puesto que desde el año 2015 al 2019 dicha empresa no excedió los estándares establecidos por las normas nacionales e internacionales antes mencionadas.

En esa línea, el grado de contaminación de la calidad de aire con respecto a la empresa Cervecería San Juan S.A. durante los años 2015 al 2019 fue de calificación BUENA, puesto que al realizar los cálculos del Índice de Calidad de Aire (INCA) para los parámetros PM₁₀, CO, SO₂ y NO₂ establecidos en la Resolución Ministerial N° 181-2016-MINAM, se obtuvo resultados que se encuentran dentro del rango de 0-50, es decir que dicha empresa cumplió, dentro de dicho periodo, con los ECA's aire y no representa un riesgo para la salud.

Asimismo, de la evaluación de los niveles de concentración para emisiones gaseosas en los parámetros (CO, SO₂, NO y NO₂) provenientes de los procesos de la empresa Cervecería San Juan S.A. se advirtió que los resultados se encuentran por debajo de los límites referenciales establecidos por el Banco Mundial para SO₂, NO_x y MP y el Decreto 638: Norma sobre Calidad de Aire y Control de la Contaminación Atmosférica para el parámetro de CO, por lo cual, no existe alteración alguna al ambiente.

En ese sentido, la realización de las evaluaciones de monitoreo ambiental en los componentes calidad de aire y emisiones gaseosas detalladas líneas arriba, se concluye que la empresa Cervecería San Juan S.A. cumplió con realizar la evaluación de la calidad de aire y emisiones gaseosas y no excedió los ECAS y LMP establecidos por las normas nacionales e internacionales referenciales que regulan el sector industrial-elaboración de bebidas malteadas.

Finalmente, se concluye que la experiencia profesional constituye una herramienta importante para el desarrollo de la evaluación de los monitoreos ambientales, puesto que permite que la realización de dichas actividades, así como la evaluación de los resultados derivados, sean efectuadas incorporando el expertiz obtenido durante la trayectoria profesional adquirida en las diferentes empresas en las cuales se ha laborado, desde la obtención del Bachiller hasta la fecha.

V. RECOMENDACIONES

De la evaluación de la calidad de aire y emisiones gaseosas realizada en la Empresa CERVECERIA SAN JUAN S.A se presenta las siguientes recomendaciones efectuadas en base a los antecedentes³ revisados desde el año 2015 hasta el año 2019, debido a que deficiencias advertidas desde el año 2015 persisten hasta la actualidad:

- Se recomienda que se continúe con las medidas de control en cuanto a la emisión de partículas menores a 10 micras, del mismo modo para los gases atmosféricos, con la finalidad de encaminarse a cumplir uno de los criterios para lograr ser una empresa ecoeficiente.
- Así mismo, se recomienda implementar plataformas para la ubicación de las estaciones de monitoreo de la Calidad de Aire, para de esta manera tratar de evitar algún tipo de contaminación cruzada.
- Se recomienda modificar el punto de toma de muestra para emisiones gaseosas siguiendo los criterios técnicos establecidos en el NTP 900.001 y/o EPA 1, así como realizar el monitoreo de material particulado cumpliendo con la NTP 900.005, como obligatoriedad de acuerdo al cumplimiento del art. 15 del Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y de Comercio Interno la cual indica que los parámetros a monitorear deben estar acreditados ante INACAL u otro organismo internacional.
- Del mismo modo, se recomienda seguir cumpliendo con el programa de monitoreo para emisiones gaseosas, así como optar por un cambio de

³ En base a la revisión de la información proporcionada por OEFA mediante el acceso a la información pública a través de la carta N° 01554-2021-OEFA-RAI - HT 052277 (<https://drive.google.com/drive/folders/1H68hPcEMZfa6zLD7AN-X5s0ScQi3wo9p>) se pudo acceder a la informes ambientales anuales de monitoreo de la empresa Cervecería San Juan S.A. desde el año 2015 al 2019, los mismos que contienen los resultados de monitoreos ambientales, estaciones de monitoreo, evidencia fotográfica de los puntos de monitoreo, entre otros datos.

maquinarias a un sistema de combustión a gas con tecnología limpia, puesto que ello ayudará a reducir aún más la concentración de emisiones gaseosas, los gases de efecto invernadero, así como tener una eficiencia energética.

- Se recomienda realizar los estudios de eficiencia energética para el sistema de combustión, como medida preventiva mas no correctiva.
- Finalmente, de la evaluación de los equipos utilizados para los monitoreos de calidad de aire, se recomienda un cambio de regulación normativa, con la finalidad que se establezca el uso obligatorio de equipos con mayor precisión, como son los equipos automáticos y no los trenes de muestreo, puesto que los últimos generan una mayor incertidumbre como consecuencia de la posible injerencia de factores exógenos (error en la preparación de la muestra, transporte, error en la instalación y muestreo, y error en el análisis).

De otro lado, se recomienda que las autoridades ambientales regionales competentes realicen estudios sobre la calidad de aire en la zona industrial del distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, con la finalidad que exista un estudio que permita:

- a) tener un diagnóstico de la gestión de la calidad del aire,
- b) establecer una línea base para entender la problemática de la calidad del aire de la ciudad, a partir de los resultados mostrados en el presente informe en los años 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019;
- c) orientar a la toma de decisiones hacia la formulación de las estrategias de intervención ambiental, de ser el caso, ante una posible afectación a la salud y al daño al ambiente.

En esa línea se recomienda al Estado establecer y/o brindar apoyo a las autoridades de Pucallpa para que se pueda establecer de un punto de control de calidad ambiental en la ciudad, debido a que se ha advertido que, no existe un

estudio que permita tener una data histórica sobre la materia, situación que dificulta la determinación del Índice de Calidad del Aire (ICA) en la región Pucallpa – Ucayali.

Al no contar con data histórica sobre calidad de aire, se recomienda a las autoridades competentes a nivel regional Pucallpa – Ucayali, procesen todos los resultados de los informes ambientales anuales que han presentado las diversas empresas que se ubican en la región puesto que ello permitiría trabajar en proyecciones y simulaciones sobre la materia de monitoreo y calidad ambiental y, consecuentemente, se tendría una herramienta de estudio importante para la población y la comunidad académica.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, E. S. (2018, febrero 22). *UNPROFESOR*. Obtenido de <https://www.unprofesor.com/ciencias-naturales/cual-es-la-composicion-del-aire-que-respiramos-2585.html>
- American Society for Testing and Materials, ASTM D 3686 – 95 (Reapproved 2001): “*Standard Practice for Sampling Atmospheres to Collect Organic Compound Vapors (Activated Charcoal Tube Adsorption Method)*”.
- ASALE & RAE. (2020). Contaminar. Obtenido de la Real Academia Española. <https://dle.rae.es/contaminar>
- ASTM D2914-01 (Approved 2007) Standard Test Method for Sulfur Dioxide Content of the Atmosphere (Weste-Gaeke Method)
- ASTM 4480-93-Standard Test Method for Measuring Surface Wind by Means of Wind Vanes and Rotating Anemometers (Withdrawn 1999)
- Cabrera Caranza, C., Maldonado D., M., Arévalo G., W., Pacheco A., R., Giraldo V., A., & Loayza, S. 2002. “Relaciones entre Calidad Ambiental y Calidad de Vida en Lima Metropolitana.”
- Cervecería San Juan. (2021, maro). *Universidad Peru*. empresas. <https://www.universidadperu.com/empresas/cerveceria-san-juan-saa.php>
- Chaupis, H. P. (diciembre de 2016). Determinación de la contaminación del aire y emisiones gaseosas en las estaciones del oleoducto Nor Puerano 2013-2015 para evaluar el nivel de Impacto Ambiental. 36. Obtenido de

http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/UNAC/3256/Paredes%20Chaupis_TITULO%20AMBIENTAL_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Chaupis, H. P. (2016). Determinación de la contaminación del aire y emisiones gaseosas en las estaciones del oleoducto Nor Puerano 2013-2015 para evaluar el nivel de Impacto Ambiental. 42. Obtenido de http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/UNAC/3256/Paredes%20Chaupis_TITULO%20AMBIENTAL_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Compendium of methods for the determination of inorganic compounds in Ambient Air- Sampling of ambient air for PM10 concentration using the Rupprecht and patashnick (r&p) Low volume partisol sampler método EPA IO 2.340 CFR (Code of Federal Regulations) Part 58 Appendix E: Probe and Monitoring Path Siting Criteria for Ambient Air Quality Monitoring.
- Consejería de Salud. Región Murcia. (2021). *Monóxido de Carbono*. <http://www.murciasalud.es/pagina.php?id=180398#:~:text=El%20mon%C3%B3xido%20de%20carbono%2C%20cuya,en%20ambientes%20de%20poco%20ox%C3%ADgeno>.
- DAVIS INSTRUMENT CORP (2001-2004). *“Integrated Sensor Suite Installation Manual for Vantage Pro Weather Station”*
- DAVIS INSTRUMENT CORP (2001-2004). *“Guía de referencia rápida”*
- DIGESA. (2005). Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos. Obtenido de http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Protocolo-de-Calidad-del-Aire.pdf
- Environmental Instruments. (2016). *Calibrador de flujo de aire tetraCal*. <https://bgi.mesalabs.com/calibrador-de-flujo-de-aire-tetracal/?lang=es>

- EPA CTM 022.WPF Determination of Nitric Oxide, Nitrogen Dioxide and NOX Emissions from Stationary Combustion Sources by Electrochemical Analyze
- EPA CTM 030: "Determination of Nitrogen Oxides, Carbon Monoxide, and Oxygen Emissions from Natural Gas-Fired Engines, Boilers and Process Heaters Using Portable Analyzers".
- EPA-6C: Sulfur Dioxide - Instrumental Analyzer Procedure
- EPA Method 1 Sample and velocity traverses for stationary sources
- EPA Method 2- Determination of Stack Gas Velocity and Volumetric Flow rate (Type S Pitot Tube))"
- Evaluación Ambiental | GRN. (2020). www.grn.cl.
<https://www.grn.cl/evaluacion-ambiental.html>
- Fiscalía de la Nación. (15 de junio de 2006). Reglamento de la Cadena de Custodia de Elementos Materiales, Evidencias y Administración de Bienes Incautados. Obtenido de https://www.mpfn.gob.pe/escuela/contenido/actividades/docs/513_presentacion.pdf
- Google Earth Pro. (2021, abril). *Google Earth "Imagen"*. Google Earth Pro. https://earth.google.com/web/@-12.04948602,-77.07296245,821.46328352a,0d,35y,-0.0001h,15.9484t,0r?utm_source=earth7&utm_campaign=vine&hl=es-419

- GUZMAN, Vásquez, J. J. Y. (2019). *Evaluación de la calidad del aire de la central térmica de ventanilla*. Pág. 13 y 14.
- OEFA, 2021 - Carta N° 01554-2021-OEFA-RAI - HT 052277 - <https://drive.google.com/drive/folders/1H68hPcEMZfa6zLD7AN-X5s0ScQi3wo9p>
- INACAL (2002). *GESTION AMBIENTAL. Emisiones atmosféricas. Métodos para la determinación de puntos transversales de muestreo para la medición de la velocidad en fuentes estacionarias*.
- Industrial Scientific. (2021). *Gas de calibración para pruebas funcionales y calibración*. <https://www.indsci.com/es/detectores-de-gases/Mantenimiento-y-gas-de-calibracion/gas-de-calibracion/>
- ITINCI. (28 de febrero de 2000). *Protocolos de Monitoreo de Efluentes Líquidos y Emisiones Atmosféricas. Resolución Ministerial 026-2000-ITINCI-DM*. Perú.
- Junco, J. (2015, marzo 27). *Contaminantes Primarios y Secundarios*. <http://www.monitoreoambiental.com/contaminantes-primarios-y-secundarios/>
- Léxico Dictionaries. (2016). *Definición de AIRE por Oxford Dictionary en Lexico.com y también el significado de AIRE*. AIRE. <https://www.lexico.com/es/definicion/aire>
- Lezama, M. d. (2015). *CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES DEL AIRE. CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES DEL AIRE GENERADOS POR LAS FUENTES MOVILES EN LA CIUDAD DE HUANCAYO 2012, 37, 38. Obtenido de*

<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1484/Tesis%20Marcial%20De%20la%20Cruz%20Lezama.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Manual de Instrucciones Testo 340- Analiador de productos de la combustión. <https://static-int.testo.com/media/86/ed/c93505434db5/testo-340-Manual-de-instrucciones.pdf>
- Manual de Instrucciones TCR TECORA BRAVO M PLUS. <https://www.tcr-tecora.com/en/outdoor-air-quality/bravo-plus/>
- MINAM. (2008). Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM.
- MINAM. (s.f.). Estándares de Calidad Ambiental. Perú. Obtenido de <https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/estandares-de-calidad-ambiental/>
- Ministerio del Ambiente (2016). APRENDE A PREVENIR LOS EFECTOS DEL MERCURIO MODULO 1: SALUD Y AMBIENTE. *APRENDE A PREVENIR LOS EFECTOS DEL MERCURIO*, 10. <https://www.minam.gob.pe/educacion/wp-content/uploads/sites/20/2017/02/Publicaciones-1.-Texto-de-consulta-M%C3%B3dulo-1-1.pdf>
- Motte, R. C. (2018). Determinación del Material Particulado (PM10 y PM2.5), Dióxido de Azufre (SO₂), Dióxido de Nitrógeno (NO₂), y Monóxido de Carbono (CO) en el Distrito de Ocoruro - Provincia de Espinar - Región Cusco. 43. Perú. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6733/AMtrmorc.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Nakamura Consultores S.A.C. (2015). Informe de Monitoreo Ambiental de Cervecería San Juan S.A.C. Obtenido de

<https://drive.google.com/drive/folders/1LGDh0jOsnG7B9W9pVeP3CCqAYZCsngau>

- Nakamura Consultores S.A.C. (2015). Sistema de Gestión de la Calidad.
- Nakamura Consultores S.A.C. (marzo de 2021). *Universidad Perú*. Obtenido de empresas: <https://www.universidadperu.com/empresas/nakamura-consultores-sac-nakcsac.php>
- National Institute for Occupational Safety and Health (2003), "*NIOSH METHOD 1500: HYDROCARBONS, BP 36°-216 °C.*"
- National Institute for Occupational Safety and Health (2003). "*NIOSH METHOD 1501: HYDROCARBONS, AROMATIC*"
- OMS. (2017). *Contaminación del Aire*. Obtenido de https://www.who.int/topics/air_pollution/es/
- OMS. (2006). *Guía de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre*. SINIA | Sistema Nacional de Información Ambiental. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/guia-calidad-aire-oms-relativas-material-particulado-ozono-dioxido>
- QUISPE BERROCAL, L. A. (2018) "*Evaluación del monitoreo de la calidad de Aire en la Ciudad de Cajamarca, como una medida de diagnóstico y control de nivel de Contaminación de la Zona- 2017*". <http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/574/1/TESIS.pdf>

- Presidencia de Consejo de Ministros. (2001). Decreto Supremo N° 074-2001-PCM. Perú. Obtenido de http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/DS-074-2001-PCM.pdf
- Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems (2013) Volume II: “Ambient Air Quality Monitoring Program”. U.S. Environmental Protection Agency: Office of Air Quality Planning and Standards, Air Quality Assessment Division, RTP, NC 27711. EPA-454/B-13-003.
https://www3.epa.gov/ttnamti1/files/ambient/pm25/qa/Final%20Handbook%20Document%201_17.pdf
- Troposfera.org. (2021). *Portal de Calidad de Aire*. Obtenido de Que es la calidad del aire: <https://www.troposfera.org/conceptos/calidad-aire/>
- United States Environmental Protection Agency- EPA. “Emissions Factors & AP 42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors”. <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/index.html>
- Uribe & Suárez (2009). Universidad de La Salle. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1062&context=ing_ambiental_sanitaria
- Vasquez, J. J. (2019). EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA CENTRAL TERMICA DE VENTANILLA. 14. Perú. Obtenido de <http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/4121/GUZMAN%20VASQUEZ%20%20JHOSTHINS%20JONATHAN%20YURI%20-%20TITULO%20PROFESIONAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vasquez, J. J. (2019). EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA CENTRAL TERMICA DE VENTANILLA. 13. Perú. Obtenido de

<http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/4121/GUZMAN%20VASQUEZ%20%20JHOSTHINS%20JONATHAN%20YURI%20-%20TITULO%20PROFESIONAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- World Health Organization. (2 de mayo de 2018). *Calidad del aire y salud*. Obtenido de [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

ANEXOS

ANEXO I - Carta de Solicitud de Acceso a la Información Pública a la Entidad Competente⁴

⁴ Las solicitudes son correspondientes a los informes anuales de monitoreo ambiental de la empresa Cervecería San Juan S.A. correspondientes a los años 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de
Evaluación y
Fiscalización Ambiental

Responsable de Acceso
a la Información Pública

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Lima, 11 de marzo de 2021

2021-E01-017580

CARTA N° 00616-2021-OEFA/RAI

Señor
HUBERT ALDO VASQUEZ QUISPE
hubert.vasquez.quispe@gmail.com

Referencia : Solicitud de acceso a la información pública del 26.02.2021
(Expediente N° 2021-E01-017580)

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted, en atención al documento de la referencia, mediante los cuales requiere que se le brinde la siguiente información:

"[SIC] Informe de Monitoreo Ambiental del primer y segundo semestre del año 2015 de la empresa CERVECERIA SAN JUAN S.A ubicada en la carretera Federico Basadre km 13, en el distrito de Yanacocha, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, la misma que forma parte de la cadena Unión de Cervecerías Peruanas Backus y Jonhnston S.A.A."

Al respecto, es preciso señalar que la información solicitada es de carácter público de conformidad a lo establecido en el Artículo 10° del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27806, Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, aprobado por Decreto Supremo N° 021-2019 JUS.

Sobre el particular, la Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas remitió mediante correo electrónico institucional de fecha 09.03.2021 dirigido al Responsable de Acceso a la Información Pública la copia digital de los Informes de Monitoreo Ambiental de la empresa Cervecería San Juan 2015 I-II.

En ese contexto, se pone a su disposición la información mencionada, la cual será remitida sin costo alguno al correo electrónico consignado en su solicitud, conforme a lo estipulado en el Artículo 12° del Reglamento de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, aprobado por Decreto Supremo N° 072-2003-PCM.

Atentamente,



Firmado digitalmente por:
LEVANO GANO Angelo Alberto
FAU 20521286769 soft
Cargo: Responsable de Acceso
a la Información Pública (RAI)
Lugar: Sede Central -
Lima/Lima/Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del
documento

ALC/amc

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión 603, 607 y 615
Jesús María, Lima - Perú
Telf. (511) 204 9900



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de
Evaluación y
Fiscalización Ambiental

Responsable de Acceso
a la Información Pública

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Lima, 22 de junio de 2021

2021-E01-052277

CARTA N° 01554-2021-OEFA/RAI

Señor
VASQUEZ QUISPE, HUBERT ALDO
hubert.vasquez.quispe@gmail.com

Referencia : Solicitud de acceso a la información pública de fecha de 14.06.2021
(Expediente N° 2021-E01-052277)

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted, en atención al documento de la referencia, mediante el cual requiere que se le brinde la siguiente información:

"[SIC] INFORMES DE MONITOREO AMBIENTAL DE LOS AÑOS 2016, 2017, 2018 Y 2019 (PRIMER Y SEGUNDO SEMESTRE) DE LA EMPRESA CERVECERÍA SAN JUAN S.A. UBICADA EN LA CARRETERA FEDERICO BASADRE KM. 13, EN EL DISTRITO DE YARINACOCHA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, DEPARTAMENTO DE UCAYALI, LA MISMA QUE FORMA PARTE DE LA CADENA "UNIÓN DE CERVECERÍAS PERUANAS BACKUS Y JOHNSTON S.A.A."

Al respecto, es preciso señalar que la información solicitada es de carácter público de conformidad a lo establecido en el Artículo 10° del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27806, Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, aprobado por Decreto Supremo N° 021-2019 JUS.

Sobre el particular, la Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas remitió vía correo electrónico institucional de fecha 21.06.2021 dirigido al Responsable de Acceso a la Información Pública las copias digitales de los Informes de Monitoreo Ambiental de los años 2016, 2017, 2018 y 2019 del administrado CERVECERIA SAN JUAN.

En ese contexto, se pone a su disposición la información mencionada, la cual será remitida sin costo alguno al correo electrónico consignado en su solicitud, conforme a lo estipulado en el Artículo 12° del Reglamento de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, aprobado por Decreto Supremo N° 072-2003-PCM.

Atentamente,



Firmado digitalmente por:
EVARO CÁNO Angelo Alberto
FAU 20521286789.szd
Cargo: Responsable de Acceso
a la Información Pública (RAI)
Lugar: Sede Central -
Lima/Lima/Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del
documento

JCA

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Camón 603, 607 y 615
Jesús María, Lima - Perú
Telf. (511) 204 9900

ANEXO II - Declaración Jurada

DECLARACION JURADA

Conste por el presente documento, al que brindo mayor fuerza legal.

Yo, HUBERT ALDO VÁSQUEZ QUISPE, nacionalidad peruana, con D.N.I. N° 70493368, domiciliado en Avenida Oscar R. Benavides 483, Cercado de Lima, Lima:

DECLARO BAJO JURAMENTO:

Que el contenido del informe de trabajo de suficiencia profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales, titulado: **“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AIRE Y EMISIONES GASEOSAS EN LA EMPRESA CERVECERIA SAN JUAN S.A., PUCALLPA - 2015”**, corresponde a mi autoría, en cumplimiento a lo establecido en el Art. 61 del Reglamento de Grados y títulos de la UNAC.

Para mayor constancia y validez, cumplo con firmar y pongo mi huella digital al pie del presente documento para los fines correspondientes

Lima, 04 de abril del 2021



FIRMA

ANEXO III - Galería Fotográficas

ANEXO 3.1 - Programación de Equipos en la Estación de Monitoreo (E-1/Barlovento)



ANEXO 3.2 - Programación de Equipos en la Estación de Monitoreo (E-2/Sotavento)




ANEXO 3.3 - Monitoreo de Emisiones Gaseosas (Caldera 1)



ANEXO IV - Instrumentos de Recolección de Información

ANEXO 4.1 - Caratula de Reporte de Campo

	FORMATO DE TRABAJO DE CAMPO				CODIGO:	NC-FT-085
					VERSION:	01
				FECHA DE VIGENCIA	18/11/2014	
Elaborado por:	Josue Orlandini	Revisado por:	Ysis Gutierrez	Aprobado por:	Daniel Portuguez	

NOMBRE DE LA EMPRESA							
DIRECCION DE LA EMPRESA							
Calidad de Aire							
1. PM10	<input type="checkbox"/> HI	Del ___/___/___ al ___/___/___	2. PM2.5	<input type="checkbox"/> LOW	Del ___/___/___ al ___/___/___		
	<input type="checkbox"/> LOW	Del ___/___/___ al ___/___/___					
3. PTS	<input type="checkbox"/> LOW	Del ___/___/___ al ___/___/___	4. Estación Meteoreológica	<input type="checkbox"/>	Del ___/___/___ al ___/___/___		
5. GASES	TREN DE MUESTREO :		<input type="checkbox"/> CO	<input type="checkbox"/> NOX	<input type="checkbox"/> SO2	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> O3 <input type="checkbox"/> DEL ___/___/___
	AUTOMATICOS :		<input type="checkbox"/> CO	<input type="checkbox"/> NOX	<input type="checkbox"/> SO2	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> O3 <input type="checkbox"/> AL ___/___/___
6. OTROS:	<input type="checkbox"/> Benceno	<input type="checkbox"/> Metales	<input type="checkbox"/> HCT	<input type="checkbox"/> VOC			

ISOCINÉTICO		EMISIONES GASEOSAS		Ruido Ambiental	
1. EPA 5	<input type="checkbox"/> Del ___/___/___ al ___/___/___	1. CTM 030	<input type="checkbox"/> Del ___/___/___ al ___/___/___	<input type="checkbox"/>	Diurno
2. EPA 6	<input type="checkbox"/> Del ___/___/___ al ___/___/___	2. EPA 6C	<input type="checkbox"/> Del ___/___/___ al ___/___/___	<input type="checkbox"/>	Nocturno
3. EPA 17	<input type="checkbox"/> Del ___/___/___ al ___/___/___			<input type="checkbox"/>	Del ___/___/___ al ___/___/___

Muestreo de AGUAS		Otros:		Doc. Adicionales	
ARI <input type="checkbox"/>	Agua Consumo <input type="checkbox"/>	A. Sub. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Suelos	<input type="checkbox"/>	Fotografías
ARD <input type="checkbox"/>	A. Proceso <input type="checkbox"/>	A. Sup. <input type="checkbox"/>	Del ___/___/___ al ___/___/___	<input type="checkbox"/>	Videos
Del ___/___/___ al ___/___/___					

SALUD OCUPACIONAL					
VOC <input type="checkbox"/>	Del ___/___/___ al ___/___/___	Polvos Totales <input type="checkbox"/>	Del ___/___/___ al ___/___/___	Psicosocial <input type="checkbox"/>	Del ___/___/___ al ___/___/___
Tº y HR <input type="checkbox"/>	Del ___/___/___ al ___/___/___	Polvos Respirables <input type="checkbox"/>	Del ___/___/___ al ___/___/___	Ergonomía <input type="checkbox"/>	Del ___/___/___ al ___/___/___
Amoniaco <input type="checkbox"/>	Del ___/___/___ al ___/___/___	Estrés Térmico <input type="checkbox"/>	Del ___/___/___ al ___/___/___	Vibraciones <input type="checkbox"/>	Del ___/___/___ al ___/___/___
Iluminación <input type="checkbox"/>	Del ___/___/___ al ___/___/___	R. Ocupacional <input type="checkbox"/>	Del ___/___/___ al ___/___/___	Otros: <input type="checkbox"/>	Del ___/___/___ al ___/___/___
Dosimetría <input type="checkbox"/>	Del ___/___/___ al ___/___/___	Sonometría <input type="checkbox"/>	Del ___/___/___ al ___/___/___		
Riesgos Fisico <input type="checkbox"/>	Del ___/___/___ al ___/___/___	Riesgo Quimico <input type="checkbox"/>	Del ___/___/___ al ___/___/___		


OBSERVACIONES					

LABORATORIOS DE ANALISIS					
SAG <input type="checkbox"/>	OS: ___/___/___	INSPECTORATE <input type="checkbox"/>	OS: ___/___/___		
CORPLAB <input type="checkbox"/>	OS: ___/___/___	JYR <input type="checkbox"/>	OS: ___/___/___		

T.O. Encargado:	_____
T.O.:	_____

_____	_____
Revisión 1	Revisión 2

ANEXO 4.2 - Reporte de Toma de Muestra de Emisiones Gaseosas

	REPORTE DE TOMA DE MUESTRA EMISIONES GASEOSAS			CODIGO :	NC-FT-063
				VERSION :	01
				FECHA DE VIGENCIA :	9/7/2014
Elaborado por:	Josue Oriandini	Revisado por:	Ysis Gutierrez	Aprobado por:	Daniel Portuguez

EMPRESA:		DIRECCIÓN:	
FECHA:			
RESPONSABLE DEL MONITOREO:		PLANTA:	
EQUIPO/CÓDIGO:		N° CÓDIGO INTEGRAL:	

DATOS DE LA FUENTE	
Nombre	
Combustible	
Altura de chimenea	
Diámetro	

PRUEBA DE FUGAS	
INICIO (L/min)	FINAL (L/min)

N ° CORRIDA	HORA INICIO	HORA FINAL	EFICIENCIA %	EXCESO DE AIRE %	TEMP. AMB. (°C)	TEMP. INSTRUMENTO (°C)	TEMP. GAS (°C)	O ₂ (%)	CO (ppm)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	SO ₂ (ppm)
N°-1 (16,7% D*)												
N° 2 (50% D*)												
N° 3 (83,3% D*)												

OBSERVACIONES:

TÉCNICO DE OPERACIONES:

SUPERVISOR DE OPERACIONES:

D*: Diámetro de chimenea.

METODOS:
EPA 6C
CTM 030

ANEXO 4.3 - Reporte de Toma de Muestra para Calidad de Aire

	REPORTE DE TOMA DE MUESTRA METODO NTP 900-030			CÓDIGO	NC-FT-014
				VERSIÓN	01
				FECHA DE VIGENCIA	03/07/2014
				Elaborado por:	Daniel Portuguez S.

EMPRESA		DIRECCIÓN	
Fecha		PLANTA	
Código del Barómetro		N° S.S.I.	

Código Muestreador de Partículas	Equipo		Punto de Muestreo		
	Temperatura Promedio (°C)	Presión atmosférica (KPa)*	Estación	Ubicación	Coordenadas

Estación	Filtro		volumen c.v.**	volumen std	Fecha y hora de Muestreo			
	Código	Peso Inicial (g)	m ³	m ³	Inicio		Final	

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE:.....

JEFE DE OPERACIONES:.....

<p>* El resultado obtenido se divide entre 10, para que las unidades finales sean en KPa.</p> <p>**El caudal Cv es el flujo promedio a condiciones ambientales (Qa)</p>

ANEXO 4.4 - Cadena de Custodia para el Monitoreo de Calidad de Aire (PM₁₀)

CADENA DE VIGILANCIA		CODIGO: NC-FT-001 VERSION: 01 FECHA DE VIGENCIA: 08/02/2013 José Nakamura Cam	
Elaborado por:	Verónica Moreau Montaña	Revisado por:	José Nakamura Cam
Fecha de Recepción:	28/03/15	Horario de Recepción:	12:15
N° SSI	1505013	Recepcionado por:	N° 1505013 CPC
		Muestreado por:	Yane Orlandini Ramos Hubert Vasquez Quispe
			VRR JO

Código de laboratorio	Muestreo		Punto de Muestreo	Identificación de filtros	N° Frascos	METODOS REQUERIDOS		OBSERVACIONES
	A	E				NTP	F00.038	
1505013-1	X		E-01 Use Ubica a 08m al norte de la torre de Ventilación N°5	02-0142-15	X			
1505013-2	X		E-02 Ubicada a 150m de la torre de Ventilación N°5	02-0144-15	X			

De la muestra: Entregado por: Hubert Vasquez Q. Condiciones de recepción: T ambiente Transporte: BUSE 210706 Comentarios: BACKUS - SAN JUAN		Matrices: Tipo: (A) Calidad de Aire (E) Emisiones X	Doc. Anexados OPERACIONES
--	--	--	------------------------------

25 MAR 2015
 RECEPCION DE MUESTRAS
 Firma: *Hubert Vasquez*
 Sector de Recepción

ANEXO 4.5 - Cadena de Custodia para el Monitoreo de Calidad de Aire (PM₁₀)

		CADENA DE VIGILANCIA Nº 030852		Fecha: 13-10-14 Autor: M.C.M.																				
Fecha de Recepción: <u>26/05/15</u> Hora de Recepción: <u>08:42</u> Solicitante: <u>Nakamura Consultores SAC</u>		Nº de Cadena: <u>1787</u> Hoja de Pedido Nº <u>3869</u> Proyecto: <u>Programa de Monitoreo Ambiental 2015</u> Lugar de Muestreo: <u>Bachus - San Juan</u>																						
ANÁLISIS REQUERIDOS																								
Código Lab.	Código Cliente	Matriz	Muestreo Fecha	Hora	Nº Frascos / Nº Filtros	HCT (Método) CO NO _x SO ₂											Observaciones							
						P	PA	P	PA	P	PA	P	PA	P	PA	P		PA	P	PA				
						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X				
1787-1	E-01	9,10	20/05/15	NI	3/50p 1/110	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
1787-2	E-02	9,10	20/05/15	NI	3/50p 1/110	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Matrices: 1. Aguas Naturales 2. Aguas Residuales 3. Aguas para uso y consumo humano 4. Aguas Salinas 5. Suelos 6. Sedimentos 7. Emisiones Atmosféricas 8. Ruido 9. Soluciones de Aire 10. Filtros 11. Parámetros Meteorológicos 12. Otros																								
Comentarios: De la muestra entregado por: <u>Marilena Galarza</u> Recibido por: <u>MZ</u> Condiciones de recepción: T: Amb: <input checked="" type="checkbox"/> Refrigerado: <input type="checkbox"/>																								
Hora: _____		RECEBIDO 26 MAY 2015 Sello		REM-11																				

ANEXO V - Hojas de Cálculo

ANEXO 5.1 - Formula para Determinar la Concentración de Material Particulado

Concentración de Material Particulado

$$[PM_{10}] = \frac{(W_f - W_i) * 10^6}{V_{std}}$$

donde,

PM₁₀ = Concentración de PM₁₀, µg/m³.

V_{std} = Volumen del aire muestreado en m³.

W_f = Peso final en gr.

W_i = Peso inicial en gr.

ANEXO 5.2 - Hoja de Cálculo para Calidad de Aire

I SEMESTRE

CALCULO DE CALIDAD DE AIRE

Barlovento					
Parámetros	Unidades	PM10	SO2	NOx	CO
Flujo Actual (@ Ta, Pa)	l/m	16.3348	1.0000	1.0000	1.0000
Volumen Actual (@ Ta, Pa)	m3	23.5221	1.4400	0.0600	0.0600
Volumen Estándar (@ 25°C, 1 atm)	sm3	23.2484	1.4232	0.0593	0.0593
Temperatura (Ta)	°C	29.30	29.30	29.30	29.30
Presión (Pa)	hPa	101.50	101.50	101.50	101.50
Tiempo de Muestreo	Horas	24.00	24.00	1.00	1.00
Fecha y Hora de Inicio	Fecha	20/05/2015	20/05/2015	21/05/2015	21/05/2015
	Hora	17:15:00 p.m.	17:15:00 p.m.	12:00:00 p.m.	12:00:00 p.m.
Fecha y Hora de Fin	Fecha	21/05/2015	21/05/2015	21/05/2015	21/05/2015
	Hora	17:15:00 p.m.	17:15:00 p.m.	17:15:00 p.m.	17:15:00 p.m.
Peso Muestra	ug		2.5000	0.2000	387.1000
Concentración	ug/sm3	46.7000	1.7566	3.3726	6527.6272

Sotavento					
Parámetros	Unidades	PM10	SO2	NOx	CO
Flujo Actual (@ Ta, Pa)	l/m	16.0343	1.0000	1.0000	1.0000
Volumen Actual (@ Ta, Pa)	m3	23.0893	1.4400	0.0600	0.0600
Volumen Estándar (@ 25°C, 1 atm)	sm3	22.9780	1.4331	0.0597	0.0597
Temperatura (Ta)	°C	26.43	26.43	26.43	26.43
Presión (Pa)	hPa	101.23	101.23	101.23	101.23
Tiempo de Muestreo	Horas	24.00	24.00	1.00	1.00
Fecha y Hora de Inicio	Fecha	20/05/2015	20/05/2015	20/05/2015	20/05/2015
	Hora	15:05	15:05	15:05	15:05
Fecha y Hora de Fin	Fecha	21/05/2015	21/05/2015	20/05/2015	21/05/2015
	Hora	15:05	15:05	16:05	16:05
Peso Muestra	ug		2.5000	0.2000	394.8000
Concentración	ug/sm3	30.2000	1.7445	3.3495	6611.8858





E1 - Barlovento		
Parámetros	Unidades	HCT
Flujo Actual (@ Ta, Pa)	l/m	1.0000
Volumen Actual (@ Ta, Pa)	m3	
Volumen Estándar (@ 25°C, 1 atm)	sm3	
Temperatura (Ta)	°C	29.50
Presión (Pa)	hPa	101.50
Tiempo de Muestreo	Horas	24.00
Fecha y Hora de Inicio	Fecha	20/05/2015
	Hora	17:15
Fecha y Hora de Fin	Fecha	21/05/2015
	Hora	17:15
Peso Inicial	gr	
Peso Final	gr	
Peso Muestra	mg/filtro	0.0100
Concentración	mg/sm3	0.01000

E2 - Sotavento		
Parámetros	Unidades	HCT
Flujo Actual (@ Ta, Pa)	l/m	1.0000
Volumen Actual (@ Ta, Pa)	m3	
Volumen Estándar (@ 25°C, 1 atm)	sm3	
Temperatura (Ta)	°C	29.70
Presión (Pa)	hPa	101.50
Tiempo de Muestreo	Horas	24.00
Fecha y Hora de Inicio	Fecha	20/05/2015
	Hora	17:15
Fecha y Hora de Fin	Fecha	21/05/2015
	Hora	17:15
Peso Inicial	gr	
Peso Final	gr	
Peso Muestra	mg/filtro	0.0100
Concentración	mg/sm3	0.01000

II SEMESTRE

E-1/Barlovento					
Parámetros	Unidades	PM10	SO2	NO2	CO
Flujo Actual (@ Ta, Pa)	l/m	16.6897	1.0000	1.0000	1.0000
Volumen Actual (@ Ta, Pa)	m3	24.0331	1.4400	0.0600	0.0600
Volumen Estándar (@ 25°C, 1 atm)	sm3	23.7310	1.4219	0.0592	0.0592
Temperatura (Ta)	°C	27.20	27.20	27.20	27.20
Presión (Pa)	hPa	100.70	100.70	100.70	100.70
Tiempo de Muestreo	Horas	24.00	24.00	1.00	1.00
Fecha y Hora de Inicio	Fecha	30/11/2015	30/11/2015	30/11/2015	30/11/2015
	Hora	04:30:00 p.m.	04:30:00 p.m.	04:30:00 p.m.	04:30:00 p.m.
Fecha y Hora de Fin	Fecha	01/12/2015	01/12/2015	30/11/2015	30/11/2015
	Hora	04:30:00 p.m.	04:30:00 p.m.	04:30 p.m.	04:30:00 p.m.
Peso Muestra	ug		3.9200	0.1000	44.1000
Concentración	ug/sm3	15.2000	2.7569	1.6879	744.3572

E-2/Sotavento					
Parámetros	Unidades	PM10	SO2	NO2	CO
Flujo Actual (@ Ta, Pa)	l/m	16.7525	1.0000	1.0000	1.0000
Volumen Actual (@ Ta, Pa)	m3	24.1236	1.4400	0.0600	0.0600
Volumen Estándar (@ 25°C, 1 atm)	sm3	23.8203	1.4219	0.0592	0.0592
Temperatura (Ta)	°C	27.20	27.20	27.20	27.20
Presión (Pa)	hPa	100.70	100.70	100.70	100.70
Tiempo de Muestreo	Horas	24.00	24.00	1.00	1.00
Fecha y Hora de Inicio	Fecha	30/11/2015	30/11/2015	30/11/2015	30/11/2015
	Hora	05:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.
Fecha y Hora de Fin	Fecha	01/12/2015	01/12/2015	30/11/2015	30/11/2015
	Hora	05:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.
Peso Muestra	ug		3.9200	0.0900	36.0000
Concentración	ug/sm3	29.4000	2.7569	1.5191	607.6385

 			 		
CALCULO DE CALIDAD DE AIRE			CALCULO DE CALIDAD DE AIRE		
E-1 /Barlovento			E-2 / Sotavento		
Parámetros	Unidades	HCT	Parámetros	Unidades	HCT
Flujo Actual (@ Ta, Pa)	l/m	1.0000	Flujo Actual (@ Ta, Pa)	l/m	1.0000
Temperatura (Ta)	°C	27.20	Temperatura (Ta)	°C	27.20
Presión (Pa)	hPa	100.70	Presión (Pa)	hPa	100.70
Tiempo de Muestreo	Horas	24.00	Tiempo de Muestreo	Horas	24.00
Fecha y Hora de Inicio	Fecha	30/11/2015	Fecha y Hora de Inicio	Fecha	30/11/2015
	Hora	04:30:00 p.m.		Hora	05:00:00 p.m.
Fecha y Hora de Fin	Fecha	01/12/2015	Fecha y Hora de Fin	Fecha	01/12/2015
	Hora	04:30:00 p.m.		Hora	05:00:00 p.m.
Peso Muestra	ug/muestra	16190.1000	Peso Muestra	ug/muestra	1668.8200
Concentración	ug/sm3	16.19	Concentración	ug/sm3	1.67

ANEXO 5.3 - Hoja de Cálculo para Emisiones Gaseosas

I SEMESTRE

MONITOREO DE EMISIONES ATMOSFERICAS							
PLANTA: BACKUS S.A.A. - PLANTA SAN JUAN							
EQUIPO: CHIMENEA DE CALDERO 1							
CONTAMINANTES:	FECHA: HORA:	1	2	3	PROMEDIO ARITMETICO	COEFICIENTE VARIACION (%)	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE (*)
		21/05/2015 14:09	21/05/2015 14:12	21/05/2015 16:41			
FLUJO VOLUMETRICO	m ³ /h	2453.77	2351.94	3343.52	2716.41	9.67	---
PARTICULAS	mg/m ³ N	58.10	57.80	60.93	58.95	1.44	100.00
VELOCIDAD	m/s	0.39	0.37	0.53	0.43	9.67	---
TIEMPO DE EMISION	h/d	24.00	24.00	24.00	24.00	0.00	---
FLUJO MASICO	kg/h	1824.43	1803.10	2243.28	1956.94	6.77	---
MONOXIDO DE CARBONO(**)	mg/m ³ N	32.78	15.75	36.85	28.46	0.00	1438.00
OXIDOS DE NITROGENO	mg/m ³ N	82.43	70.45	127.06	93.31	11.66	460.00
DIOXIDO DE AZUFRE	mg/m ³ N	252.70	248.36	327.77	276.28	8.53	2000.00
HIIDROCARBUROS TOTALES	mg/m ³ N	1.63	1.62	1.71	1.65	1.44	20.00
PARAMETROS COMPLEMENTARIOS	FECHA: HORA:	21/05/2015 14:09	21/05/2015 14:12	21/05/2015 16:41	PROMEDIO ARITMETICO	COEFICIENTE VARIACION (%)	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE
OXIGENO	%O ₂	3.84	3.54	7.77	5.05	23.96	---
TEMPERATURA DE GASES	°C	189.50	174.40	241.30	201.40	6.41	---
TEMPERATURA AMBIENTE	°C	40.00	39.80	39.70	39.83	0.42	---
DIOXIDO DE CARBONO	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---
EXCESOS DE AIRE	%	17.70	16.30	46.40	26.80	33.96	---
EFICIENCIA DE COMBUSTION	%	---	---	---	---	---	---
CARACTERISTICAS DE LA CHIMENEA							
ALTURA, m		15.00					
DIAMETRO EQUIVALENTE, cm		1.50					
CARACTERISTICAS DEL COMBUSTIBLE							
TIPO DE COMBUSTIBLE		BUNKER-6					
CONSUMO, g/s/d		714.29					
PORCENTAJE DE AZUFRE (%)		1.26					

NOTAS:
 LAS CONCENTRACIONES DE LAS EMISIONES ESTAN REFERIDAS AL 11% DE O₂
 (*) LIMITE DEL BANCO MUNDIAL
 (**) LIMITE DE LA NORMATIVA VENEZOLANA

II SEMESTRE

MONITOREO DE EMISIONES ATMOSFERICAS							
PLANTA: CERVECERIA SAN JUAN S.A.							
EQUIPO: CHIMENEA DE CALDERO 1							
CONTAMINANTES:	FECHA: HORA:	1	2	3	PROMEDIO ARITMETICO	COEFICIENTE VARIACION (%)	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE (*)
		02/12/2015 09:56	02/12/2015 10:01	02/12/2015 10:06			
FLUJO VOLUMETRICO	m ³ /h	11668.74	11913.91	12076.22	11886.29	1.83	---
PARTICULAS	mg/m ³ N	55.15	55.18	55.19	55.17	0.05	100.00
VELOCIDAD	m/s	7.54	7.49	7.59	7.47	1.83	---
TIEMPO DE EMISION	h/d	24.00	24.00	24.00	24.00	0.00	---
FLUJO MASICO	kg/h	6012.50	5886.02	6590.20	6156.18	2.54	---
MONOXIDO DE CARBONO(**)	mg/m ³ N	<LD	6.72	8.41	5.04	0.00	1457.50
OXIDOS DE NITROGENO	mg/m ³ N	143.84	117.99	146.79	136.21	5.60	460.00
DIOXIDO DE AZUFRE	mg/m ³ N	194.25	307.34	319.18	273.59	29.00	7000.00
HIIDROCARBUROS TOTALES	mg/m ³ N	1.54	1.55	1.55	1.54	0.05	---
PARAMETROS COMPLEMENTARIOS	FECHA: HORA:	02/12/2015 09:56	02/12/2015 10:01	02/12/2015 10:06	PROMEDIO ARITMETICO	COEFICIENTE VARIACION (%)	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE
OXIGENO	%O ₂	2.90	2.41	4.66	3.32	12.74	---
TEMPERATURA DE GASES	°C	206.70	229.60	177.80	204.70	0.88	---
TEMPERATURA AMBIENTE	°C	31.00	32.10	32.00	31.70	2.21	---
DIOXIDO DE CARBONO	%	13.44	13.80	12.13	13.12	0.00	---
EXCESOS DE AIRE	%	15.00	12.10	26.70	17.93	16.36	---
EFICIENCIA DE COMBUSTION	%	86.40	85.60	87.10	---	---	---
CARACTERISTICAS DE LA CHIMENEA							
ALTURA, m		15.00					
DIAMETRO EQUIVALENTE, cm		1.50					
CARACTERISTICAS DEL COMBUSTIBLE							
TIPO DE COMBUSTIBLE		RESIDUAL 500					
CONSUMO, g/s/d		2200.80					
PORCENTAJE DE AZUFRE (%)		1.26					

NOTAS:
 LAS CONCENTRACIONES DE LAS EMISIONES ESTAN REFERIDAS AL 11% DE O₂
 (*) LIMITE DEL BANCO MUNDIAL
 (**) LIMITE DE LA NORMATIVA VENEZOLANA

ANEXO 5.4 - Hoja de Cálculo para Conversión de Gases de PPM a $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$

Los datos estarán en función del valor medido de Oxígeno, valor obtenido del gas expresado en “ppm”, la densidad del gas (kg/m^3) y el valor de oxígeno referencial.

	CÁLCULO DE EMISIONES ATMOSFERICAS			CÓDIGO:	NC-FT-031
	CTM 030/ EPA 6C			VERSIÓN:	03
				FECHA DE VIGENCIA:	7/09/2014
ELABORADO POR:	Josue Orlandini Ramos	REVISADO POR:	Ysis Gutierrez Grados	APROBADO POR:	Daniel Portuquez Salinas

Nº Codigo Integral : _____

Código de Laboratorio	Descripción de ensayo	Parámetro	Tipo de Combustible/Fuente	Unidades	Lectura	Densidad Kg/m3	Concentración*	Técnico de Operaciones	Fecha de ensayo
		Oxígeno		%		—	0.00		
		Monóxido de Carbono		ppm		1.25	0.0		
		Dióxido de nitrógeno		ppm		2.05	0.0		
		Monóxido de Nitrógeno		ppm		2.05	0.0		
		Dióxido de azufre		ppm		2.86	0.0		
		Oxígeno		%		—	0.00		
		Monóxido de Carbono		ppm		1.25	0.0		
		Dióxido de nitrógeno		ppm		2.05	0.0		
		Monóxido de Nitrógeno		ppm		2.05	0.0		
		Dióxido de azufre		ppm		2.86	0.0		
		Oxígeno		%		—	0.00		
		Monóxido de Carbono		ppm		1.25	0.0		
		Dióxido de nitrógeno		ppm		2.05	0.0		
		Monóxido de Nitrógeno		ppm		2.05	0.0		
		Dióxido de azufre		ppm		2.86	0.0		

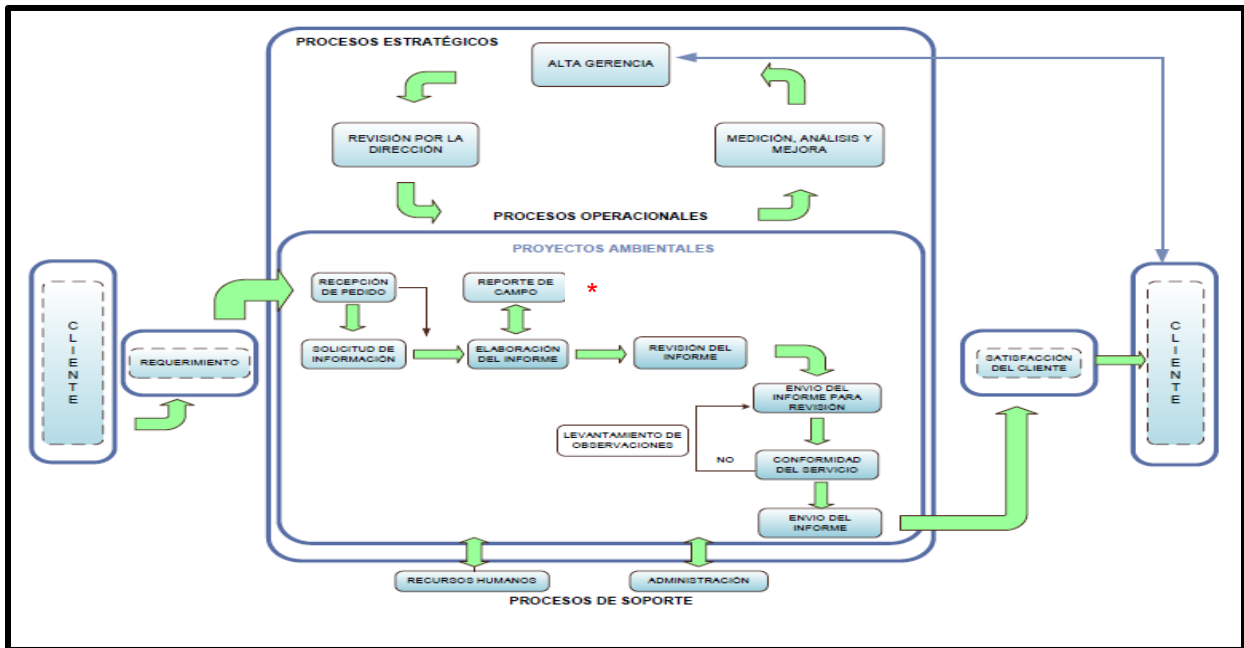
Fecha de Elaboración		1ª Revisión		V'B*	
----------------------	--	-------------	--	------	--

Fecha de Verificación		2ª Revisión		V'B*	
-----------------------	--	-------------	--	------	--

* Concentración de CO, NO2, NO y SO2 en unidades de mg/m3 y %O2 de referencia

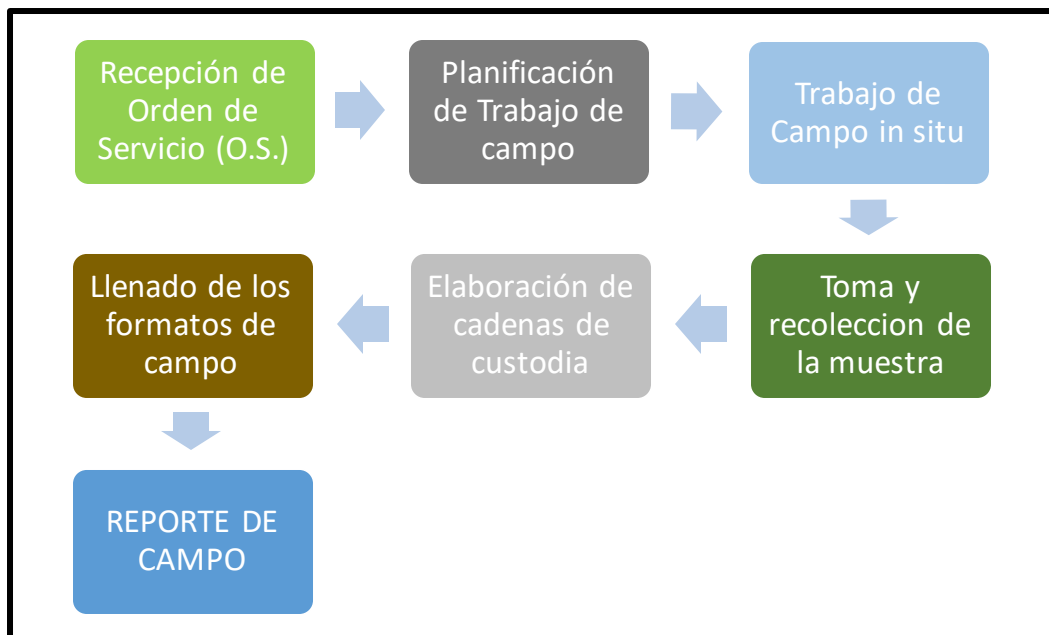
ANEXO VI - Aportes Realizados

ANEXO 6.1 - Mejora en el Mapa de Procesos



Fuente: (Nakamura Consultores S.A.C., 2015)

Se plantea la mejora del mapa de procesos debido a que no existe una descripción previa al Reporte de Campo como se detalla en la siguiente figura, la misma que debería estar incorporada en el mapa de procesos.



ANEXO 6.2 - Propuesta de POLITICA AMBIENTAL

POLITICA AMBIENTAL

NAKAMURA CONSULTORES S.A.C. empresa dedicada a la realización de monitoreos ambientales y de salud ocupacional, además de la elaboración de instrumentos de gestión ambiental como DAP, EIA, PAMA's; así mismo desarrolla trabajos y obras de ingeniería a nivel nacional; declara su compromiso e interés de realizar sus servicios previniendo la contaminación y velando por la conservación del medio ambiente asegurando que sus actividades se realicen con los estándares establecidos.

La Empresa se compromete especialmente a:

- Cumplir con todas las leyes, normativas y otras reglas medioambientales vigentes y pertinentes.
- Tratar de conservar los recursos y evitar la contaminación.
- Tratar de mejorar continuamente el rendimiento medioambiental.
- Ofrecer la formación medioambiental debida a sus empleados.
- Respetar las Políticas Ambientales de la Empresas donde realizamos nuestros servicios.

Revisar la política anualmente y enmendarla según proceda.

Principios:

1. Difundir a todos los empleados, contratistas y subcontratistas esta política asegurando que la misma sea comprendida para implementarla como parte integral de las actividades, e incorporar la misma en los nuevos proyectos, inversiones y actividades que se emprendan. Esta política estará disponible al público en general y será revisada periódicamente.


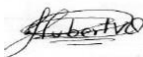


2. Revisar periódicamente objetivos y metas, factores de riesgo y aspectos ambientales significativos para prevenir la contaminación y minimizar los riesgos.

3. Cumplir con los requisitos adquiridos y la legislación nacional vigente en materia de seguridad industrial, medio ambiente y requisitos de otra índole.

4. Proporcionar los mecanismos necesarios para asegurar que los empleados conozcan y entiendan sus responsabilidades respecto a la preservación del medio ambiente.

Gerente General

ANEXO 6.3 - Procedimientos e Instructivos para Ampliación de Métodos Acreditado.

 DIVISIÓN LABORATORIO	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD			
	CÓDIGO	NC-IT-001	INICIO DE VIGENCIA	21-10-2016
	VERSIÓN	03	PÁGINA	1 de 6
<p>TÍTULO:</p> <p style="text-align: center;">MANEJO DEL MUESTREADOR DE PARTICULAS <i>BRAVO M PLUS</i></p>				
Síntesis de Revisiones				
VERSIÓN	VIGENCIA	AUTOR	OBJETO DE LA MISMA	
01	Febrero 2013	JA	Revisión documentaria	
02	Setiembre 2015	SO	Revisión documentaria	
03	Octubre 2016	SO	Revisión documentaria	
	CARGO	NOMBRE	FIRMA	
ELABORADO POR :	Supervisor de Operaciones	HUBERT ALDO VASQUEZ QUISPE		
REVISADO POR :	Jefe de Laboratorio	NATALY RAMOS RUIZ		
APROBADO POR :	Supervisor de Calidad	NATALY LEÓN ROJAS		

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD




CÓDIGO	NC-IT-017	INICIO DE VIGENCIA	21-10-2016
VERSIÓN	03	PÁGINA	1 de 4

TÍTULO:

TOMA DE MUESTRA DE MATERIAL PARTICULADO PM 10 – *PM 2.5 EN BAJO VOLUMEN*

Síntesis de Revisiones

VERSIÓN	VIGENCIA	AUTOR	OBJETO DE LA MISMA
01	Enero 2014	JL	Revisión documentaria
02	Setiembre 2015	SL	Revisión documentaria
03	Octubre	SO	Revisión documentaria

	CARGO	NOMBRE	FIRMA
ELABORADO POR :	Supervisor de Operaciones	HUBERT ALDO VASQUEZ QUISPE	
REVISADO POR :	Jefe de Laboratorio	NATALY RAMOS RUIZ	
APROBADO POR :	Supervisor de Calidad	NATALY LEÓN ROJAS	

CÓDIGO	NC-IT-028	INICIO DE VIGENCIA	01/03/2017
VERSIÓN	02	PÁGINA	1 de 6

TÍTULO:

TOMA DE MUESTRA DE DIOXIDO DE AZUFRE EN FUENTES ESTACIONARIAS

Síntesis de Revisiones

VERSIÓN	VIGENCIA	AUTOR	OBJETO DE LA MISMA
01	Agosto 2016	SO	Revisión documentaria
02	Marzo 2017	SO	Revisión documentaria

	CARGO	NOMBRE	FIRMA
ELABORADO POR :	Supervisor de Operaciones	HUBERT ALDO VASQUEZ QUISPE	
REVISADO POR :	Jefe de Laboratorio	NATALY RAMOS RUIZ	
APROBADO POR :	Supervisor de Calidad	FREDDY LIRA MEZA	

CÓDIGO	NC-IT-0129	INICIO DE VIGENCIA	01/03/2017
VERSIÓN	02	PÁGINA	1 de 6

TÍTULO:

TOMA DE MUESTRA DE OXIDOS DE NITRÓGENO EN FUENTES ESTACIONARIAS

Síntesis de Revisiones

VERSIÓN	VIGENCIA	AUTOR	OBJETO DE LA MISMA
01	Agosto 2016	SO	Revisión documentaria
02	Marzo 2017	SO	Revisión documentaria

	CARGO	NOMBRE	FIRMA
ELABORADO POR :	Supervisor de Operaciones	HUBERT ALDO VASQUEZ QUISPE	
REVISADO POR :	Jefe de Laboratorio	NATALY RAMOS RUIZ	
APROBADO POR :	Supervisor de Calidad	FREDDY LIRA MEZA	



CÓDIGO	NC-IT-052	INICIO DE VIGENCIA	09/09/2016
VERSIÓN	01	PÁGINA	1 de 4

TÍTULO:

**VERIFICACIÓN DE MUESTREADOR DE PARTICULAS
PM10 HI-VOL**

Síntesis de Revisiones

VERSIÓN	VIGENCIA	AUTOR	OBJETO DE LA MISMA
01	Setiembre 2016	SO	Revisión documentaria

	CARGO	NOMBRE	FIRMA
ELABORADO POR :	Supervisor de Operaciones	HUBERT VASQUEZ QUISPE	
REVISADO POR :	Supervisor de Calidad	NATALY LEÓN ROJAS	
APROBADO POR :	Gerente División Laboratorio	DANIEL PORTUGUEZ SALINAS	

CÓDIGO	NC-IT-057	INICIO DE VIGENCIA	03/03/2017
VERSIÓN	02	PÁGINA	1 de 6

TÍTULO:

Operación del Dilutor de Gases S - TEC modelo SGD - 710C para verificación de Analizadores de Gases Automáticos

Síntesis de Revisiones

VERSIÓN	VIGENCIA	AUTOR	OBJETO DE LA MISMA
01	Agosto 2016	SO	Revisión documentaria
02	Marzo 2017	JL	Revisión documentaria

	CARGO	NOMBRE	FIRMA
ELABORADO POR :	Supervisor de Operaciones	HUBERT VASQUEZ QUISPE	
REVISADO POR :	Jefe de Laboratorio	NATALY RAMOS RUIZ	
APROBADO POR :	Supervisor de la Calidad	FREDDY LIRA MEZA	

ANEXO 6.4 – Formatos Actualizados para Calidad de Aire

COD. NC-FOP-001
REV. 01
F.VIG. 01-09-15

	MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE
---	-------------------------------------

1. ANTECEDENTES

Empresa o Cliente:
Fecha:
Dirección:

2. IDENTIFICACIÓN DEL MUESTREO

Estación	Ubicación	Ubicación UTM
Estación Meteorológica		

3. LUGAR DE MUESTREO

N° Tren	Parámetro	Estación	Filtro	Volumen C.V. m ³	Volumen Std m ³	Temp. C.V.	Horas		Tiempo Total
			Cód.				H.L.	H.F.	

4. SOLUCIONES (GASES)

Cod. Equipo	Flujo (L/min)	Gas	Estación	Fecha		Hora		Tiempo Total
				Inicio	Final	Inicio	Final	


V° B° Responsable
de Monitoreo

V° B° Cliente

V° B° Supervisor

ANEXO 6.5 – Formato Actualizado para Gases en Calidad de Aire

COD. NC-FOP-002
REV. 01
F.VIG. 01-09-15

	FORMATO PARA GASES CALIDAD DE AIRE
---	---

Tren de Muestreo		Automáticos	
-------------------------	--	--------------------	--

1. ANTECEDENTES

Fecha:
Empresa o Cliente:
Dirección:

2. GASES PARA CALIDAD DE AIRE

Cód. Equipo	Gas	Estación	Fecha		Hora		Tiempo Total	Obs.
			Inicio	Final	Inicio	Final		

V B Responsable
de Monitoreo

V B Cliente


V B Supervisor

ANEXO 6.6 – Autorización de Personal en Campo para Toma de Muestra



Nota: El registro fotográfico muestra la autorización de personal en campo para los monitoreos de emisiones gaseosas y monitoreos de calidad de aire respectivamente.

Registro de autorización para monitoreo de Emisiones Gaseosas

	REGISTRO DE AUTORIZACION DE ENSAYOS PARA METODOS IMPLEMENTADOS			CODIGO	NC-PA-013
				VERSION	02
	Elaborado por:	Percy Lopez/ Daniel Portuquez	Revisado por:	Jose Nakamura	Fecha de vigencia

I DATOS

1 ANALISTA DE LABORATORIO/ TECNICO DE OPERACIONES	HUBERT ALDO VASQUEZ QUISE
2 ANALISTA DE LABORATORIO/ TECNICO DE OPERACIONES AUTORIZADO	JOSUE GABRIEL ORLANDIN RAMOS
3 METODO DE ENSAYO	CTM 330
4 MATRIZ	EMISIONES (CO)
5 EVALUADOR	DANIEL PORTUGUEZ SALINAS
6 FECHA	15/04/2015

II PROCESO DE AUTORIZACION

1 COMPROBACION DE LA DESTREZA

Nº	CRITERIO	REGISTRO APLICADO DE EVALUACION FECHAS DE OBLIGACION	PUNTAJE
1	Enumera y describe los equipos necesarios para el método.	-	3
2	Describe el armado del tipo de muestra.	-	3
3	¿Cuál es el porcentaje de fugas permitido en el método.	-	0
4	Describe el procedimiento de muestreo.	-	3
5	Llene el formato de campo.	NC-PT-045	3
6	Llene el formato de verificación.	NC-PT-026	3
7	¿Cuál es el control de calidad para el método.	-	2
PUNTAJE TOTAL			17

2 EVALUACION ESTADISTICA

Nº	RESULTADOS AUTO EVALUADO	RESULTADOS AUTO AUTORIZADO	FECHA
1	999	999	13/04/2015
2	1005	1002	13/04/2015
3	1003	1000	13/04/2015
4	1006	1004	13/04/2015
5	995	1005	13/04/2015
6	1002	997	13/04/2015
7	1003	1001	13/04/2015
8	1005	1006	13/04/2015
9	999	1003	13/04/2015
10	1004	999	13/04/2015

Test de la F	Estadístico	2.44	Conclusión
	1.10952792		No existen diferencias significativas entre resultados

ni	10	10
ni-1	9	9
Y1	1002.40000	1001.5000
S21	8.94	9.167
T1	20039	
T2	20076080	
T3	20	
T4	200	
T5	194.9	
S2i	8.80255556	
Sr	2.92352721	
S2L	-0.455955556	
S2H	8.15	
SR	2.854825485	
s	2	
p-1	1	

Límite de Repetibilidad (r)	6.213863019	Límite de Repetibilidad (r) de implementación	6.85343502
Límite de Reproducibilidad (R)	7.803497337	Límite de Reproducibilidad (R) de implementación	8.85343502

Criterio: r y R calculadas + r y R de implementación

RSDr	0.260781348	RSD Horwitz	3.77221618
RDR	0.264826442	RSD Horwitz	5.88529664

Criterio: RSDr<RSD Horwitz

Conclusión: Los datos del análisis son precisos.

VERACIDAD

Criterio:
Valor de Z Score menor o igual al hallado en la implementación:

+ 2014
Implementación
-0.31722386

Méto	Valor de referencia	Z Score	Conclusión
1002	1003.00	-0.310589742	Resultados veraces

III CONCLUSION

EL EVALUADO HA CUMPLIDO SATISFACTORIAMENTE LA PRUEBA, QUEDANDO AUTORIZADO PARA LA EJECUCION DEL MUESTREO Y USO DE EQUIPO SEGUN EL METODO

REGISTROS ANEXADOS: MC-PT-040

IV AUTORIZACION DE ENSAYO Y USO DE EQUIPOS

AUTORIZADO

NO AUTORIZADO

Jefe de Área

Personal

Registro de autorización para monitoreo de Calidad de Aire

	REGISTRO DE AUTORIZACIÓN DE MUESTREO			CÓDIGO	NC-FA-031
				VERSIÓN	02
				FECHA DE VIGENCIA	15/01/2015
	Elaborado por:	Daniel Portuguez	Revisado por:	José Nakamura	Aprobado por:

I. INFORMACIÓN GENERAL:

1. TÉCNICO DE OPERACIONES : HUBERT ALDO VASQUEZ QUISPE
2. MÉTODO DE ENSAYO : NTP 900.030
3. MATRIZ : AIRE
4. EVALUADOR : DANIEL PORTUGUEZ SALINAS
5. FECHA DE AUTORIZACIÓN : 25/03/2015

II. PROCESO DE AUTORIZACIÓN

1. EVALUACIÓN DEL PERSONAL

FECHA DE EVALUACIÓN:

Nº	CRITERIO	PUNTUACIÓN	COMENTARIO
1	Enumere y describa los equipos necesarios para el muestreo.	3	
2	Describa la instalación de los equipos en campo.	3	
3	Cuál es el porcentaje de fugas permitido en el método.	2	
4	Describa el procedimiento de muestreo.	1	
5	Llenar el formato de campo.	3	
6	Llenar el formato de verificación.	3	
7	Cuál es el control de calidad para el método.	3	
PUNTUACIÓN TOTAL		18	

2. COMPETENCIA TÉCNICA (ADJUNTAR REGISTROS)

III. CONCLUSIÓN

El evaluado ha cumplido satisfactoriamente la prueba, quedando autorizado para la ejecución del muestreo y uso de equipo según el método.

IV. AUTORIZACIÓN EN EL MUESTREO Y USO DE EQUIPOS

AUTORIZADO NO AUTORIZADO

Firma Jefe de área:

Aprobado GG

ANEXO 6.7 – Realización y participación de InterLab in-house



Nota: Se muestra el proceso de realización del InterLab la cual consiste en realizar pruebas de medición con gases patrón a ciegas (sin conocer la concentración del gas y sin saber el tipo de gas), estas pruebas se realizan con el fin de poder ver evaluar la precisión, tiempo de respuesta, así como poder evaluar el porcentaje de error del equipo que usa cada laboratorio respecto al analizador de gases.

ANEXO 6.8 – Mediciones de emisiones gaseosas en tiempo real



Nota: Se puede observar el uso de una Laptop para el monitoreo de emisiones gaseosas con el fin de poder observar el comportamiento de los gases en tiempo real durante el monitoreo, de la cual se puede realizar gráficos con respecto a los gases, a comparación de un monitoreo normal que es la impresión del momento más estable de los gases.

ANEXO 6.9 – Hoja de Cálculo para la determinación del volumen estándar en equipos de Alto Volumen

DETERMINACION DEL FLUJO	
Tiempo de Muestreo (h - Min.)	24 1440
Temperatura Ambiente (°C)	18.33
Presión Atmosférica (mbar)	1006.60
Presión Atmosférica (mmhg)	754.90
Diferencial de Presión (inH2O)	17
Conversión a mmHg.	31.728
Taza de Presión (Po/Pa)	0.968
Qa (interpolación) (m3/min)	1.173
Qstd (condiciones estandares) (m3/min)	1.192
Vol. Std (m3)	1716.91
Concentración (g/m3)	0.0000000 Pi Pf

$$V_std = V_cv \times (T_abs / P_abs) \times X$$

V std	1716.91
V cv	1669.14
T abs	298
P abs	1001
T amb	291.33
P amb	1006.6

INTERPOLACION	Ta	Pa
	20	1.176
	18.33	1.173
	18	1.173

DATOS VARIABLES	
DATOS CONSTANTE Y/O CALCULADOS	
DATOS DEPENDE DE POST. INFORMACION	

Nota: En la leyenda se muestran los datos que son variables, los cuales son obtenidos en campo, a excepción de los valores usados en la interpolación estos son obtenidos de la Temperatura ambiente (Ta) vs la Taza de presión (Po/Pa), valores que se encuentran consignadas en las tablas de fabricación del Venturi de lo cual se obtendrá la Presión “Pa” que posteriormente se usará en los cálculos para la obtención del volumen estándar.

ANEXO 6.10 – Propuesta de uso del software “WRPLOT VIEW”

PROPUESTA DE INSTRUCTIVO PARA USO DE SOFTWARE WRPLOT
VIEW

INST N° ____
Revisión: ____

Fecha: _____

INSTRUCTIVO PARA USO DE SOFTWARE WRPLOT VIEW

1. OBJETIVO

Instruir al usuario y al personal operativo de campo del área de monitoreos ambientales en la creación de un diagrama de rosa de viento mediante el uso del software WRPLOT View de la marca Lakes-Environmental.

2. ALCANCE

Aplicable para el procesamiento de todos los datos meteorológicos descargados desde una estación meteorológica, y exportados en un orden específico a MS Excel Versión 97-2003.

3. DEFINICIONES

- 3.1. **WRPLOT:** Wind Rose Plot for Meteorological Data. Software para la elaboración de diagramas de rosa de vientos.
- 3.2. **SAMSON DATA (SAM):** Formato de reporte de datos meteorológicos horarios. Compatible con velocidades de viento y precipitaciones.
- 3.3. **Rosa de vientos:** Es un círculo que tiene marcados alrededor los rumbos en que se divide la circunferencia del horizonte. Diagrama que representa la intensidad media del viento en diferentes sectores en los que divide el círculo del horizonte.

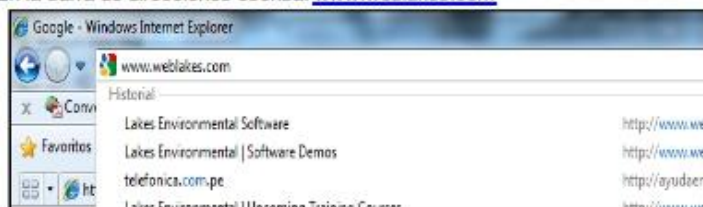
4. INSTALACION DE PROGRAMA

4.1. REQUERIMIENTOS

- Computadora con sistema Windows XP / Vista / 7 / 7 Professional.
- Ejecutable (*.EXE) de software WRPLOT View.
- Clave vigente para activar WRPLOT View.

DESCARGA DE APLICACIÓN:

- Abra el Internet Explorer
- En la barra de direcciones escriba: www.weblakes.com



- Busque el acceso al menú "DOWNLOAD" y haga clic en esa opción "FREWARE"

ANEXO VII - Informes de Ensayo

ANEXO 7.1 - Informes de Ensayo de Calidad de Aire, Correspondiente al Monitoreo del Primer Semestre



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE-083



INFORME DE ENSAYO N° 1505013

Cliente : ÁREA DE CONSULTORÍA
Referencia : SSI 1505013
Matriz : Aire
Procedencia de muestra : Cervecería San Juan S.A.
Carretera Federico Basadre Km. 13 - Pucallpa
Cantidad de muestra : 02
Fecha de la toma de muestra : 20-21/05/2015
Ubicación de la estación de la toma de muestra / Fuente de emisión : -E-01 (se ubicó a 08m al norte de la torre de vigilancia N°5 y 30 m. al sur de la carretera Federico Basadre)
-E-02 (Ubicada a 150 m al oeste de la PTAR y a 20 m. al oeste de la carretera sin asfaltar)
Estación de la toma de muestra : -E-01
-E-02
Procedimiento y plan de la toma de muestra : -NC-PT-004 "La toma de muestra y transporte de ítems de ensayo"
-NC-IT-017 " Toma de La toma de muestra Material Particulado PM10"
Fecha de recepción de la muestra : 25/05/2015
Fecha de inicio de los ensayos : 25/05/2015
Fecha de fin de los ensayos : 26/05/2015

Tipo de Ensayo : Material particulado-PM₁₀ (bajo volumen) Límite de detección : 1.9 ug/m³

Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
1505013-1	E-01	26/05/2015	46.7	ug/m ³
1505013.2	E-02	26/05/2015	30.2	ug/m ³

NC-FT-018 ver 05
Fecha: 31/10/2014

Página 1 de 5

El presente Informe de ensayo no debe ser reproducido parcial o totalmente sin permiso expreso del laboratorio emisor; la adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por disposición penal y civil. Los resultados son válidos para las muestras referidas en el informe, y comprenden muestreo y ensayo. Estos resultados no deben ser usados como una certificación de conformidad con normas del producto.

Jr. Arturo Castillo 2425 - Lima 01 Teléfono: (051) 4648259

INFORME DE ENSAYO N° 1505013

Tipo de Muestra : Soluciones captadora de CO ** **Límite de detección** : 45.0 ug/muestra

Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
1787-1**	E-01	27/05/15	387.1	ug/muestra
1787-2**	E-02	27/05/15	394.8	ug/muestra

(**) Parámetro Subcontratado y no acreditado ante INDECOPI.

Tipo de Muestra : Soluciones captadora de NO₂ ** **Límite de detección** : 0.2 ug/muestra

Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
1787-1**	E-01	27/05/15	< 0.2	ug/muestra
1787-2**	E-02	27/05/15	< 0.2	ug/muestra

(**) Parámetro Subcontratado y no acreditado ante INDECOPI.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA
CON REGISTRO N° LE-083

INFORME DE ENSAYO N° 1505013

Tipo de Muestra : Soluciones captadora de SO₂** **Límite de detección** : 2.5 ug/muestra

Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
1787-1**	E-01	27/05/15	< 2.5	ug/muestra
1787-2**	E-02	27/05/15	< 2.5	ug/muestra

(**) Parámetro Subcontratado y no acreditado ante INDECOPI.

Tipo de Muestra : Filtro de carbón activado HCT-Hexano ** **Límite de detección** : 0.01 mg/filtro

Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
1787-1**	E-01	27/05/15	< 0,01	mg/filtro
1787-2**	E-02	27/05/15	< 0,01	mg/filtro

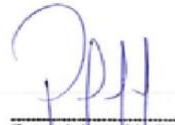
(**) Parámetro Subcontratado y no acreditado ante INDECOPI.

INFORME DE ENSAYO N° 1505013

Condición de la muestra recepcionada y ensayada: En buen estado
Fecha de emisión de informe: 28/05/15



Jesus Daniel Portuquez Salinas
JEFE DE OPERACIONES
NAKAMURA CONSULTORES S.A.C.



Percy López Mariluz
Jefe de Laboratorio
COPN° 878

INFORME DE ENSAYO N° 1505013

(**) Parámetro Subcontratado y no acreditado ante INDECOPI.

Métodos de ensayo empleados

Tipo de Ensayo	Método de referencia	Año	Título
Material particulado-PM ₁₀ (bajo volumen)	NTP 900.030: 2003	2003	GESTION AMBIENTAL. Calidad de aire. Método de referencia para la determinación de material particulado respirable como PM ₁₀ en la atmósfera
Dióxido de Nitrógeno**	ASTM D 1607-91	2011	Standard TEST Method for Nitrogen Dioxide content of the Atmosphere (Griess-saltzman Reaction)
Monóxido de Carbono**	PR-CA-001 Método Validado	2012	Método Acido Parasulfámico Benzoico-Método interno de laboratorio
Dióxido de Azufre**	EPA CFR 40 Part 50 Appendix A	2010	Part 50 Appendix A – Reference Method for the Determination of Sulfur Dioxide in the Atmosphere(Para-osaniline Method)
HCT Hexano Determinación **	ASTMD3687-07- 2012	2012	Standard Practice for Analysis of Organic Compound Vapors Collected by the Activated Charcoal Tube Adsorption Method.

**ANEXO 7.2 - Informes de Ensayo de Emisiones Gaseosas,
Correspondiente al Monitoreo del Primer Semestre**

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE-083

INFORME DE ENSAYO N° 1505013

Cliente	: ÁREA DE CONSULTORÍA
Referencia	: SSI 1505013
Matriz	: Emisiones
Procedencia de la muestra	: Cervecería San Juan S.A. Carretera Federico Basadre Km. 13 - Pucallpa
Cantidad de muestra	: N.A.
Fecha de la toma de muestra	: 21/05/2015
Ubicación de la estación de la toma de muestra/ Fuente de emisión	: Zona de Caldero
Estación de la toma de muestra	: Caldero 1
Procedimiento y plan de la toma de muestra	: -NC-PT-004 "La toma de muestra y transporte de ítems de ensayo" -NC-IT-019 "Toma de muestra de SO ₂ , CO, NO ₂ , NO y O ₂ con analizadores de gases en emisiones atmosféricas".
Fecha de recepción de la muestra	: N.A.
Fecha de inicio de los ensayos	: N.A.
Fecha de fin de los ensayos	: N.A.

Tipo de Ensayo	: Oxígeno (O ₂)	Límite de detección	: 0.01 %
-----------------------	-----------------------------	----------------------------	----------

Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
N.A	Caldero 1	21/05/2015	1ra. Corrida 3.84 2da. Corrida 3.59 3ra. Corrida 7.77	%

NC-FT-018 ver.05
Fecha: 31/10/2014

Página 1 de 5

El presente informe de ensayo no debe ser reproducción parcial o totalmente sin permiso expreso del laboratorio emisor; la adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por disposición penal y civil. Los resultados son válidos para las muestras referidas en el informe, y comprenden muestreo y ensayo. Estos resultados no deben ser usados como una certificación de conformidad con normas del producto.

Jr. Arturo Castillo 2425 - Lima 01 Teléfono: (051) 4648259

INFORME DE ENSAYO N° 1505013

Tipo de Ensayo : Monóxido de carbono (CO) **Límite de detección** : 3.0 ppm

Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
N.A	Caldero 1	21/05/2015	1ra. Corrida 45 2da. Corrida 22 3ra. Corrida 39	ppm

Tipo de Ensayo : Monóxido de nitrógeno (NO) **Límite de detección** : 2.7 ppm

Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
N.A	Caldero 1	21/05/2015	1ra. Corrida 69 2da. Corrida 60 3ra. Corrida 82	ppm

INFORME DE ENSAYO N° 1505013

Tipo de Ensayo : Dióxido de nitrógeno (NO₂) **Límite de detección** : 0.4 ppm

Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
N.A	Caldero 1	21/05/2015	1ra. Corrida ND 2da. Corrida ND 3ra. Corrida ND	ppm

Tipo de Ensayo : Dióxido de azufre (SO₂) **Límite de detección** : 6.8 ppm

Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
N.A	Caldero 1	21/05/2015	1ra. Corrida 148 2da. Corrida 148 3ra. Corrida 148	ppm

INFORME DE ENSAYO N° 1505013

Condición de la muestra recepcionada y ensayada: En buen estado
Fecha de emisión de informe: 28/05/15



Jesús Daniel Portuñuez Salinas
JEFE DE OPERACIONES
NAKAMURA CONSULTORES S.A.C.




Percy López Mariluz
Jefe de Laboratorio
CQP N° 876




INFORME DE ENSAYO N° 1505013


<i>Métodos de ensayo empleados</i>			
<i>Tipo de Ensayo</i>	<i>Método de referencia</i>	<i>Año</i>	<i>Título</i>
Oxido de nitrógeno, dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono y oxígeno	CTM-030	1997	Determination of Nitrogen Oxides, Carbon Monoxide, and Oxygen Emissions from Natural Gas-Fired Engines, Boilers and Process Heaters Using Portable Analyzers
Dióxido de azufre	EPA Method 8C	1990	Determination of sulfur dioxide emissions from stationary sources (instrumental analyzer procedure)

ANEXO 7.3 - Informes de Ensayo de Calidad de Aire, Correspondiente al Monitoreo del Segundo Semestre



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-083





INFORME DE ENSAYO N° 15055

Cliente	: DIVISIÓN CONSULTORÍA
Referencia	: CI 15055
Matriz	: Aire
Procedencia de la muestra	: Cervecería San Juan S.A. Carretera Federico Basadre Km. 13 - Pucallpa
Cantidad de muestra	: 02
Fecha inicio de la toma de muestra	: 30/11/2015
Fecha final de la toma de muestra	: 01/12/2015
Estación / Ubicación de la toma de muestra	: -E-1 Barlovento / Se ubicó a 08 metros al norte de la torre de vigilancia N° 5 y a 30 metros al Sur de la Carretera Federico Basadre. -E-2 Sotavento / Ubicada a 150 metros al Oeste de la PTAR y a 20 metros al Oeste de la carretera sin asfaltar.
Procedimiento y plan de la toma de muestra	: -NC-PT-004 "Toma de Muestra y Transporte de ítems de ensayo" -NC-IT-017 " Toma de Muestra Material Particulado PM10"
Fecha de recepción de la muestra	: 03/12/2015
Fecha de inicio de los ensayos	: 07/12/2015
Fecha de fin de los ensayos	: 08/12/2015

NC-FT-018 ver 06
Fecha: 12/08/2015

Página 1 de 6

El presente informe de ensayo no debe ser reproducido parcial o totalmente sin permiso expreso del laboratorio emisor; la adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regule por disposición penal y civil. Los resultados son válidos para las muestras referidas en el informe, y comprenden muestreo y ensayo. Estos resultados no deben ser usados como una certificación de conformidad con normas del producto.

Jr. Arturo Castillo 2425 - Lima 01 Teléfono: (051) 4648259

INFORME DE ENSAYO N° 15055

Tipo de Ensayo:	Material particulado-PM ₁₀ (bajo volumen)	Límite de detección:	1.9 ug/m ³	
Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
15055-1	E-1 Barlovento	08/12/2015	15.2	ug/m ³
15055-2	E-2 Sotavento	08/12/2015	29.4	ug/m ³

Tipo de Ensayo:	Monóxido de carbono (CO)			
Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
A5-0666**	E-1 Barlovento	09/12/2015	44.1	ug/muestra
A5-0667**	E-2 Sotavento	09/12/2015	< 36.0	ug/muestra

(**) Parámetro Subcontratado y no acreditado ante INACAL.

INFORME DE ENSAYO N° 15055

Tipo de Ensayo:		Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)		
Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
A5-0666**	E-1 Barlovento	09/12/2015	0.10	ug/muestra
A5-0667**	E-2 Sotavento	09/12/2015	< 0.09	ug/muestra

(**) Parámetro Subcontratado y no acreditado ante INACAL

Tipo de Ensayo:		Dióxido de Azufre (SO ₂)		
Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
A5-0666**	E-1 Barlovento	09/12/2015	< 3.92	ug/muestra
A5-0667**	E-2 Sotavento	09/12/2015	< 3.92	ug/muestra

(**) Parámetro Subcontratado y no acreditado ante INACAL

INFORME DE ENSAYO N° 15055

Tipo de Ensayo:		Hidrocarburos Totales expresado como Hexano		
Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
1512334**	E-1 Barlovento	09/12/2015	16190.10	ug/muestra
1512335**	E-2 Solavento	09/12/2015	1668.82	ug/muestra

(**) Parámetro Subcontratado y no acreditado ante INACAL.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-083



INFORME DE ENSAYO N° 15055

Condición de la muestra recepcionada y ensayada: En buen estado
Fecha de emisión de informe: 30/12/2015


Percy López Mariuz
Supervisor de Laboratorio
COP N° 876
DIVISION LABORATORIO


Jesús Daniel Portuñuez Salinas
GERENTE
DIVISION LABORATORIO

NC-FT-018 ver 06
Fecha: 12/08/2015

Página 5 de 6

El presente informe de ensayo no debe ser reproducido parcial o totalmente sin permiso expreso del laboratorio emisor; la adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por disposición penal y civil. Los resultados son válidos para las muestras referidas en el informe, y comprenden muestreo y ensayo. Estos resultados no deben ser usados como una certificación de conformidad con normas del producto.


Jr. Arturo Castillo 2425 - Lima 01 Teléfono: (051) 4648259

INFORME DE ENSAYO N° 15055


(*) Parámetro no acreditado ante INACAL (Ver referencias)
(**) Parámetro Subcontratado y no acreditado ante INACAL


Métodos de ensayo empleados			
Tipo de Ensayo	Método de referencia	Año	Título
Material particulado-PM10 (bajo volumen)	NTP 900.030: 2003	2003	GESTION AMBIENTAL. Calidad de aire. Método de referencia para la determinación de material particulado respirable como PM10 en la atmósfera
Dióxido de Nitrógeno**	ASTM D 1607-91	2011	Dióxido de Nitrógeno- ASTM D 1607-91(2011) Standard Test Method for Nitrogen Dioxide content of the Atmosphere (Glass-saltzman Reactor). Año 2011
Monóxido de Carbono**	PR-CA-001 Método Validado	2012	Monóxido de Carbono-Método de Ácido Parasulfámico Benzóico-Método interno de laboratorio. PR-CA-001. Año 2012. Método Validado.
Dióxido de Azufre**	EPA CFR 40 Part. 50 Appendix A	2010	Dióxido de Azufre-EPA CFR 40 Part. 50 Appendix A Reference Method for the Determination of Sulfur Dioxide in the Atmosphere (Pararosaniline Method). Año 2010.
Hidrocarburos Totales (HT) Expresado como Hexano	ASTM D3687-07	2012	Basado en ASTM D3687-07(2012) Standard Practice for Analysis of Organic Compound Vapors Collected by the Activated Charcoal Tube Adsorption Method.

**ANEXO 7.4 - Informes de Ensayo de Emisiones Gaseosas,
Correspondiente al Monitoreo del Segundo Semestre**



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-083





INFORME DE ENSAYO N° 15055 - I

Cliente	: DIVISIÓN CONSULTORÍA
Referencia	: CI 15055 - I
Matriz	: Emisiones
Procedencia de la muestra	: Cervecería San Juan S.A. Carretera Federico Basadre Km. 13 - Pucallpa
Cantidad de muestra	: N.A.
Fecha inicio de la toma de muestra	: 02/12/2015
Fecha final de la toma de muestra	: 02/12/2015
Estación / Ubicación de la toma de muestra	: - Caldero 1 / Sala de Calderos
Procedimiento y plan de la toma de muestra	: - NC-PT-004 "Toma de Muestra y Transporte de ítems de ensayo" - NC-IT-019 "Toma de muestra de SO ₂ , CO, NO ₂ , NO y O ₂ con analizadores de gases en emisiones atmosféricas"
Fecha de recepción de la muestra	: N.A.
Fecha de inicio de los ensayos	: N.A.
Fecha de fin de los ensayos	: N.A.

NC-FT-018 ver 06
Fecha: 12/08/2015

Página 1 de 5

El presente Informe de ensayo no debe ser reproducido parcial o totalmente sin permiso expreso del laboratorio emisor; la adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por disposición penal y civil. Los resultados son válidos para las muestras referidas en el informe, y comprenden muestreo y ensayo. Estos resultados no deben ser usados como una certificación de conformidad con normas del producto.

Jr. Arturo Castillo 2425 - Lima 01 Teléfono: (051) 4648259

INFORME DE ENSAYO N° 15055 - I

Tipo de Ensayo :	Oxígeno (O ₂)	Límite de detección :	0.01 %
-------------------------	----------------------------	------------------------------	--------

Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
N.A.	Caldero 1	N.A.	1ra. Corrida 2.90 2da. Corrida 2.41 3ra. Corrida 4.66	%

Tipo de Ensayo :	Monóxido de Carbono (CO)	Límite de detección :	2.6 ppm
-------------------------	----------------------------	------------------------------	---------

Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
N.A.	Caldero 1	N.A.	1ra. Corrida <LD 2da. Corrida 10 3ra. Corrida 11	ppm

Tipo de Ensayo :	Monóxido de Nitrógeno (NO)	Límite de detección :	2.2 ppm
-------------------------	------------------------------	------------------------------	---------

Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
N.A.	Caldero 1	N.A.	1ra. Corrida 127 2da. Corrida 107 3ra. Corrida 117	ppm

INFORME DE ENSAYO N° 15055 - I

Tipo de Ensayo :	Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	Límite de detección :	0.2 ppm
-------------------------	--	------------------------------	---------

Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
N.A.	Caldero 1	N.A.	1ra. Corrida <LD 2da. Corrida <LD 3ra. Corrida <LD	ppm

Tipo de Ensayo :	Dióxido de Azufre (SO ₂)	Límite de detección :	6.8 ppm
-------------------------	---------------------------------------	------------------------------	---------

Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
N.A.	Caldero 1	N.A.	1ra. Corrida 120 2da. Corrida 195 3ra. Corrida 178	ppm




LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-083



INFORME DE ENSAYO N° 15055 - I

Condición de la muestra recepcionada y ensayada: N.A.
Fecha de emisión de informe: 07/12/2015


Percy López Maniz
Supervisor de Laboratorio
COP N° 876
DIVISION LABORATORIO


Jesús Daniel Portuñuez Salinas
GERENTE
DIVISION LABORATORIO

NC-FT-018 ver 06
Fecha: 12/08/2015

Página 4 de 5

El presente informe de ensayo no debe ser reproducido parcial o totalmente sin permiso expreso del laboratorio emisor; la adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por disposición penal y civil. Los resultados son válidos para las muestras referidas en el informe, y comprenden muestreo y ensayo. Estos resultados no deben ser usados como una certificación de conformidad con normas del producto.

Jr. Arturo Castillo 2425 - Lima 01 Teléfono: (051) 4648259

INFORME DE ENSAYO N° 15055 - I

Métodos de ensayo empleados			
Tipo de Ensayo	Método de referencia	Año	Título
Óxido de nitrógeno, dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono y oxígeno	CTM-030	1997	Determination of Nitrogen Oxides, Carbon Monoxide, and Oxygen Emissions from Natural Gas-Fired Engines, Boilers and Process Heaters Using Portable Analyzers
Dióxido de azufre	EPA Method 6C	1997	Determination of sulfur dioxide emissions from stationary sources (instrumental analyzer procedure)

ANEXO VIII - Certificados de Calibración

ANEXO 8.1 - Equipos Utilizado en el Monitoreo de Emisiones Gaseosas, Correspondiente al Primer Semestre del 2015



instruments lab s.a.c.



INFORME DE CALIBRACIÓN N° IC0090614

Descripción: Analizador de Gases N° de Documento: 0090614
 Modelo: testo 340 N° de Serie: 01862534 (NC-O-35)
 Cliente: NAKAMURA CONSULTORES S.A.C. Fabricante: Testo AG.

Este instrumento ha sido calibrado en términos del estándar recomendado por el fabricante (Testo AG de Alemania) y con patrones establecidos por la Agencia de Protección Ambiental de USA (EPA). Este instrumento se encuentra dentro de las especificaciones establecidas.

Especificaciones del Fabricante: X Otros: _____

La documentación y procedimientos establecidos para la realización de las calibraciones se encuentran en nuestros archivos y están disponibles para su revisión.

Temperatura: 22.3 °C Fecha de Calibración: 05/06/2014
 Humedad Relativa: 66.1 % Lugar de Calibración: Instruments Lab SAC
 Intervalo de Calibración: Doce (12) meses Fecha de Vencimiento: Junio 2015

Nota: Cualquier valor de Desviación Permitida que se encuentre fuera del rango establecido implica una necesidad de cambio del accesorio evaluado.

Este documento solo se aplica al instrumento indicado líneas arriba y no deberá ser reproducido, sin la autorización escrita aprobada por nuestra empresa.

Los estándares siguientes fueron usados como referencia para esta calibración:

Fabricante	Descripción	N° de Producto	Estándar	Fecha de Caducidad
PRAXAIR S.A.	Gas Patrón: 2.99 % O ₂ 1000 ppm CO	Lote: 1080104013 Código: 60000513 Certificado: 13/000048	Certificado	Agosto 2016
AIRGAS	Gas Patrón: 314.9 ppm NO Balance Nitrógeno	Parte N°: E02N99E33A07YC Referencia N°: 82-124420693-1 Cilindro N°: FP23427	EPA Protocol	Marzo 2022
AIRGAS	Gas Patrón: 1007 ppm SO ₂ Balance Nitrógeno	Parte N°: X02N99C33ACSJC Referencia N°: 82-124371044-1 Cilindro N°: FF42965	Certificado	Mayo 2016
AIRGAS	Gas Patrón: 99.04 ppm NO ₂ Balance Air	Parte N°: X02A99C33AC01C Referencia N°: 82-124420695-1 Cilindro N°: D203030	Certificado	Febrero 2016

INSTRUMENTS LAB S.A.C.
 Daniel Pizarro Cabrera
 Jefe de Servicio

INFORME DE CALIBRACIÓN N° IC0090614

Descripción: Analizador de Gases **N° de Documento:** 0090614
Modelo: testo 340 **N° de Serie:** 01862534 (NC-O-35)
Cliente: NAKAMURA CONSULTORES S.A.C. **Fabricante:** Testo AG.

1. CONDICIONES INICIALES

SENSOR	REFERENCIA	VALOR MEDIDO	DESVIACIÓN PERMITIDA
O ₂	2.99 %	2.92 %	± 0.20 %
CO	1000 ppm	952 ppm	± 50 ppm
NO	315 ppm	306 ppm	± 15 ppm
SO ₂	1007 ppm	1085 ppm	± 50 ppm
NO ₂	99.0 ppm	92.8 ppm	± 15 ppm

2. CONDICIONES FINALES

SENSOR	REFERENCIA	VALOR MEDIDO	DESVIACIÓN PERMITIDA
O ₂	2.99 %	2.90 %	± 0.20 %
CO	1000 ppm	997 ppm	± 50 ppm
NO	315 ppm	308 ppm	± 15 ppm
SO ₂	1007 ppm	1017 ppm	± 50 ppm
NO ₂	99.0 ppm	95.6 ppm	± 15 ppm

3. CONCLUSIONES

- ✓ En las condiciones iniciales el sensor de dióxido de azufre registra desviaciones fuera del rango recomendado por el fabricante, se realizan ajustes para mejorar la precisión.
- ✓ En las condiciones finales los sensores muestran estabilidad en sus resultados con valores dentro del rango recomendado.
- ✓ El instrumento está en buenas condiciones operativas.

**ANEXO 8.2 - Equipos Utilizado en el Monitoreo de Calidad de Aire,
Correspondiente al Primer Semestre del 2015**



INFORME DE CALIBRACIÓN N° IC0191014

Descripción: Muestreador de Partículas **N° de Documento:** 0191014
Modelo: Bravo M Plus **N° de Serie:** 036382
Cliente: FSM Enviro Consulting S.A.C. **Fabricante:** TECORA

Este instrumento ha sido calibrado en términos del estándar recomendado por el fabricante (Tecora de Francia). **Este instrumento se encuentra dentro de las especificaciones establecidas.**

Especificaciones del Fabricante: X **Otros:** _____

La documentación y procedimientos establecidos para la realización de las calibraciones se encuentran en nuestros archivos y están disponibles para su revisión.

Temperatura: 21.4 °C **Fecha de Calibración:** 24/10/2014
Humedad Relativa: 68.5 % **Lugar de Calibración:** Instruments Lab SAC

Nota: Cualquier valor de Desviación Permitida que se encuentre fuera del rango establecido implica una necesidad de cambio del accesorio evaluado.

Este documento solo se aplica al instrumento indicado líneas arriba y no deberá ser reproducido, sin la autorización escrita aprobada por nuestra empresa.

Los estándares siguientes fueron usados como referencia para esta calibración:

Fabricante	Descripción	N° de Producto	Fecha de Caducidad
BGI INSTRUMENTS	TETRACAL Flujo: 0.1 a 30.0 l/min Temperatura: -30.0 a 55.0°C Presión: 400 a 800 kPa	N° Serie: 1004	Agosto 2015

Daniel Sabañ
INSTRUMENTS LAB SAC
 Daniel Sabañ Pizarro Cabrera
 JEFE DE SERVICIO TÉCNICO

INFORME DE CALIBRACIÓN N° IC0191014

Descripción: Muestreador de Partículas **N° de Documento:** 0191014
Modelo: Bravo M Plus **N° de Serie:** 036382
Cliente: FSM Enviro Consulting S.A.C. **Fabricante:** TECORA

1. REGISTRO DE LECTURAS

REPORTE DE CALIBRACIÓN			
INSTRUMENTO		CALIBRADOR	
CLIENTE	FSM	REPRESENTANTE	INSTRUMENTS LAB S.A.C.
MODELO	Bravo	MODELO	TETRACAL
SERIE	036382	SERIE	1004
FECHA	24-10-14	FECHA DE CALIBRACIÓN	ago-2014
HORA	2:00 PM	VENCIMIENTO	ago-2015
CONDICIONES INICIALES			
Instrumento	Calibrador	Desviación Actual	Máxima Desviación
FLUJO (L/min)			
16.30	16.74	2.63	± 4.00 %
TEMPERATURA (° C)			
21.80	21.70	-0.10	± 2 ° C
PRESIÓN (mmHg)			
751	751	0	± 10 mmHg
CONDICIONES FINALES			
Instrumento	Calibrador	Desviación Actual	Máxima Desviación
FLUJO (L/min)			
16.74	16.70	-0.24	± 4.00 %
TEMPERATURA (° C)			
22.54	22.60	0.06	± 2 ° C
PRESIÓN (mmHg)			
751	751	0	± 10 mmHg

2. CONCLUSIONES

- ✓ En las condiciones iniciales y finales el instrumento presenta estabilidad en flujo y temperatura con valores dentro del rango recomendado por el fabricante.
- ✓ El instrumento está en buenas condiciones operativas.



Rapporto di taratura N°
Calibration report N°

P-1503550MP

Strumento - Instrument: **Bravo M-PLUS**
Alimentazione - Power supply: **220 V 50 Hz**

Instrument S.N.: **1503/550MP**
Destinat. - Customer: **INSTRUMENTS LAB S.A.C.**

Rapporto di taratura dello strumento rilasciato da Ente di prova non accreditato UNI EN 17025. Rappresenta la registrazione delle prove eseguite durante il collaudo dello strumento, in accordo ai requisiti qualitativi previsti dal nostro sistema di qualità.

Riferimenti utilizzati - Reference used

Temperatura - Temperature : Testo Mod. 720 S.N. 01214729/604 TCR std 60S
Pressione - Pressure : Flowcal Air S.N. 1043009FC TCR std 57S

Verifica misura del Volume - Volume Measure Verifying

La misura del volume è verificata all'origine dal costruttore del contatore volumetrico.

The volume measurement of gas meter has been checked at the origin by manufacturer

La misura del volume del contatore volumetrico è stata rieverificata presso TCR Tecora su una campionatura di produzione.

The volume measurement of gas meter has been rechecked on a production sample by TCR Tecora.

Lotto di produzione - Production lot s/n : **0314A1112101 to 0314A1112150**

Errore percentuale sul volume misurato - Error (%) of measured volume: **< 2%**

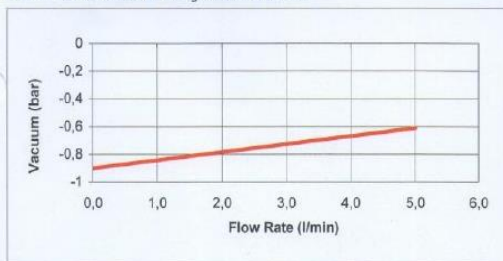
Flusso di Taratura - Reference Flow rate: **10 l/min**

Misura della temperatura del gas al contatore volumetrico - Temperature Measure at dry gas meter

Campo di misura - Range : -20 +60°C

Riferimento Reference	Letture Reading	Dmax (°C)	Accett. Accept.
22	22,06	0,06	± 1,5 °C

Curva caratteristica - Performance curve



Flusso - Flow rate l/min	Vuoto - Vacuum bar
5,0	-0,61
0	-0,9

Verifica rischi elettrici - Electrical risk verifying

In accordo alle norme CEI EN 61010-1 e CEI EN 60601-1 - In accordance to norms CEI EN 61010-1 and CEI EN 60601-1

Test	Valore-Value	Accett. - Accept.
Corrente di dispersione - leakage current	100	< 1000 µA
Resistenza di isolamento - Insulation resistance	>2,5	> 2 MΩ
Resistenza equipotenziale - Continuity resistance	87	< 200 mΩ

Tecnico - Technician:
ALY AHMED

Responsabile controllo qualità Quality
Control Chief:
SCHIAVONE F.

Data - Date :
28/01/2015



TCR Tecora s.r.l. - 20094 Corsico - Milano - Via A. Volta, 22 - Tel ++39 02 4505501 - Fax ++39 0248601811 - www.tecora.it
C.C.I.A.A. 1023629 di Milano - N. Pos. M. 1037198 - Reg. Imp. 191048 Trib di Milano - Cod. fisc. E P. Iva IT:04579990153

Strumento - *Instrument*: **Ambient Sampler**
Modello - *Type* : **Brave M-PLUS**
Matricola - *Serial Number* : **1503/550MP**
Anno di costruzione - *Construction year* : **2015**

Dichiarazione di conformità **Certificate of Conformity**



**In qualità di costruttori dichiariamo sotto la nostra responsabilità che
la strumentazione di cui sopra è conforme alle direttive 2006/95/CE, 2004/108/CE, 2006/42/CE,
DPR 459-96 ed è stata realizzata in conformità alle norme armonizzate applicabili CEI EN 61010-1**

*As manufacturer we declare under our sole responsibility that the equipment
is in accordance with the provisions of the Directives 2006/95/EC, 2004/108/EC, 2006/42/EC,
and with the armonized norm EN 61010-1*

Persona Autorizzata alla costituzione del fascicolo tecnico : TCR Tecora S.r.l. Via Volta 22 Corsico (MI)
Technical Reference

Data : 28/01/2015
Date

Presidente : Patrick Lopez
President



"EOLO" INSTRUMENTS

REPARACION MANTENIMIENTO Y CALIBRACION DE EQUIPOS METEOROLOGICOS

CERTIFICADO DE CALIBRACION

NUMERO: 005 PP15

CLIENTE: NAKAMURA CONSULTORES S.A.C.

ESTACION: DAVIS INSTRUMENTS

UBICACIÓN: LIMA

FECHA DE CALIBRACION: 22/02/2015

FECHA DE EXPIRACION: 22/02/2016

MODELO DE ESTACION: VANTAGE VUE

SERIE UNIDAD: B100322A052

CODIGO DEL CLIENTE: NC-0-22SENSOR:

EXACTITUD: \pm .2 mb.

TIPO DE CALIBRACION: CONTRASTACION CON UNA ESTACION PATRON

SE INSTALAN LOS SENSORES DE LA ESTACION PATRON PARALELA A LA DEL CLIENTE CON LOS SESORES (TEMPERATURA, HUMEDAD RELATIVA, VIENTO, PRESION ATMOSFERICA Y PRESIPITACION.)

LAS LECTURAS DE AMBAS ESTACIONES SE REALIZAN POR EL TIEMPO DE 24 HORAS PARA VERIFICAR LAS MAXIMAS Y MINIMAS DE LOS PARAMETROS METEOROLOGICOS..

REFERENCIA DEL SENSOR DE PRESION

Estación Patrón DAVIS Instruments usado como referencia trazable a la National Institute of Standart and Technology **NIST SERIAL: 140918N03**

"EOLO" INSTRUMENTS CERTIFICA QUE LOS SENSORES CUMPLEN CON LOS VALORES PERMISIBLES SEGÚN LAS NORMAS TECNICAS DE LA OMM.


"Eolo" Instruments
Luis Enrique Jara Zambrano
Especialista en Equipos Metereológicos
Gerente

21/02/2015

Jr. Arturo Armero 139 San Juan de Miraflores Teléfono: 511-4660505 Cel. 983982031



"EOLO" INSTRUMENTS

REPARACION MANTENIMIENTO Y CALIBRACION DE EQUIPOS METEOROLOGICOS

CERTIFICADO DE CALIBRACION

NUMERO: 005RR15

CLIENTE: NAKAMURA CONSULTORES S.A.C.

ESTACION: DAVIS INSTRUMENTS

UBICACIÓN: LIMA

FECHA DE CALIBRACION: 22/02/2015

FECHA DE EXPIRACION: 22/02/2016

MODELO DE ESTACION: VANTAGE VUE

SERIE UNIDAD: B100322A052

CODIGO DEL CLIENTE: NC-0-22

SENSOR: 650 M VANTAG VUE WIRELES ISS

EXACTITUD $\pm 4\% + 1$ CUENTA DE LLUVIA

TIPO DE CALIBRACION: CONTRASTACION CON UNA ESTACION PATRON

SE INSTALAN LOS SENSORES DE LA ESTACION PATRON PARALELA A LA DEL CLIENTE CON LOS SESORES (TEMPERATURA, HUMEDAD RELATIVA, DIRECCION Y VELOCIDAD, PRESION ATMOSFERICA Y PRESIPITACION.)

LAS LECTURAS DE AMBAS ESTACIONES SE REALIZAN POR EL TIEMPO DE 24 HORAS PARA VERIFICAR LAS MAXIMAS Y MINIMAS DE LOS PARAMETROS METEOROLOGICOS.

REFERENCIA DE PRECIPACION

Estación Patrón DAVIS Instruments usado como referencia trazable a la National Institute of Standart and Technology **NIST SERIAL: 140918N03**

"EOLO" INSTRUMENTS CERTIFICA QUE LOS SENSORES CUMPLEN CON LOS VALORES PERMISIBLES SEGÚN LAS NORMAS TECNICAS DE LA OMM.


Eolo Instruments
Luis Enrique Jara Zambrano
Especialista en Equipos Meteorológicos
Gerente

21/02/2015

Jr. Arturo Armero 139 San Juan de Miraflores Teléfono: 511-4660505 Cel. 983982031



"EOLO" INSTRUMENTS

REPARACION MANTENIMIENTO Y CALIBRACION DE EQUIPOS METEOROLOGICOS

CERTIFICADO DE CALIBRACION

NUMERO: 005TT15

CLIENTE: NAKAMURA CONSULTORES S.A.C.

ESTACION: DAVIS INSTRUMENTS

UBICACIÓN: LIMA

FECHA DE CALIBRACION: 22/02/2015

FECHA DE EXPIRACION: 22/02/2016

MODELO DE ESTACION: VANTAGE VUE

SERIE UNIDAD: B100322A052

CODIGO DEL CLIENTE: NC-0-22

SENSOR: TEMPERATURA/HUMEDAD

EXACTITUD DE HUMEDAD $\pm 3\%$ HR

EXACTITUD DE TEMPERATURA ± 0.5 °C

TIPO DE CALIBRACION: CONTRASTACION CON UNA ESTACION PATRON.

LAS LECTURAS DE AMBAS ESTACIONES SE REALIZAN POR EL TIEMPO DE 24 HORAS PARA VERIFICAR LAS MAXIMAS Y MINIMAS DE LA PRESION ATMOSFERICA Y LA TEMPERATURA DE AIRE CONJUNTAMENTE CON LA HUMEDAD.

REFERENCIA DE HUMEDAD

Estación Patrón DAVIS Instruments usado como referencia trazable a la National Institute of Standart and Technology **NIST SERIAL: 140918N03**

REFERENCIA DE TEMPERATURA

Estación Patrón DAVIS Instruments usado como referencia trazable a la National Institute of Standart and Technology **NIST SERIAL: 140918N03**

"EOLO" INSTRUMENTS CERTIFICA QUE LOS SENSORES CUMPLEN CON LOS VALORES PERMISIBLES SEGÚN LAS NORMAS TECNICAS DE LA OMM.


"Eolo" Instruments
Luis Enrique Jara Zambrano
Gerente

21/02/2015

Jr. Arturo Armero 139 San Juan de Miraflores - Lima Perú. Teléfono: 511-4660505 Cel. 983982031

**ANEXO 8.3 - Equipos Utilizado en el Monitoreo de Calidad de Aire,
Correspondiente al Segundo Semestre del 2015**



INFORME DE CALIBRACIÓN N° IC0060115

Descripción:	Muestreador de Partículas	N° de Documento:	0060115
Modelo:	Bravo M Plus	N° de Serie:	643201(NC-O-04)
Cliente:	NAKAMURA CONSULTORES S.A.C.	Fabricante:	TECORA

Este instrumento ha sido calibrado en términos del estándar recomendado por el fabricante (Tecora de Francia). **Este instrumento se encuentra dentro de las especificaciones establecidas.**

Especificaciones del Fabricante: X Otros: _____

La documentación y procedimientos establecidos para la realización de las calibraciones se encuentran en nuestros archivos y están disponibles para su revisión.

Temperatura:	21.2 °C	Fecha de Calibración:	12/01/2015
Humedad:	72.5 %	Lugar de Calibración:	Instruments Lab SAC
Intervalo de Calibración:	Doce (12) meses	Fecha de Vencimiento:	Enero 2016

Nota: Cualquier valor de Desviación Permitida que se encuentre fuera del rango establecido implica una necesidad de cambio del accesorio evaluado.

Este documento solo se aplica al instrumento indicado líneas arriba y no deberá ser reproducido, sin la autorización escrita aprobada por nuestra empresa.

Los estándares siguientes fueron usados como referencia para esta calibración:

Fabricante	Descripción	N° de Producto	Fecha de Caducidad
BGI INSTRUMENTS	TETRACAL Flujo: 0.1 a 30.0 l/min Temperatura: -30.0 a 55.0°C Presión: 400 a 800 kPa	N° Serie: 1004	Agosto 2015


INSTRUMENTS LAB SAC
Daniel Sabad Pizarro Cabrera
JEFE DE SERVICIO TÉCNICO



instruments lab s.a.c.



INFORME DE CALIBRACIÓN N° IC0060115

Descripción: Muestreador de Partículas **N° de Documento:** 0060115
Modelo: Bravo M Plus **N° de Serie:** 643201(NC-O-04)
Cliente: NAKAMURA CONSULTORES S.A.C. **Fabricante:** TECORA

1. REGISTRO DE LECTURAS

REPORTE DE CALIBRACIÓN			
INSTRUMENTO		CALIBRADOR	
CLIENTE	NAKCSAC	REPRESENTANTE	INSTRUMENTS LAB S.A.C.
MODELO	Bravo M Plus	MODELO	TETRACAL
SERIE	619181	SERIE	1004
FECHA	12-01-15	FECHA DE CALIBRACIÓN	ago-2014
HORA	3:00 PM	VENCIMIENTO	ago-2015
CONDICIONES INICIALES			
Instrumento	Calibrador	Desviación Actual	Máxima Desviación
FLUJO (L/min)			
15.78	16.74	5.73	± 4.00 %
TEMPERATURA (° C)			
25.50	25.80	0.30	± 2 ° C
PRESIÓN (mmHg)			
750	750	0	± 10 mmHg
CONDICIONES FINALES			
Instrumento	Calibrador	Desviación Actual	Máxima Desviación
FLUJO (L/min)			
16.69	16.73	0.24	± 4.00 %
TEMPERATURA (° C)			
26.15	26.20	0.05	± 2 ° C
PRESIÓN (mmHg)			
750	750	0	± 10 mmHg

2. CONCLUSIONES

- ✓ En las condiciones iniciales el instrumento registra el flujo fuera de la desviación recomendada por el fabricante, se realiza ajustes para mejorar la precisión.
- ✓ En las condiciones finales el instrumento presenta estabilidad en flujo y temperatura con valores dentro del rango recomendado por el fabricante.
- ✓ El instrumento está en buenas condiciones operativas.



INFORME DE CALIBRACIÓN N° IC0120115

Descripción: Muestreador de Partículas **N° de Documento:** 0120115
Modelo: Bravo M Plus **N° de Serie:** 017372 (NC-O-07)
Cliente: NAKAMURA CONSULTORES S.A.C. **Fabricante:** TECORA

Este instrumento ha sido calibrado en términos del estándar recomendado por el fabricante (Tecora de Francia). Este instrumento se encuentra dentro de las especificaciones establecidas.

Especificaciones del Fabricante: X Otros: _____

La documentación y procedimientos establecidos para la realización de las calibraciones se encuentran en nuestros archivos y están disponibles para su revisión.

Temperatura: 24.8 °C **Fecha de Calibración:** 16/01/2015
Humedad: 65.1 % **Lugar de Calibración:** Instruments Lab SAC
Intervalo de Calibración: Doce (12) meses **Fecha de Vencimiento:** Enero 2016

Nota: Cualquier valor de Desviación Permitida que se encuentre fuera del rango establecido implica una necesidad de cambio del accesorio evaluado.

Este documento solo se aplica al instrumento indicado líneas arriba y no deberá ser reproducido, sin la autorización escrita aprobada por nuestra empresa.

Los estándares siguientes fueron usados como referencia para esta calibración:

Fabricante	Descripción	N° de Producto	Fecha de Caducidad
BGI INSTRUMENTS	TETRACAL Flujo: 0.1 a 30.0 l/min Temperatura: -30.0 a 55.0°C Presión: 400 a 800 kPa	N° Serie: 1004	Agosto 2015

INSTRUMENTS-LAB SAC
Daniel Sabal Pizarro Cabrera
JEFE DE SERVICIO TECNICO

INFORME DE CALIBRACIÓN N° IC0120115

Descripción: Muestreador de Partículas **N° de Documento:** 0120115
Modelo: Bravo M Plus **N° de Serie:** 017372 (NC-O-07)
Cliente: NAKAMURA CONSULTORES S.A.C. **Fabricante:** TECORA

1. REGISTRO DE LECTURAS

REPORTE DE CALIBRACIÓN			
INSTRUMENTO		CALIBRADOR	
CLIENTE	NAKCSAC	REPRESENTANTE	INSTRUMENTS LAB S.A.C.
MODELO	Bravo M Plus	MODELO	TETRACAL
SERIE	017372	SERIE	1004
FECHA	16-01-15	FECHA DE CALIBRACIÓN	ago-2014
HORA	2:00 PM	VENCIMIENTO	ago-2015
CONDICIONES INICIALES			
Instrumento	Calibrador	Desviación Actual	Máxima Desviación
FLUJO (L/min)			
16.58	16.69	0.66	± 4.00 %
TEMPERATURA (° C)			
26.30	27.00	0.70	± 2 ° C
PRESIÓN (mmHg)			
753	753	0	± 10 mmHg
CONDICIONES FINALES			
Instrumento	Calibrador	Desviación Actual	Máxima Desviación
FLUJO (L/min)			
16.72	16.65	-0.42	± 4.00 %
TEMPERATURA (° C)			
26.70	27.10	0.40	± 2 ° C
PRESIÓN (mmHg)			
753	753	0	± 10 mmHg

2. CONCLUSIONES

- ✓ En las condiciones iniciales y finales el instrumento presenta estabilidad en flujo y temperatura con valores dentro del rango recomendado por el fabricante.
- ✓ El instrumento está en buenas condiciones operativas.



instruments lab s.a.c.



INFORME DE CAUBRACIÓN N° IC0030415

Descripción: Muestreador de Partículas **N° de Documento:** 0030415
Modelo: Bravo M Plus **N° de Serie:** 1120422 (NC-O-09)
Cliente: NAKAMURA CONSULTORES S.A.C. **Fabricante:** TECORA

1. REGISTRO DE LECTURAS

REPORTE DE CALIBRACIÓN			
INSTRUMENTO		CALIBRADOR	
CLIENTE	NAKCSAC	REPRESENTANTE	INSTRUMENTS LAB S.A.C.
MODELO	Bravo M Plus	MODELO	TETRACAL
SERIE	1120422	SERIE	1004
FECHA	06-04-15	FECHA DE CALIBRACIÓN	ago-2014
HORA	14:38:35 a.m.	VENCIMIENTO	ago-2015
CONDICIONES INICIALES			
Instrumento	Calibrador	Desviación Actual	Máxima Desviación
FLUJO (L/min)			
18.07	16.70	-9.20	± 4.00 %
TEMPERATURA (° C)			
25.46	27.20	1.74	± 2 ° C
PRESIÓN (mmHg)			
748	748	0	± 10 mmHg
CONDICIONES FINALES			
Instrumento	Calibrador	Desviación Actual	Máxima Desviación
FLUJO (L/min)			
16.53	16.56	0.18	± 4.00 %
TEMPERATURA (° C)			
27.35	27.20	-0.15	± 2 ° C
PRESIÓN (mmHg)			
748	748	0	± 10 mmHg

2. CONCLUSIONES

- ✓ En las condiciones iniciales y finales el instrumento presenta estabilidad en flujo y temperatura con valores dentro del rango recomendado por el fabricante.
- ✓ El instrumento está en buenas condiciones operativas.

619

"EOLo" INSTRUMENTS
REPARACION MANTENIMIENTO Y CALIBRACION DE EQUIPOS METEOROLOGICOS

CERTIFICADO DE CALIBRACION

NUMERO: 005RR15

CLIENTE: NAKAMURA CONSULTORES S.A.C.
ESTACION: DAVIS INSTRUMENTS
UBICACIÓN: LIMA
FECHA DE CALIBRACION: 22/02/2015
FECHA DE EXPIRACION: 22/02/2016
MODELO DE ESTACION: VANTAGE VUE
SERIE UNIDAD: B100322A052
CODIGO DEL CLIENTE: NC-0-22
SENSOR: 650 M VANTAG VUE WIRELES ISS

EXACTITUD $\pm 4\% + 1$ CUENTA DE LLUVIA

TIPO DE CALIBRACION: CONTRASTACION CON UNA ESTACION PATRON

SE INSTALAN LOS SENSORES DE LA ESTACION PATRON PARALELA A LA DEL CLIENTE CON LOS SESORES (TEMPERATURA, HUMEDAD RELATIVA, DIRECCION Y VELOCIDAD, PRESION ATMOSFERICA Y PRESIPITACION.)

LAS LECTURAS DE AMBAS ESTACIONES SE REALIZAN POR EL TIEMPO DE 24 HORAS PARA VERIFICAR LAS MAXIMAS Y MINIMAS DE LOS PARAMETROS METEOROLOGICOS.

REFERENCIA DE PRECIPACION

Estación Patrón DAVIS Instruments usado como referencia trazable a la National Institute of Standart and Technology **NIST SERIAL: 140918N03**

"EOLo" INSTRUMENTS CERTIFICA QUE LOS SENSORES CUMPLEN CON LOS VALORES PERMISIBLES SEGÚN LAS NORMAS TECNICAS DE LA OMM.


Eolo Instruments
Luis Enrique Jara Zambrano
Especialista en Equipos Meteorológicos
Gerente

21/02/2015

Jr. Arturo Armero 139 San Juan de Miraflores Teléfono: 511-4660505 Cel. 983982031



"EOLO" INSTRUMENTS

REPARACION MANTENIMIENTO Y CALIBRACION DE EQUIPOS METEOROLOGICOS

CERTIFICADO DE CALIBRACION

NUMERO: 005VV15

CLIENTE: NAKAMURA CONSULTORES S.A.C.
ESTACION: DAVIS INSTRUMENTS
UBICACIÓN: LIMA
FECHA DE CALIBRACION: 22/02/2015
FECHA DE EXPIRACION: 22/02/2016
MODELO DE ESTACION: VANTAGE VUE
SERIE UNIDAD: B100322A052
CODIGO DEL CLIENTE: NC-0-22
SENSOR: ANEMOMETER WITH 7905L "LARGE" WINDS CUPS

EXACTITUD: $\pm 2\text{mph}$ o $\pm 5\%$ la que sea mejor

TIPO DE CALIBRACION: CONTRASTACION CON UNA ESTACION PATRON

SE INSTALAN LOS SENSORES DE LA ESTACION PATRON PARALELA A LA DEL CLIENTE CON LOS SESORES (TEMPERATURA, HUMEDAD RELATIVA, DIRECCION Y VELOCIDAD, PRESION ATMOSFERICA Y PRESIPITACION.)

LAS LECTURAS DE AMBAS ESTACIONES SE REALIZAN POR EL TIEMPO DE 24 HORAS PARA VERIFICAR LAS MAXIMAS Y MINIMAS DE LOS PARAMETROS METEOROLOGICOS.

REFERENCIA DE VELOCIDAD

Estación Patrón DAVIS Instruments usado como referencia trazable a la National Institute of Standart and Technology **NIST SERIAL: 140918N03**

"EOLO" INSTRUMENTS CERTIFICA QUE LOS SENSORES CUMPLEN CON LOS VALORES PERMISIBLES SEGÚN LAS NORMAS TECNICAS DE LA OMM.


"Eolo" Instruments
Luis Enrique Jara Zambrano
Especialista en Equipos Meteorológicos
Gerente

21/02/2015

Jr. Arturo Armero 139 San Juan de Miraflores Teléfono: 511-4660505 Cel. 983982031



"EOLO" INSTRUMENTS

REPARACION MANTENIMIENTO Y CALIBRACION DE EQUIPOS METEOROLOGICOS

CERTIFICADO DE CALIBRACION

NUMERO: 005 PP15

CLIENTE: NAKAMURA CONSULTORES S.A.C.

ESTACION: DAVIS INSTRUMENTS

UBICACIÓN: LIMA

FECHA DE CALIBRACION: 22/02/2015

FECHA DE EXPIRACION: 22/02/2016

MODELO DE ESTACION: VANTAGE VUE

SERIE UNIDAD: B100322A052

CODIGO DEL CLIENTE: NC-0-22SENSOR:

EXACTITUD: \pm .2 mb.

TIPO DE CALIBRACION: CONTRASTACION CON UNA ESTACION PATRON

SE INSTALAN LOS SENSORES DE LA ESTACION PATRON PARALELA A LA DEL CLIENTE CON LOS SESORES (TEMPERATURA, HUMEDAD RELATIVA, VIENTO, PRESION ATMOSFERICA Y PRESIPITACION.)

LAS LECTURAS DE AMBAS ESTACIONES SE REALIZAN POR EL TIEMPO DE 24 HORAS PARA VERIFICAR LAS MAXIMAS Y MINIMAS DE LOS PARAMETROS METEOROLOGICOS..

REFERENCIA DEL SENSOR DE PRESION

Estación Patrón DAVIS Instruments usado como referencia trazable a la National Institute of Standart and Technology **NIST SERIAL: 140918N03**

"EOLO" INSTRUMENTS CERTIFICA QUE LOS SENSORES CUMPLEN CON LOS VALORES PERMISIBLES SEGÚN LAS NORMAS TECNICAS DE LA OMM.


"Eolo" Instruments
Luis Enrique Jara Zambrano
Especialista en Equipos Meteorológicos
Gerente

21/02/2015

Jr. Arturo Armero 139 San Juan de Miraflores Teléfono: 511-4660505 Cel. 983982031



"EOLO" INSTRUMENTS

REPARACION MANTENIMIENTO Y CALIBRACION DE EQUIPOS METEOROLOGICOS

CERTIFICADO DE CALIBRACION

NUMERO: 005TT15

CLIENTE: NAKAMURA CONSULTORES S.A.C.

ESTACION: DAVIS INSTRUMENTS

UBICACIÓN: LIMA

FECHA DE CALIBRACION: 22/02/2015

FECHA DE EXPIRACION: 22/02/2016

MODELO DE ESTACION: VANTAGE VUE

SERIE UNIDAD: B100322A052

CODIGO DEL CLIENTE: NC-0-22

SENSOR: TEMPERATURA/HUMEDAD

EXACTITUD DE HUMEDAD $\pm 3\%$ HR

EXACTITUD DE TEMPERATURA ± 0.5 °C

TIPO DE CALIBRACION: CONTRASTACION CON UNA ESTACION PATRON.

LAS LECTURAS DE AMBAS ESTACIONES SE REALIZAN POR EL TIEMPO DE 24 HORAS PARA VERIFICAR LAS MAXIMAS Y MINIMAS DE LA PRESION ATMOSFERICA Y LA TEMPERATURA DE AIRE CONJUNTAMENTE CON LA HUMEDAD.

REFERENCIA DE HUMEDAD

Estación Patrón DAVIS Instruments usado como referencia trazable a la National Institute of Standart and Technology **NIST SERIAL: 140918N03**

REFERENCIA DE TEMPERATURA

Estación Patrón DAVIS Instruments usado como referencia trazable a la National Institute of Standart and Technology **NIST SERIAL: 140918N03**

"EOLO" INSTRUMENTS CERTIFICA QUE LOS SENSORES CUMPLEN CON LOS VALORES PERMISIBLES SEGÚN LAS NORMAS TECNICAS DE LA OMM.


"Eolo" Instruments
Luis Enrique Jara Zambrano
Especialista en Equipos Meteorológicos
Gerente

21/02/2015

Jr. Arturo Armero 139 San Juan de Miraflores Teléfono: 511-4660505 Cel. 983982031

**ANEXO 8.4 - Equipos Utilizado en el Monitoreo de Emisiones Gaseosas,
Correspondiente al Segundo Semestre del 2015**



instruments lab s.a.c.



INFORME DE CALIBRACIÓN N° IC0060615

Descripción: Analizador de Gases **N° de Documento:** 0060615
Modelo: testo 350 **N° de Serie:** 02814421
Cliente: Nakamura Consultores S.A.C. **Fabricante:** Testo AG.

Este instrumento ha sido calibrado en términos del estándar recomendado por el fabricante (Testo AG de Alemania) y con patrones establecidos por la Agencia de Protección Ambiental de USA (EPA). Este instrumento se encuentra dentro de las especificaciones establecidas.

Especificaciones del Fabricante: **Otros:** _____

La documentación y procedimientos establecidos para la realización de las calibraciones se encuentran en nuestros archivos y están disponibles para su revisión.

Temperatura: 22.8 °C **Fecha de Calibración:** 05/06/2015
Humedad Relativa: 73.3 % **Lugar de Calibración:** Instruments Lab SAC
Intervalo de Calibración: Doce (12) meses **Fecha de Vencimiento:** Junio 2016

Nota: Cualquier valor de Desviación Permitida que se encuentre fuera del rango establecido implica una necesidad de cambio del accesorio evaluado.

Este documento solo se aplica al instrumento indicado líneas arriba y no deberá ser reproducido, sin la autorización escrita aprobada por nuestra empresa.

Los estándares siguientes fueron usados como referencia para esta calibración:

Fabricante	Descripción	N° de Producto	Estándar	Fecha de Caducidad
PRAXAIR S.A.	Gas Patrón: 1.500 % O ₂ 501 ppm CO	Lote: 1080109823 Codigo: 60000514 Certificado: 13/000049	Certificado	Agosto 2016
AIRGAS	Gas Patrón: 314.9 ppm NO Balance Nitrógeno	Parte N°: E02N199E33A07YC Referencia N°: 82-124420693-1 Cilindro N°: FF23427	EPA Protocol	Marzo 2022
AIRGAS	Gas Patrón: 99.04 ppm NO ₂ Balance Air	Parte N°: X02A99C33AC01C Referencia N°: 82-124420695-1 Cilindro N°: D203030	Certificado	Febrero 2016
AIRGAS	Gas Patrón: 495.2 ppm SO ₂ Balance Nitrógeno	Parte N°: E02N199E33A0G0C Referencia N°: 82-124420698-1 Cilindro N°: FF23363	Certificado	Marzo 2022
AIRGAS	Gas Patrón: 5550 ppm CH ₄ Balance Air	Parte N°: X02A99C33ACC9C Referencia N°: 82-124360605-16 Cilindro N°: FF40008	Certificado	Febrero 2016

INSTRUMENTS LAB SAC
 Daniel Sabas Pizarro Cabrera
 JEFE DE SERVICIO TÉCNICO

Jr. Arturo Castillo 2425 - Lima 01 - ☎ 51 - 1 - 4648259

Pág. 1 de 2



instruments lab s.a.c.



INFORME DE CALIBRACIÓN N° IC0060615

Descripción: Analizador de Gases N° de Documento: 0060615
 Modelo: testo 350 N° de Serie: 02814421
 Cliente: Nakamura Consultores S.A.C. Fabricante: Testo AG.

1. CONDICIONES INICIALES

SENSOR	REFERENCIA	VALOR MEDIDO	DEVIACIÓN PERMITIDA
O ₂	1.500 %	1.50 %	± 0.20 %
CO	501 ppm	516 ppm	± 25 ppm
NO	315 ppm	318 ppm	± 15 ppm
NO ₂	99.0 ppm	90 ppm	± 15 ppm
SO ₂	495.2 ppm	490.0 ppm	± 25 ppm
HC	5550 ppm	6028 ppm	± 400 ppm

2. CONDICIONES FINALES

SENSOR	REFERENCIA	VALOR MEDIDO	DEVIACIÓN PERMITIDA
O ₂	1.500 %	1.50 %	± 0.20 %
CO	501 ppm	516 ppm	± 25 ppm
NO	315 ppm	318 ppm	± 15 ppm
NO ₂	99.0 ppm	90 ppm	± 15 ppm
SO ₂	495.2 ppm	490.0 ppm	± 25 ppm
HC	5550 ppm	5574 ppm	± 400 ppm

3. CONCLUSIONES

- ✓ En las condiciones iniciales el sensor de Hidrocarburos registra valores fuera del rango recomendado por el fabricante, se realizan ajustes para mejorar la precisión.
- ✓ El instrumento está en buenas condiciones operativas.

ANEXO IX - Certificado de Acreditación Del Laboratorio

Certificado



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

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 Acreditación a:

NAKAMURA CONSULTORES S.A.C.

En su calidad de **Laboratorio de Ensayo**


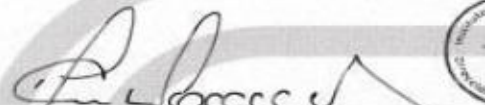
Con base en el cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración, para el alcance de la acreditación contenido en el formato DA-acr-05P-17F, facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Valor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

Sede Acreditada: Jr. Arturo Castillo N° 2425, Urb. Los Pinos, distrito de Cercado de Lima, provincia de Lima y departamento de Lima.

Fecha de Acreditación: 20 de octubre de 2014

Fecha de Vencimiento: 20 de octubre de 2017

Registro N° LE - 083
Fecha de emisión: 07 de setiembre de 2015
DA-acr-01P-02M Ver. 00



Augusto Mello Romero
Director - Dirección de Acreditación