

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Arquitectura e Ingenierías Civil y
Ambiental
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



**EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE OZONO TROPOSFÉRICO
EN LOS DISTRITOS DE YARABAMBA Y UCHUMAYO,
COLINDANTES CON LA OPERACIÓN MINERA CERRO VERDE -
AREQUIPA, SUR DEL PERÚ.**

Tesis presentada por los Bachilleres:

**Contreras Aragón, Eddie Jurgen
García Tejada, Marialejandra Katya**

Para optar el Título Profesional de:

Ingeniero Ambiental

Asesor:

Ing. Campos Olazaval, Lizbeth M.

Arequipa – Perú

2021

DICTAMEN DE BORRADOR

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
INGENIERIA AMBIENTAL
TITULACIÓN CON TESIS
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 29 de Octubre del 2021

Dictamen: 003404-C-EPIA-2021

Visto el borrador del expediente 003404, presentado por:

2013247162 - GARCIA TEJADA MARIALEJANDRA KATYA
2013241441 - CONTRERAS ARAGON EDDIE JURGEN

Titulado:

**EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE OZONO TROPOSFÉRICO EN LOS DISTRITOS DE YARABAMBA
Y UCHUMAYO, COLINDANTES CON LA OPERACIÓN MINERA CERRO VERDE - AREQUIPA, SUR
DEL PERÚ.**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

2779 - LAZARTE ARREDONDO SONIA
DICTAMINADOR



3043 - PAREDES ZAVALA JOSHELYN MARIANGELA
DICTAMINADOR



3196 - CHANOVE MANRIQUE ANDREA MARIETA
DICTAMINADOR



DEDICATORIAS

*Primero a Dios quien me acompañó en mis momentos de angustias y bendiciones.
Segundo, a mis padres Javier y Nanci, a quienes amo mucho y les agradezco por estar
siempre conmigo y ser mi guía, quienes me permitieron crecer en un ambiente de amor
y comprensión, quienes me permitieron crecer en mi vida profesional.*
Eddie Jurgen Contreras Aragón.

*A Dios por permitirnos seguir luchando hasta lograr el objetivo y no rendirnos en el
largo camino.
A mi padre Jorge que siempre fue un apoyo y ejemplo de superación.
A mi madre Angela, por todo el cariño y apoyo incondicional, no solo como madre sino
como amiga.
A mi hermana Tatiana que siempre me ha cuidado y apoyado como una segunda madre.
A mis hermanos Jheiko y Dayana que son mis compañeros de vida, mis incondicionales,
cómplices en todo.
A mi abuela Yolita, gracias por siempre apoyarme y estar ahí para mí.
Y finalmente a Eddie, mi compañero de vida y amigo de muchísimos años, por
permitirnos compartir este gran logro e inicio de una larga y exitosa vida profesional.*
Marialejandra Katya Garcia Tejada

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirnos estar sanos, ser nuestra fortaleza y permitirnos crecer como personas.

A nuestras familias, por su dedicación y amor incondicional, por sus palabras de aliento que día a día nos impulsaron a concretar nuestra meta.

A la Ing. Lizbeth Campos Olazaval, por siempre creer en nosotros, guiarnos y brindarnos su amistad.

A las ingenieras Joshelyn Paredes Zavala, Sonia Lazarte Arredondo y Andrea Chanove Manrique, por su apoyo a lo largo de la tesis, por sus conocimientos impartidos y contribución a la mejora de este trabajo.

A nuestra colaboradora, la Ing. Pamela Manrique Pino, por el apoyo brindado en todo momento, y por su gran amistad

RESUMEN

El presente trabajo de tesis tuvo como objetivo evaluar las concentraciones de Ozono Troposférico, Dióxido de Nitrógeno como posible precursor de Ozono y Radiación Solar como agente fotocatalizador para su formación, presentes en los distritos de Yarabamba y Uchumayo en la ciudad de Arequipa; durante un periodo de 5 días consecutivos del 18 al 22 de mayo del 2021. Los datos fueron obtenidos mediante el monitoreo de gases por metodología de Tren de muestreo (Captación- Absorción), presentando concentraciones promedio de ozono troposférico de 1.823 ug/m³ en el distrito de Yarabamba y 1.676 ug/m³ en Uchumayo. Seguidamente se recolectó data histórica de los parámetros anteriormente mencionados los cuales fueron proporcionados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y la Gerencia Regional de Salud de Arequipa (GERESA), conjuntamente con la información obtenida en el monitoreo. Para el análisis estadístico fueron consideradas las concentraciones medias máximas octohorarias para el Ozono Troposférico, como lo indica el Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM, aplicando el Software STATGRAPHICS CENTURION XV para el cálculo de las correlaciones entre Ozono Troposférico, Dióxido de Nitrógeno y los parámetros meteorológicos como la radiación solar y temperatura, encontrando relaciones no significativas mediante el método de Spearman con valores de 0.970 (O₃ vs NO₂) y 0.337 (O₃ vs Radiación Solar) para los datos obtenidos en el monitoreo, y correlaciones significativas para los años 2010, 2011, 2012 y 2013 respecto a O₃ vs NO₂, con valores de 0.000, respecto a O₃ vs Radiación Solar en los años 2010, 2011 y 2012 con valores de 0.023, 0.002 y 0.000 respectivamente, con la data histórica procesada de GERESA y SENAMHI. Por último, con la aplicación del Software ArcGIS 10.5 se representó gráficamente las concentraciones de ozono troposférico con los resultados del monitoreo y la recopilación de datos obtenidos.

Palabras Clave: Ozono troposférico, Dióxido de Nitrógeno, Parámetros Meteorológicos, Monitoreo, Correlación.

ABSTRACT

The present thesis work aimed to evaluate the concentrations of Tropospheric Ozone, Nitrogen Dioxide as a possible precursor of Ozone and Solar Radiation as a photocatalyst agent for its formation, present in the districts of Yarabamba and Uchumayo in the city of Arequipa; for a period of 5 consecutive days from May 18 to 22, 2021. The data were obtained by monitoring gases by sampling train methodology (Capture-Absorption), presenting average tropospheric ozone concentrations of 1.823 ug/m³ in the district of Yarabamba and 1.676 ug/m³ in Uchumayo. Subsequently, historical data was collected from the aforementioned parameters which were provided by the National Service of Meteorology and Hydrology (SENAMHI) and the Regional Health Management of Arequipa (GERESA), together with the information obtained in the monitoring. For the statistical analysis, the maximum octohorary mean concentrations for Tropospheric Ozone were considered, as indicated by Supreme Decree N°003-2017-MINAM, applying the STATGRAPHICS CENTURION XV Software for the calculation of the correlations between Tropospheric Ozone, Nitrogen Dioxide and meteorological parameters such as solar radiation and temperature, finding non-significant relationships using Spearman's method with values of 0.970 (O₃ vs NO₂) and 0.337 (O₃ vs Solar Radiation) for the data obtained in the monitoring, and significant correlations for the years 2010, 2011, 2012 and 2013 with respect to O₃ vs NO₂, with values of 0.000, with respect to O₃ vs Solar Radiation in the years 2010, 2011 and 2012 with values of 0.023, 0.002 and 0.000 respectively, with the historical data processed from GERESA and SENAMHI. Finally, with the application of ArcGIS 10.5 Software, tropospheric ozone concentrations were graphically represented with the results of monitoring and data collection obtained.

Keywords: Tropospheric ozone, Nitrogen dioxide, Meteorological Parameters, Monitoring, Correlation.

INTRODUCCIÓN

La introducción de compuestos químicos en el medio ambiente y en los diversos ecosistemas es provocada por el hombre, teniendo estudios sobre los efectos nocivos de estos compuestos químicos en la salud de las personas y alteración de los ecosistemas, es indispensable la evaluación de los contaminantes presentes en el aire (Zevallos, 2018).

Con el paso de los años, la actividad humana provoca un aumento de la contaminación del aire, debido a la industrialización, dependencia del uso de combustibles, reducción de bosques, lo que ha provocado un aumento de las emisiones de contaminantes como el monóxido de carbono, metano, azufre y otros. Así mismo, otro factor involucrado es la sobrepoblación, lo cual conjuntamente están logrando que la capacidad de carga de la Tierra se acerque a su límite, teniendo como resultado deterioros en la producción de recursos y daños al medio ambiente (Zhuzhingo, 2017).

En Perú, con la región de Arequipa como fuente de investigación, la ciudad de Arequipa es considerada la segunda ciudad más desarrollada e importante del país. Pero con ello, el desarrollo caótico descontrolado, la falta de atención de las instituciones, y la falta de conciencia y educación de quienes buscan mantener un ambiente sano para ellos y la naturaleza. Como resultado, el nivel de contaminación está aumentando exponencialmente en la ciudad (Suella, 2019).

El ozono viene siendo uno de los contaminantes presentes en la superficie terrestre y se considera el componente principal del smog fotoquímico. Su presencia y exposición prolongada puede irritar las membranas mucosas, el tejido pulmonar, disminución de la función pulmonar, dificultad para respirar, dolor de pecho, picazón en los ojos, sibilancias y tos, lo que tiene un efecto perjudicial sobre la salud. También puede empeorar las enfermedades respiratorias existentes como el asma, bronquitis y fibrosis pulmonar (González, 2016).

El problema de la investigación referente al ozono es su naturaleza, ya que al ser un contaminante secundario no se emite directamente desde las fuentes de emisión, sino que se forma en la atmósfera a partir de otros compuestos primarios. Como resultado el movimiento de dichos compuestos precursores puede generar ozono troposférico en lugares lejanos a los puntos de emisión, así mismo se ven involucrados diferentes procesos como la meteorología, química, etc., los cuales dificultan el reconocimiento de la formación de ozono. Por lo tanto, es necesario la adopción de medidas y planes para el seguimiento y control de este contaminante.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DICTAMEN DE BORRADOR	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
INTRODUCCIÓN.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
GLOSARIO DE ACRÓNIMOS.....	xv
CAPÍTULO I	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. PROBLEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	7
1.3. OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	8
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
1.4. HIPÓTESIS.....	8
CAPÍTULO II.....	9
2. FUNDAMENTO TEÓRICO.....	9
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	9
2.2. MARCO TEÓRICO.....	11
2.2.1. Atmósfera.....	11
2.2.2. Contaminación Atmosférica	11
2.2.3. Clasificación de los contaminantes atmosféricos	12

2.2.4.	Ozono troposférico	13
2.2.5.	Síntesis fotoquímica del Ozono	14
2.2.6.	Los problemas ambientales desde los ciclos biogeoquímicos	14
2.2.7.	Óxidos de Nitrógeno	15
2.2.8.	Estudios epidemiológicos relacionados con la toxicidad del Ozono	15
2.2.9.	Monitoreo de Aire	17
2.2.10.	Estación Meteorológica	17
2.3.	MARCO LEGAL	19
CAPÍTULO III		22
3.	METODOLOGÍA	22
3.1.	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	22
3.1.1.	VARIABLES	22
3.2.	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	23
3.2.1.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS DISTRITOS	23
3.3.	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN:	24
3.3.1.	DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE OZONO TROPOSFÉRICO Y DIÓXIDO DE NITRÓGENO EN LOS DISTRITOS DE YARABAMBA Y UCHUMAYO	24
3.3.2.	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RADIACIÓN UV EN LOS DISTRITOS DE YARABAMBA Y UCHUMAYO	30
3.3.3.	EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LA RADIACIÓN UV Y DEL DIÓXIDO DE NITRÓGENO EN LAS CONCENTRACIONES DEL OZONO TROPOSFÉRICO DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LOS DISTRITOS DE YARABAMBA Y UCHUMAYO E INFORMACIÓN RECOLECTADA DE LA GERENCIA REGIONAL DE SALUD	30
3.4.	MATERIALES Y EQUIPOS	34
3.4.1.	MATERIALES	34
3.4.2.	EQUIPOS	35
3.5.	ESTÁNDARES DE COMPARACIÓN	35

CAPÍTULO IV:	37
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
4.1. DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE OZONO TROPOSFÉRICO Y DIÓXIDO DE NITRÓGENO EN LOS DISTRITOS DE YARABAMBA Y UCHUMAYO.....	37
4.2. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RADIACIÓN UV EN LOS DISTRITOS DE YARABAMBA Y UCHUMAYO.....	39
4.3. EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LA RADIACIÓN UV Y DEL DIÓXIDO DE NITRÓGENO EN LAS CONCENTRACIONES DEL OZONO TROPOSFÉRICO DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LOS DISTRITOS DE YARABAMBA Y UCHUMAYO E INFORMACIÓN RECOLECTADA DE LA GERENCIA REGIONAL DE SALUD.....	43
4.3.1. Estadísticos descriptivos de Ozono Troposférico:.....	43
4.3.2. Estadística descriptiva del Dióxido de Nitrógeno:.....	44
4.3.3. Estadística descriptiva de Radiación Solar	46
4.3.4. Estadística descriptiva de Radiación UV	47
4.3.5. Análisis de Correlación de los parámetros obtenidos en el monitoreo con las concentraciones de ozono troposférico y dióxido de nitrógeno.....	49
4.3.6. Comparación de los precursores en la formación de Ozono Troposférico	51
4.3.7. Estadística descriptiva de ozono (O ₃) con información procesada de la Gerencia Regional de Salud- Arequipa (GERESA).....	52
4.3.8. Estadística descriptiva de Dióxido de Nitrógeno (NO ₂) con información procesada de la Gerencia Regional de Salud- Arequipa (GERESA)	57
4.3.9. Estadística descriptiva de Radiación Solar con información procesada de Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI).....	58
4.3.10. Análisis de Correlación entre ozono troposférico y dióxido de nitrógeno	59
4.3.11. Análisis de Correlación entre radiación solar y ozono troposférico. .	61
4.3.12. Generación de mapas de concentraciones de ozono troposférico	64

CAPÍTULO V:	68
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	69
5.1. CONCLUSIONES	69
5.2. RECOMENDACIONES	70
CAPÍTULO VI:	71
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
ANEXOS	78
ANEXO 1: SOLICITUD DE INFORMACIÓN A GERENCIA REGIONAL DE SALUD – AREQUIPA (GERESA)	79
ANEXO 2: SOLICITUD DE INFORMACIÓN A SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ (SENAMHI)	81
ANEXO 3: DATA OBTENIDA EN EL MONITOREO	83
ANEXO 4: DATA PROPORCIONADA POR LA GERENCIA REGIONAL DE SALUD (GERESA) Y SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ (SENAMHI)	97
ANEXO 5: REGISTRO FOTOGRÁFICO	140
ANEXO 6: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN.....	146
ANEXO 7: INFORMES DE ENSAYO	159

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Promedio mensual de las concentraciones de ozono troposférico del año 2020, estación U.M.A. N°02.....	5
Figura 3.1: Ubicación de los puntos de monitoreo.....	26
Figura 3.2: Frascos con muestras	29
Figura 3.3: Representación de inserción de datos a Excel	32
Figura 3.4: Representación de exportación a ArcGIS 10.5.....	32
Figura 3.5: Representación de Selección de Sistema de Coordenadas.	33
Figura 3.6: Representación de puntos	33
Figura 3.7: Exportación de data en Shapefile	33
Figura 3.8: Generación de mapas	34
Figura 4.1. Comparación de ozono troposférico entre estaciones.....	44
Figura 4.2. Comparación de dióxido de nitrógeno entre estaciones	45
Figura 4.3. Comparación de radiación solar entre estaciones	47
Figura 4.4. Comparación de radiación UV entre estaciones	48
Figura 4.5. Comparación de los precursores en la formación del Ozono Troposférico.	52
Figura 4.6. Gráficas de control de valores máximos octohorarios de ozono para los años 2014,2016 y 2020	55
Figura 4.7. Gráficas de control de valores máximos octohorarios de ozono entre los años 2010 y 2013	56
Figura 4.8. Gráficas de control de radiación solar.....	59
Figura 4.9. Gráficas de dispersión entre dióxido de nitrógeno y ozono para los años 2010 al 2014	61
Figura 4.10. Gráficas de dispersión entre radiación solar diaria y ozono para los años 2010 al 2013	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Concentración anual de Ozono (O_3) en la ciudad de Arequipa.....	4
Tabla 2.1: Guía de calidad del aire de la OMS y objetivo intermedio para el ozono: concentraciones de ocho horas.	16
Tabla 3.1: Variables de la investigación	22
Tabla 3.2: Número mínimo de estaciones de monitoreo de calidad del aire, según criterio poblacional.	25
Tabla 3.3: Ubicación de los puntos de monitoreo	25
Tabla 3.4: Parámetros evaluados para CA-01	26
Tabla 3.5: Parámetros evaluados para CA-02	26
Tabla 3.6: Requisitos de frecuencia y periodos de monitoreo para el monitoreo de áreas asociadas a actividades extractivas, productivas y de servicios (por estación de monitoreo al año)	27
Tabla 3.7: Descripción de la metodología de muestreo de Ozono O_3	28
Tabla 3.8: Descripción de la metodología de muestreo de Dióxido de Nitrógeno (NO_2)	29
Tabla 3.9: Descripción de equipos empleados	35
Tabla 3.10: Estándares de calidad de aire	36
Tabla 4.1: Resultados de O_3 y NO_2 del Punto de monitoreo CA-01	37
Tabla 4.2: Resultados de O_3 y NO_2 del Punto de monitoreo CA-02.....	38
Tabla 4.3: Resultados de parámetros meteorológicos de Punto de monitoreo CA-01 ...	39
Tabla 4.4: Resultados de parámetros meteorológicos de Punto de monitoreo CA-02 ...	40
Tabla 4.5. Rosas de vientos en CA-01 y CA-02 durante el periodo de investigación. ..	41
Tabla 4.6: Evaluación de los niveles de ozono troposférico	43
Tabla 4.7: Evaluación de los niveles de dióxido de nitrógeno	45
Tabla 4.8 Evaluación de los niveles de radiación solar	46
Tabla 4.9 Evaluación de los niveles de radiación UV	48
Tabla 4.10 Correlaciones entre parámetros meteorológicos, dióxido de nitrógeno y ozono troposférico.....	49
Tabla 4.11. Estadísticos descriptivos para ozono entre los años 2010 al 2020	53
Tabla 4.12. Número de días que el ozono excede el Estándar de Calidad Ambiental ...	54
Tabla 4.13. Estadísticos descriptivos para dióxido de nitrógeno entre años 2010 al 2014	57

Tabla 4.14. Estadísticos descriptivos para radiación solar entre los años 2010 al 2013	58
Tabla 4.15. Análisis de correlación entre dióxido de nitrógeno y ozono	60
Tabla 4.16. Análisis de correlación entre radiación solar diaria y ozono	62
Tabla 4.17. Promedios Zonales de Máximas medias octohorarias de Ozono Troposférico	64



GLOSARIO DE ACRÓNIMOS

- ❖ **CO:** Monóxido de Carbono
- ❖ **COVs:** Compuestos Orgánicos Volátiles
- ❖ **D.S.:** Decreto Supremo
- ❖ **DIGESA:** Dirección General de Salud Ambiental
- ❖ **ECA:** Estándar de Calidad Ambiental
- ❖ **EPOC:** Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
- ❖ **GERESA:** Gerencia Regional de Salud de Arequipa
- ❖ **IARC:** Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer
- ❖ **INEI:** Instituto Nacional de Estadística e Informática
- ❖ **LMP:** Límites Máximos Permisibles
- ❖ **MEM:** Ministerio de Energía y Minas
- ❖ **MINAM:** Ministerio del Ambiente
- ❖ **NO₂:** Dióxido de Nitrógeno
- ❖ **NO_x:** Óxidos de Nitrógeno
- ❖ **O:** Oxígeno
- ❖ **O₃:** Ozono troposférico
- ❖ **OEFA:** Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
- ❖ **OMS:** Organización Mundial de la Salud.
- ❖ **PM₁₀:** Material Particulado en el aire que tiene un diámetro menor a 10 micrómetros
- ❖ **PM_{2.5}:** Material Particulado en el aire que tiene un diámetro menor a 2.5 micrómetros
- ❖ **SENAMHI:** Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología.
- ❖ **SMCV:** Sociedad Minera Cerro Verde
- ❖ **SO₂:** Dióxido de Azufre
- ❖ **U.M.A.:** Unidad de Monitoreo Atmosférico
- ❖ **UTM:** Sistemas de coordenadas Universal Transverse Mercator
- ❖ **UV:** Ultravioleta

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. PROBLEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN

La contaminación del aire urbano es una preocupación mundial porque afecta la salud de las personas. El trasfondo es el de un crecimiento demográfico excesivo, fallas estructurales, falta de control sobre la actividad industrial y planes inexistentes en el sector del transporte de los grandes centros urbanos. (Huanca, 2016)

Como parte de la contaminación del aire, el ozono se está convirtiendo en un contaminante frecuente en las áreas urbanas, en zonas con altos índices de radiación solar y elevadas temperaturas, en poblaciones costeras con regímenes de viento de tipo recirculatorios. Como contaminante fotoquímico, la tendencia al alza de la contaminación por ozono está asociada con el aumento de las temperaturas y las condiciones meteorológicas cada vez más tempranas, reiteradas, prolongadas y extremas debido al cambio climático. (Dávila, 2019)

El ozono troposférico originado por la actividad humana, se convierte en un contaminante altamente tóxico, cuando se encuentra en concentraciones elevadas. El ozono, a diferencia de otros contaminantes que se liberan directamente de su fuente, es producido principalmente por otros compuestos como los óxidos de nitrógeno y los hidrocarburos cuando hay presencia de luz solar. Por tanto, el ozono se define como un contaminante secundario. La contaminación fotoquímica es un proceso poco reconocido a pesar de la presencia de más de 300 reacciones. Además, los factores meteorológicos también juegan un papel decisivo. Porque permiten más o menos la presencia de radiación solar y permiten el transporte de masas de aire ricas en contaminantes primarios. (Perez, 2018)

La formación de ozono troposférico inicia con el proceso de disociación del NO_2 en una molécula de monóxido de nitrógeno (NO) y un átomo libre de oxígeno (O). Seguidamente se combina con el oxígeno molecular (O_2) del aire, sintetizando ozono O_3 . Sin embargo, el ozono al ser inestable, se descompone fácilmente oxidando el monóxido de nitrógeno NO, volviendo a formar el dióxido de nitrógeno NO_2 inicial. Creando un ciclo en el cual el ozono se produce y destruye con gran velocidad. (Ceballos et al, 2018)

En el Perú entre las principales causas de la contaminación atmosférica y posibles precursores de Ozono Troposférico se puede señalar:

- Predominante uso de combustibles fósiles como matriz energética del país, la baja calidad de los combustibles líquidos por su elevado contenido de contaminantes, entre ellos, el azufre en el diésel.

-Las actividades productivas y extractivas que operan con tecnologías obsoletas y sin un control adecuado de emisiones (material particulado, gases y otros contaminantes).

-La obsolescencia del parque automotor y falta de adecuadas regulaciones.

Sumando a lo anterior, los problemas relacionados con la falta de definición de las políticas fiscales sobre hidrocarburos, la aplicación del índice de nocividad de combustibles, el impuesto al patrimonio vehicular y el poco avance en la implementación de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para las Emisiones industriales y mineras, entre otros. (MINAM, 2011)

La contaminación atmosférica y generación de ozono troposférico en la ciudad de Arequipa está insinuada a las diferentes actividades industriales, comerciales, domésticas y al transporte vehicular, ya sea de carácter particular, urbano, interprovincial y de carga pesada. La determinación del aporte de emisión para estas actividades está referida a la actualización del cálculo de emisiones, lo que permitiría conocer porcentualmente el aporte de cada una de las actividades que se consideran como contaminantes en nuestra ciudad. Según la Guía para la evaluación de Impactos en la Calidad del Aire por actividades Minero Metalúrgicas del Ministerio de Energía y Minas (MEM), estas son las Emisiones generadas por las Operaciones Mineras:

- ❖ Transporte: Los vehículos de la mina, incluyendo tractores, excavadoras, topadoras, niveladoras, camiones y cargadores, producirán emisiones de material particulado, CO, NO_x, SO₂, y COVs por la combustión del combustible diésel. Asimismo, el transporte de vehículos y maquinaria en las áreas de operación minera no pavimentadas originan la generación de emisiones de polvo por la aplicación de fuerza mecánica (i.e., neumáticos, cuchillas) y por la erosión eólica.
- ❖ Chancado y Molienda: Estos procesos son operaciones mineras comunes. La finalidad de estas es reducir el tamaño del mineral ya sea en un ambiente

seco o húmedo. Las emisiones atmosféricas generadas con mayor relevancia por estos procesos son partículas y metales.

- ❖ Pilas de Almacenamiento: Las pilas de lixiviación y las áreas de relaves pueden constituir fuentes de emisiones de aerosoles y material particulado durante su manipulación y depósito, ante el vertimiento de ácido sulfúrico y por la erosión eólica.
- ❖ Zonas de pilas de desmonte: En las áreas activas se eleva gran cantidad de polvo atmosférico debido a la alteración mecánica del material granular expuesto al aire. La pulverización y erosión de los materiales de la superficie genera polvo por la aplicación de fuerza mecánica. Por otra parte, las emisiones de polvo de las áreas inactivas, son generadas por el arrastre de las partículas de polvo por la acción de corrientes de aire, como erosión eólica de una superficie donde se pueda encontrar velocidades de viento mayores a 19 km/h. (MINEM, 2007)
- ❖ En el proceso de electroextracción y otros procesos como la lixiviación bajo presión y en la producción de ácido sulfúrico, se puede producir niebla ácida (smog) con los metales solubles. El desmantelamiento de baterías de plomo puede generar niebla ácida. La arsina gaseosa puede ser producto de la mezcla de ciertos microelementos metálicos con ácido (por ejemplo, durante el proceso de lixiviación). En las cubas de electroextracción existen reacciones que generan la niebla ácida, además de cualquier reacción química o mezcla agresiva como parte de los procesos subsidiarios o que se pueden encontrar en puntos de descarga abiertos en los que se utilizan flujos líquidos. (IFC,2007)

Las reacciones generadas por los contaminantes en suspensión presentes en la ciudad de Arequipa como gases de óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles (COVs) e Hidrocarburos que interaccionan con la radiación ultravioleta, formándose Ozono troposférico (O_3), el cual puede favorecer la aparición y agudizamiento de enfermedades cardiacas y respiratorias en la población.

El informe del Monitoreo de ozono de la ciudad de Arequipa realizado por DIGESA del año 2013 al 2016, señala los siguientes valores como se muestra en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1: Concentración anual de Ozono (O_3) en la ciudad de Arequipa.

Años	2013	2014	2015	2016
Concentración promedio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	44.990	31.740	16.650	16.510
Concentración máxima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	68.700	47.130	20.510	23.730
Concentración mínima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	23.780	21.490	13.630	8.060

Fuente: Apaza, 2018

La Gerencia Regional de Salud, realizó la evaluación de Ozono Troposférico en los meses de marzo, abril y mayo del 2013, en la avenida Juan de la Torre 101, San Lázaro, encontrando valores que no superan al Estándar de Calidad de Aire de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como promedio de ocho horas, pero encontrando ya valores máximos de $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La presencia de dicho contaminante es considerada un oxidante fotoquímico, y está relacionado a las emisiones vehiculares, e industriales de las áreas colindantes. (GERESA, 2013)

Según información reportada por el Gobierno Regional de Arequipa a través de la Gerencia Regional de Salud, la cual realizó el monitoreo de concentraciones de Ozono Troposférico en la estación U.M.A. N°02 ubicada en la Av. de la Salud s/n perteneciente a GERESA, donde se obtuvieron datos diarios a lo largo de las 24 horas del día, en todos los meses del año 2020, aplicando el método de muestreo y análisis automático, siendo este año el inicio de una evaluación continua para este contaminante. (GERESA, 2020)

A continuación, se observa la Figura 1.1 en la cual se encuentran los promedios mensuales para las concentraciones de ozono troposférico proporcionadas por GERESA, encontrando valores entre $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el mes de marzo hasta $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el mes de octubre del año 2020.

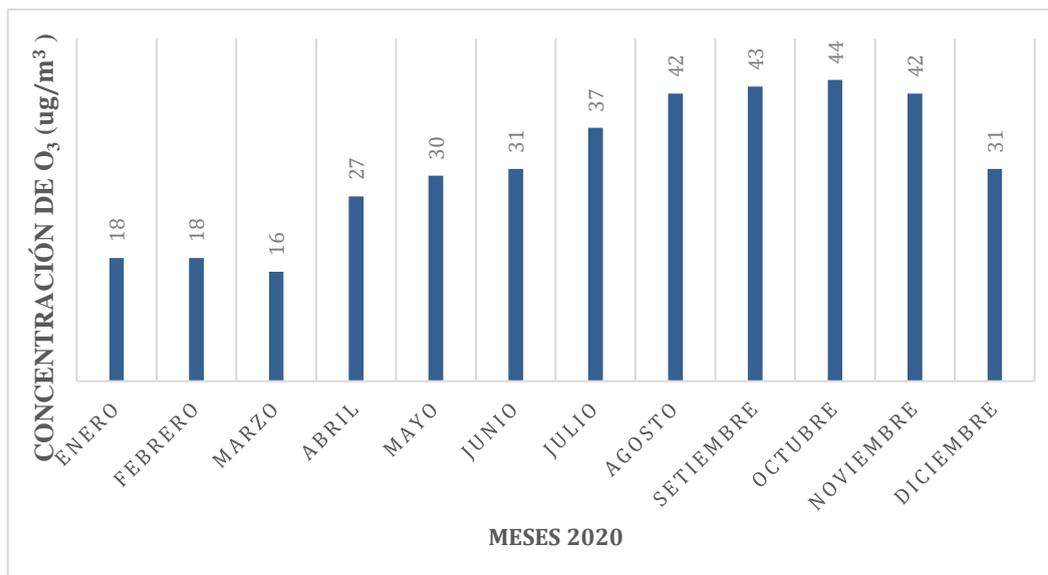


Figura 1.1: Promedio mensual de las concentraciones de ozono troposférico del año 2020, estación U.M.A. N°02. Elaboración: Propia, Fuente: GERESA, 2020.

El ozono troposférico es un poderoso oxidante, como se demuestra en estudios a corto plazo, donde las concentraciones de O₃ tienen efectos negativos en la función respiratoria, provocando inflamación pulmonar, insuficiencia respiratoria, asma y otras enfermedades broncopulmonares. Existe evidencia en estudios sobre cohortes y mortalidad entre las personas con enfermedades previas (enfermedad pulmonar obstructiva (EPOC), diabetes, insuficiencia cardiaca, infarto, etc.). En este contexto, hay que señalar también el reciente informe de la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC en inglés), organismo dependiente de la OMS, que ha clasificado la contaminación ambiental como carcinógeno del Grupo 1 (el nivel más alto de clasificación). (Romero, 2015)

La contaminación atmosférica viene registrando problemas ambientales en las zonas colindantes a la Operación Minera Cerro Verde desde años anteriores como lo demuestran los datos obtenidos por OEFA en los diferentes monitoreos que ha realizado con la finalidad de comprobar la calidad del aire en dichas zonas, en 2013, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) realizó el monitoreo de calidad de aire en el distrito de Socabaya, se realizó en tres estaciones: Corazón de Jesús, Municipalidad distrital de Socabaya y La Mansión; El resultado del monitoreo mostró valores

de 53.470 y 56.670 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, que superaron el estándar de calidad del aire para PM_{2.5} (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para 24 horas).

Se encuentran también valores para PM₁₀, en las estaciones Corazón de Jesús y la Mansión, los valores se mantuvieron debajo del ECA 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, pero en el monitoreo realizado en el año 2018 en la Estación Corazón de Jesús, existieron 2 valores que pasaron el ECA de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, el día 7 y 13 de julio. Todos los demás días monitoreados se encuentran con valores que sobrepasan los 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sobrepasando el valor permitido por OMS. Por lo que se puede concluir que la contaminación del aire en este distrito, se viene elevando en el periodo del año 2013 al 2018. Para el caso de material PM_{2.5} se puede observar que según el informe presentado por OEFA en 2013, en el distrito de Socabaya, los valores obtenidos sobrepasaron el ECA diario de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 4 días de los 5 días monitoreados en total. (OEFA, 2013)

Por último, encontramos que, en un análisis realizado a los informes de monitoreo de la calidad de aire presentados por Sociedad Minera Cerro Verde, desde el año 2010 al 2018, se observa que las concentraciones de Material Particulado menor a 2.5 micras, vienen sobrepasando el Estándar de calidad Ambiental Peruano de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en los distritos de Tiabaya, Uchumayo y Socabaya, teniendo valores entre los 25 y 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Cabe mencionar que, en todos los puntos de monitoreo ubicados en las zonas de influencia de la minera, sobrepasan el valor recomendado por la OMS que es de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Es a través de la información presentada anteriormente, la preocupación por la presencia de otros contaminantes que pueden estar en conjunto con el material particulado debido a los diferentes procesos de producción que se llevan a cabo en la minera Cerro Verde, que pueden relacionarse con la alteración calidad del aire, como lo es el Ozono troposférico que se viene generando en las zonas ya mencionadas, sabiendo que a concentraciones elevadas es perjudicial para los ecosistemas y la salud de la población es necesaria la investigación en esta rama.

1.2. JUSTIFICACIÓN

1.2.1. Ambiental

La contaminación ambiental producida por las emisiones asociadas a la actividad minera en la ciudad de Arequipa podría estar alterando de manera significativa la calidad del aire de los ecosistemas involucrados en los distritos de Uchumayo y Yarabamba. En la actualidad no hay investigaciones respecto al Ozono Troposférico en estas zonas, conociendo que existen límites máximos permitidos de su concentración en la troposfera, es importante conocer los niveles actuales de concentración de este contaminante para poder efectuar recomendaciones para el mejoramiento de la calidad del aire.

1.2.2. Social:

Desde un punto de vista social la presencia de ozono troposférico en los distritos de Yarabamba y Uchumayo representa una disminución de la calidad de vida ya que este contaminante en concentraciones mayores a $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, podría generar y empeorar enfermedades del sistema respiratorio.

1.2.3. Económica:

Se tiene entendido que la contaminación por ozono troposférico puede generar gastos económicos al estado, ya que al incrementarse las enfermedades relacionadas a altas concentraciones incrementarían los gastos en hospitales. A la vez la empresa minera se puede ver afectada al recibir multas económicas por no respetar los parámetros ambientales establecidos.

Por otra parte, en un futuro cercano los ingresos por actividad turística se verían afectados ya que por la presencia de este contaminante las visitas disminuirían al no ser una ciudad saludable.

1.2.4. Institucional:

En vista de que en la actualidad no se dispone de una base de datos respecto al ozono troposférico porque ninguna empresa monitorea este

contaminante, es importante que se genere una línea base y hacer cumplir la normativa vigente. A nivel internacional se está dando mayor importancia al control y análisis del ozono troposférico, en el Perú la obtención de información respecto al comportamiento del ozono, es escasa, al igual que en la ciudad de Arequipa, debido a que el sistema de control y monitoreo de contaminación de aire es limitado, por lo cual el presente trabajo tiene por finalidad aportar información respecto al registro y comportamiento de la contaminación del aire por ozono troposférico.

1.3. OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar los niveles de Ozono troposférico en los distritos de Yarabamba y Uchumayo, colindantes con la Operación Minera Cerro Verde.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.3.2.1.** Determinar la concentración de ozono troposférico y Dióxido de Nitrógeno en los distritos de Yarabamba y Uchumayo.
- 1.3.2.2.** Determinar los niveles de Radiación UV en los distritos de Yarabamba y Uchumayo.
- 1.3.2.3.** Evaluar la influencia de la Radiación UV y del Dióxido de Nitrógeno en las concentraciones del Ozono troposférico de los datos obtenidos en los distritos de Yarabamba y Uchumayo e información recolectada de la Gerencia Regional de Salud.

1.4. HIPÓTESIS

Dado que la actividad minera genera emisiones con contaminantes precursores de ozono troposférico y debido a la proximidad de la Operación minera Cerro Verde a los distritos de Yarabamba y Uchumayo, es probable que se estén generando concentraciones elevadas de ozono troposférico.

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En un estudio realizado por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, revelaron que las concentraciones de ozono son más elevadas entre las 10:00 y las 18:00 horas. La concentración de ozono en la troposfera llega a un valor máximo cuando se encuentra en el periodo de inversión térmica, esto es justificable ya que, al aplicar el método semicontinuo, debido al flujo existe dispersión de los contaminantes, por lo cual, la concentración de todos los contaminantes tiene un valor más bajo. El desarrollo de programas nos permite modelar diversos casos tales como analizar la variación de la concentración inicial, el flujo de aire, la presión media, la temperatura del aire, el volumen de control, la velocidad media del aire, etc. (Concepción et al, 2016)

En una investigación realizada en Bogotá - Colombia, se logró correlacionar las reacciones químicas más importantes que influyen la síntesis y destrucción de ozono, con los datos suministrados por las estaciones Guaymaral, Las Ferias, Puente Aranda, Tunal, Carvajal y Simón Bolívar, que son parte de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB). De esta manera el estudio de los perfiles diurnos de concentración de ozono, NO_x y CO, demostró el comportamiento característico del efecto de ozono de fin de semana, que consiste en relacionar el incremento en las concentraciones de ozono, con la disminución en las emisiones de NO_x y CO los fines de semana, respecto a los días entre semana, debido a la reducción del flujo vehicular. (González, 2016)

En Brasil lograron evaluar la presencia de ozono troposférico y COVs por las emisiones de la agroindustria (Caña de azúcar) en zonas urbanas y rurales de Araraquara, São Paulo. Se realizaron muestreos con muestreadores de aire activos y pasivos mientras se cosechaba la caña de azúcar en el período incluido para las cosechas del 2011 y 2012. Se realizó el estudio en 3 etapas: durante y después de la quema de las plantaciones de caña y en zona urbana. Pese a que la industria de la caña de azúcar es una fuente importante de emisiones

precursoras de ozono, en este estudio los niveles de ozono troposférico no incrementaron significativamente con las emisiones de la agroindustria. (Dávila, 2019)

En el informe sobre contaminación por ozono en el Estado español del año 2020, se indica que en el periodo 2018-2020, se ha incumplido con el valor legal para la protección de la salud relacionado al Ozono troposférico en una relación de 1 cada 8 estaciones de control (63 de 483), afectando a 31 de las 128 zonas del territorio español. Durante el 2020 la población afectada por ozono que sobrepasa el valor objetivo establecido por la Directiva Española, ha sido de 4.400 millones de personas, siendo esta un 9.400% de la población. Es decir que uno de cada diez españoles respira un aire que no cumple con el estándar vigente legal para ozono. (Ceballos et al, 2020)

En España se realizó un estudio para identificar la relación entre el dióxido de nitrógeno y el ozono troposférico, utilizando métodos estadísticos, cartografía y gráficas elaboradas a través de sistemas de información geográfica. Los resultados mostraron que existen patrones espaciales contrapuestos entre el NO₂ y el O₃, a su vez teniendo una dependencia espacial, las correlaciones obtenidas en las estaciones de Madrid y Sevilla son altas y negativas, en cambio en la ciudad de Barcelona no se encontró una relación significativa. Concluyendo el estudio establecieron que para obtener mejores resultados es necesario trabajar con una amplia cantidad de datos. (Cañada et al, 2017)

La dirección ejecutiva de Salud Ambiental de Arequipa, evaluó la presencia de Ozono troposférico entre los años 2001 y 2002 en 7 puntos de la ciudad: Calle Palacio Viejo, Parque Libertad de expresión, Av. Mariscal Castilla, Av. Ejército, Av. Progreso, Calle Jacinto Ibáñez y en la Avenida Alcides Carrión, en esta última para el año 2002 se obtuvo una concentración de 131.920 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sobrepasando el Estándar de Calidad de Aire de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. (Coaquira, 2018)

En la ciudad de Huánuco se realizó un trabajo de investigación en el cual se monitorean las concentraciones de Ozono troposférico en 5 puntos de muestreo dentro del casco urbano de Castillo Grande, siendo éstos, av. José Carlos

Mariátegui cuadra 1, av. José Carlos Mariátegui cuadra 7, av. San Martín cuadra 7, Jr. Miguel Grau cuadra 1 y la av. Iquitos cuadra 1, con la metodología de tren de muestreo, determinando concentraciones con valores entre $9,320 \mu\text{g} / \text{m}^3$ y $14.500 \mu\text{g} / \text{m}^3$. Estableciendo que las concentraciones halladas no superan los estándares de calidad ambiental, pero a su vez recomendando el control continuo debido al incremento de flujo vehicular y presencia de nuevas industrias. (Zevallos, 2018)

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Atmósfera

La atmósfera es una capa delgada conformada por una mezcla de gases, aerosoles y partículas que engloban a la tierra. Dicha mezcla de gases está conformada por varios gases cuyas concentraciones permanecen constantes hasta una altura aproximada de 25 km. La atmósfera tiene dos gases principales que son: Nitrógeno (78%) y el Oxígeno (21%). El 1 % restante está formado por una serie de gases como el argón, helio, neón, xenón, ozono y dióxido de carbono, siendo este un gas de efecto invernadero.

La atmósfera se divide en capas horizontales: Tenemos a la troposfera como capa más cercana llegando hasta los 12 Km aproximadamente, seguidamente está la Estratosfera, en la cual encontramos la capa de ozono, hasta los 50 Km, sigue la Mesosfera, ubicándose entre los 50 Km y los 80 Km y por último tenemos a la Termosfera extendiéndose hasta el espacio exterior. (Molina, 2013)

2.2.2. Contaminación Atmosférica

Se define como la presencia de elementos contaminantes en la atmósfera, los cuales alteran su composición y afectan a cualquier componente del ecosistema. Para el punto de vista antropocéntrico la contaminación atmosférica está referida a los contaminantes que perjudican a la salud o el bienestar humano. Respecto a su origen se clasifican los contaminantes en, antropogénicos ocasionados por la actividad humana y naturales,

derivados de procesos de la naturaleza, como ejemplo las erupciones volcánicas, o el polen suspendido en el aire. Son gases por su estado físico, como los óxidos de azufre (SO_x), el monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), el ozono (O₃) y los hidrocarburos o Material Particulado como el polvo y aerosoles. Se clasifican como primarios cuando están presentes tal como fueron emitidos y secundarios, cuando existen reacciones químicas de los primarios formando contaminantes como el ozono O₃, ácido sulfúrico y ácido nítrico. Según su tamaño, se depositan partículas a cierta distancia de la fuente de emisión, si son muy pequeñas se mantendrán suspendidas y serían transportadas a distancias grandes (100 Km), dentro de estas tenemos a las partículas “respirables” que tienen un diámetro menor o igual a 10 µm (PM10) con la capacidad de ingresar a las vías respiratorias, cuanto más pequeñas son las partículas mayores es su capacidad de penetración en el aparato respiratorio. También se encuentran partículas finas cuyo diámetro aerodinámico es menor e igual a 2,5 µm (PM2,5) pudiendo alcanzar fácilmente los bronquios, los alvéolos y sus terminales, donde los macrófagos alveolares fagocitan estas partículas y atraviesan la barrera alvéolo-capilar para ser trasladadas a otros órganos por vía sanguínea. (OYARZÚN, 2010)

2.2.3. Clasificación de los contaminantes atmosféricos

Según Zevallos (2018), los contaminantes atmosféricos se dividen en:

Contaminantes primarios: Son los emitidos como tales desde los focos estacionarios o móviles de los que proceden, teniendo mayor intervención en la contaminación atmosférica los siguientes:

- ❖ Compuesto de azufre
- ❖ Partículas sedimentables y partículas en suspensión
- ❖ Hidrocarburos
- ❖ Óxidos de Carbono
- ❖ Halogenados y sus derivados
- ❖ Ruido
- ❖ Metales pesados
- ❖ Compuestos de nitrógeno

❖ Radiación ionizante

Contaminantes secundarios: Estos se generan debido a las reacciones químicas que se dan entre contaminantes primarios o junto a componentes comunes de la atmósfera, como pueden ser radiación solar y vapor de agua principalmente, así formándose nuevos compuestos a partir de otros ya existentes.

- ❖ Ácido sulfúrico (H_2SO_4)
- ❖ Nitrato de peroxiacetileno (PAN)
- ❖ Anhídrido sulfúrico (SO_3)
- ❖ Ozono troposférico (O_3)
- ❖ Trióxido de nitrógeno (NO_3)

2.2.4. Ozono troposférico

El ozono troposférico es un contaminante secundario, vale decir, que mediante reacciones químicas es formado a partir de contaminantes precursores que se encuentran en el aire, es por esto que su control se vuelve más complicado que en el caso de los contaminantes primarios y que pueden ser controlados en la fuente. Ya formado el ozono troposférico, puede ser transportado y provocar impactos negativos sobre los ecosistemas y los seres humanos a una distancia lejana de donde fueron liberados sus precursores. (Ordóñez, 2018)

La presencia de ozono en la superficie está completamente relacionada a la reacción fotoquímica ocasionada por la radiación solar cuando existe presencia de NO_x , Hidrocarburos y Oxígeno atmosférico, por lo tanto las concentraciones más elevadas de ozono troposférico son encontradas cuando las condiciones meteorológicas como la temperatura alta, radiación solar, poco viento y presencia de zonas que emiten óxidos de nitrógeno (NO_x) y/o compuestos orgánicos volátiles (COVs) más la presencia de oxígeno natural, son favorables para la formación de ozono. (Ordóñez, 2018)

2.2.5. Síntesis fotoquímica del Ozono

El uso incrementado de productos derivados del petróleo en actividades urbanas e industriales viene generando el aumento de sustancias como Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) y Dióxido de Carbono (CO₂), los cuales intervienen en reacciones fotoquímicas en su mayoría con radicales OH•, radicales NO• y O₃ presentes en la atmósfera. Otros que se pueden considerar son el Material Particulado, gases y aerosoles que pueden ser emitidos por las industrias (mineras, cementeras, etc.), la presencia de luz solar intensifica las reacciones, originando el Smog fotoquímico formando atmósferas con concentraciones elevadas en ozono que presentan un color marrón rojizo, teniendo este contaminante un carácter tóxico para los seres vivos y su entorno, al provocar daños para la salud. (Derley et al,2015)

En atmósferas en las que hay presencia de COVs, se produce la reacción con los radicales hidroxilos para generar radicales piróxilos (*Reacción 1* y *2*), estos oxidan al NO formándose NO₂ (*Reacción 3*) favoreciendo a la producción de ozono, representado en las siguientes reacciones (Dávila, 2019).



2.2.6. Los problemas ambientales desde los ciclos biogeoquímicos

La dinámica que se establece entre los elementos químicos nitrógeno, oxígeno, carbono y fósforo (N, O, C y P) durante el ciclo biogeoquímico global impulsa la actualización e intercambio en los diferentes sistemas terrestres. Sin duda: en las últimas décadas la presión operativa humana sobre estos sistemas ha provocado cambios cíclicos y numerosos problemas ambientales y sociales. (Jaén et al, 2018)

Según Martín et al (2015), los óxidos de nitrógeno NO/NO₂ y ozono, son contaminantes peligrosos que pueden afectar el sistema respiratorio, participan de un ciclo fotolítico en el que su formación y destrucción está

influenciada por la radiación solar. A continuación, se muestran las reacciones del ciclo descrito anteriormente:



En el transcurso del día, la luz solar juega un papel importante para el comienzo de reacciones químicas entre los elementos precursores que forman el ozono. Por el contrario, el ozono troposférico nocturno es agotado a través de reacciones químicas con óxido nítrico (NO) formando el dióxido de nitrógeno (NO₂) y el oxígeno, disminuyendo la concentración de ozono hasta el inicio del amanecer. (Dávila, 2019)

2.2.7. Óxidos de Nitrógeno

Este grupo de gases está formado por cantidades variables con moléculas de nitrógeno y oxígeno. El dióxido de nitrógeno (NO₂) es uno de los gases más frecuentes, siendo un gas tóxico de color marrón rojizo con olor desagradable y en altas concentraciones es nocivo. Los óxidos de nitrógeno también intervienen en la formación de contaminantes secundarios, pudiendo causar la acidificación y el enriquecimiento de nitrógeno, volviéndose un problema ambiental. Otra forma de encontrarlos es cuando se queman combustibles fósiles a altas temperaturas. (Dávila, 2019)

2.2.8. Estudios epidemiológicos relacionados con la toxicidad del Ozono

El ozono troposférico al ser un contaminante importante del aire tiene efectos adversos en la salud humana, así como en la productividad y equilibrio de un ecosistema. La OMS presenta una Guía de calidad del aire, en la cual proporciona niveles de riesgo para la salud de acuerdo a la exposición a concentraciones de Ozono en un periodo de 8 horas, se detalla en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1: Guía de calidad del aire de la OMS y objetivo intermedio para el ozono: concentraciones de ocho horas.

	Media máxima diaria de ocho horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Fundamento del nivel elegido
Niveles altos	240	Efectos significativos en la salud; proporción sustancial de la población vulnerable afectada.
Objetivo intermedio-1 (OI-1)	160	<p>Efectos importantes en la salud; no proporciona una protección adecuada de la salud pública. La exposición a este nivel está asociada con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Efectos fisiológicos e inflamatorios en los pulmones de adultos jóvenes sanos que hacen ejercicio expuestos durante periodos de 6,6 horas; • Efectos en la salud de los niños (basados en diversos estudios de campamentos de verano en los que los niños estuvieron expuestos a niveles ambientales de ozono); • Aumento estimado de un 3-5% de la mortalidad diaria (basado en los resultados de estudios de series cronológicas diarias).
Calidad del aire (GCA)	100	<p>Proporciona una protección adecuada de la salud pública, aunque pueden producirse algunos efectos en la salud por debajo de este nivel. La exposición a este nivel de ozono está asociada con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un aumento estimado de un 1-2% de la mortalidad diaria (basado en los resultados de estudios de series cronológicas diarias); • La extrapolación a partir de estudios de laboratorio y de campo, basada en la probabilidad de que la exposición en la vida real tienda a ser repetitiva y en que se excluyen de los estudios de laboratorio las personas muy sensibles o con problemas clínicos, así como los niños; • La probabilidad de que el ozono ambiental sea un marcador para los oxidantes relacionados con él.

Fuente: OMS, 2005

La exposición al ozono está asociada al asma, ataque cardiaco, bronquitis y muerte prematura y otros problemas cardiopulmonares, pudiendo causar: Irritación del sistema respiratorio, algunos de los síntomas son irritación de garganta, tos, molestias no comunes en el pecho, la duración de estos síntomas se puede prolongar por varias horas posteriores a la exposición; reducción de la función pulmonar, es la disminución del volumen de aire que se inhala cuando se hace una profunda inspiración y la velocidad a la que se exhala, lo cual podría dificultar la respiración profunda; empeora el asma, si encontramos altas concentraciones de

ozono acrecienta el riesgo de sufrir un ataque de asma, esto se debe al incremento de sensibilidad a los alérgenos producida por el ozono, los cuales complican los ataques de asma; inflamación y daños en el recubrimiento del pulmón, las células que recubren las cavidades del pulmón se dañan por el ozono, días después de la exposición estas son repuestas y se descartan las células muertas. Por consiguiente, se pueden causar efectos a largo plazo si las exposiciones al contaminante son frecuentes. (OMS, 2017)

2.2.9. Monitoreo de Aire

Se considera monitoreo de aire a las metodologías que son diseñadas para muestrear, analizar y procesar de una manera continua las concentraciones de contaminantes o sustancias presentes en la atmósfera en un periodo determinado y lugar establecido. Su importancia radica en que permite conformar un banco de datos con el cual se pueda realizar estudios necesarios para:

- ❖ Formular los estándares de calidad de aire
- ❖ Realizar investigaciones epidemiológicas que relacionan los efectos de las concentraciones de los contaminantes con los daños en la salud
- ❖ Especificar tipos y fuentes emisoras
- ❖ Llevar a cabo estrategias de control y políticas de desarrollo acordes con los ecosistemas locales
- ❖ Desarrollar programas racionales para el manejo de la calidad del aire. (MOSQUEIRA, 2019)

2.2.10. Estación Meteorológica

Es el lugar para hacer observaciones y mediciones específicas de los distintos parámetros meteorológicos utilizando instrumentos adecuados, con el objetivo de determinar el comportamiento de la atmósfera en diferentes áreas de un territorio. Estos datos son de vital importancia, ya que en cada lugar existen microclimas determinados por su geografía como montañas, montes, ríos, lagos y lagunas, los cuales comúnmente

no se ven reflejados en los informes climáticos zonales. (Medina et al, 2019)

Dentro de los parámetros medidos encontramos:

- ❖ **Temperatura:** Se define como el grado de frío o calor de un cuerpo o medio, determinados por los parámetros: Temperatura media, mínima media y máxima media. Instrumento de medición: Termómetro
- ❖ **Precipitación:** Son las partículas de agua en estado líquido o sólido que caen desde una nube, llegando hasta la superficie terrestre. Definiéndose también como el volumen de agua de lluvia que se presenta en un periodo determinado. Instrumento de medición: Pluviómetro
- ❖ **Humedad atmosférica:** Es la cantidad máxima de vapor de agua que puede contener el aire dependiendo de la presión y temperatura en la que se encuentre. Instrumento de medición: Psicrómetro o higrómetro.
- ❖ **Velocidad y dirección del viento:** Este parámetro está referido al movimiento del aire que se representa mediante dos vectores horizontal y vertical. El vector horizontal es conocido como viento, mientras que el vector vertical determina la corriente, ya sea ascendente o descendente. Es necesario conocer la dirección y velocidad del viento: La dirección es de donde este procede, se expresa en grados sexagesimales contados en sentido horario a partir del norte geográfico utilizando los rumbos de la rosa de viento, las 8 direcciones principales son Norte, Noreste, Este, Sureste, Sur, Suroeste, Oeste y Noroeste; la velocidad del viento es la distancia en que una partícula de aire se desplaza en una unidad de tiempo, se puede representar en m/s, km/h o nudos, si este es menor a 0,5 m/s se dice que es un viento en calma. Instrumento de medición: Anemómetro (velocidad) y Veleta (dirección). (Lanche, 2017)
- ❖ **Radiación Solar:** Es la emisión de energía en forma de radiación de onda corta, variando su intensidad debido a diferentes factores durante su trayecto como son las nubes, absorción por moléculas como vapor de agua, ozono y partículas en suspensión. La radiación

solar tiene como magnitud de medida a la irradiancia que es la potencia o radiación incidente en una superficie específica, teniendo como unidad al vatio por metro cuadrado (W/m^2). (Mayhua,2019)

2.3. MARCO LEGAL

- Conforme a la Constitución Política del Perú, en el artículo 2º inciso 22 se establece que “Es deber primordial del Estado garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida”. Así mismo, según el artículo 67º del mismo se señala que “El Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de los recursos naturales”. (DIGESA, 2005)
- Mediante el Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM con título “Aprueban Estándares nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen disposiciones complementarias” se aprueba y establecen los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire, siendo de aplicación obligatorio para el diseño de normativas e instrumentos de gestión ambiental y políticas públicas en materia ambiental, los cuales son objeto de fiscalización por el titular de las actividades productivas, extractivas y de servicios de acuerdo a los lineamientos aprobados por el Ministerio del Ambiente, en coordinación con el Ministerio de Salud (MINAM, 2017), a través del cual se actualizan los ECA para Aire, quedando establecidos diez parámetros:
 - Material particulado menor a 10 micras (PM10)
 - Material particulado menor a 2,5 micras (PM2,5)
 - Monóxido de carbono (CO)
 - Dióxido de nitrógeno (NO₂)
 - Dióxido de azufre (SO₂)
 - Ozono (O₃)
 - Plomo (Pb) en PM10
 - Benceno (C₆H₆)
 - Mercurio Gaseoso Total (MGT).
 - Sulfuro de Hidrógeno (H₂S). (MINAM, 2019)

- Según la Resolución Ministerial N° 181-2016-MINAM en la cual se establece la creación del Sistema de Información de Calidad del Aire – INFO AIRE PERÚ apreciado en el artículo 1 - Índice de Calidad del Aire, perteneciendo al Sistema Nacional de Información Ambiental – SINIA. (MINAM, 2016)
- La Resolución Directoral N° 1424-2005-DIGESA-SA, Protocolo de Monitoreo de Calidad del Aire y Gestión de los Datos tiene como objetivo la vigilancia de calidad ambiental mediante la aplicación de estrategias nacionales con fines de protección a la salud y del entorno natural. Este protocolo se basa en la determinación de concentraciones de contaminantes y sus impactos negativos, el cumplimiento de los ECA del aire, la aplicación del reglamento de los niveles de estados de alerta y validar los inventarios de emisiones y modelos de dispersión de los contaminantes. (DIGESA, 2005)
- La vigilancia y el monitoreo ambiental tienen por finalidad generar información que permita orientar la adopción de medidas que aseguren el cumplimiento de los objetivos de la política y normativa ambiental. Para tal efecto, el artículo 133 de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, señala que la Autoridad Ambiental Nacional debe establecer los criterios para el desarrollo de las acciones de vigilancia y monitoreo en el país. (MINAM, 2019)
- En España, se encuentra el Real Decreto 1796/2003 donde se establecen valores objetivos de protección respecto al Ozono, para los cuales se consideran la salud de las personas y la vegetación. Los valores límite para cumplir el objetivo de protección de calidad de Aire determinan que para la protección de la Salud humana no deberá superarse los 120 ug/m³ más de 25 días por cada año y para la protección de la vegetación deberá de encontrarse un promedio de 18000 ug/m³ para un periodo de 5 años. (BOE, 2004)
- En Bolivia, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, establece en el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica del Decreto Supremo N° 24176, que el límite de inmisión para ozono troposférico es de 236 ug/m³ en 1 hora (MMAyA, 1995).

- En Chile, el Ministerio del Ambiente por medio de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN), establece como límite para la calidad Primaria de Aire para ozono el valor para 8 horas de 120 ug/m³ (BCN, 2018).



CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Investigación No experimental, se observa, se recolecta la muestra y se procesa. El estudio transversal se da debido a que no es un resultado que requiera una investigación a largo plazo si no que brinda datos en el momento que se toma la muestra y da resultados para el tiempo en el cual se está realizando la investigación.

3.1.1. VARIABLES

Tabla 3.1: Variables de la investigación

VARIABLES INDEPENDIENTES	DEFINICIÓN OPERACIONAL		
	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADORES	INSTRUMENTO
RADIACIÓN SOLAR	Es la energía emitida por el Sol, que se extiende en todas las direcciones mediante ondas electromagnéticas a través del espacio (IDEAM, 2021).	Meteorología	SENSOR ANALÓGICO (Metodología ASTM 4480-93)
NO₂	Es un compuesto formado por la combinación de un átomo de nitrógeno y dos de oxígeno, con un color marrón amarillento. Es un gas tóxico irritante. El NO ₂ junto con óxido nitroso se conocen como NO _x y son algunos de los contaminantes principales en las diferentes ciudades. (Instituto para la Salud Geoambiental, 2021)	Calidad de aire	TREN DE MUESTREO (CAPTACIÓN- ABSORCIÓN)
VARIABLE DEPENDIENTE			
O₃ TROPOSFÉRICO	Se genera cuando los NO _x y los compuestos orgánicos volátiles (COVs) reaccionan por procesos fotoquímicos a la luz solar (CEC, 2008).	Calidad de aire	TREN DE MUESTREO (CAPTACIÓN- ABSORCIÓN)

Fuente: Elaboración Propia

3.1.1.1. Independientes

- Radiación UV
- Dióxido de Nitrógeno

3.1.1.2. Dependientes

- Concentración de Ozono Troposférico

En la Tabla 3.1 se especifican las variables dependientes e independientes, así como su definición operacional.

3.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS DISTRITOS

YARABAMBA:

Ubicación y Localización: Se encuentra localizado en las estribaciones occidentales de la Cordillera volcánica de los Andes del Sur, en la provincia de Arequipa, su capital se ubica en las siguientes coordenadas: Latitud: 16°32'39", Longitud: 71°28'33". (INEI, 2009)

Extensión: Se desarrolla desde la margen izquierda del valle bajo del río Yarabamba afluente del río Tingo Grande hasta los límites con la provincia de Islay

El distrito de Yarabamba tiene una superficie de 492.20 Km² y describe una línea perimétrica de 235,758.440 m.l.

Altitud: El distrito de Yarabamba tomando como referencia la parte más baja, el lecho del río Yarabamba (sector del puente Yarabamba) corresponde a 2,460 m.s.n.m., y su punto más alto es el abra de Polobaya de 2,700 m.s.n.m. al Sur Oeste de la mina Cerro Verde (Municipalidad de Yarabamba, 2011).

UCHUMAYO:

Ubicación y Localización: Está ubicado al sur oeste de la ciudad de Arequipa, en la provincia y Región de Arequipa, su capital es el Pueblo Tradicional de Uchumayo, tiene las siguientes coordenadas: Latitud 16°25'20" y longitud: 71°40'16" (INEI, 2009).

Extensión: Posee una superficie de 227.14 km²

Altitud: 1,950 m.s.n.m.

3.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN:

3.3.1. DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE OZONO TROPOSFÉRICO Y DIÓXIDO DE NITRÓGENO EN LOS DISTRITOS DE YARABAMBA Y UCHUMAYO.

3.3.1.1. SELECCIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO

Se seleccionaron los lugares más apropiados de acuerdo a los objetivos propuestos del monitoreo, tomando en consideración factores generales como la información relativa a la ubicación de fuentes de emisiones.

Según el *Protocolo de Monitoreo de Calidad de aire* del Ministerio de Ambiente del año 2019, se determinó que para los distritos de Yarabamba y Uchumayo, se consideran los siguientes enfoques: Se realizó un monitoreo orientado a la prevención/evaluación de riesgos en salud ambiental, clasificando a las estaciones de monitoreo escogidas por su finalidad: Estación urbana; y por su escala: Estación de escala urbana.

Para el número de estaciones de monitoreo se consideró **1 estación de monitoreo por cada distrito** según el criterio poblacional, ya que según información del INEI del año 2018 la población por distrito fue de 14054 habitantes en Uchumayo y de 1314 habitantes en Yarabamba (INEI, 2018).

En la Tabla 3.2 se especifica el número de estaciones de monitoreo de calidad de aire según el criterio poblacional.

Para realizar este monitoreo se renombró a ambos puntos (1 por distrito). En la Tabla 3.3 se especifican las coordenadas, así como la altitud y la descripción de la ubicación de cada uno de estos.

En la Figura 3.1 se muestra la ubicación espacial de ambos puntos de monitoreo.

Tabla 3.2: Número mínimo de estaciones de monitoreo de calidad del aire, según criterio poblacional.

Población (miles de habitantes)	Número mínimo de estaciones de monitoreo
0 - 249	1
250 - 749	2
750 - 999	3
1000 - 1499	4
1500 - 1999	5
2000 - 2749	6
2750 - 3749	7
3750 - 4749	8
4750 - 5999	9
≥ 6000	10

Fuente: MINAM (2019)

Tabla 3.3: Ubicación de los puntos de monitoreo

ESTACIÓN	COORDENADAS UTM		ALTITUD (m.s.n.m.)	DESCRIPCIÓN
	NORTE	ESTE		
CA - 01	8168911	0235827	2463	Azotea, casa parroquial Virgen del Rosario YARABAMBA
CA - 02	8179425	0220806	2141	Azotea, vivienda calle Orcopampa a media cuadra del Centro de Salud Cerro verde - UCHUMAYO

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3.1: Ubicación de los puntos de monitoreo

Fuente: Google Earth Pro.

3.3.1.2. PARÁMETROS EVALUADOS

Para esta investigación se evaluaron los siguientes parámetros en cada estación de muestreo, especificados en la Tabla 3.4 y 3.5:

Tabla 3.4: Parámetros evaluados para CA-01

ESTACIÓN	PARÁMETRO EVALUADO
CA-01	Ozono (O ₃)
	Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)
	Radiación Solar

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3.5: Parámetros evaluados para CA-02

ESTACIÓN	PARÁMETRO EVALUADO
CA-02	Ozono (O ₃)
	Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)
	Radiación Solar

Fuente: Elaboración Propia

3.3.1.3. SELECCIÓN DE PERIODOS DE MONITOREO

Tabla 3.6: Requisitos de frecuencia y periodos de monitoreo para el monitoreo de áreas asociadas a actividades extractivas, productivas y de servicios (por estación de monitoreo al año)

Tipo de tecnología	Tipo de monitoreo	Periodo de medición (en base al ECA)	Mínima suficiencia de información válida requerida	Frecuencia mínima por muestra o registro
Manual	Discontinuo	1 hora	>90% (54 minutos)	<ul style="list-style-type: none"> Una muestra horaria al día por 5 días consecutivos, o Una muestra octohoraria cada 6 días dentro del periodo de un mes
		8 horas	>90% (7 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Una muestra octohoraria al día por 5 días consecutivos, o Una muestra octohoraria cada 6 días dentro del periodo de un mes
		24 horas	>90% (22 horas)	<ul style="list-style-type: none"> 5 muestras diarias contiguas, o Una muestra diaria cada 6 días dentro del periodo de un mes
		Mensual	>14% (5 días)	<p><u>Sobre la base de muestreos diarios:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 5 muestras diarias contiguas dentro del periodo de un mes, o Una muestra diaria cada 6 días dentro del periodo de un mes o, <p><u>Sobre la base de muestreos mensuales:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Una muestra integrada de un mes
		Anual	1 mes	<p><u>Sobre la base de muestreos diarios:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 30 muestras diarias contigua o, Sobre la base de muestreos mensuales: Una muestra integrada de un mes

Fuente: MINAM, 2019

Aplicando el Protocolo de Monitoreo de Calidad Ambiental de Aire para investigaciones se determinó realizar 5 muestreos por punto, los cuales se realizaron los días martes 18 de mayo hasta el sábado 22

del mismo mes, haciendo un total de 5 días continuos de monitoreo, como se indica en la Tabla 3.6.

3.3.1.4. METODOLOGÍA DE MUESTREO

3.3.1.4.1. Descripción de la metodología de muestreo de Ozono Troposférico (O₃)

En la Tabla 3.7 se especifica la metodología aplicada.

Tabla 3.7: Descripción de la metodología de muestreo de Ozono O₃

Metodología	Descripción	Límite de detección	Unidad
James P. Lodge, Jr. – Basado en Methods of Air Sampling and Analysis, Third Edition, 411. 1980. (Validado). No incluye muestreo, 2020	Se aplicó el método activo de gases ambientales basado en el tren de muestreo ambiental, el cual está conformado por un sistema dinámico compuesto por una bomba de presión-succión, conectada a impingers o frascos colectores, conteniendo una solución de 1% KI en Buffer de Fosfato 0,1 M, para el caso del Ozono, con un flujo de 0.5 l/min, para un periodo de muestreo de 8 horas	0.414	µg/muestra

Fuente: Elaboración Propia

3.3.1.4.2. Descripción de la metodología de muestreo de Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

En la Tabla 3.8 se especifica la metodología aplicada.

Tabla 3.8: Descripción de la metodología de muestreo de Dióxido de Nitrógeno (NO_2)

Metodología	Descripción	Límite de detección	Unidad
Peter O. Warner - Basado en Analysis of air pollutants, Pág. 125-128. 1937 (Validado) – No incluye muestreo, 2020	Se aplicó el método activo de gases ambientales basado en el tren de muestreo ambiental, el cual está conformado por un sistema dinámico compuesto por una bomba de presión-succión, conectada a un impinger de tipo poroso, conteniendo una solución Alcalina de Arsenito, para el caso del Dióxido de Nitrógeno, con un flujo de 0.5 l/min, para un periodo de muestreo de 1 hora.	0.105	$\mu\text{g/muestra}$

Fuente: Elaboración Propia

3.3.1.4.3. Traslado y análisis de muestras

El traslado de las muestras se realizó en frascos oscuros de plástico, conservados y rotulados (Figura 3.2) para cada día y punto de muestreo, los cuales fueron enviados al laboratorio ALS LS Perú S.A.C., el cual realizó el análisis físico-químico para la obtención de las concentraciones de Ozono Troposférico y Dióxido de Nitrógeno.



Figura 3.2: Frascos con muestras

Fuente: Elaboración Propia

3.3.2. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RADIACIÓN UV EN LOS DISTRITOS DE YARABAMBA Y UCHUMAYO

3.3.2.1. RADIACIÓN SOLAR

Para la obtención de los valores de Radiación Solar se utilizó una estación meteorológica Marca Davis Instruments, modelo Vantage Pro 2, la cual fue ensamblada e instalada en los puntos seleccionados para cada distrito anteriormente detallado en el punto 3.3.1., aplicando la metodología internacional ASTM 4480-93 (Sensores analógicos - digitales). La estación meteorológica obtuvo data horaria expresada en W/m^2 durante los 5 días de monitoreo, la cual es almacenada por el Datalogger del equipo y es extraída cada 24 horas a una base de datos de Excel.

3.3.3. EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LA RADIACIÓN UV Y DEL DIÓXIDO DE NITRÓGENO EN LAS CONCENTRACIONES DEL OZONO TROPOSFÉRICO DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LOS DISTRITOS DE YARABAMBA Y UCHUMAYO E INFORMACIÓN RECOLECTADA DE LA GERENCIA REGIONAL DE SALUD.

3.3.3.1. FUENTE DE LOS DATOS

OZONO TROPOSFÉRICO Y DIÓXIDO DE NITRÓGENO

Los datos utilizados para la presente etapa del trabajo se obtuvieron de los resultados del monitoreo anteriormente realizado y de la Red de Calidad de Aire de la Gerencia Regional de Salud de la ciudad de Arequipa (GERESA) los cuales se encontraban entre los años 2010 y 2020

Los equipos utilizados para la evaluar la calidad de aire por la Gerencia Regional de Salud de la ciudad de Arequipa (GERESA), operan bajo la técnica de fotometría que se basa, en la absorción de la luz, que relaciona la concentración de ozono con la intensidad de la radiación medida.

RADIACIÓN UV

Los datos utilizados fueron proporcionados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) recolectando información de la estación LA PAMPILLA – AREQUIPA, en el periodo 2010-2013. Y también se utilizaron los resultados obtenidos del monitoreo anteriormente realizado.

3.3.3.2. VALIDACIÓN DE DATOS

La validación de datos pasó por un procesamiento previo para la eliminación de errores sistemáticos e informaciones como caracteres incorrectos, daños en archivos y estandarización de los datos.

Los datos obtenidos de los pasos preliminares fueron almacenados en una base de datos en Excel, y ajustados a los Estándares de Calidad de aire del Decreto Supremo N°003-2017-MINAM.

3.3.3.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizaron los análisis estadísticos mediante el Software STATGRAPHICS CENTURION XV, iniciando con los estadísticos descriptivos, luego se prosiguió con una prueba de normalidad para identificar si los datos eran paramétricos o no paramétricos, por último se realizaron las correlaciones para identificar la relación que existen entre las variables que serán interpretadas en los resultados, se utilizó el método Spearman , para estudiar la correlación entre las concentraciones de ozono troposférico, dióxido de nitrógeno, y variables meteorológicas, como temperatura, radiación solar, y porcentaje de humedad.

3.3.3.4. ELABORACIÓN DE MAPAS DE CONCENTRACIONES DE OZONO TROPOSFÉRICO

I. ELABORAR ARCHIVO EXCEL

Se procede a insertar los datos de las medias máximas octohorarias promedio de los puntos de monitoreo con sus respectivas coordenadas, de acuerdo a cada periodo evaluado dentro de una Tabla de Excel.

Nro	Zona UTM	Coordenada X	Coordenada Y	Dato ug/m3	Localidad
1	19K	229687	8183373	41.97	Av de la Salud
2	19K	228190	8183784	69.16	Av Parra
3	19K	226654	8188001	51.32	Av Aviación
4	19K	230776	8187363	74.4	Av Olivera
5	19K	228208	8188135	86.76	Av Bolognesi
6	19K	227941	8185448	78.51	Av Cayma
7	19K	229169	8185893	52.74	San Lázaro

Figura 3.3: Representación de inserción de datos a Excel
Fuente: Elaboración Propia

II. EXPORTAR INFORMACIÓN DE EXCEL A ARCGIS 10.5 (ARCMAP)

- Agregar XY Data desde el documento Excel a ArcMap

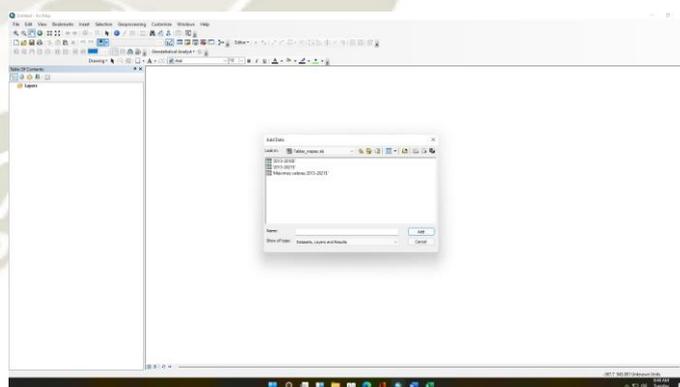


Figura 3.4: Representación de exportación a ArcGIS 10.5
Fuente: Elaboración Propia

- Seleccionar el Sistema de Coordenada WGS 1984 UTM Zone 19S

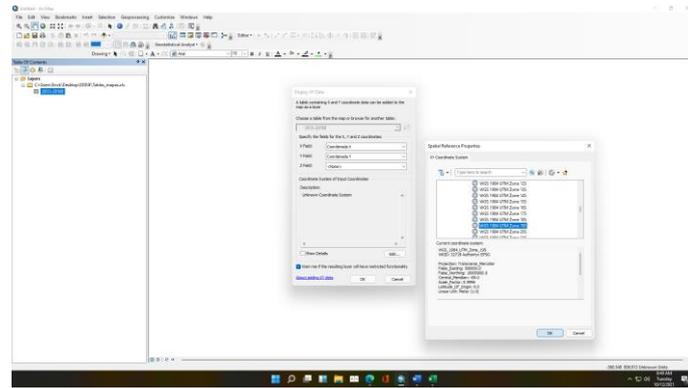


Figura 3.5: Representación de Selección de Sistema de Coordenadas.
Fuente: Elaboración Propia

- A continuación, se muestran los puntos de monitoreo en la primera capa.

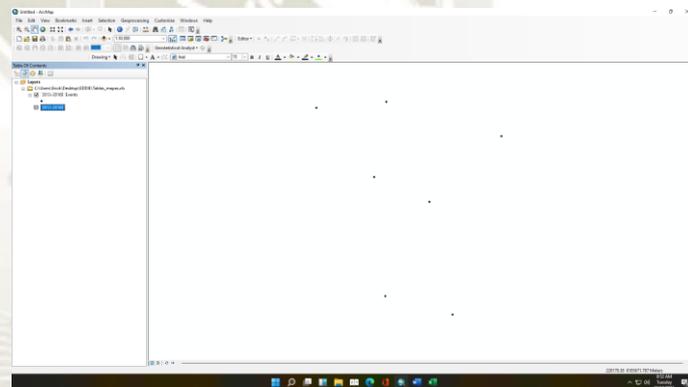


Figura 3.6: Representación de puntos
Fuente: Elaboración Propia

- La data se exporta para generar un shapefile de los puntos de monitoreo.

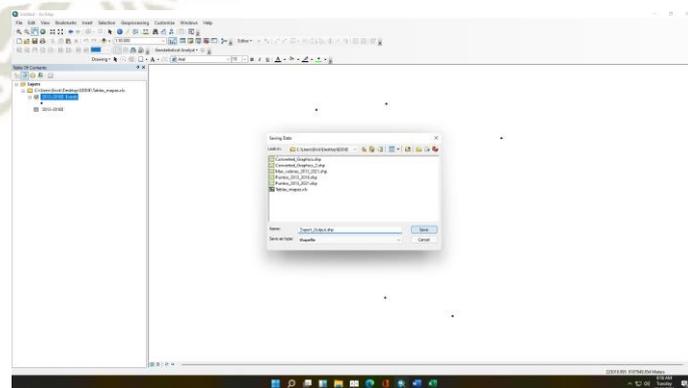


Figura 3.7: Exportación de data en Shapefile
Fuente: Elaboración Propia

III. AÑADIR SHAPEFILE COMPLEMENTARIO

- Ciudad de Arequipa
- Mapa Base de Imágenes Satelitales de Arequipa

IV. GENERAR MAPAS DE CONCENTRACIONES DE OZONO TROPOSFÉRICO.

- La herramienta de ArcGIS usada para la generación de mapas de concentraciones de Ozono Troposférico fue el IDW (Ponderación de distancia inversa), el cual aplica una metodología de interpolación, estimando valores calculando promedios con los datos de los puntos que se tienen como muestra alrededor de ellos.
- Finalmente se obtiene la capa de interpolación con las coloraciones según las concentraciones correspondientes, las cuales se modifican para la presentación final.

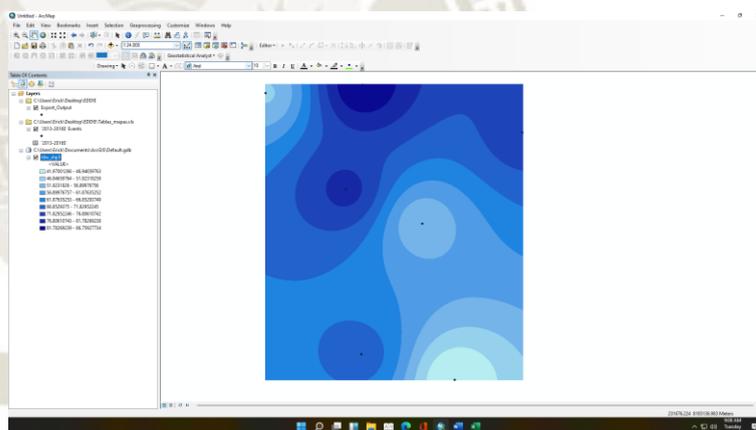


Figura 3.8: Generación de mapas

Fuente: Elaboración Propia

3.4. MATERIALES Y EQUIPOS

3.4.1. MATERIALES

- ❖ 04 impingers
- ❖ 02 extensiones eléctricas
- ❖ 01 papel aluminio
- ❖ 10 soluciones captadoras de Ozono
- ❖ 10 soluciones captadoras de Dióxido de Nitrógeno

- ❖ 01 mini color portátil
- ❖ 01 piseta de agua destilada
- ❖ 01 pizarra
- ❖ 01 plumón
- ❖ 10 pares de Guantes de nitrilo

3.4.2. EQUIPOS

Tabla 3.9: Descripción de equipos empleados

EQUIPO	MARCA	MODELO	N° DE SERIE	CÓDIGO
Tren de muestreo de Gases	EYLECS	TM03	TM210917	EL/TM/05
Tren de muestreo de Gases	EYLECS	TM03	TM230917	EL/TM/06
Estación Meteorológica	DAVIS INSTRUMENTS	VANTAGE PRO 2	BF210108015	EL/EM/11
Rotámetro	DWYER	MMA-20	No especificado	EL/RO/03
GPS	GARMIN	Etrex 20x	No especificado	No especificado

Fuente: Elaboración Propia

3.5. ESTÁNDARES DE COMPARACIÓN

En la Tabla 3.10 se muestran los Estándares de Calidad de Aire, resaltando los parámetros evaluados en esta investigación.

Tabla 3.10: Estándares de calidad de aire

Parámetros	Periodo	Valor (µg/m ³)	Criterios de evaluación	Método de análisis
Benceno (C₆H₆)	Anual	2	Media aritmética anual	Cromatografía de gases
Dióxido de Azufre (SO₂)	24 horas	250	NE más de 7 veces al año	Fluorescencia ultravioleta (Método automático)
Dióxido de Nitrógeno (NO₂)	1 hora	200	NE más de 24 veces al año	Quimioluminiscencia (Método automático)
	Anual	100	Media aritmética anual	
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM_{2,5})	24 horas	50	NE más de 7 veces al año	Separación inercial/filtración (Gravimetría)
	Anual	25	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	
Mercurio Gaseoso Total (Hg)	24 horas	2	No exceder	Espectrometría de absorción atómica de vapor frío (CVAAS) o Espectrometría de fluorescencia atómica de vapor frío (CVAFS) o Espectrometría de absorción atómica Zeeman (Métodos automáticos)
Monóxido de Carbono (CO)	1 hora	30000	NE más de 1 vez al año	Infrarrojo no disperso (NDIR) (Método automático)
	8 horas	10000	Media aritmética móvil	
Ozono (O₃)	8 horas	100	Máxima media diaria NE más de 24 veces al año	Fotometría de absorción ultravioleta (Método automático)
Plomo (Pb) en PM₁₀	Mensual	1,5	NE más de 4 veces al año	Método para PM ₁₀ (Espectrofotometría de absorción atómica)
	Anual	0,5	Media aritmética de los valores mensuales	
Sulfuro de Hidrógeno (H₂S)	24 horas	150	Media aritmética	Fluorescencia ultravioleta (Método automático)

Fuente: Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. MINAM (2017)

CAPÍTULO IV:

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente capítulo se muestran los resultados obtenidos de todos los procesos aplicados durante el trabajo de tesis, así como la discusión de los datos logrados.

4.1. DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE OZONO TROPOSFÉRICO Y DIÓXIDO DE NITRÓGENO EN LOS DISTRITOS DE YARABAMBA Y UCHUMAYO.

Los resultados del monitoreo se encuentran en la tabla 4.1; las concentraciones de ozono (O_3) y dióxido de nitrógeno obtenidas en los 5 días de monitoreo como se determina en el punto 3.3.1.3., con inicio el 18 de mayo del 2021 (DÍA 1) y fin el 22 de mayo del 2021 (DÍA 5), en el punto CA-01 ubicado en el distrito de Yarabamba. Se observa que la mayor concentración de Ozono (O_3) se encontró en el tercer día siendo esta de $2.419 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y la menor fue de $1.672 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el primer día de monitoreo. Con respecto a los valores obtenidos para el NO_2 se encontró el mayor valor el día 5 con $14.087 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y la concentración más baja fue de $3.387 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el tercer día.

Tabla 4.1: Resultados de O_3 y NO_2 del Punto de monitoreo CA-01

PUNTO DE MONITOREO CA-01 YARABAMBA						
PARÁMETROS		DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5
Ozono O_3 ⁽¹⁾	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.672	1.676	2.419	1.674	1.676
Dióxido de nitrógeno NO_2 ⁽²⁾	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	10.180	12.342	3.387	3.396	14.087

(1) Promedio de 8 horas

(2) Promedio 1 hora

FUENTE: Elaboración Propia

En la tabla 4.2 se muestran las concentraciones de ozono (O_3) y dióxido de nitrógeno obtenidas en los 5 días de monitoreo, como se determina en el punto 3.3.1.3., con inicio el 18 de mayo del 2021 (DÍA 1) y fin el 22 de mayo del 2021 (DÍA 5), en el punto CA-02 ubicado en el distrito de Uchumayo. Se observa que la mayor concentración de Ozono (O_3) fue de $1.678 \mu\text{g}/\text{m}^3$ igualándose en los días 1, 2 y 5 del monitoreo y la menor fue de $1.671 \mu\text{g}/\text{m}^3$

en el tercer día de monitoreo. Con respecto a los valores obtenidos para el NO₂ se encontró el mayor valor el día 5 con 25.422 µg/m³ y la concentración más baja fue de 3.390 µg/m³ en el tercer día.

Tabla 4.2: Resultados de O₃ y NO₂ del Punto de monitoreo CA-02

PUNTO DE MONITOREO CA-02 PUEBLO JOVEN CERRO VERDE - UCHUMAYO						
PARÁMETROS		DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5
Ozono O₃ ⁽¹⁾	µg/m ³	1.678	1.678	1.671	1.677	1.678
Dióxido de nitrógeno NO₂ ⁽²⁾	µg/m ³	10.084	3.405	3.390	10.724	25.422

(1) Promedio de 8 horas

(2) Promedio 1 hora

FUENTE: Elaboración Propia

Según las evaluaciones realizadas por la Gerencia Regional de Salud de Arequipa, en el mes de mayo del año 2020 (GERESA, 2020), en la estación ELP-01 ubicada en Av. de la Salud S/N, reportaron valores de ozono (O₃) entre los 32 y 52 µg/m³ entre las 9 y 16 horas, siendo estos datos diferentes a los obtenidos en este estudio con valores entre 1.671 y 2.419 µg/m³ (Tabla 4.1 y 4.2), ya que los puntos de monitoreo colocados en los distritos de Yarabamba (CA-01) y Uchumayo (CA-02), se encuentran alejados del centro de la ciudad donde se concentra el movimiento vehicular, así como gran parte de las industrias, las cuales son precursoras de la generación de Ozono troposférico. Por lo tanto, estos valores se encuentran por debajo de los Estándares de Calidad de Aire, referenciados en los 100 µg/m³ para Ozono y 200 µg/m³ para Dióxido de Nitrógeno, y no representan riesgo a la Salud ni al Medio Ambiente en las zonas evaluadas.

Con respecto a la representatividad de las muestras tomadas, el Protocolo Nacional de monitoreo de calidad ambiental de aire (MINAM, 2019) indica que la mínima suficiencia de información válida requerida para periodos de medición mensual es del 14% equivalente a 5 días continuos de monitoreo. Las distintas operaciones de la empresa minera aledaña a los distritos de Yarabamba y Uchumayo (Figura 3.1), contienen procesos en los cuales las emisiones pueden ser consideradas continuas, como lo es el transporte de vehículos de mina, canchas de lixiviación, procesos de chancado y molienda, donde se generan los precursores del ozono troposférico. (MINEM, 2007)

4.2. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RADIACIÓN UV EN LOS DISTRITOS DE YARABAMBA Y UCHUMAYO.

En la Tabla 4.3 se muestran los datos obtenidos de los parámetros de Radiación Solar, Radiación UV, Temperatura y Humedad Relativa en los 5 días de monitoreo, con inicio el 18 de mayo del 2021 (DÍA 1) y fin el 22 de mayo del 2021 (DÍA 5), en el monitoreo realizado en el punto CA-01, ubicado en Yarabamba. El máximo valor de Radiación Solar fue de 559.555 W/m² para un promedio de 8 horas durante el primer día de monitoreo, y 494.750 W/m² el quinto día, representando el valor más bajo. Para el caso de Radiación UV se determinó un Índice de Radiación ultravioleta máximo de 4.644 en el día 1 y un mínimo de 1.700 en el quinto día. En el caso de la Temperatura se encontró un valor máximo promedio para 8 horas de 22.777°C en el segundo día, y de 20.477°C como valor mínimo en el cuarto día. Por último, se determinó el porcentaje de humedad relativa de 24.555 como dato máximo y como mínimo fue 17.

Tabla 4.3: Resultados de parámetros meteorológicos de Punto de monitoreo CA-01

PUNTO DE MONITOREO CA-01 YARABAMBA						
PARÁMETROS		DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5
Radiación Solar ⁽¹⁾	W/m ²	559.555	498.888	511.750	502.125	494.75
Radiación UV ⁽¹⁾	IUV ⁽²⁾	4.644	4.244	1.800	1.712	1.700
Temperatura ⁽¹⁾	°C	22.233	22.777	20.822	20.477	21.322
Humedad Relativa ⁽¹⁾	%	20.444	17	19.888	24.555	19.555

(1) Promedio de 8 horas

(2) Índice de Radiación Ultravioleta

FUENTE: Elaboración Propia

En la Tabla 4.4 se muestran los datos obtenidos de los parámetros de Radiación Solar, Radiación UV, Temperatura y Humedad Relativa en el monitoreo realizado en el punto CA-02, ubicado en Uchumayo. El máximo valor de Radiación Solar fue de 571.750 W/m² para un promedio de 8 horas durante el tercer día de monitoreo, y 464.888 W/m² el segundo día, representando El valor más bajo. Para el caso de Radiación UV se determinó un Índice de Radiación

ultravioleta máximo de 4.300 en el día 1 y un mínimo de 1.900 en el quinto día. En el caso de la Temperatura se encontró un valor máximo promedio para 8 horas de 23.344°C en el primer día, y de 22.155°C como valor mínimo el tercer día. Por último, se determinó el porcentaje de humedad relativa de 21.222 como dato máximo y como mínimo fue 18.

Tabla 4.4: Resultados de parámetros meteorológicos de Punto de monitoreo CA-02

PUNTO DE MONITOREO CA-02 PUEBLO JOVEN CERRO VERDE - UCHUMAYO						
PARÁMETROS		DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5
Radiación Solar ⁽¹⁾	W/m ²	523.222	464.888	571.750	567.625	557.250
Radiación UV ⁽¹⁾	IUV ⁽²⁾	4.300	3.955	2	1.925	1.900
Temperatura ⁽¹⁾	°C	23.344	23.244	22.155	22.244	22.844
Humedad Relativa ⁽¹⁾	%	18	18.444	18	21.222	18

(1) Promedio de 8 horas

(2) Índice de Radiación Ultravioleta.

FUENTE: Elaboración Propia

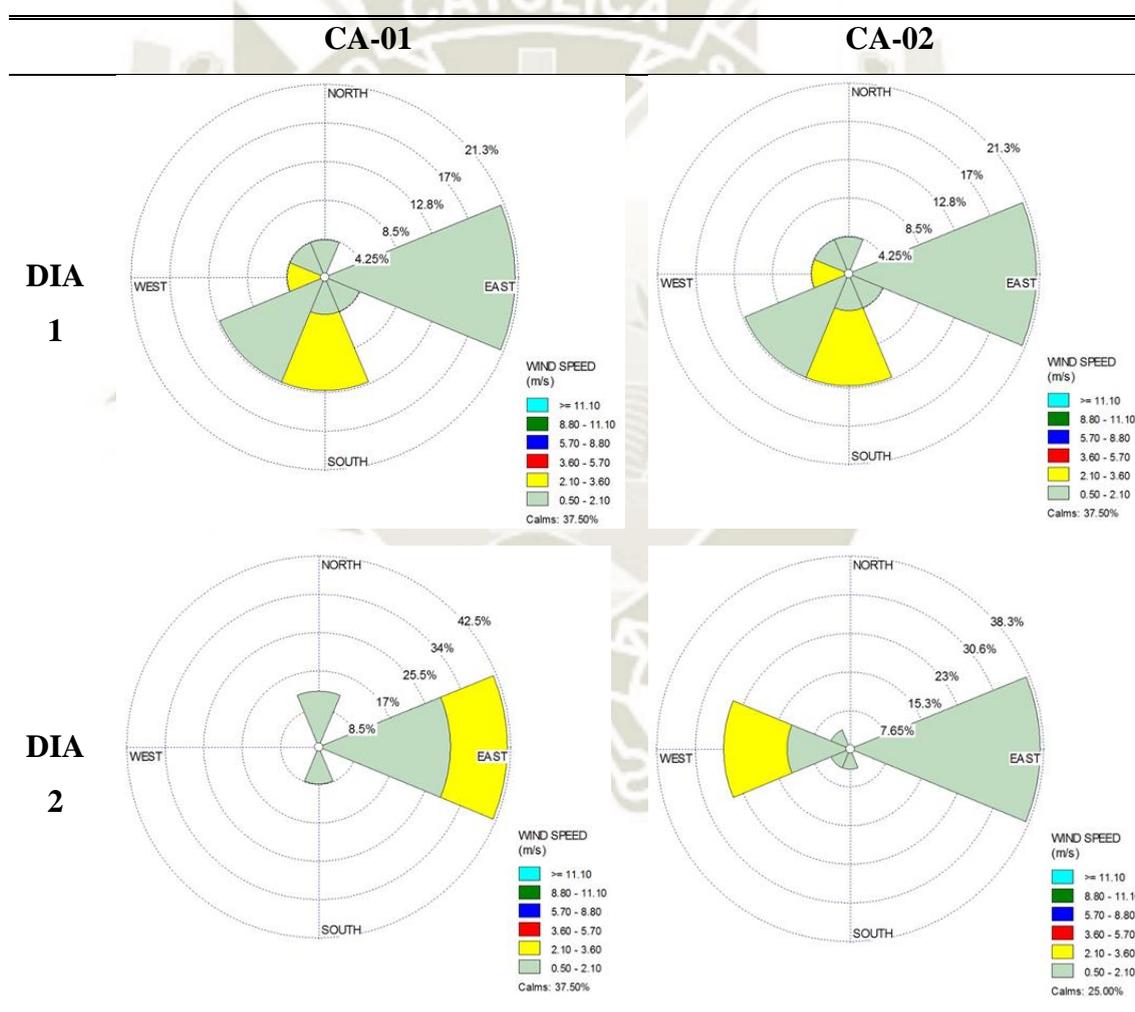
Según las categorías de exposición establecidas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI, 2021), los valores obtenidos de Radiación UV en el presente trabajo en los días 1 y 2 se encuentran entre 3.955 y 4.644, siendo estos considerados como un índice moderado, ya que se encuentran en el rango de 3 a 5. También se detectó valores más bajos en los días 3, 4 y 5, los cuales se encuentran entre 1.700 y 2 (Tablas 4.3 y 4.4), ubicándose dentro de la categoría de exposición baja del SENAMHI, con un valor de 2 o menor a este.

Por otro lado, Mayhua (2019) en su investigación reporta valores de radiación solar similares a los datos encontrados en esta investigación, entre los 500 y 800 W/m² entre los meses de abril y setiembre, indicando que el comportamiento de dichos datos varía con el factor de nubosidad en la ciudad de Arequipa.

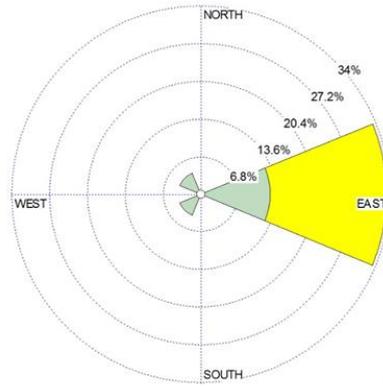
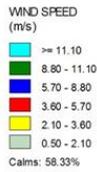
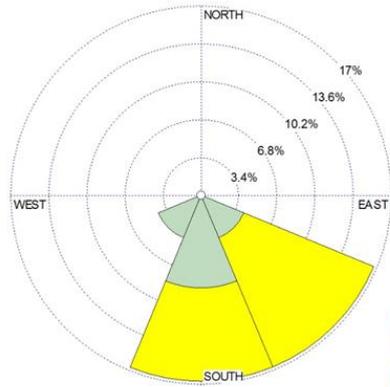
En los datos reportados por Chambi (2018), en el cual utiliza la plataforma SPACE WEATHER presentó valores de Radiación UV de 7 a 10, evidenciando un comportamiento similar para el mes de mayo en este trabajo, a su vez en la ciudad de Tacna, Polo et al. (2020), observaron valores de Radiación UV que se encontraban entre 4 y 5 para el periodo 2012-2014, durante los meses de mayo y junio.

En la Tabla 4.5 se muestran las rosas de viento generadas para los días de monitoreo en los distritos de Yarabamba (CA-01) y Uchumayo (CA-02), donde se puede observar la velocidad y la dirección del viento para los días 1 (18 de mayo), día 2 (19 de mayo), día 3 (20 de mayo), día 4 (21 de mayo) y finalmente el día 5 (22 de mayo). Para ambos puntos de monitoreo, la procedencia del viento es del ESTE, a excepción del día 3 y 4 en CA-01, con direcciones provenientes del SUR y del OESTE respectivamente, con velocidades que oscilan entre 0.4 y 2.2 m/s, las cuales se incrementan entre las 11 y 17 horas del día.

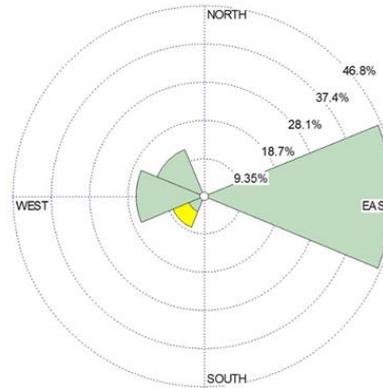
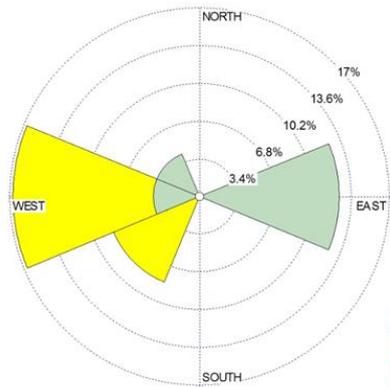
Tabla 4.5. Rosas de vientos en CA-01 y CA-02 durante el periodo de investigación.



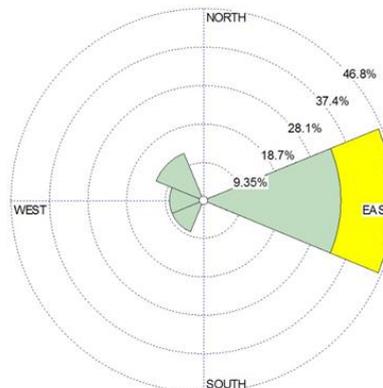
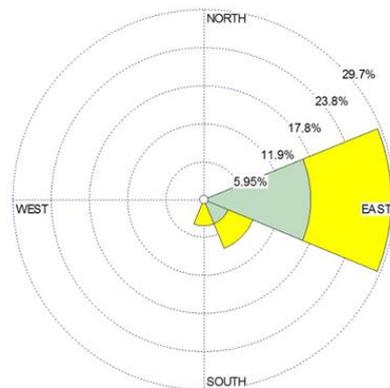
DIA 3



DIA 4



DIA 5



FUENTE: Elaboración Propia

4.3. EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LA RADIACIÓN UV Y DEL DIÓXIDO DE NITRÓGENO EN LAS CONCENTRACIONES DEL OZONO TROPOSFÉRICO DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LOS DISTRITOS DE YARABAMBA Y UCHUMAYO E INFORMACIÓN RECOLECTADA DE LA GERENCIA REGIONAL DE SALUD.

4.3.1. Estadísticos descriptivos de Ozono Troposférico:

Las mediciones obtenidas en el monitoreo fueron procesadas estadísticamente. En la Tabla 4.6 se muestra los estadísticos descriptivos de los valores de ozono troposférico para cada estación, el promedio de ozono reportado en la estación CA-01 Yarabamba fue de 1.823 ug/m³ y en la estación CA-02 del Pueblo Joven Cerro Verde en Uchumayo fue de 1.676 ug/m³ (Figura 4.1), así mismo, se realizó el test de normalidad de Shapiro-Wilk W debido a que se contó con 5 datos uno por día por cinco días evidenciando que en ambas estaciones los datos deben ser considerados con una distribución estadística no normal (valor-p<0.05) por lo cual y para evidenciar diferencias entre las estaciones, se realizó el test de W Mann-Whitney que mostró un valor-p de 0.5245 indicando que no existió diferencias estadísticamente significativas entre los niveles de ozono troposférico entre las estaciones CA-01 y CA-02.

Tabla 4.6: Evaluación de los niveles de ozono troposférico

	Estación	
	CA-01 Yarabamba	CA02 PJ Cerro Verde
Cantidad	5	5
Promedio	1.823	1.676
Desviación estándar	0.333	0.003
Coefficiente de variación	18.260%	0.182%
Rango	0.747	0.007
Mínimo	1.672	1.671
Máximo	2.419	1.678
Valor-p⁽¹⁾	0.000	0.002
W test - Valor-p⁽²⁾	0.5245	

(1) Mediante test Shapiro-Wilk W

(2) Mediante test W Mann-Whitney (Wilcoxon)

FUENTE: Elaboración Propia

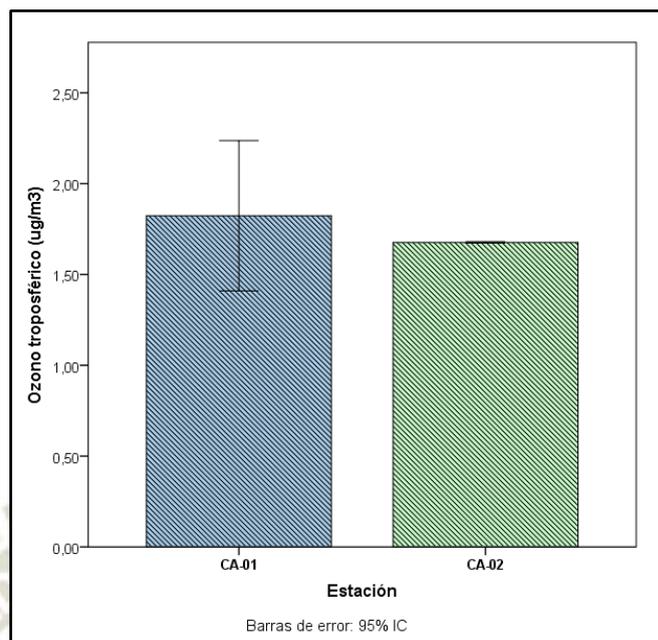


Figura 4.1. Comparación de ozono troposférico entre estaciones

FUENTE: Elaboración Propia

4.3.2. Estadística descriptiva del Dióxido de Nitrógeno:

Las mediciones obtenidas en el monitoreo fueron procesadas estadísticamente. En la Tabla 4.7 se muestra los estadísticos descriptivos de los valores de dióxido de nitrógeno para cada estación, el promedio de dióxido de nitrógeno reportado en la estación CA-01 Yarabamba fue de 8.678 ug/m^3 y en la estación CA-02 del Pueblo Joven Cerro Verde en Uchumayo fue de 10.605 ug/m^3 (Figura 4.2) , así mismo, se realizó el test de normalidad de Shapiro-Wilk W debido a que se contó con 5 datos uno por día por cinco días evidenciando que en ambas estaciones los datos deben ser considerados con una distribución estadística normal (valor- $p > 0.05$) por lo cual y para evidenciar diferencias entre las estaciones, se realizó el test de t-student que mostró un valor- p de 0.687 con un 95% de confianza, indicando que no existió diferencias estadísticamente significativas entre los niveles de dióxido de nitrógeno entre las estaciones CA-01 y CA-02.

Tabla 4.7: Evaluación de los niveles de dióxido de nitrógeno

	Estación	
	CA-01 Yarabamba	CA02 PJ Cerro Verde
Cantidad	5	5
Promedio	8.678	10.605
Desviación estándar	5.021	8.996
Coefficiente de variación	57.850%	84.820%
Rango	10.700	22.032
Mínimo	3.387	3.390
Máximo	14.087	24.422
Valor-p⁽¹⁾	0.198	0.141
Valor-p⁽²⁾	0.687	

(1) Mediante test Shapiro-Wilk W

(2) Mediante test t-student

FUENTE: Elaboración Propia

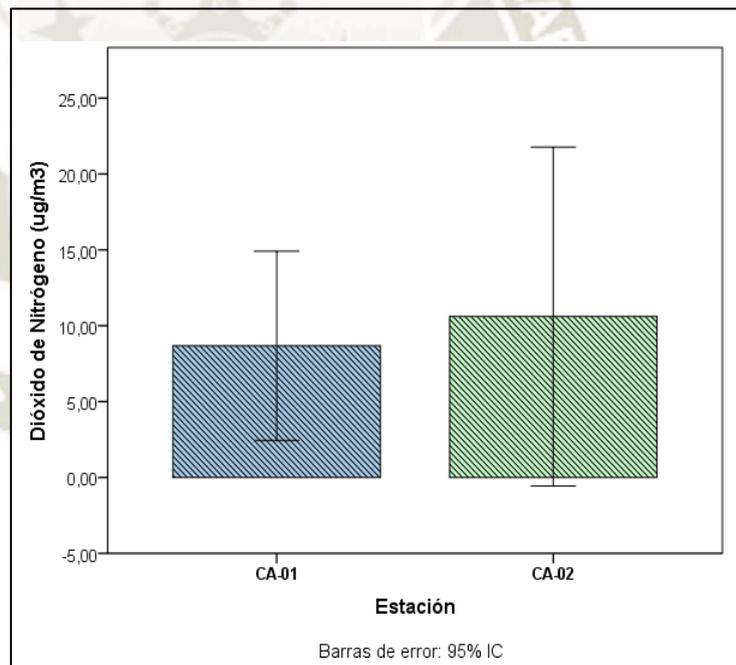


Figura 4.2. Comparación de dióxido de nitrógeno entre estaciones

FUENTE: Elaboración Propia

4.3.3. Estadística descriptiva de Radiación Solar

Las mediciones obtenidas en el monitoreo fueron procesadas estadísticamente. En la Tabla 4.8 se muestra los estadísticos descriptivos de los valores de Radiación Solar para cada estación, el promedio de Radiación Solar reportado en la estación CA-01 Yarabamba fue de 513.410 W/m² y en la estación CA-02 del Pueblo Joven Cerro Verde en Uchumayo fue de 536.950 W/m² (Figura 4.3), así mismo, se realizó el test de normalidad de Shapiro-Wilk W debido a que se contó con 5 datos uno por día por cinco días evidenciando que en la estación CA-01 los datos deben ser considerados con una distribución estadística no normal (valor-p>0.05) y en la estación CA-02 una distribución normal, por lo cual y para evidenciar diferencias entre las estaciones, se realizó el test de Mann-Whitney que mostró un valor-p de 0.296 con un 95% de confianza, indicando que no existió diferencias estadísticamente significativas entre los niveles de radiación solar entre las estaciones CA-01 y CA-02.

Tabla 4.8 Evaluación de los niveles de radiación solar

	Estación	
	CA-01 Yarabamba	CA02 PJ Cerro Verde
Cantidad	5	5
Promedio	513.410	536.950
Desviación estándar	26.545	44.560
Coficiente de variación	5.170%	8.300%
Rango	64.810	106.860
Mínimo	494.750	464.880
Máximo	559.550	571.750
Valor-p⁽¹⁾	0.036	0.164
W test - Valor-p⁽²⁾	0.296	

(1) Mediante test Shapiro-Wilk W

(2) Mediante test W Mann-Whitney (Wilcoxon)

FUENTE: Elaboración Propia

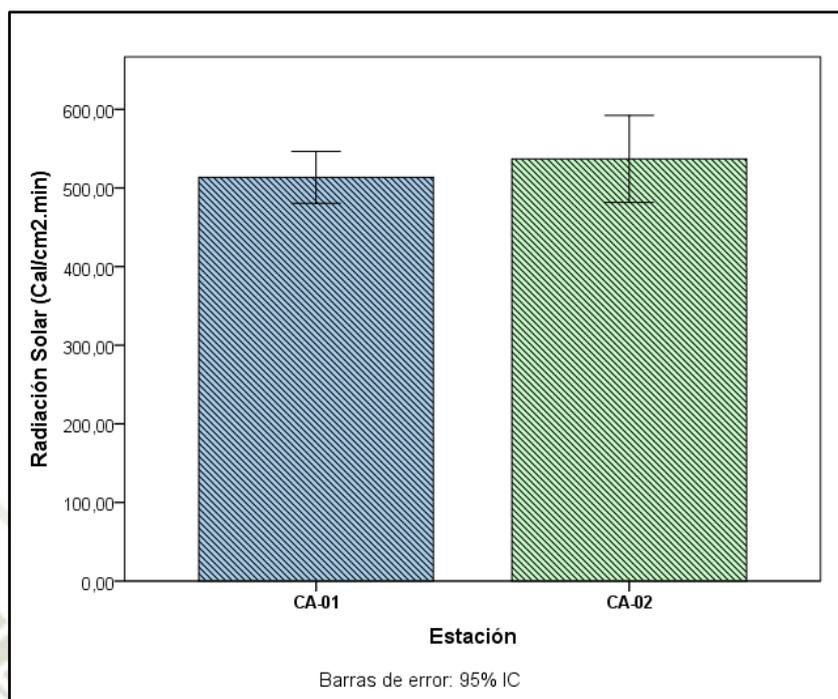


Figura 4.3. Comparación de radiación solar entre estaciones

FUENTE: Elaboración Propia

4.3.4. Estadística descriptiva de Radiación UV

Las mediciones obtenidas en el monitoreo fueron procesadas estadísticamente. En la Tabla 4.9 se muestra los estadísticos descriptivos de los valores de Radiación UV para cada estación, el promedio de Radiación UV reportado en la estación CA-01 Yarabamba fue de 2.820 IUUV y en la estación CA-02 del Pueblo Joven Cerro Verde en Uchumayo fue de 2.810 IUUV (Figura 4.4), así mismo, se realizó el test de normalidad de Shapiro-Wilk W debido a que se contó con 5 datos, uno por día por cinco días, evidenciando que los datos deben ser considerados con una distribución estadística no normal (valor- $p > 0.05$), por lo cual y para evidenciar diferencias entre las estaciones, se realizó el test de Mann-Whitney que mostró un valor- p de 0.531 con un 95% de confianza, indicando que no existió diferencias estadísticamente significativas entre los niveles de radiación UV entre las estaciones CA-01 y CA-02.

Tabla 4.9 Evaluación de los niveles de radiación UV

	Estación	
	CA-01 Yarabamba	CA02 PJ Cerro Verde
Cantidad	5	5
Promedio	2.820	2.810
Desviación estándar	1.490	1.200
Coefficiente de variación	52.820%	42.750%
Rango	2.940	2.400
Mínimo	1.700	1.900
Máximo	4.640	4.300
Valor-p⁽¹⁾	0.027	0.031
W test - Valor-p⁽²⁾	0.531	

(1) Mediante test Shapiro-Wilk W

(2) Mediante test W Mann-Whitney (Wilcoxon)

FUENTE: Elaboración Propia

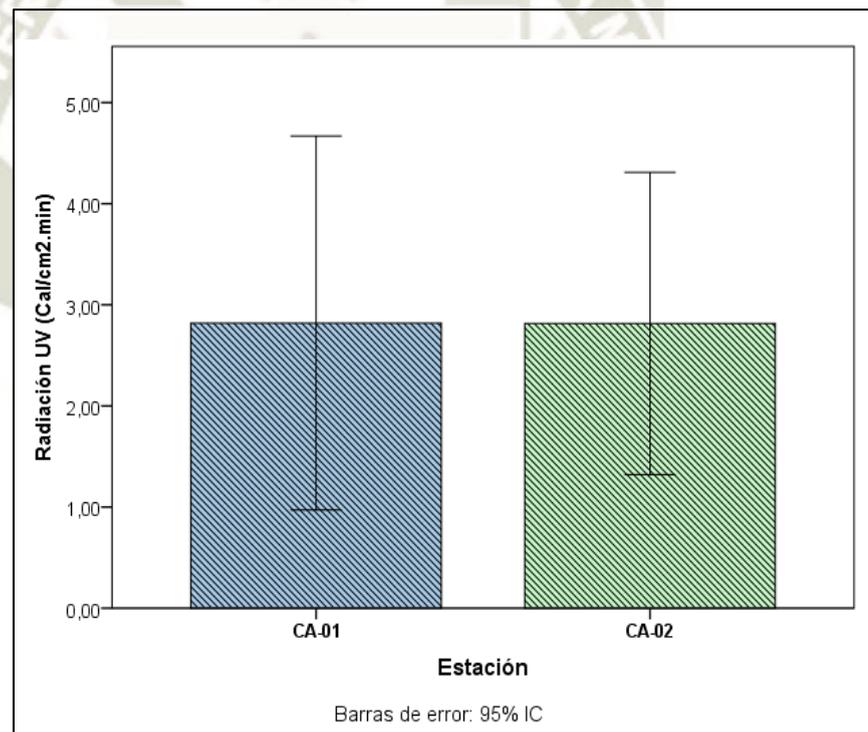


Figura 4.4. Comparación de radiación UV entre estaciones

FUENTE: Elaboración Propia

4.3.5. Análisis de Correlación de los parámetros obtenidos en el monitoreo con las concentraciones de ozono troposférico y dióxido de nitrógeno

En la Tabla 4.10 se muestran todas las correlaciones entre los parámetros meteorológicos, dióxido de nitrógeno y ozono troposférico, aplicando el método de Spearman debido a los resultados anteriormente obtenidos en la estadística descriptiva para el análisis de normalidad de los datos obtenidos en el monitoreo. Se puede observar que ninguno de los resultados tiene una correlación significativa ya que los valores se encuentran por encima del valor de significancia 0.05.

Tabla 4.10 Correlaciones entre parámetros meteorológicos, dióxido de nitrógeno y ozono troposférico.

		Ozono	NO ₂	Radiación solar	Radiación UV	Temperatura	HR%
Ozono	Correlación de Spearman		0.012	-0.320	-0.123	0.388	-0.125
	Valor-p (Spearman)		0.970	0.337	0.712	0.245	0.708
Dióxido de Nitrógeno	Correlación de Spearman	0.012		-0.103	-0.006	0.382	-0.264
	Valor-p (Spearman)	0.970		0.757	0.985	0.252	0.429
Radiación solar	Correlación de Spearman	-0.320	-0.103		0.248	-0.030	0.079
	Valor-p (Spearman)	0.337	0.757		0.456	0.928	0.811
Radiación UV	Correlación de Spearman	-0.123	-0.006	0.248		0.648	-0.374
	Valor-p (Spearman)	0.712	0.985	0.456		0.052	0.261
Temperatura	Correlación de Spearman	0.388	0.382	-0.030	0.648		-0.595
	Valor-p (Spearman)	0.245	0.252	0.928	0.052		0.074
HR%	Correlación de Spearman	-0.125	-0.264	0.079	-0.374	-0.595	
	Valor-p (Spearman)	0.708	0.429	0.811	0.261	0.074	

FUENTE: Elaboración Propia

La comparación de las concentraciones de ozono con el dióxido de nitrógeno y los parámetros meteorológicos presentaron correlaciones no significativas. Con respecto a la radiación solar, la temperatura y el ozono troposférico, los coeficientes de Spearman obtenidos de 0.337, 0.712 y 0.245 son valores no conformes a lo esperado, debido a que la radiación solar y la temperatura favorecen a la formación de ozono troposférico.

Autores como Dávila (2019) afirman que existe una correlación significativa entre la radiación solar, la temperatura y el ozono troposférico, en su investigación utilizó una mayor cantidad de datos y la metodología de obtención de estos lo realizó mediante equipos automáticos, los cuales favorecieron su análisis estadístico congruente con la información teórica. Por otro lado, Musso et al. (2002), manifiesta que al presentarse concentraciones bajas de dióxido de nitrógeno las correlaciones son directas, debido a que estas concentraciones no son suficientes para el proceso fotoquímico de formación de ozono. Saavedra (2010) en la comunidad de Galicia realizó estudios para los distintos episodios de Ozono, encontrando que no existe correlación entre los valores de radiación solar y registros máximos de ozono horario, como los resultados de esta sección del trabajo, atribuyendo estos resultados al gran número de variables que intervienen en el proceso (desplazamiento de precursores, temperatura, radiación, dirección del viento, etc.) y la poca cantidad de muestras realizadas.

Según el estudio realizado por Dávila (2019), indica que las variaciones y la presencia de viento intervienen en la formación de ozono troposférico ya que pueden favorecer la interacción de elementos precursores para la generación del contaminante y a su vez trasladarlo de zonas industriales a zonas rurales. Como podemos observar en la información del viento hallada en nuestro estudio, dicha velocidad del viento aumenta en las horas de mayor formación de ozono troposférico, influyendo en su traslado y formación, con lo cual concluimos que deben ser consideradas para los análisis de correlación estadística, ya que existen estudios que confirman su relación. Cabe mencionar que los autores anteriormente mencionados indican que el factor mas influyente para la formación de ozono troposférico es la presencia del dióxido de nitrógeno.

Respecto a la participación de la humedad relativa y su relación con el ozono troposférico, Dávila (2019) menciona que este parámetro participa en la destrucción de ozono troposférico, indicando que cuanto mayor sea el % de HR disminuirán las concentraciones

de ozono troposférico o viceversa, coincidiendo con la relación inversa hallada en este estudio que se puede apreciar en la Tabla 4.10.

Por otro lado, la influencia de las precipitaciones según el estudio realizado por Cuesta et al. (2018), estarían relacionadas con otras condiciones meteorológicas como el viento, la radiación solar, ya que se pudo observar que con elevadas precipitaciones las concentraciones de óxido de nitrógeno fueron mayores, los cuales podrían influir en el aumento del ozono troposférico, sin embargo también se pudo ver que en presencia de una baja radiación solar las concentraciones de ozono aumentaron, sugiriendo que fueron influenciadas por los patrones de viento registrados.

4.3.6. Comparación de los precursores en la formación de Ozono Troposférico

En la Figura 4.5 se muestra la comparación de las correlaciones no significativas encontradas entre el Ozono Troposférico y sus precursores (NO_2 , Radiación Solar, Radiación UV, Temperatura, Humedad Relativa) en el monitoreo realizado en los distritos de Yarabamba y Uchumayo. Observando que las relaciones con el Dióxido de Nitrógeno y la Temperatura son directamente proporcionales, mientras que, con la Radiación solar, Radiación UV y Humedad Relativa la relación es inversa.

A. Dióxido de Nitrógeno vs Ozono Troposférico

Autores como Cañada et al. (2017) en su estudio realizado en Barcelona, encontraron una relación inversa no significativa de -0.640, a su vez Musso et al. (2002) determinó valores de correlación de 0.731, -0.368, -0.085 y siendo la de este estudio una correlación no significativa de 0.012, se puede inferir como también lo indican los anteriores autores que estos resultados se dan por la reducida cantidad de muestras utilizadas y el proceso complejo de formación de ozono troposférico para su evaluación.

B. Radiación Solar vs Ozono Troposférico

Autores como Cazorla (2013) y Cano et al. (2016), evidencian que las correlaciones entre la radiación solar y el ozono troposférico son directas, siendo atípicos los valores de -0.320 y -0.123 en este estudio, por la poca cantidad de muestras procesadas. Por lo que para el trabajo estadístico se utilizó data histórica que se presenta a partir del apartado 4.3.7.

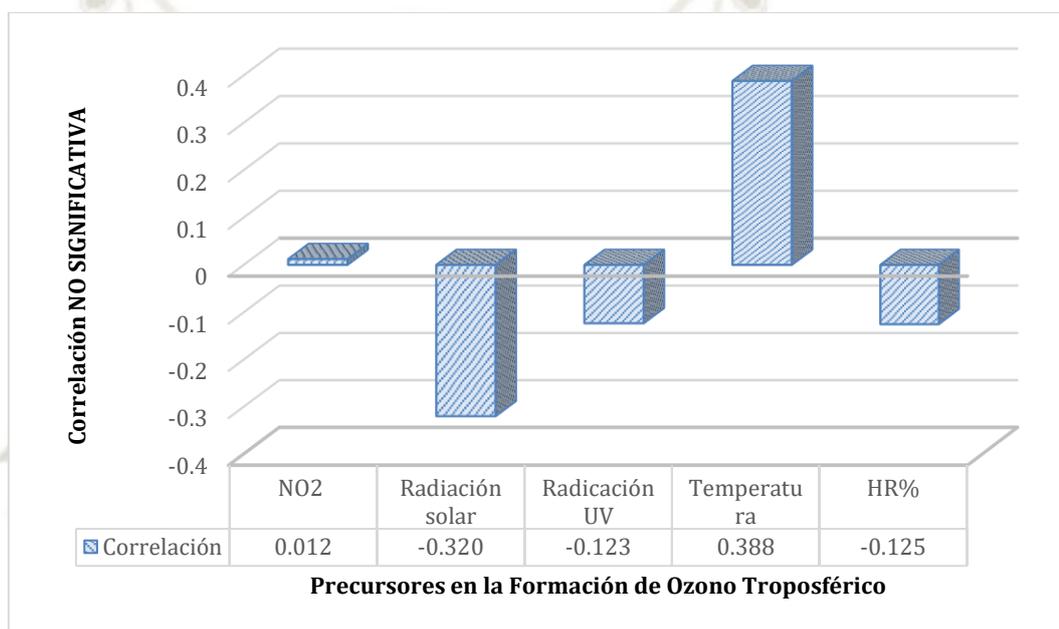


Figura 4.5. Comparación de los precursores en la formación del Ozono Troposférico.

FUENTE: Elaboración Propia

4.3.7. Estadística descriptiva de ozono (O₃) con información procesada de la Gerencia Regional de Salud- Arequipa (GERESA)

Los datos procesados de GERESA se muestran en la Tabla 4.11, donde se observa la cantidad de datos válidos de ozono troposférico desde el año 2010 hasta el 2020 en las estaciones SE1 (Av. Vía de la Salud), SE2 (Av. Cayma/ San Lázaro) y SE3 (Av. Obrera/ Av. Parra), que muestran los promedios anuales de las máximas medias octohorarias diarias: En el año 2010, se obtuvo una concentración de 65.830 ug/m³, en el 2011 fue de 60.860 ug/m³, en el 2012 fue 33.200 ug/m³, en el 2013 se registró el mayor valor de los 7 años evaluados con 72.220 ug/m³, en el 2014 fue de

58.730 ug/m³, 2016 de 41.970 ug/m³ y finalmente el año 2020 con 57.270 ug/m³. De igual manera se pueden ver los valores de la mediana, la desviación típica, el rango, los valores máximos y mínimos diarios. A través del software STATGRAPHICS CENTURION XV, se realizó el test de normalidad de Kolmogorov Smirnof debido a que se contó con más de 50 datos por año, evidenciando que los datos deben ser considerados con una distribución estadística no normal (Valor-p <0.05) para los años 2011, 2012, 2013, 2014, 2016, 2020 y para el año 2010 una distribución normal (Valor-p >0.05).

Tabla 4.11. Estadísticos descriptivos para ozono entre los años 2010 al 2020

	SE1	SE1	SE1	SE2	SE3	SE1	SE1
	2010	2011	2012	2013	2014	2016	2020
N. Válidos	280	296	222	270	197	237	303
N. Perdidos	85	69	144	95	168	128	62
Promedio	65.830	60.860	33.200	72.220	58.730	41.970	57.270
Mediana	65.380	61.820	28.880	76.820	57.750	42.880	58.630
Desv. típ.	18.070	16.880	16.160	21.010	12.540	12.300	19.700
Rango	80	83.000	58.870	96	56.500	60	90.120
Mínimo	26	20.380	9.630	18	32.130	12	14.630
Máximo	106	103.380	68.500	113	88.630	71	104.750
Valor-p	0.053	0.029	0.000	0.000	0.003	0.000	0.001

(SE1) Estación Av. La Salud

(SE2) Estación móvil Av. Cayma / San Lázaro

(SE3) Estación móvil Av. Obrera / Av. Parra

FUENTE: Elaboración Propia

A continuación, se puede observar en la Tabla 4.12 el total de días que fue excedido el ECA para ozono troposférico en los años estudiados, encontrando que en el año 2013 tuvo la mayor cantidad de días que excedieran la normativa, siendo un total de 20 días. Por otra parte, en los años 2012, 2014 y 2016 no se encontraron concentraciones de ozono que excedieran el Estándar de Calidad Ambiental.

Tabla 4.12. Número de días que el ozono excede el Estándar de Calidad Ambiental

AÑO	Días que excede 100 ug/m ³
2010	4
2011	2
2012	0
2013	20
2014	0
2016	0
2020	2

FUENTE: Elaboración Propia

Según el Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM la concentración de ozono troposférico no debe exceder los 100 ug/m³ al día y como se puede observar, en el año 2013 se excedió este estándar 20 días en la estación móvil en la Avenida Cayma y San Lázaro. Apaza (2018) y Cahuata (2019) indican que las calles y avenidas del centro histórico de Arequipa presentan una alta densidad de tráfico, lo cual ocasiona una mayor generación de contaminantes, entre los cuales se encuentran los precursores para la generación del ozono troposférico, lo que indicaría la presencia de varios días con concentraciones de ozono que exceden los Estándares de Calidad Ambiental.

En las Figuras 4.6 y 4.7 se muestra la evolución de las máximas medias octohorarias diarias de ozono troposférico para cada año evaluado. Como se puede observar, en los años 2010, 2011, 2013 y 2020 presentan un comportamiento similar respecto a la presencia de O₃. Durante los meses de julio a octubre se presentan los valores máximos de concentración diaria del contaminante con valores de 102.250 ug/m³, 105.380 ug/m³, 100.250 ug/m³, 106.000 ug/m³ para el 2010, de 103.380 ug/m³, 101.000 ug/m³ para el 2011, de 108.750 ug/m³, 100.250 ug/m³, 102.380 ug/m³, 108.000 ug/m³, 113.130 ug/m³, 108.250 ug/m³, 108.880 ug/m³, 108.130 ug/m³, 106.630 ug/m³, 104.500 ug/m³, 108.250 ug/m³, 100.880 ug/m³, 110.880 ug/m³, 105.750 ug/m³, 102.500 ug/m³, 103.630 ug/m³, 100.500 ug/m³, 101.750 ug/m³, 104.750 ug/m³, 102.750 ug/m³ para el año 2013, de 100.500 ug/m³, 104.750 ug/m³ para el 2020. Los niveles más bajos de ozono se observan durante los meses de enero a abril registrando datos entre los 20 y 70 ug/m³. Por otro lado, para los años 2012, 2014 y 2016 se evidencia un comportamiento diferente a los años anteriormente mencionados, debido a que la información recolectada no fue

continúa durante todo el año y en un mismo punto de monitoreo. En los cuadros del Anexo 4 se muestran las concentraciones de ozono para los años evaluados.

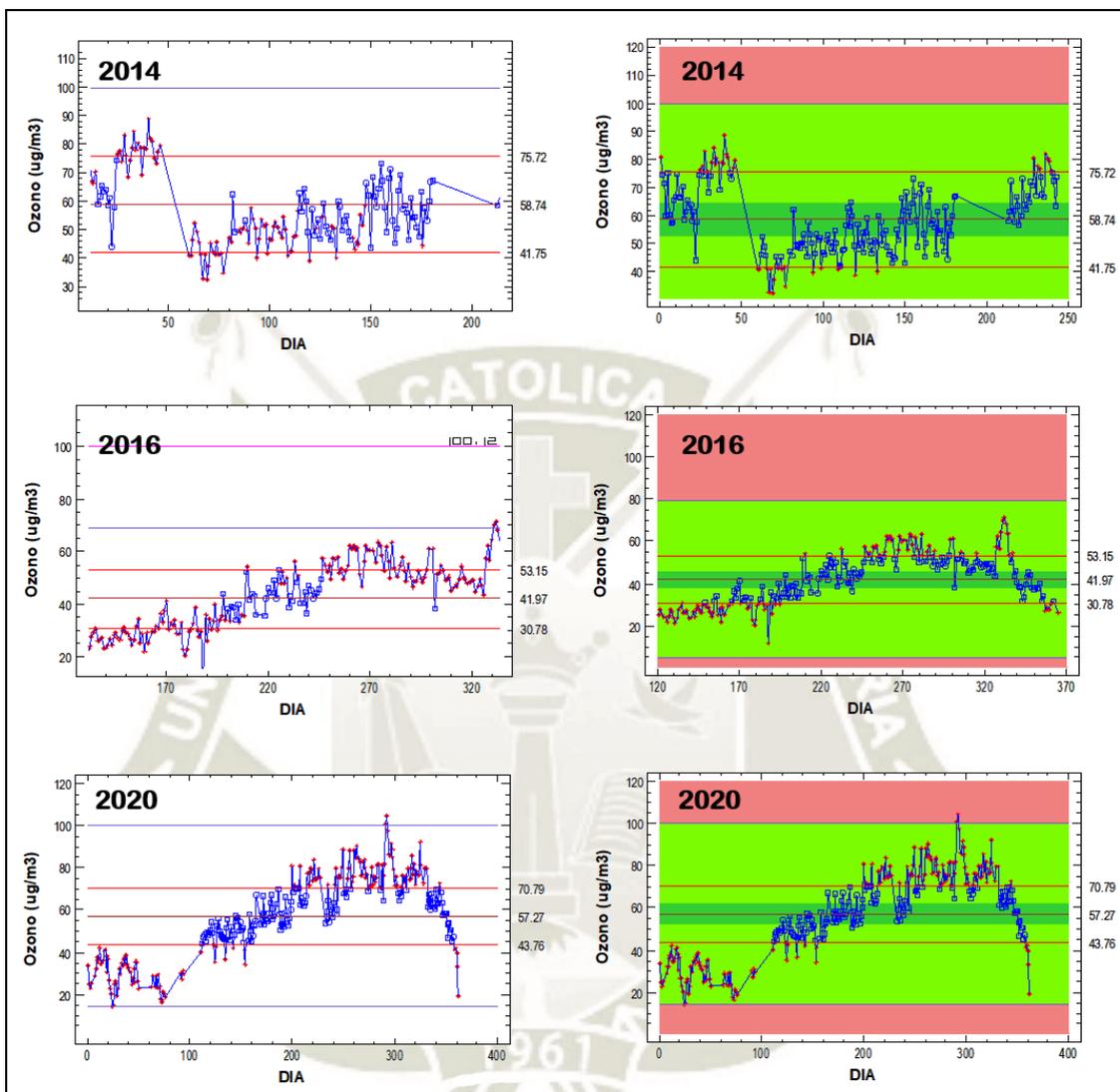


Figura 4.6. Gráficas de control de valores máximos octohorarios de ozono para los años 2014, 2016 y 2020

FUENTE: Elaboración Propia

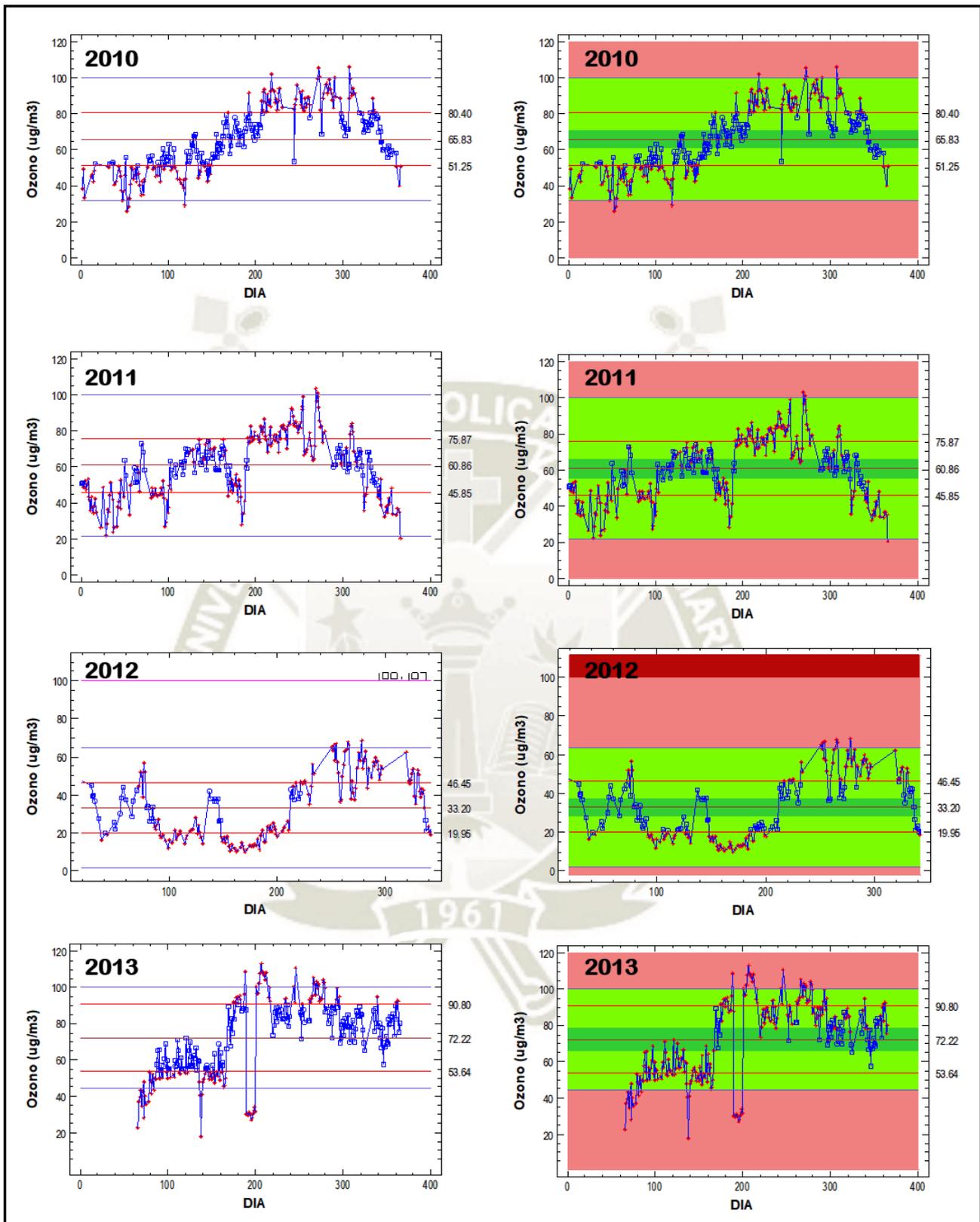


Figura 4.7. Gráficas de control de valores máximos octohorarios de ozono entre los años 2010 y 2013

FUENTE: Elaboración Propia

4.3.8. Estadística descriptiva de Dióxido de Nitrógeno (NO₂) con información procesada de la Gerencia Regional de Salud- Arequipa (GERESA)

Los datos procesados de GERESA se muestran en la Tabla 4.13, donde se observa la cantidad de datos válidos de Dióxido de Nitrógeno desde el año 2010 hasta el 2014 en las estaciones SE1 (Av. Vía de la Salud), SE2 (Av. Cayma/ San Lázaro) y SE3 (Av. Obrera/ Av. Parra), que muestran los promedios diarios de NO₂. En el año 2010, se obtuvo una concentración de 35.280 ug/m³, en el 2011 fue de 28.960 ug/m³, en el 2012 fue 29.350 ug/m³, en el 2013 un valor de 25.330 ug/m³ y en el 2014 fue de 34.580 ug/m³. De igual manera se puede ver los valores de la mediana, la desviación típica, coeficiente de variación, el rango, los valores máximos y mínimos diarios. A través del software STATGRAPHICS CENTURION XV, se realizó el test de normalidad de Kolmogorov Smirnof debido a que se contó con más de 50 datos por año, evidenciando que los datos deben ser considerados con una distribución estadística no normal (Valor-p <0.05) para los años 2010, 2012, 2013, 2014 y para el año 2011 una distribución normal (Valor-p >0.05).

Tabla 4.13. Estadísticos descriptivos para dióxido de nitrógeno entre años 2010 al 2014

	SE1 2010	SE1 2011	SE1 2012	SE2 2013	SE3 2014
N. Válidos	220	239	242	243	251
N. Perdidos	145	126	124	122	114
Promedio	35.280	28.960	29.350	25.330	34.580
Mediana	38.640	28.460	16.980	24.250	38.170
Desv. típ.	21.480	11.510	25.360	8.645	19.690
CV	60.880%	39.750%	86.400%	34.130%	56.930%
Rango	128.700	58.450	131	48.120	69.320
Mínimo	1.180	8.130	2.800	6.630	3.220
Máximo	129.800	66.580	133.800	54.750	72.540
Valor-p	0.019	0.077	0.000	0.130	0.000

(SE1) Estación Av. La Salud

(SE2) Estación móvil Av. Cayma / San Lázaro

(SE3) Estación móvil Av. Obrera / Av. Parra

(CV) Coeficiente de Variación

FUENTE: Elaboración Propia

4.3.9. Estadística descriptiva de Radiación Solar con información procesada de Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI)

Los datos procesados de SENAMHI se muestran en la Tabla 4.14, donde se observa la cantidad de datos válidos de Radiación Solar desde el año 2010 hasta el 2013 en la estación SE (Estación La Pampilla), que muestra los promedios diarios de Radiación Solar. En el año 2010, se obtuvo una radiación promedio de 508.640 Cal/cm².min, en el 2011 fue de 464.620 Cal/cm².min, en el 2012 fue 413.680 Cal/cm².min, y en el 2013 un valor de 448.700 Cal/cm².min. De igual manera se pueden ver los valores de la mediana, la desviación típica, coeficiente de variación, el rango, los valores máximos y mínimos diarios. A través del software STATGRAPHICS CENTURION XV, se realizó el test de normalidad de Kolmogorov Smirnof debido a que se contó con más de 50 datos por año, evidenciando que los datos deben ser considerados con una distribución estadística no normal (Valor-p <0.05) para los años 2011, 2012, 2013 y para el año 2010 una distribución normal (Valor-p >0.05).

Tabla 4.14. Estadísticos descriptivos para radiación solar entre los años 2010 al 2013

	SE	SE	SE	SE
	2010	2011	2012	2013
N. Válidos	365	304	366	292
N. Perdidos	0	61	0	73
Promedio	508.640	464.620	413.680	448.700
Mediana	500	474	398	414
Desv. típ.	87.880	110.790	102.670	107.980
CV	17.280%	23.850%	24.820%	24.060%
Rango	537	581	597	564
Mínimo	180	98	85	104
Máximo	717	679	682	668
Valor-p	0.079	0.029	0.000	0.000

(SE) Estación La Pampilla

(CV) Coeficiente de Variación

FUENTE: Elaboración Propia

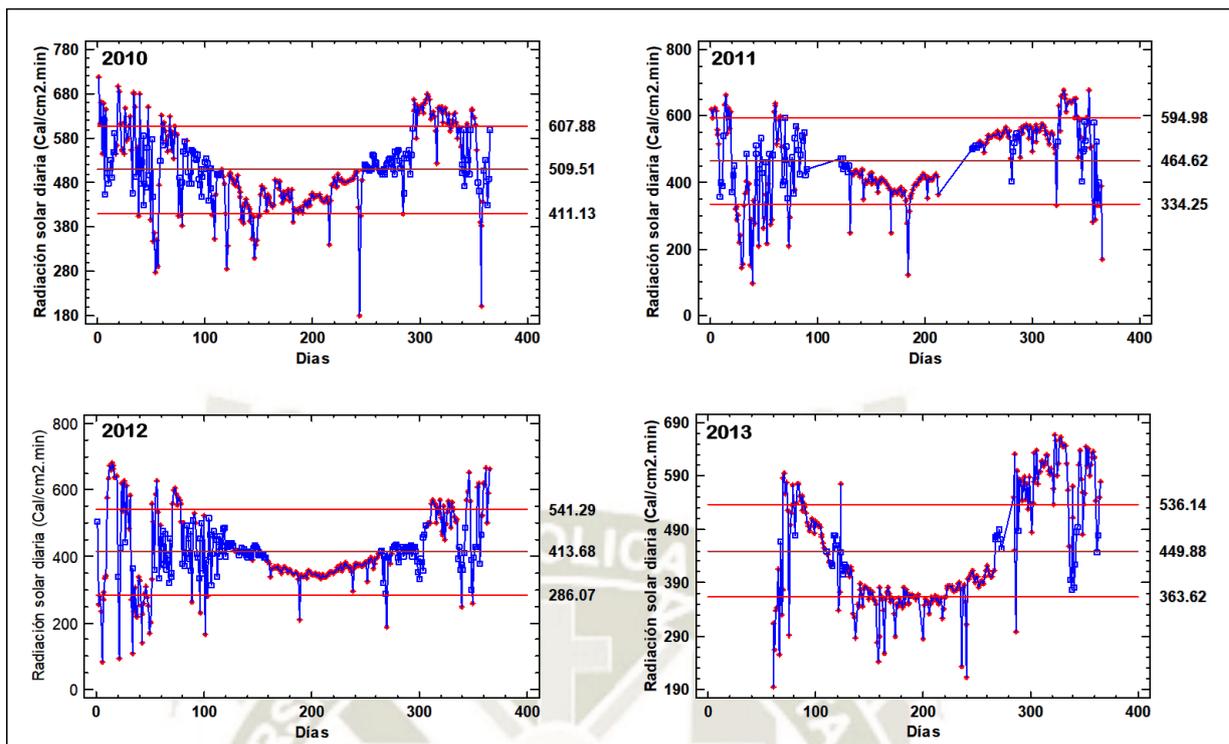


Figura 4.8. Gráficas de control de radiación solar

FUENTE: Elaboración propia

4.3.10. Análisis de Correlación entre ozono troposférico y dióxido de nitrógeno

En la Tabla 4.15 se muestran todas las correlaciones entre dióxido de nitrógeno y ozono troposférico, aplicando el método de Spearman debido a los resultados anteriormente obtenidos en la estadística descriptiva para el análisis de normalidad de los de los datos procesados con información de GERESA. Se puede observar que, en los resultados del año 2010, 2011, 2012 y 2013 tienen una correlación significativa, ya que los valores se encuentran por debajo del valor de significancia 0.05. Obteniendo para el año 2010 y 2011 una correlación positiva, mientras que para los años 2012 y 2013 presentan una correlación negativa, como se puede observar en los gráficos de dispersión encontrados en la Figura 4.9.

Tabla 4.15. *Análisis de correlación entre dióxido de nitrógeno y ozono*

AÑO	Casos completos	Spearman	
		Correlación	Valor-p
2010 (SE1)	181	0.493	0.000
2011 (SE1)	223	0.268	0.000
2012 (SE1)	155	-0.667	0.000
2013 (SE2)	230	-0.514	0.000
2014 (SE3)	161	0.0228	0.773

(SE1) Estación Av. La Salud

(SE2) Estación móvil Av. Cayma / San Lázaro

(SE3) Estación móvil Av. Obrera / Av. Parra

FUENTE: Elaboración propia

En la ciudad de Manizales – Colombia, Cuesta et al. (2018) determinaron los perfiles espaciales para el ozono troposférico y los óxidos de nitrógeno, en los cuales se evidenció una correlación lineal inversa que se obtuvo de las concentraciones promedio de ambos gases, teniendo un valor de $r^2 = 0.858$, observando un valor cercano al de este estudio. Concluyendo que las concentraciones de ozono troposférico son influenciadas por los niveles de densidad poblacional al igual que el estudio anteriormente mencionado, cabe mencionar que también el ozono ya formado puede ser transportado desde su zona de origen hacia otra zona según las características meteorológicas que se presentan en momentos específicos. También en la ciudad de Madrid, Cañada et al. (2017) realizó el contraste de la contaminación de aire por NO_2 y O_3 , donde indicaron que al parecer existe una dependencia funcional entre las concentraciones observadas de dióxido de nitrógeno como precursor y ozono troposférico, constatando en sus resultados una correlación negativa entre el ozono y el dióxido de nitrógeno mostrando resultados similares al de este estudio (Tabla 4.15). Por otro lado, en Buenos Aires- Argentina se estudió la relación entre concentraciones de ozono y dióxido de nitrógeno, reportando correlaciones directas entre estos contaminantes (Musso et al., 2002), como se reporta en el presente estudio en los años 2010 y 2011 (Tabla 4.15).

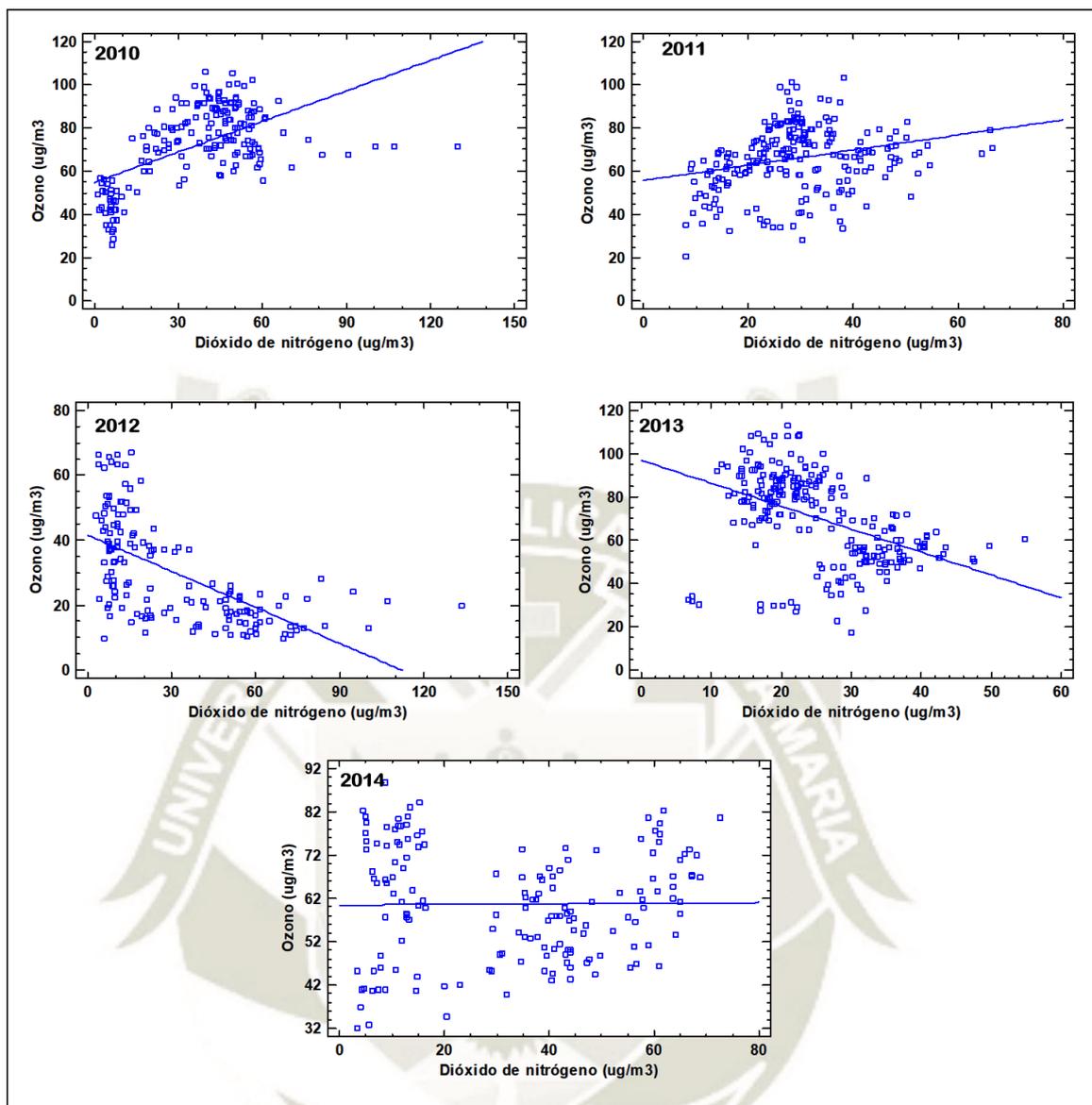


Figura 4.9. Gráficas de dispersión entre dióxido de nitrógeno y ozono para los años 2010 al 2014

FUENTE: Elaboración propia

4.3.11. Análisis de Correlación entre radiación solar y ozono troposférico.

En la Tabla 4.16 se muestran las correlaciones entre radiación solar y ozono troposférico, aplicando el método de Spearman debido a los resultados anteriormente obtenidos en la estadística descriptiva para el análisis de normalidad de los datos procesados con información de GERESA y SENAMHI. Se puede observar que los resultados tienen una correlación significativa positiva en los años 2010, 2011 y 2012 ya que los valores se encuentran por debajo del valor de significancia 0.05, como

también se puede evidenciar en los gráficos de dispersión en la Figura 4.10.

Tabla 4.16. *Análisis de correlación entre radiación solar diaria y ozono*

AÑO	Casos completos	Spearman	
		Correlación	Valor-p
2010 (SE1)	280	0.136	0.023
2011 (SE1)	244	0.203	0.002
2012 (SE1)	221	0.298	0.000
2013 (SE2)	256	0.009	0.882

(SE1) Estación Av. La Salud

(SE2) Estación móvil Av. Cayma / San Lázaro

FUENTE: Elaboración propia

La comparación de las concentraciones de ozono con radiación solar presentó correlaciones significativas. Los coeficientes de Spearman obtenidos fueron de 0.023 para el 2010, 0.002 el 2011 y 0.000 para el 2012, valores esperados ya que la radiación solar favorece la formación de ozono troposférico.

Autores como Cano et al. (2016) indican que la correlación entre ozono y radiación solar es significativa, donde observaron que las concentraciones de ozono se favorecen de acuerdo a la intensidad de radiación solar, siendo estas características similares en la ciudad de Arequipa, donde se ve alta incidencia de radiación solar cercanas al medio día y un decrecimiento en la intensidad en horas de la tarde, demostrando así en su análisis estadístico que su coeficiente de correlación fue de $r = 0.970$. Sin embargo, este valor es más alto y significativo al encontrado en este trabajo.

En el año 2013 se observa que no existe una correlación significativa, ya que las concentraciones de ozono dependen de tres factores como son: las condiciones meteorológicas, fuentes de emisión y de la topografía de la zona (Dávila, 2019), como lo demuestra también Cazorla (2013) quien realizó un estudio de la calidad de aire, hallando concentraciones de ozono elevadas en la zona sur de Quito, pese a que los índices de radiación solar eran menores que los que encontró en la zona norte, por lo que concluye que la actividad productiva como fuente de precursores de ozono troposférico es más activa en esta zona, lo que nos lleva a entender que en la ciudad de Arequipa también existen diferentes zonas respecto a la formación de ozono troposférico, como lo son

avenidas principales con alta incidencia de tráfico vehicular, y presencia de pequeñas industrias, sucediendo lo contrario en zonas alejadas de la ciudad donde la actividad general es menor en comparación con otras zonas.

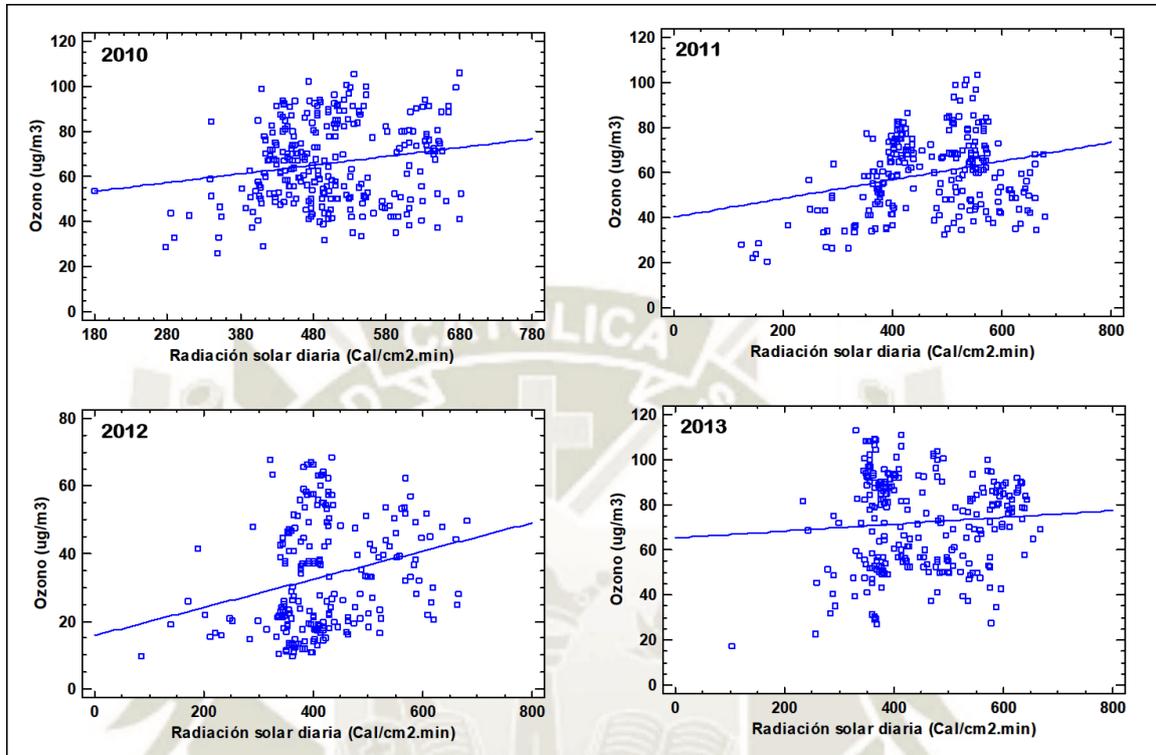


Figura 4.10. Gráficas de dispersión entre radiación solar diaria y ozono para los años 2010 al 2013

FUENTE: Elaboración propia

4.3.12. Generación de mapas de concentraciones de ozono troposférico

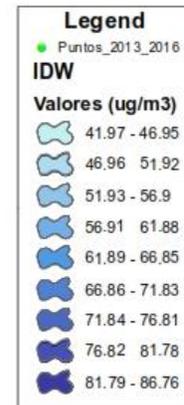
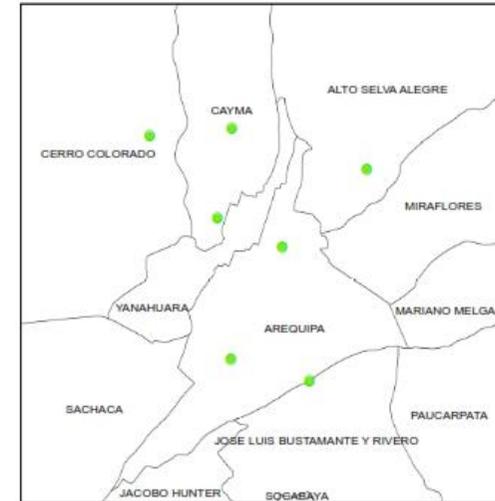
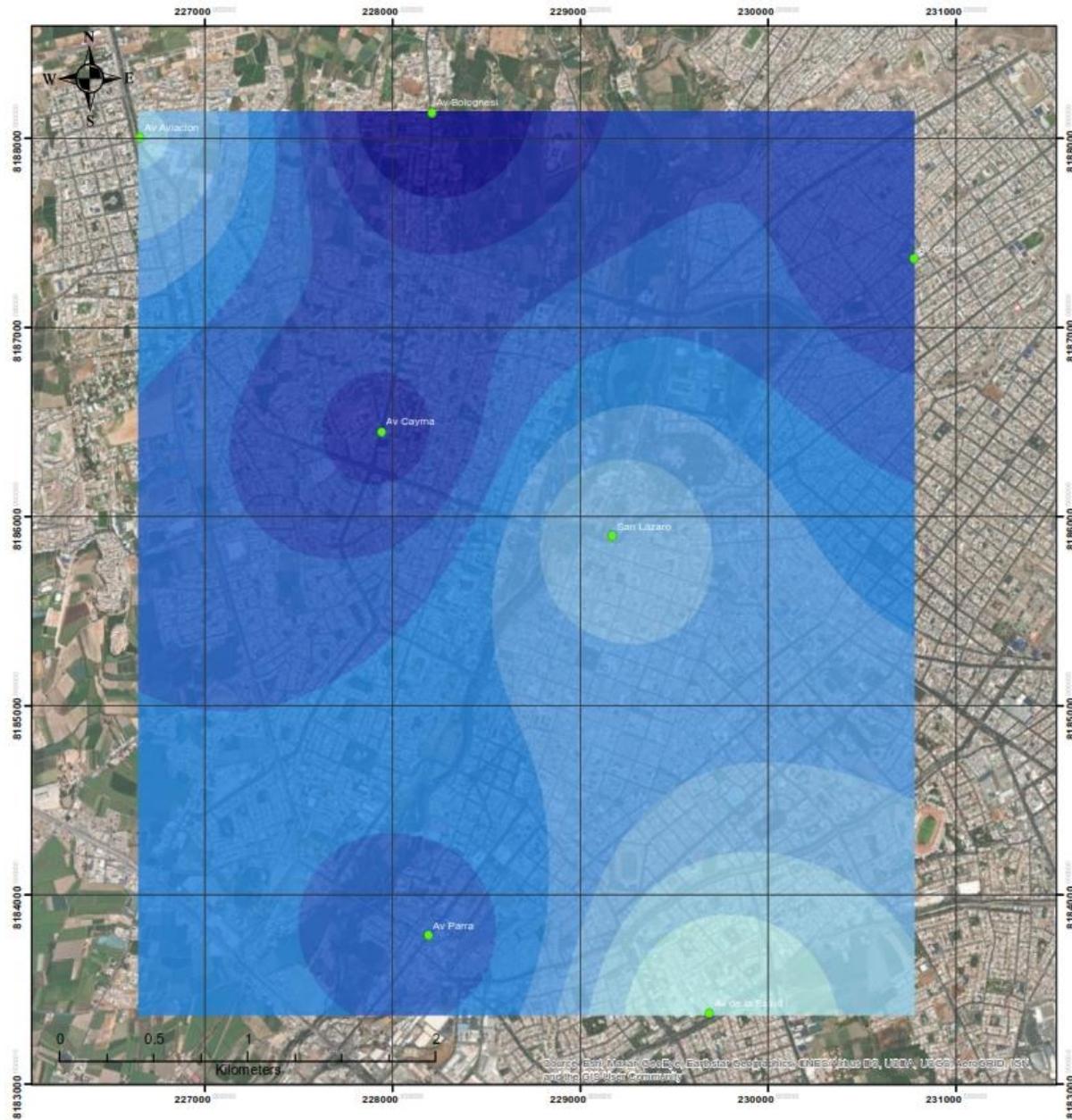
En la Tabla 4.17, se observan los promedios zonales de máximas medias octohorarias con los que se elaboraron los mapas, el primer mapa fue elaborado con la data del periodo 2013-2016, el segundo con la del periodo 2013-2021 y finalmente el tercer mapa con la data de los valores máximos zonales del 2013 al 2021.

Tabla 4.17. Promedios Zonales de Máximas medias octohorarias de Ozono Troposférico

		SAN LÁZARO	AV. CAYMA	AV. BOLOGNESI	AV. OBRERA	AV. AVIACIÓN CDRA 7	AV. PARRA	AV. VÍA DE LA SALUD	YARABAMBA	UCHUMAYO	
MAPA 1	PROMEDIO ZONAL DE MÁXIMAS MEDIAS OCTOHORARIAS PERIODO 2013- 2016 (ug/m3)	52.740	78.510	86.760	74.400	51.320	69.160	41.970	Sin Dato	Sin Dato	Sin Dato
MAPA 2	PROMEDIO ZONAL DE MÁXIMAS MEDIAS OCTOHORARIAS PERIODO 2013- 2021 (ug/m3)	52.740	78.510	86.760	74.400	51.320	69.160	Sin Dato	57.270	1.820	1.680
MAPA 3	VALOR MÁXIMO ZONAL (ug/m3) 2013-2021	71.250	108.880	110.880	95	69	82.130	71.380	104.750	2.420	1.680

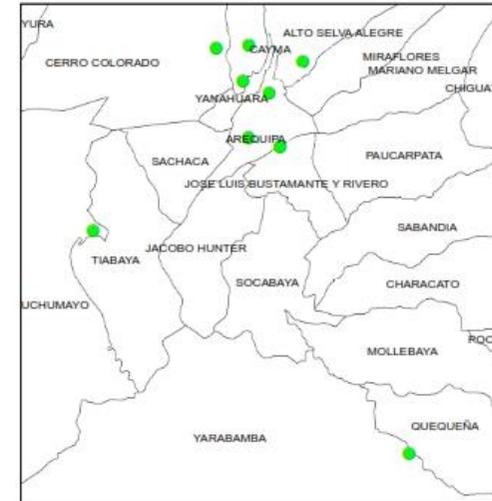
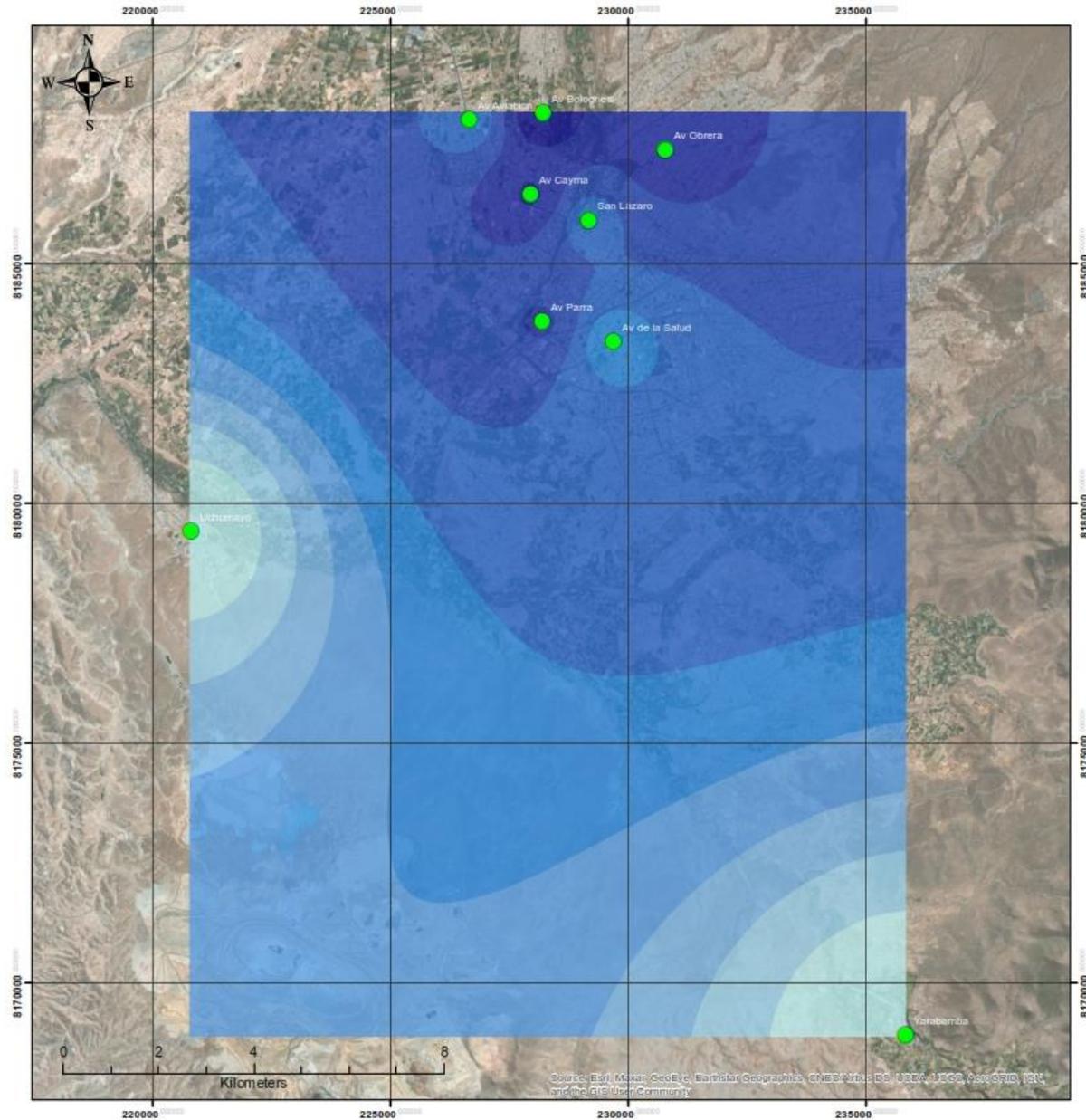
FUENTE: Elaboración propia

4.3.12.1. MAPA DE OZONO TROPOSFÉRICO PERIODO 2013-2016



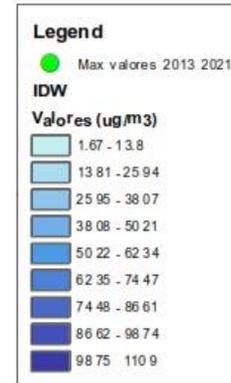
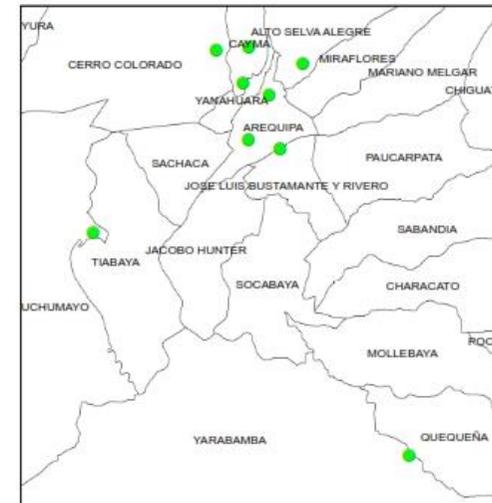
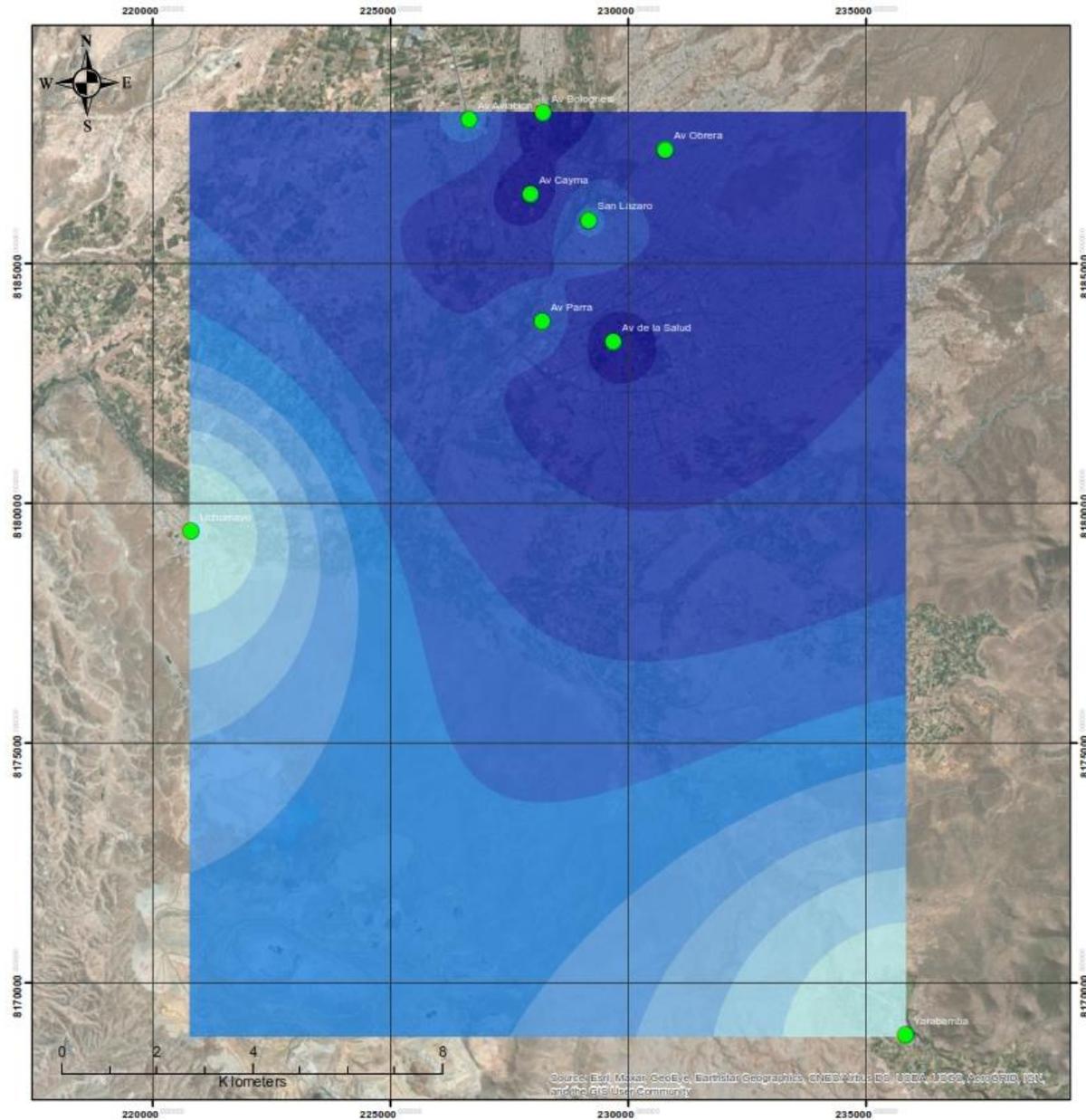
	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA	
	MAPA DE CONCENTRACIONES DE OZONO TROPOSFÉRICO	
PERIODO 2013-2016		
Fecha: Octubre 2021	Escala:	indicada
Ubicación: Arequipa	Plano:	1
Por: Eddie Contreras Aragón, Marialejandra García Tejada		

4.3.12.2. MAPA DE OZONO TROPOSFÉRICO PERIODO 2013-2021



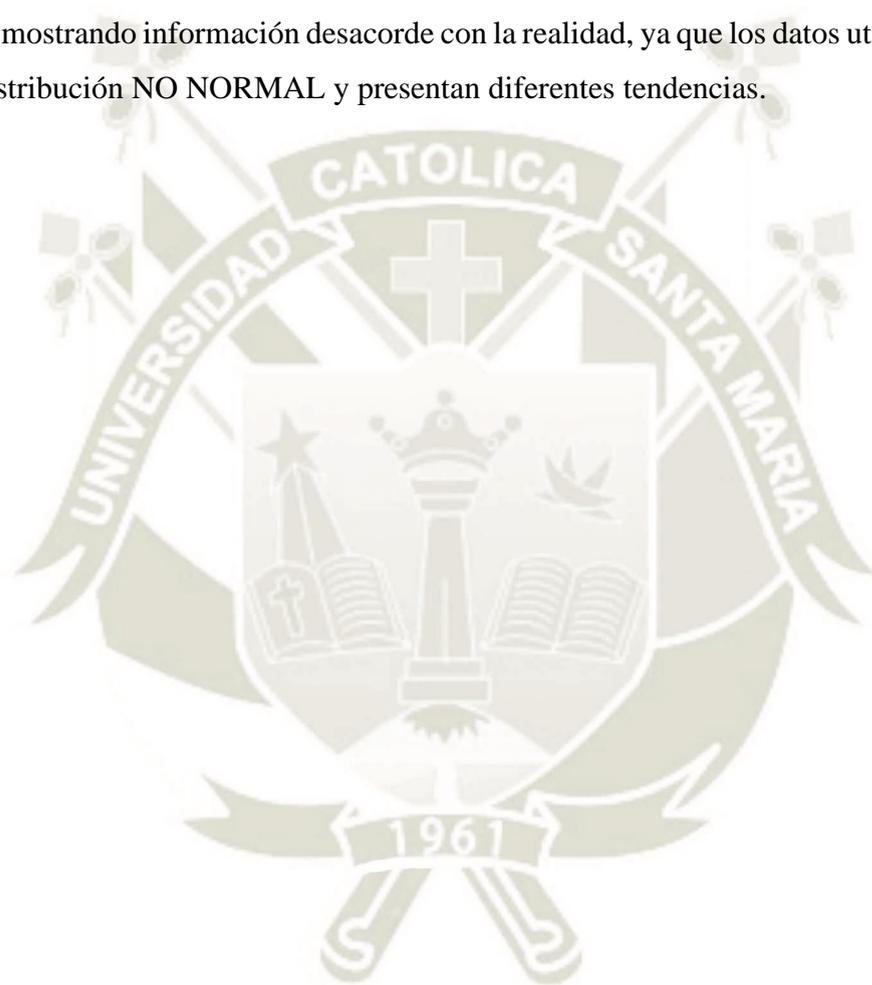
	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA		
	MAPA DE CONCENTRACIONES DE OZONO TROPOSFÉRICO		
PERIODO 2013-2021			
Fecha: Octubre 2021	Escala:	indicada	
Ubicación: Arequipa	Plano:	2	
Por: Eddie Contreras Aragón, Marialejandra García Tejada			

4.3.12.3. MAPA DE MÁXIMOS VALORES DE OZONO TROPOSFÉRICO PERIODO 2013-2021



	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA		
	MAPA DE CONCENTRACIONES DE OZONO TROPOSFÉRICO		
PERIODO 2013-2021 (máximos valores)			
Fecha: Octubre 2021	Escala:	indicada	
Ubicación: Arequipa	Plano:	3	
Por: Eddie Contreras Aragón, Marialejandra García Tejada			

Para la obtención de los mapas de dispersión del ozono troposférico anteriormente elaborados se usó la herramienta IDW (Ponderación de distancia inversa), del software ArcGIS 10.5, ya que las estimaciones generadas son más coherentes con estructuras urbanas y con la cantidad de datos presentes en nuestro estudio. A su vez existen trabajos de investigación como el de Cañada et al. (2014) y Boldbaatar et al. (2021) donde demuestran que la aplicación de la herramienta IDW, ofrece una mejor precisión en comparación con la herramienta Kriging, debido a que esta presenta elevados errores de sesgo, mostrando información desacorde con la realidad, ya que los datos utilizados tienen una distribución NO NORMAL y presentan diferentes tendencias.



CAPÍTULO V:

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

PRIMERA

Las concentraciones de Ozono troposférico y Dióxido de Nitrógeno, en los distritos de Yarabamba y Uchumayo, colindantes a la operación minera Cerro Verde como una de las fuentes de emisiones precursoras, obtenidas en este trabajo; permiten llegar a la conclusión de que estos parámetros no están superando los Estándares de Calidad de Aire presentados en el Decreto Supremo N°003-2017-MINAM.

SEGUNDA

La Radiación Solar en los distritos de Yarabamba y Uchumayo oscila entre los 464 y 571 Watts/m² en promedio en el mes de mayo, en el horario de 6:00 am a las 18:00 horas del día.

TERCERA

El comportamiento del Ozono troposférico en los distritos de Yarabamba y Uchumayo, es diferente al de las estaciones de monitoreo de la Gerencia regional de Salud, debido a que estos no presentan el tráfico vehicular constante en los alrededores, lo que estaría influyendo en la presencia de menores concentraciones de Ozono troposférico, por más que se encuentren en zonas aledañas a la operación minera Cerro Verde. Las correlaciones obtenidas entre el Ozono troposférico, Dióxido de Nitrógeno y la radiación solar para los distritos de Yarabamba y Uchumayo no son significativas, debido a que el periodo de muestreo fue puntual, obteniendo una cantidad de datos corta con la que no se pudo tener un mejor resultado. Las correlaciones obtenidas con los datos extraídos de la Gerencia Regional de Salud, sí son significativas, habiendo una relación entre Dióxido de Nitrógeno, Radiación solar, para la generación de Ozono troposférico. Concluyendo esto gracias a la gran cantidad de datos trabajados entre los años 2010 al 2020.

5.2. RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda que las autoridades ambientales de Arequipa encargadas de los monitoreos mejoren sus metodologías, seleccionen nuevos puntos de monitoreo y elaboren mapas de dispersión para complementar los estudios respecto al ozono troposférico. Así mismo es de suma importancia seguir evaluando el comportamiento del ozono para verificar si las concentraciones están generando impactos en el Medio Ambiente o en la Salud.
- ❖ Para realizar estudios futuros respecto a ozono troposférico en la ciudad de Arequipa se sugiere evaluar la influencia de otros componentes como la velocidad y dirección del viento, las lluvias, y la relación con el material particulado, y principalmente la presencia de compuestos orgánicos volátiles (COVs) ya que estos compuestos son considerados precursores para la formación del ozono, así como también utilizar información proveniente de equipos automáticos, ya que proveen una gran cantidad de datos en periodos cortos.
- ❖ Se recomienda elaborar estudios con escenarios proyectados utilizando datos históricos con la aplicación de softwares (AERMOD).
- ❖ Se recomienda a los residentes de la Ciudad de Arequipa, que mantengan en buen estado y constante mantenimiento sus unidades vehiculares, así como a las empresas llevar un control de procesos industriales; para reducir las emisiones de precursores generadores de ozono troposférico.

CAPÍTULO VI:

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apaza, R. (2018). *Impacto de la contaminación ambiental en la salud de la población de Arequipa Metropolitana en el periodo 2013- 2017*. Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa, Perú.
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2018). *Normas Primarias de Calidad del Aire*. Asesoría Técnica Parlamentaria. Chile
- Boldbaatar, N., Sainbayar, D., Erdenesukh, S. et al. (2021). *Assessment of some meteorology data of average monthly air temperature over mongolia using digital elevation model (DEM) and GIS techniques*. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLIII-B4-2021 XXIV ISPRS Congress (2021 edition).
- Boletín Oficial del Estado (2004). *Real Decreto 1796/2003*. Ministerio de la Presidencia. BOE núm. 11. España
- Cahuata, J. (2019). *Evaluación de la Calidad de Ruido Ambiental en la zona del Centro Histórico de Arequipa*. Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa, Perú.
- Cano, Y., Morales, J., Sánchez, L. et al. (2016). *Evaluación de los niveles de Ozono en la ciudad de Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela*. Rev. Int. Contam. Ambie. 32 (1) 25-34, 2016.
- Cañada, M., Moreno, A., González, H. (2014). *Modelo de la Calidad del Aire Urbano. Un experimento metodológico con técnicas de interpolación espacial*. Universidad Autónoma de Madrid. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles N.º 65-2014. Págs. 317-342.
- Cañada, R., Moreno, A. (2017) *El contraste intraurbano de la contaminación del aire por NO₂ y O₃: Estudio en grandes ciudades españolas con datos observados e interpolados con SIG*. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la información Geográfica. GeoFocus (Sección), nº 19, p. 27-53. Madrid, España.

- Cazorla, M. (2013). *Análisis de los datos horarios de radiación solar y abundancia de ozono del Distrito Metropolitano de Quito del 2007 al 2012*. Avances en Ciencias e ingenierías, 2013, Vol. 5, No. 2, Págs. C67-C78. Quito, Ecuador.
- Ceballos, M., Segura, P., Alarcón, E., et al. (2018). *La contaminación por ozono en el estado español durante 2018*. Ecologistas en Acción
- Ceballos, M., Segura, P., Gutiérrez, E., et al. (2020). *La contaminación por ozono en el estado español durante 2020*. Ecologistas en Acción
- Comisión para la Cooperación Ambiental - CCA (2008). *El mosaico de América del Norte, panorama de los problemas ambientales más relevantes*. Canadá
- Chambi, V. (2018). *Estudio y análisis de la actividad solar, radiación solar global y radiación en la ciudad de Arequipa*. Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa, Perú.
- Coaquira, J. (2018). *Factores determinantes de la calidad ambiental del aire de la provincia de Arequipa en las enfermedades respiratorias como causas primarias de morbilidad y mortalidad (ASIS 2016)*. 2018. Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa, Perú.
- Concepción, L., Lovera, D., Carrasco, L. (2016). *Evolución temporal de la concentración de ozono en la troposfera*. Rev. del Instituto de Investigación (RIIGEO) Vol. 19
- Cuesta, A., González, C., Velasco, M., et al. (2018). *Distribución espacial de concentraciones de SO₂, NO_x y O₃ en el aire ambiente de Manizales*. Rev. Int. Contam. Ambie. 34 (3) 489-504, 2018. Colombia.
- Dávila, K., Ruedas, S. (2019). *Evaluación Espacio Temporal de las concentraciones de Ozono en Barranquilla y Área Metropolitana*. Universidad de la Costa, Ingeniería Ambiental, Barranquilla.
- Derley, J., Ramón, J., & Valencia, F. (2015). *Estudio de parámetros de calidad del aire en una zona urbana, industrial y rural*. Universidad Autónoma de Occidente, Colombia.

- DIGESA (2005). *Inventario de Emisiones de fuentes fijas Cuenca Atmosférica de la Ciudad de Arequipa*. Dirección General de Salud.
- GERESA (2013). *Resultados del Monitoreo de aire periodo Marzo-abril-mayo 2013*. Gerencia Regional de Salud. Dirección Ejecutiva de Salud.
- GERESA (2020). *Vigilancia de Calidad de Aire*. Extraído de: <http://www.saludarequipa.gob.pe/unidades-organicas-3/dir-ejec-de-salud-ambiental/ecologia-proteccion-del-ambiente-y-salud-ocupacional/vigilancia-de-la-calidad-del-aire/>
- González, V. (2016). *Análisis del efecto de ozono de fin de semana en Bogotá*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C. Colombia.
- Huanca, P. (2016). *Concentración de Material Particulado menores a 2.5 micrómetros para la gestión de áreas verdes en la ciudad de Juliaca*. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.
- Corporación Financiera Internacional, IFC (2007). *Guía sobre medio ambiente, salud y seguridad para la fusión y refinado de metales*. Grupo Banco Mundial.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM (2021). *Radiación Solar*. Extraído de: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/radiacion-solar-ultravioleta>.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2009). *Compendio estadístico 2008-2009*. Extraído de: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib0829/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2018). *Resultados definitivos Arequipa*. Tomo I. Lima - Perú
- Instituto para la Salud Geoambiental (2021). *Dióxido de Nitrógeno NO2*. Extraído de: <https://www.saludgeoambiental.org/dioxido-nitrogeno-no2>.
- Jaén, M., Esteve, P. & Baños, I. (2018). *Problemáticas ambientales en las que confluyen ciclos biogeoquímicos. Propuesta para la educación secundaria*. Ápice. Revista

de Educación Científica, 2(1) Sección. Innovación en educación científica. Departamento Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de Murcia, España.

Lanche, M. (2017). *Diseño y construcción de una estación meteorológica*. Tlamati Sabiduría Volumen 8 Número Especial 2, octubre 2017. CONACYT Acapulco, Guerrero.

Martín, E., Fernández, O. & Atienza, J. (2015). *La docencia en ciencias medioambientales en la Universidad Autónoma de Madrid*. Teoría y práctica. Dpto. de química física aplicada. Módulo 14. Facultad de Ciencias. UAM. Madrid, España.

Mayhua, F. (2019). *Estudio Comparativo y modelación de la radiación global y ultravioleta en la ciudad de Arequipa*. Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa. Perú.

Medina, C., Ramírez, W. (2019). *Diseño y Construcción de estación meteorológica, ubicada en la vereda El Callejón, Ricaurte -Cundinamarca*. Universidad Católica de Colombia, Bogotá. Colombia.

MINAM (2011). *Plan Nacional de Acción Ambiental*. (PLANAA-Perú 2011-2021, Segunda Edición). Ministerio del Ambiente.

MINAM (2016). *Índice de Calidad del Aire*. Extraído de <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/07/RM-N%C2%B0-181-2016-MINAM.pdf>

MINAM (2017). *Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias, Decreto Supremo N°003-2017-MINAM*. El Peruano, 4.

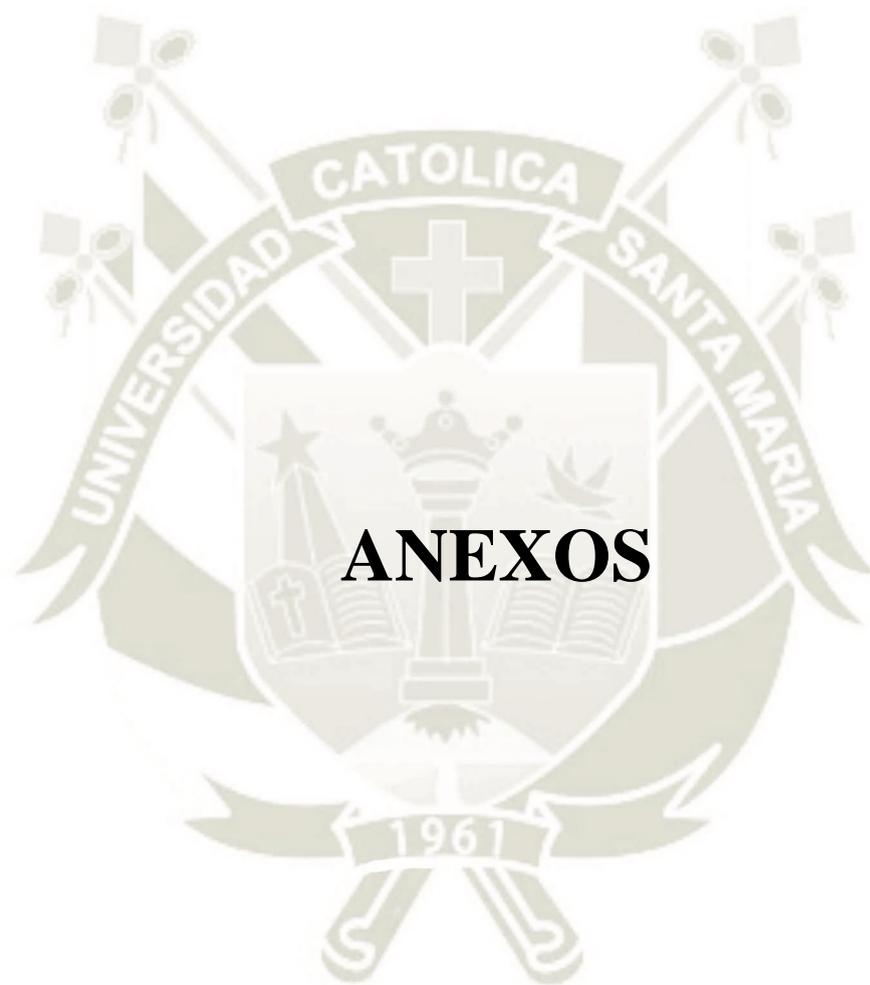
MINAM (2019). *Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire*. Ministerio del Ambiente.

MINEM (2007). *Guía para la Evaluación de Impactos en la Calidad del Aire por actividades Minero Metalúrgicas*. Volumen XXI. Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros. Ministerio de Energía y Minas.

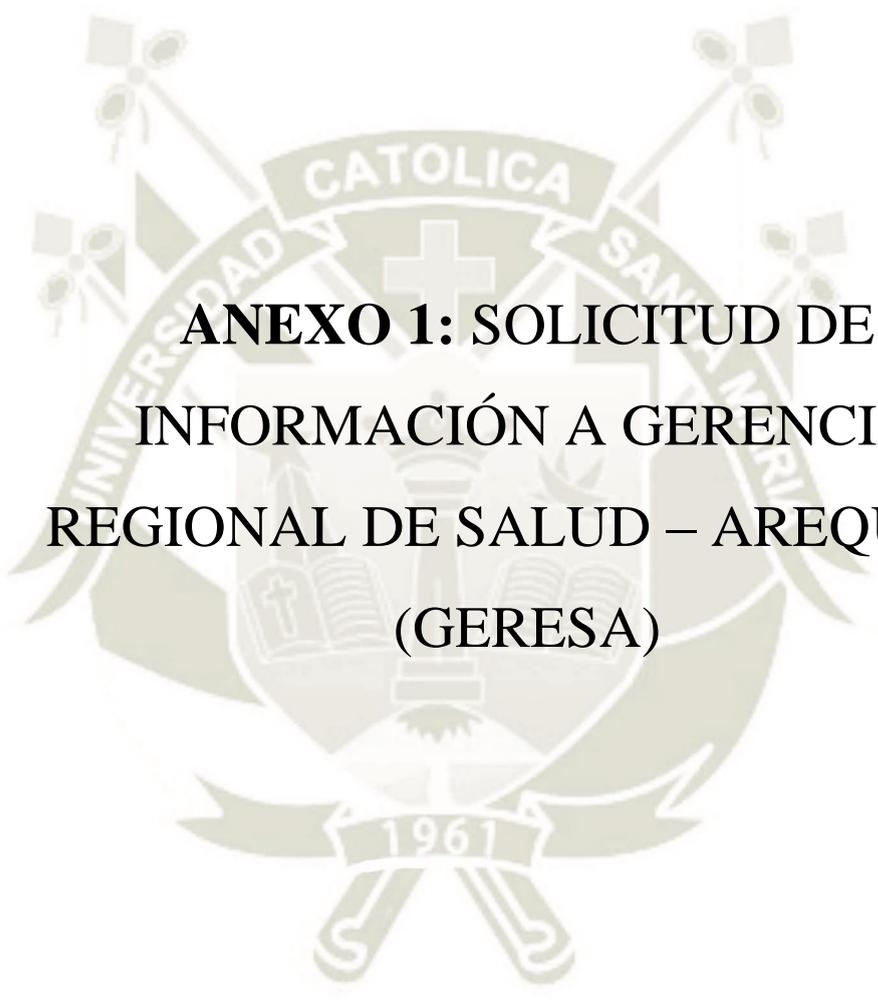
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua (1995). *Bolivia: Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica*. Extraído de: <https://www.lexivox.org/norms/BO-RE-DS24176C.xhtml>
- Molina, P. (2013). *Simulación numérica de un problema de contaminación atmosférica*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Mosqueira, H. (2019). *Evaluación de las partículas PM2.5 y PM10 en la construcción de la carretera Chota-Cochabamba (Cajamarca)*. Universidad Nacional de Cajamarca – Perú.
- Municipalidad de Yarabamba (2011). *Presupuesto Participativo 2011 Distrito de Yarabamba - Arequipa*. Extraído de: https://peru.gob.pe/docs/PLANES/10504/PLAN_10504_Caracteristicas%20del%20Distrito_2010.pdf
- Musso H., Boemo A., Avila G., et al. (2002) *Concentraciones de Ozono y Dióxido de Nitrógeno en la Troposfera de Salta (Capital)*. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 6, N° 1, 2002. Buenos Aires – Argentina.
- OEFA (2013). *Informe de monitoreo de calidad del aire en el distrito de Socabaya, Arequipa*. Informe N°217-2013-OEFA/DE-SDCA. Ministerio del Ambiente
- OMS (2005). *Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre*. Actualización mundial 2005. Organización Mundial de la Salud.
- OMS. (2017). *Organización Mundial de la Salud*. Extraído de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/>
- Ordóñez, N. (2018). *Plan de gestión para el mejoramiento de la calidad del aire en la ciudad de Arequipa*. Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa, Perú.
- Oyarzún, M. (2010). *Contaminación aérea y sus efectos en la salud*. Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias 2010; 26: 16-25. Santiago, Chile.
- Perez, S. (2018). *Evaluación de niveles de Ozono en el centro urbano de la ciudad de Guayaquil, para formular recomendaciones sobre el control de este*

- contaminante*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.
- Polo, C., Miranda, G. (2020). *Cuantificación y caracterización de la radiación ultravioleta-B en la ciudad de Tacna, periodo: 2012-2014*. TECNIA Vol. 30 N°1 Enero-Junio 2020. Tacna, Perú.
- Romero, J. (2015). *Desarrollo de un fotómetro económico y portátil para la medida de Ozono troposférico*. Universidad Politécnica de Cartagena. Cartagena, Colombia.
- Saavedra, S. (2010). *Caracterización de episodios de Ozono Troposférico en Galicia mediante la Aplicación de distintas técnicas de Simulación e interpretación de datos de campo*. Universidad de Santiago de Compostela. España
- SENAMHI (2021). *Pronóstico de Radiación UV máximo a nivel nacional*. Extraído de: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=radiacion-uv>
- Suella, M. (2019). *Evaluación de la Calidad del aire empleando la especie “Morus alba” como bioindicador de contaminación por material particulado PM10 en los distritos de Paucarpata, Uchumayo y Yura, Arequipa – 2018*. Universidad Católica de Santa María. Arequipa, Perú.
- Zevallos, D. (2018). *Ozono troposférico (O₃) en el casco urbano del distrito de Castillo Grande, Provincia de Leoncio Prado, Huánuco, 2018*. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María – Perú
- Zhuzhingo, C. (2017). *“Efecto del ozono troposférico en la fisiología de Quinoa (Polylepis Reticulata) en el Parque Nacional Cajas”*. Universidad de Cuenca. Ecuador.





ANEXOS



**ANEXO 1: SOLICITUD DE
INFORMACIÓN A GERENCIA
REGIONAL DE SALUD – AREQUIPA
(GERESA)**

Documento ingresado: 03671895

Nuevo Reg. Expediente: 02412130

"Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia"

Arequipa, 27 de abril de 2021

Señor

Gerente Regional de Salud de Arequipa
Presente. -

Sumilla: Solicito Data de monitoreos de Aire

Yo **MARIALEJANDRA KATYA GARCIA TEJADA**, identificada con DNI 70991431, con domicilio en Av. Unión 402, Distrito de Miraflores Arequipa; ante Ud. me presento y digo:

Por medio de la presente me dirijo a Ud. con la finalidad de saludarlo cordialmente y a la vez **SOLICITARLE**, se sirva disponer a quien corresponda, se me otorgue copia de los **Datos obtenidos en los monitoreos de Calidad de Aire** realizados entre el año **2010** y el **2020** de los siguientes contaminantes:

- **Ozono (O3)**
- **Dióxido de Nitrógeno (NO2)**

Debido a la coyuntura me sujeto a la forma de trabajo que estén realizando ya sea por vía correo (maykagarcia10@gmail.com), o quemado en CD, de ser necesario comunicarse conmigo (956369078) para determinar la mejor forma de entrega. Me es de gran importancia el acceso a esta información ya que me encuentro realizando la tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Ambiental en la Universidad Católica de Santa - Arequipa

Lo anterior; en virtud a la ley N.º 27806-Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública y a su Reglamento Decreto Supremo Nro. 072-2003-PCM; que establecen:

Artículo 7º " Toda persona tiene derecho a solicitar y recibir información de cualquier entidad de la Administración Pública. En ningún caso se exige expresión de causa para el ejercicio de este "

Artículo 10º.- "Las entidades de la Administración Pública tienen la obligación de proveer la información requerida si se refiere a la contenida en documentos escritos, fotografías, grabaciones, soporte magnético o digital, o en cualquier otro formato, siempre que haya sido creada u obtenida por ella o que se encuentre en su posesión o bajo su control "

En ese sentido, por tratarse de documentos que no tienen las características de "información confidencial" solicito se sirva a admitir a trámite la presente y proceder conforme a ley.

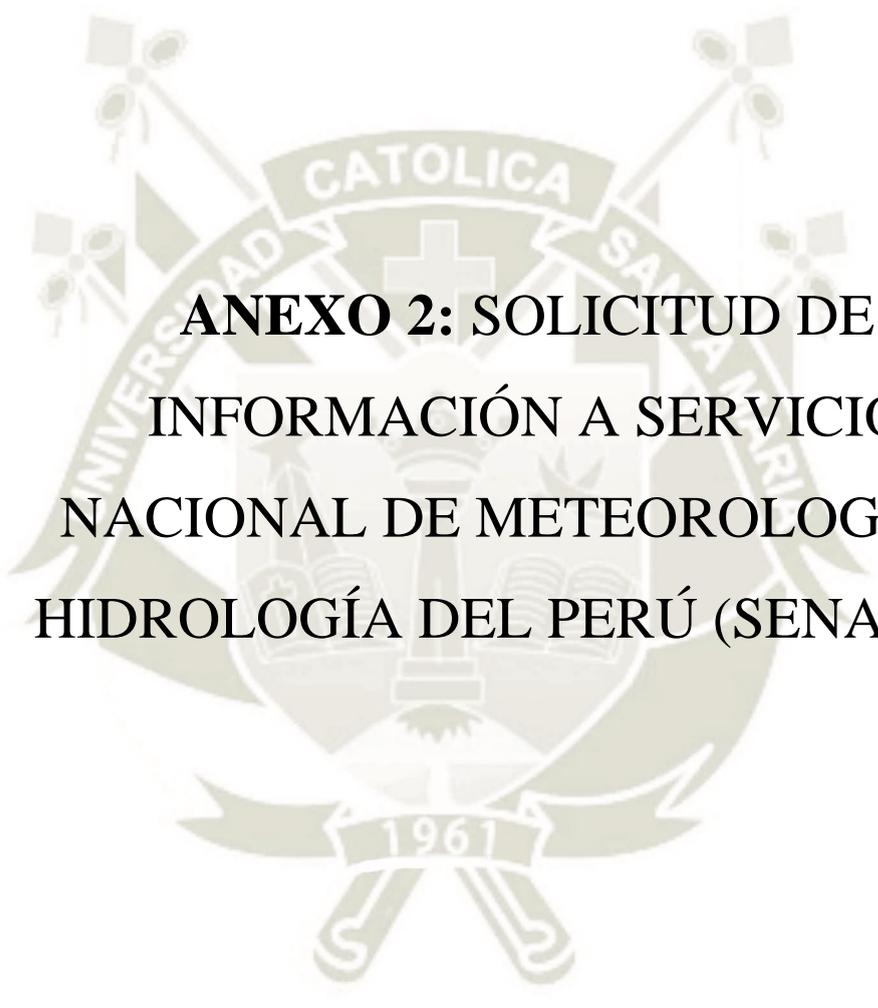
Agradezco de antemano su atención y una respuesta a la brevedad.

Atentamente.



Marialejandra Katya García Tejada
DNI 70991431

Figura 1.1: Solicitud de Información a GERESA



**ANEXO 2: SOLICITUD DE
INFORMACIÓN A SERVICIO
NACIONAL DE METEOROLOGÍA E
HIDROLOGÍA DEL PERÚ (SENAMHI)**

Expediente: 2021-0002577

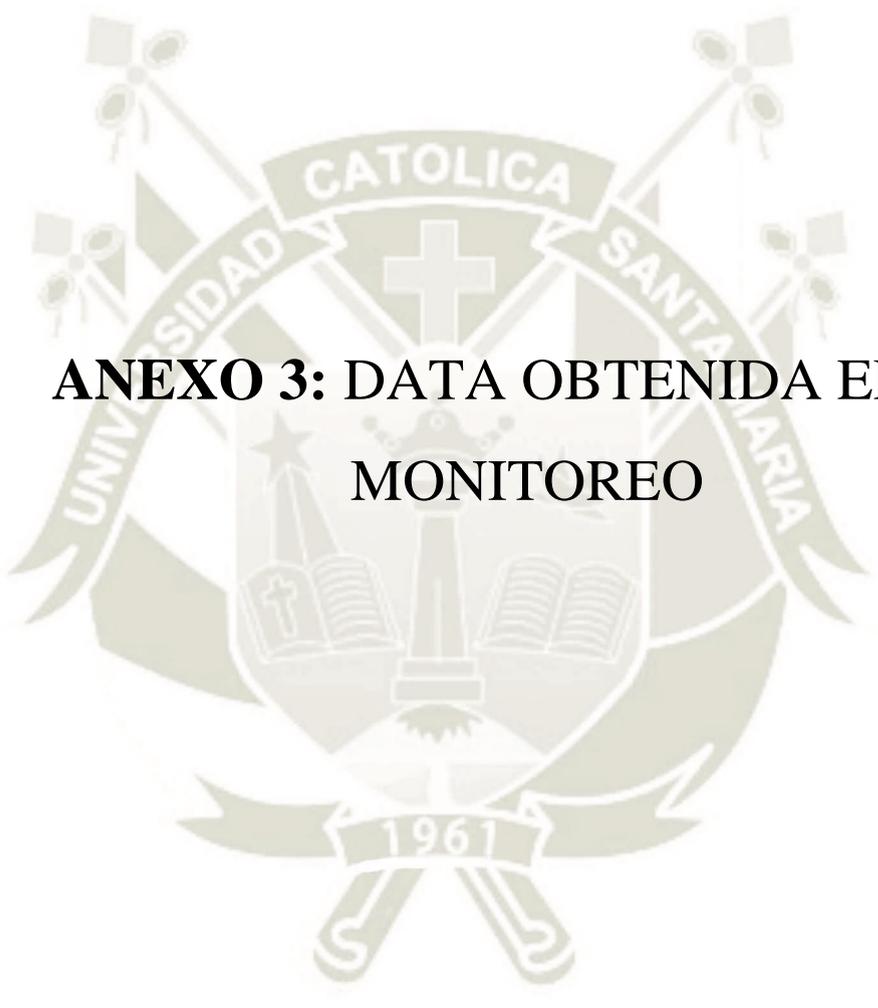


Unidad de Atención al Ciudadano y
Gestión Documental - UACGD
Gerencia General
SENAMHI – PERÚ

Jr. Cahulide 785 - Lima - Perú
T: (511) 470-2867 / (511) 614-
1414
C: 982 958 271
atencionalciudadano@senamhi.
gob.pe
W: www.senamhi.gob.pe

DATOS DEL SOLICITANTE			
FECHA	23/04/2021		
TIPO DE PERSONA	PERSONA NATURAL		
DNI	70991431		
Nombre	Marialejandra Katya Garcia Tejada		
Direccion	AVENIDA UNION 402		
Email	maykagarcia10@gmail.com		
Telefono	956369078		
INFORMACION REFERENCIAL			
Descripcion del Estudio	La información será usada para una tesis de pregrado, necesito datos de radiación UV, Temperatura, precipitación, humedad relativa, presión de todo el año 2020 en la ciudad de Arequipa que equivale a las estaciones de LA PAMPILLA y CHIGUATA. Por favor apoyarme con eso ya que es indispensable para mi tesis. Muchísimas gracias.		
Alcance	TESIS DE PREGRADO		
Servicio 1: Expedición de información procesada de variables hidrometeorológicas			
Estación	Variable	Escala	Periodo
PAMPILLA	Radiación UV	Diaria	2020
PAMPILLA	TEMPERATURA MINIMA Y MAXIMA	DIARIA	2020
PAMPILLA	HUMEDAD RELATIVA	DIARIA	2020
PAMPILLA	Velocidad del viento	DIARIA	2020
PAMPILLA	PRESIÓN ATMOSFÉRICA	DIARIA	2020
CHIGUATA	RADIACION UV	DIARIA	2020
CHIGUATA	TEMPERATURA MINIMA Y MAXIMA	DIARIA	2020
CHIGUATA	HUMEDAD RELATIVA	DIARIA	2020
CHIGUATA	VELOCIDAD DEL VIENTO	DIARIA	2020
CHIGUATA	PRESIÓN ATMOSFÉRICA	DIARIA	2020
INFORMACION ADICIONAL			
Informacion adicional	Necesito toda esa información ya que quiero saber en que época del año es mejor hacer el monitoreo de ozono troposférico para mi plan de TESIS		

Figura 2.1: Solicitud de Información a SENAMHI



**ANEXO 3: DATA OBTENIDA EN EL
MONITOREO**

Tabla 3.1: Radiación Solar en CA-01

RADIACIÓN SOLAR EN CA-01					
FECHA	18/05/202	19/05/202	20/05/202	21/05/202	22/05/202
HORA	W/m2	W/m2	W/m2	W/m2	W/m2
07:00	0	0	0	1	1
07:01	0	0	0	1	1
07:02	0	0	0	1	1
07:03	1	1	0	1	1
07:04	1	3	1	2	2
07:05	2	2	2	2	2
07:06	2	3	2	2	2
07:07	2	3	2	2	2
07:08	2	3	2	2	3
07:09	2	3	2	2	3
07:10	2	3	2	2	3
07:11	2	3	2	3	3
07:12	2	3	2	3	3
07:13	2	3	2	3	3
07:14	2	3	2	3	3
07:15	2	3	2	3	3
07:16	2	3	2	3	3
07:17	3	3	2	3	3
07:18	3	3	2	3	3
07:19	3	3	2	3	3
07:20	3	3	3	3	3
07:21	3	3	3	3	3
07:22	3	3	3	4	3
07:23	4	3	3	4	3
07:24	4	3	4	4	3
07:25	4	4	4	4	3
07:26	4	3	4	4	3
07:27	4	4	4	4	4
07:28	4	5	4	5	5
07:29	5	5	5	5	5
07:30	5	5	5	5	6

Tabla 3.2: Radiación Solar en CA-02

RADIACIÓN SOLAR EN CA-02										
FECHA	18/05/2021		19/05/2021		20/05/2021		21/05/2021		22/05/2021	
HORA	UV INDEX	W/m ²								
09:00	2.8	359	2.8	359	1.1	368	1.0	363	1.1	382
10:00	5.4	670	5.1	639	2.1	625	2.0	606	2.1	632
11:00	5.3	755	5.4	754	2.2	750	2.1	724	2.2	759
12:00	7.7	803	7.2	719	3.2	804	3.0	785	2.7	698
13:00	7.6	781	6.5	612	3.2	779	3.1	768	2.9	716
14:00	6.1	687	5.5	573	2.6	684	2.5	698	2.6	700
15:00	4.1	548	3.4	405	1.6	508	1.7	552	1.6	527
16:00	2.1	362	2.1	371	0.8	353	0.8	362	0.7	316
17:00	0.4	99	0.4	107	0.1	103	0.1	95	0.1	99
18:00	0	4	0	4	0	4	0.0	7	0	5
19:00	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0	0
20:00	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0	0
21:00	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0	0
22:00	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0	0
23:00	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0	0
00:00	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0	0
01:00	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0	0
02:00	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0	0
03:00	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0	0
04:00	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0	0
05:00	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0	0
06:00	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0	0
07:00	0	36	0	39	0	28	0.0	28	0.0	27
08:00	0.7	71	0.2	58	0	56	0.0	45	0.0	44

Tabla 3.3: Datos Meteorológicos en CA-01 durante el día 1

DATOS METEOROLÓGICOS – DÍA 1						
ESTACIÓN: CA-01						
Fecha	Hora de Registro ESMET	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del Viento	Presión (mbar)
18/05/2021	07:00	8.1	49	0.4	ENE	1014.2
18/05/2021	08:00	13.3	36	0.4	ESE	1014.4
18/05/2021	09:00	17.9	26	0.4	E	1014.3
18/05/2021	10:00	22.9	16	0.9	N	1016.1
18/05/2021	11:00	24.4	16	1.8	NW	1015.1
18/05/2021	12:00	24.2	16	1.8	SW	1014.3
18/05/2021	13:00	24.5	16	2.2	SSW	1013.4
18/05/2021	14:00	24.4	19	2.2	SSW	1013.2
18/05/2021	15:00	24.9	19	2.2	WSW	1012.5
18/05/2021	16:00	23.6	20	1.8	SW	1012.1
18/05/2021	17:00	21.2	20	1.8	SSW	1013.0
18/05/2021	18:00	20.0	20	1.3	SW	1013.8
18/05/2021	19:00	16.1	35	0.4	NW	1014.2
18/05/2021	20:00	14.6	39	0.4	ENE	1014.5
18/05/2021	21:00	13.8	39	0.4	E	1014.3
18/05/2021	22:00	13.1	39	0.9	E	1014.3
18/05/2021	23:00	12.0	41	0.4	E	1014.5
19/05/2021	00:00	11.6	41	0.4	ESE	1013.8
19/05/2021	01:00	10.8	41	1.3	E	1013.0
19/05/2021	02:00	10.6	40	1.3	E	1012.6
19/05/2021	03:00	9.9	36	0.4	ENE	1011.9
19/05/2021	04:00	9.4	35	0.9	E	1012.1
19/05/2021	05:00	9.6	29	1.3	E	1012.0
19/05/2021	06:00	9.1	29	0.9	SE	1012.5
19/05/2021	07:00	10.5	25	0.4	SSE	1013.0
Promedio:		16.0	30	1.1	E	1013.6
Hora de Inicio del monitoreo:				07:00		
Hora Final del monitoreo:				07:00		
Predominancias de Dirección del Viento:				E		
Equipos:		(*) ESMET = Estación Meteorológica				

Tabla 3.4: Datos Meteorológicos en CA-02 durante el día 1

DATOS METEOROLÓGICOS – DÍA 1						
ESTACIÓN: CA-02						
Fecha	Hora de Registro ESMET	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del Viento	Presión (mbar)
	*					
18/05/2021	10:00	22.9	16	0.9	N	1016.1
18/05/2021	11:00	24.4	16	1.8	NW	1015.1
18/05/2021	12:00	24.2	16	1.8	SW	1014.3
18/05/2021	13:00	24.5	16	2.2	SSW	1013.4
18/05/2021	14:00	24.4	19	2.2	SSW	1013.2
18/05/2021	15:00	24.9	19	2.2	WSW	1012.5
18/05/2021	16:00	21.6	20	1.8	SW	1012.1
18/05/2021	17:00	21.2	20	1.8	E	1013.0
18/05/2021	18:00	22.0	20	1.3	SW	1013.8
18/05/2021	19:00	16.1	35	0.4	NW	1014.2
18/05/2021	20:00	14.6	39	0.4	ENE	1014.5
18/05/2021	21:00	13.8	39	0.4	E	1014.3
18/05/2021	22:00	13.1	39	0.9	E	1014.3
18/05/2021	23:00	12.0	41	0.4	E	1014.5
19/05/2021	00:00	11.6	41	0.4	ESE	1013.8
19/05/2021	01:00	11.8	41	1.3	E	1013.0
19/05/2021	02:00	9.6	40	1.3	E	1012.6
19/05/2021	03:00	9.9	36	0.4	ENE	1011.9
19/05/2021	04:00	9.4	35	0.9	E	1012.1
19/05/2021	05:00	9.6	29	1.3	E	1012.0
19/05/2021	06:00	9.1	29	0.9	SE	1012.5
19/05/2021	07:00	10.5	25	0.4	SSE	1013.0
19/05/2021	08:00	16.1	16	0.4	SSE	1013.2
19/05/2021	09:00	20.4	16	0.4	ENE	1013.2
19/05/2021	10:00	23.7	14	0.9	NW	1012.4
Promedio:		16.9	27	1.1	E	1013.4
Hora de Inicio del monitoreo:				10:00		
Hora Final del monitoreo:				10:00		
Predominancias de Dirección del Viento:				E		
Equipos:	(*) ESMET = Estación Meteorológica					
Marca:	DAVIS					
Modelo:	VANTAGE PRO					
Serie:	BF210108015					

Tabla 3.5: Datos Meteorológicos en CA-01 durante el día 2

DATOS METEOROLÓGICOS – DÍA 2						
ESTACIÓN: CA-01						
Fecha	Hora de Registro ESMET	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del Viento	Presión (mbar)
	*					
19/05/2021	07:00	10.5	25	0.4	SSE	1013.0
19/05/2021	08:00	16.1	16	0.4	SSE	1013.2
19/05/2021	09:00	20.4	16	0.4	ENE	1013.2
19/05/2021	10:00	23.7	14	0.9	NW	1012.4
19/05/2021	11:00	24.2	14	1.8	WSW	1011.6
19/05/2021	12:00	24.8	14	2.7	WSW	1010.9
19/05/2021	13:00	23.8	19	2.7	W	1010.8
19/05/2021	14:00	24.5	20	2.2	WSW	1010.2
19/05/2021	15:00	23.6	21	1.8	W	1009.9
19/05/2021	16:00	23.9	19	1.8	WSW	1010.1
19/05/2021	17:00	21.2	21	1.3	SSW	1010.5
19/05/2021	18:00	19.5	24	1.3	SW	1010.9
19/05/2021	19:00	15.3	39	0.4	NW	1011.6
19/05/2021	20:00	14.1	42	0.0	ENE	1011.9
19/05/2021	21:00	12.8	44	0.4	ENE	1012.5
19/05/2021	22:00	12.3	42	0.9	E	1012.8
19/05/2021	23:00	11.7	43	0.9	E	1012.9
20/05/2021	00:00	11.2	43	0.9	E	1013.0
20/05/2021	01:00	10.7	42	0.9	E	1012.5
20/05/2021	02:00	10.4	42	0.9	E	1012.0
20/05/2021	03:00	10.1	40	1.3	E	1011.7
20/05/2021	04:00	10.4	37	1.3	E	1011.6
20/05/2021	05:00	10.2	37	1.8	ESE	1011.7
20/05/2021	06:00	9.8	36	0.9	E	1012.2
20/05/2021	07:00	10.7	36	0.4	E	1013.1
Promedio:		16.2	30	1.1	E	1011.8
Hora de Inicio del monitoreo:				07:00		
Hora Final del monitoreo:				07:00		
Predominancias de Dirección del Viento:				E		
Equipos:		(*) ESMET = Estación Meteorológica				

Tabla 3.6: Datos Meteorológicos en CA-02 durante el día 2

DATOS METEOROLÓGICOS – DÍA 2						
ESTACIÓN: CA-02						
Fecha	Hora de Registro ESMET*	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del Viento	Presión (mbar)
19/05/2021	09:00	20.4	16	0.4	ENE	1013.2
19/05/2021	10:00	23.7	14	0.9	NW	1012.4
19/05/2021	11:00	24.2	14	1.8	WSW	1011.6
19/05/2021	12:00	24.8	14	2.7	WSW	1010.9
19/05/2021	13:00	23.8	19	2.7	W	1010.8
19/05/2021	14:00	24.5	20	2.2	WSW	1010.2
19/05/2021	15:00	23.6	21	1.8	W	1009.9
19/05/2021	16:00	23.9	19	1.8	WSW	1010.1
19/05/2021	17:00	21.2	21	1.3	SSW	1010.5
19/05/2021	18:00	19.5	24	1.3	SW	1010.9
19/05/2021	19:00	15.3	39	0.4	NW	1011.6
19/05/2021	20:00	14.1	42	0.0	ENE	1011.9
19/05/2021	21:00	12.8	44	0.4	ENE	1012.5
19/05/2021	22:00	12.3	42	0.9	E	1012.8
19/05/2021	23:00	11.7	43	0.9	E	1012.9
20/05/2021	00:00	11.2	43	0.9	E	1013.0
20/05/2021	01:00	10.7	42	0.9	E	1012.5
20/05/2021	02:00	10.4	42	0.9	E	1012.0
20/05/2021	03:00	10.1	40	1.3	E	1011.7
20/05/2021	04:00	10.4	37	1.3	E	1011.6
20/05/2021	05:00	10.2	37	1.8	ESE	1011.7
20/05/2021	06:00	9.8	36	0.9	E	1012.2
20/05/2021	07:00	10.7	36	0.4	E	1013.1
20/05/2021	08:00	14.4	30	0.4	E	1013.6
20/05/2021	09:00	19.5	26	0.4	ENE	1013.8
Promedio:		16.5	30	1.1	E	1011.9
Hora de Inicio del monitoreo:				09:00		
Hora Final del monitoreo:				09:00		
Predominancias de Dirección del Viento:				E		
Equipos:		(*) ESMET = Estación Meteorológica				
Marca:		DAVIS				
Modelo:		VANTAGE PRO				
Serie:		BF210108015				

Tabla 3.7: Datos Meteorológicos en CA-01 durante el día 3

DATOS METEOROLÓGICOS – DÍA 3						
ESTACIÓN: CA-01						
Fecha	Hora de Registro ESMET	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del Viento	Presión (mbar)
	*					
20/05/2021	07:00	10.7	36	0.3	N	1013.1
20/05/2021	08:00	14.4	30	0.3	SE	1013.6
20/05/2021	09:00	19.5	26	0.3	SE	1013.8
20/05/2021	10:00	23.0	15	1.2	SSE	1013.5
20/05/2021	11:00	24.3	10	1.8	SSE	1012.8
20/05/2021	12:00	24.1	12	2.0	NNE	1012.5
20/05/2021	13:00	24.4	14	2.1	SSE	1012.2
20/05/2021	14:00	24.1	16	2.3	SSE	1011.4
20/05/2021	15:00	22.9	20	2.0	SE	1011.1
20/05/2021	16:00	22.7	19	2.1	SSE	1011.1
20/05/2021	17:00	20.2	19	1.7	SE	1011.8
20/05/2021	18:00	18.7	21	1.6	SSE	1012.6
20/05/2021	19:00	15.4	39	0.9	SSE	1013.6
20/05/2021	20:00	13.9	46	0.7	S	1014.0
20/05/2021	21:00	12.6	47	0.6	NNE	1014.2
20/05/2021	22:00	11.7	44	0.4	NNE	1014.4
20/05/2021	23:00	10.9	44	0.0	NNE	1014.4
21/05/2021	00:00	10.1	45	0.4	NNE	1014.1
21/05/2021	01:00	9.6	46	0.4	NNE	1013.5
21/05/2021	02:00	9.3	46	0.4	W	1012.8
21/05/2021	03:00	8.6	46	0.4	N	1012.9
21/05/2021	04:00	8.2	48	0.4	NNE	1013.1
21/05/2021	05:00	7.9	47	0.4	NNE	1012.9
21/05/2021	06:00	7.5	49	0.4	NW	1013.5
21/05/2021	07:00	8.1	49	0.4	SSE	1014.2
Promedio:		15.3	33	0.9	SSE	1013.1
Hora de Inicio del monitoreo:				07:00		
Hora Final del monitoreo:				07:00		
Predominancias de Dirección del Viento:				SSE		
Equipos:		(*) ESMET = Estación Meteorológica				

Tabla 3.8: Datos Meteorológicos en CA-02 durante el día 3

DATOS METEOROLÓGICOS – DÍA 3						
ESTACIÓN: CA-02						
Fecha	Hora de Registro ESMET*	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del Viento	Presión (mbar)
20/05/2021	09:00	19.5	26	0.4	ENE	1013.8
20/05/2021	10:00	23.0	15	0.9	NNW	1013.5
20/05/2021	11:00	24.3	10	1.8	NW	1012.8
20/05/2021	12:00	24.1	12	2.2	SW	1012.5
20/05/2021	13:00	24.4	14	2.2	WSW	1012.2
20/05/2021	14:00	24.1	16	2.2	SW	1011.4
20/05/2021	15:00	22.9	20	2.2	SW	1011.1
20/05/2021	16:00	22.7	19	2.2	SW	1011.1
20/05/2021	17:00	20.2	19	1.8	SW	1011.8
20/05/2021	18:00	18.7	21	1.3	SW	1012.6
20/05/2021	19:00	15.4	39	0.9	NW	1013.6
20/05/2021	20:00	13.9	46	0.4	ENE	1014.0
20/05/2021	21:00	12.6	47	0.4	ENE	1014.2
20/05/2021	22:00	11.7	44	0.4	E	1014.4
20/05/2021	23:00	10.9	44	0.0	ENE	1014.4
21/05/2021	00:00	10.1	45	0.4	ESE	1014.1
21/05/2021	01:00	9.6	46	0.4	E	1013.5
21/05/2021	02:00	9.3	46	0.4	ENE	1012.8
21/05/2021	03:00	8.6	46	0.4	E	1012.9
21/05/2021	04:00	8.2	48	0.4	E	1013.1
21/05/2021	05:00	7.9	47	0.4	E	1012.9
21/05/2021	06:00	7.5	49	0.4	ENE	1013.5
21/05/2021	07:00	8.1	49	0.4	ENE	1014.2
21/05/2021	08:00	13.3	36	0.4	ESE	1014.4
21/05/2021	09:00	17.9	26	0.4	E	1014.3
Promedio:		15.6	33	0.9	E	1013.2
Hora de Inicio del monitoreo:				09:00		
Hora Final del monitoreo:				09:00		
Predominancias de Dirección del Viento:				E		
Equipos:		(*) ESMET = Estación Meteorológica				
Marca:		DAVIS				
Modelo:		VANTAGE PRO				
Serie:		BF210108015				

Tabla 3.9: Datos Meteorológicos en CA-01 durante el día 4

DATOS METEOROLÓGICOS – DÍA 4						
ESTACIÓN: CA-01						
Fecha	Hora de Registro	Temperatura	Humedad	Velocidad	Dirección	Presión
	ESMET	(°C)	(%)	del viento	del Viento	(mbar)
	*			(m/s)		
21/05/2021	07:00	8.1	49	0.4	E	1014.2
21/05/2021	08:00	13.3	36	0.4	E	1014.4
21/05/2021	09:00	17.9	26	0.4	NW	1014.3
21/05/2021	10:00	20.9	23	0.9	NW	1013.7
21/05/2021	11:00	22.9	20	1.8	NW	1012.8
21/05/2021	12:00	25.0	17	1.8	WSW	1012.0
21/05/2021	13:00	26.3	15	1.8	SW	1011.2
21/05/2021	14:00	25.5	16	2.2	WSW	1010.6
21/05/2021	15:00	24.4	19	1.8	SW	1009.8
21/05/2021	16:00	24.0	19	1.8	W	1009.8
21/05/2021	17:00	21.3	28	1.3	W	1010.0
21/05/2021	18:00	17.9	38	0.9	ENE	1011.1
21/05/2021	19:00	15.4	46	0.0	ENE	1011.9
21/05/2021	20:00	13.8	49	0.4	E	1012.3
21/05/2021	21:00	13.2	43	0.9	E	1012.8
21/05/2021	22:00	12.5	41	1.3	E	1013.1
21/05/2021	23:00	11.9	41	0.9	NW	1013.0
22/05/2021	00:00	11.1	41	1.8	E	1012.9
22/05/2021	01:00	10.8	40	1.8	E	1012.5
22/05/2021	02:00	10.2	40	0.9	E	1012.0
22/05/2021	03:00	9.9	40	0.9	E	1011.8
22/05/2021	04:00	9.8	35	0.9	E	1011.7
22/05/2021	05:00	8.9	36	0.4	E	1011.5
22/05/2021	06:00	8.6	38	0.9	ESE	1012.1
22/05/2021	07:00	10.2	33	0.9	E	1012.4
Promedio:		15.8	33	1.1	E	1012.2
Hora de Inicio del monitoreo:				07:00		
Hora Final del monitoreo:				07:00		
Predominancias de Dirección del Viento:				E		
Equipos:		(*) ESMET = Estación Meteorológica				

Tabla 3.10: Datos Meteorológicos en CA-02 durante el día 4

DATOS METEOROLÓGICOS – DÍA 4						
ESTACIÓN: CA-02						
Fecha	Hora de Registro ESMET*	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del Viento	Presión (mbar)
21/05/2021	09:00	17.9	26	0.4	E	1014.3
21/05/2021	10:00	20.9	23	0.9	NW	1013.7
21/05/2021	11:00	22.9	20	1.8	NW	1012.8
21/05/2021	12:00	25.0	17	1.8	NW	1012.0
21/05/2021	13:00	26.3	15	1.8	WSW	1011.2
21/05/2021	14:00	25.5	16	2.2	SW	1010.6
21/05/2021	15:00	24.4	19	1.8	WSW	1009.8
21/05/2021	16:00	24.0	19	1.8	SW	1009.8
21/05/2021	17:00	21.3	28	1.3	W	1010.0
21/05/2021	18:00	17.9	38	0.9	W	1011.1
21/05/2021	19:00	15.4	46	0.0	ENE	1011.9
21/05/2021	20:00	13.8	49	0.4	ENE	1012.3
21/05/2021	21:00	13.2	43	0.9	E	1012.8
21/05/2021	22:00	12.5	41	1.3	E	1013.1
21/05/2021	23:00	11.9	41	0.9	E	1013.0
22/05/2021	00:00	11.1	41	1.8	E	1012.9
22/05/2021	01:00	10.8	40	1.8	E	1012.5
22/05/2021	02:00	10.2	40	0.9	E	1012.0
22/05/2021	03:00	9.9	40	0.9	E	1011.8
22/05/2021	04:00	9.8	35	0.9	E	1011.7
22/05/2021	05:00	8.9	36	0.4	E	1011.5
22/05/2021	06:00	8.6	38	0.9	ESE	1012.1
22/05/2021	07:00	10.2	33	0.9	E	1012.4
22/05/2021	08:00	14.9	30	0.9	ENE	1012.6
22/05/2021	09:00	19.7	23	0.4	ENE	1012.9
Promedio:		16.3	32	1.1	E	1012.0
Hora de Inicio del monitoreo:				09:00		
Hora Final del monitoreo:				09:00		
Predominancias de Dirección del Viento:				E		
Equipos:	(*) ESMET = Estación Meteorológica					
Marca:	DAVIS					
Modelo:	VANTAGE PRO					
Serie:	BF210108015					

Tabla 3.11: Datos Meteorológicos en CA-01 durante el día 5

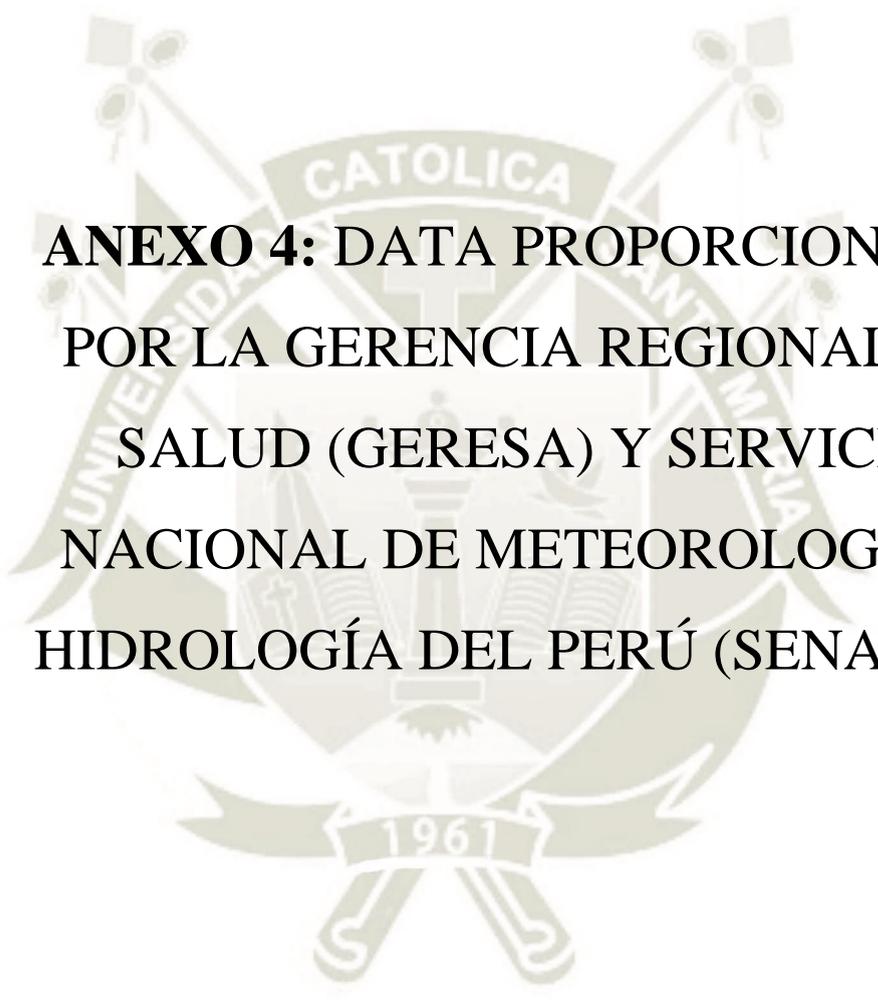
DATOS METEOROLÓGICOS – DÍA 5						
ESTACIÓN: CA-01						
Fecha	Hora de Registro ESMET*	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del Viento	Presión (mbar)
22/05/2021	07:00	10.2	33	0.9	W	1012.4
22/05/2021	08:00	14.9	30	0.9	NE	1012.6
22/05/2021	09:00	19.7	23	0.4	ESE	1012.9
22/05/2021	10:00	22.9	15	0.9	ESE	1013.0
22/05/2021	11:00	25.3	11	1.8	ESE	1012.3
22/05/2021	12:00	24.9	11	2.2	ESE	1012.2
22/05/2021	13:00	25.9	12	2.2	SE	1011.3
22/05/2021	14:00	24.5	20	2.2	SE	1010.2
22/05/2021	15:00	23.6	21	1.8	SSE	1009.9
22/05/2021	16:00	23.9	19	1.8	ESE	1010.1
22/05/2021	17:00	21.2	21	1.3	ENE	1010.5
22/05/2021	18:00	19.5	24	1.3	E	1010.9
22/05/2021	19:00	15.3	39	0.4	ENE	1011.6
22/05/2021	20:00	14.1	42	0.0	ENE	1011.9
22/05/2021	21:00	12.8	44	0.4	ENE	1012.5
22/05/2021	22:00	12.3	42	0.9	E	1012.8
22/05/2021	23:00	11.7	43	0.9	E	1012.9
23/05/2021	00:00	11.2	43	0.9	WSW	1013.0
23/05/2021	01:00	10.7	42	0.9	E	1012.5
23/05/2021	02:00	10.4	42	0.9	E	1012.0
23/05/2021	03:00	10.1	40	1.3	E	1011.7
23/05/2021	04:00	10.4	37	1.3	E	1011.6
23/05/2021	05:00	10.2	37	1.8	E	1011.7
23/05/2021	06:00	9.8	36	0.9	ESE	1012.2
23/05/2021	07:00	10.7	36	0.4	WSW	1013.1
Promedio:		16.2	31	1.1	E	1011.9
Hora de Inicio del monitoreo:				07:00		
Hora Final del monitoreo:				07:00		
Predominancias de Dirección del Viento:				E		
Equipos:		(*) ESMET = Estación Meteorológica				

Tabla 3.12: Datos Meteorológicos en CA-02 durante el día 5

DATOS METEOROLÓGICOS – DÍA 5						
ESTACIÓN: CA-02						
Fecha	Hora de Registro ESMET	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del Viento	Presión (mbar)
	*					
22/05/2021	09:00	19.7	23	0.4	ENE	1012.9
22/05/2021	10:00	22.9	15	0.9	NW	1013.0
22/05/2021	11:00	25.3	11	1.8	NW	1012.3
22/05/2021	12:00	24.9	11	2.2	WSW	1012.2
22/05/2021	13:00	25.9	12	2.2	SW	1011.3
22/05/2021	14:00	24.5	20	2.2	WSW	1010.2
22/05/2021	15:00	23.6	21	1.8	W	1009.9
22/05/2021	16:00	23.9	19	1.8	WSW	1010.1
22/05/2021	17:00	21.2	21	1.3	SSW	1010.5
22/05/2021	18:00	19.5	24	1.3	SW	1010.9
22/05/2021	19:00	15.3	39	0.4	NW	1011.6
22/05/2021	20:00	14.1	42	0.0	ENE	1011.9
22/05/2021	21:00	12.8	44	0.4	ENE	1012.5
22/05/2021	22:00	12.3	42	0.9	E	1012.8
22/05/2021	23:00	11.7	43	0.9	E	1012.9
23/05/2021	00:00	11.2	43	0.9	E	1013.0
23/05/2021	01:00	10.7	42	0.9	E	1012.5
23/05/2021	02:00	10.4	42	0.9	E	1012.0
23/05/2021	03:00	10.1	40	1.3	E	1011.7
23/05/2021	04:00	10.4	37	1.3	E	1011.6
23/05/2021	05:00	10.2	37	1.8	ESE	1011.7
23/05/2021	06:00	9.8	36	0.9	E	1012.2
23/05/2021	07:00	10.7	36	0.4	E	1013.1
23/05/2021	08:00	14.4	30	0.4	E	1013.6
Promedio:		16.5	30	1.1	E	1011.9
Hora de Inicio del monitoreo:				09:00		
Hora Final del monitoreo:				09:00		
Predominancias de Dirección del Viento:				E		
Equipos:	(*) ESMET = Estación Meteorológica					
Marca:	DAVIS					
Modelo:	VANTAGE PRO					
Serie:	BF210108015					

Tabla 3.13: Cálculo de concentración de los parámetros evaluados en CA-01 y CA-02

CÁLCULO DE CONCENTRACIÓN DE LOS PARÁMETROS EVALUADOS DEL 18/05/2021 AL 22/05/2021 EN CA-01 Y CA-02													
Fecha	Estación	Parámetro	Caudal de Muestreo (L/min)	Tiempo de Muestreo (min)	Vol. de Muestreo (m ³)	Temp. de Muestreo (°C)	Temp. de Muestreo (K)	Temp. Estándar (K)	Presión de Muestreo (mBar)	Presión Estándar (mBar)	Volumen Estándar (m ³)	Peso (µg)	cc (µg/m ³)
18/05/2021	CA-01	NO ₂	0.5	60	0.03	16.0	289.2	298.15	1013.6	1013.25	0.03	0.315	10.18
		O ₃	0.5	480	0.24	16.0	289.2	298.15	1013.6	1013.25	0.25	0.414	1.672
	CA-02	NO ₂	0.5	60	0.03	16.9	290.1	298.15	1013.4	1013.25	0.03	0.311	10.084
		O ₃	0.5	480	0.24	16.9	290.1	298.15	1013.4	1013.25	0.25	0.414	1.678
19/05/2021	CA-01	NO ₂	0.5	60	0.03	16.2	289.4	298.15	1011.8	1013.25	0.03	0.381	12.342
		O ₃	0.5	480	0.24	16.2	289.4	298.15	1011.8	1013.25	0.25	0.414	1.676
	CA-02	NO ₂	0.5	60	0.03	16.5	289.7	298.15	1011.9	1013.25	0.03	0.105	3.405
		O ₃	0.5	480	0.24	16.5	289.7	298.15	1011.9	1013.25	0.25	0.414	1.678
20/05/2021	CA-01	NO ₂	0.5	60	0.03	15.3	288.5	298.15	1013.1	1013.25	0.03	0.105	3.387
		O ₃	0.5	480	0.24	15.3	288.5	298.15	1013.1	1013.25	0.25	0.6	2.419
	CA-02	NO ₂	0.5	60	0.03	15.6	288.8	298.15	1013.2	1013.25	0.03	0.105	3.390
		O ₃	0.5	480	0.24	15.6	288.8	298.15	1013.2	1013.25	0.25	0.414	1.671
21/05/2021	CA-01	NO ₂	0.5	60	0.03	15.8	289.0	298.15	1012.2	1013.25	0.03	0.105	3.396
		O ₃	0.5	480	0.24	15.8	289.0	298.15	1012.2	1013.25	0.25	0.414	1.674
	CA-02	NO ₂	0.5	60	0.03	16.3	289.5	298.15	1012.0	1013.25	0.03	0.331	10.724
		O ₃	0.5	480	0.24	16.3	289.5	298.15	1012.0	1013.25	0.25	0.414	1.677
22/05/2021	CA-01	NO ₂	0.5	60	0.03	16.2	289.4	298.15	1012.2	1013.25	0.03	0.435	14.087
		O ₃	0.5	480	0.24	16.2	289.4	298.15	1012.2	1013.25	0.25	0.414	1.676
	CA-02	NO ₂	0.5	60	0.03	16.5	289.7	298.15	1011.9	1013.25	0.03	0.784	25.422
		O ₃	0.5	480	0.24	16.5	289.7	298.15	1011.9	1013.25	0.25	0.414	1.678



**ANEXO 4: DATA PROPORCIONADA
POR LA GERENCIA REGIONAL DE
SALUD (GERESA) Y SERVICIO
NACIONAL DE METEOROLOGÍA E
HIDROLOGÍA DEL PERÚ (SENAMHI)**

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)

Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/M																	AÑO: 2010					MES: ENERO					UNIDADES: $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
01:00	15	5	1	2	6																												2
02:00	4	4	1	2	7									3	*	1	1	4															2
03:00	2	4	3	4										7	*	2	1	1	1														*
04:00	3	2	1	4	8									*	6	2	1	2															*
05:00	2	2	1	2	6									*	2	2	2	2															*
06:00	3	2	1	3	2									2	2	3	3	3															*
07:00	7	3	2	5	5									8	5	4	8	7															*
08:00	24	15	15	16	17									21	13	13	22	25															8
09:00	35	33	34	30										37	28	32	35	38															30
10:00	42	43	58	32										26	53	54	44	50	53														53
11:00	44	42	59	43										43	58	57	51	59	61														61
12:00	44	38	54	44										41	51	58	60	60	61														56
13:00	38	35	55	35										34	48	52	52	51	57														55
14:00	39	36	48	31										37	47	48	43	46	52														53
15:00	39	40	45	28										34	38	38	40	46	62														44
16:00	34	37	39	25										32	31	33	14	36	36														43
17:00	32	34	37	27										17	25	31	23	27	30														43
18:00	31	27	34	15										12	20	24	30	26	32														31
19:00	25	22	29	10										6	19	17	25	18	26														26
20:00	22	15	21	2										2	8	7	14	13	12														22
21:00	14	*	11	2										2	7	3	1	2	5														8
22:00	5	*	5	2										2	7	3	1	2	5														4
23:00	4	1	2	2										2	1	4	1	5	13														4
00:00	3	1	1	3										1	*	6	2	8	20														9

DATOS RADIACIÓN SOLAR TOTAL DIARIA (Cal/cm2.mis)

ESTACION : LA PAMPILLA / 000839 / DZ-06		AÑO: 2010																	MES: ENERO												
DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ÓN	717.0	612.0	662.0	545.0	657.0	454.0	620.0	646.0	502.0	477.0	191.0	531.0	492.0	548.0	548.0	592.0	544.0	563.0	696.0	686.0	611.0	553.0	555.0	546.0	615.0	647.0	574.0	580.0	608.0	628.0	652.0

Figura 4.1: Datos de Ozono Troposférico y Radiación Solar de enero del 2010

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)

Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/M																	AÑO: 2010					MES: FEBRERO					UNIDADES: $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28					
01:00	8			2		*	1	2	4					5	5		2		3	5	1							1	1				
02:00	8				1	*	2	2	7	2			13	10			3	8	3	3	3	3						1					
03:00	2			1	2	*	16	3	6				4	16			11	21	1	4	1	5			2	1	3						
04:00		3			2	*	3	2	4	14				8	2		5	14	1	4	2	5			7	1	5						
05:00	1	3		2	3	*	6	4	3						1	2		9	1						17	2	1	1	2				
06:00		2	4	3	5	33	*	4	5	5	6				4	3	5	4	4	6	3	3			13	2							
07:00	2	4	3	5	33	*	4	5	5	6					4	3	5	4	4	6	3	3			10	2	1	4	4	2			
08:00	6	17	21	15	24	*	18	12	10	11				10	15	10	14	12	13	15	16	13			10	3	8	15	15	15			
09:00	33	37	40	29	31	*	28	33	23	17				33	29	24	28	26	25	33	37	19			8	22	34	29	35	36			
10:00	50	54	59	48	43	*	45	23	34	22	42			48	47	38	40	38	42	49	53				27	39	45	45	46	46			
11:00	56	63	59	55	70	32	57	47	47	38	44	51	50	60	49	41	41	52	57	67	12			15	35	44	45	61	55	55			
12:00	57	62	57	54	64	54	53	49	53					44	50	57	59	45	42	42	37	61	66	36		46	43	46	45	63	61		
13:00	49	55	49	55	55	54	47	45	55					41	49	48	54	48	39	38	32	45	61	37	24	40	41	41	44	58	54		
14:00	56	54	46	55	52	45	40	41	51					39	48	45	41	41	39	25	30	39	59	36	38	26	35	34	43	50	51		
15:00	49	50	44	54	49	50	30	41	42					38	36	58	37	33	33	16	30	36	67	26	33	19	32	23	39	62	47		
16:00	46	45	45	51	46	45	25	41	31					36	27	42	34	30	33	28	38	42	37	15	26	25	31	14	35	34	43		
17:00	40	38	44	46	46	42	14	34	23					30	15	35	32	31	31	27	36	37	27	6	26	16	21	17	25	28	36		
18:00	29	24	34	36	35	35	20	31	17					26	19	25	23	23	27	24	21	30	20		12	6	14	16	21	24	31		
19:00	10	7	21	20	*	31	14	23	4					21	21	18	20	16	21	18	20	8	10		9	2	9	11	18	18	24		
20:00	6	3	5	2	*	20	10	15	*					14	16	16	14	14	13	15	14	5	2		4	10	1	10	14	14	14		
21:00	3		2	3	*	21	11	4	1					2	4				5	12	1	2	1			8	1	4	6	2	2		
22:00			2	3	*	4	2	2	1										2	1						1	1	2	1	2	2	2	
23:00			2	3	*	3	1	7	5					5	4	1			2	1					1	2		2	1			1	
00:00				1	*	1	9	13	1					3					2	2	6	6			1	1	1	2	2			1	

Figura 4.2: Datos de Ozono Troposférico de febrero del 2010

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)

Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/M																	AÑO: 2010					MES: FEBRERO					UNIDADES: $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28					
01:00	12													11	7	*	10	12			10	10	10	8	10	8	7	8	9	6	2		
02:00	13													10	10	*	7	10			9	7	10	8	9	9	7	4	8	8	7	1	
03:00	14													10	9	*	10	6			5	4	10	8	7	9	6	4	5	8	7	1	
04:00	11													8	5	*	9				5	4	10	8	4	9	7	5	4	8	7	1	
05:00	13													6	7	*	12				8	6	9	9	2	10	3	4	6	6	3	1	
06:00	14													3	7	*	10				8	7	8	5	2	10	6	4	5	5	1	1	
07:00	13													5	6	*	12				6	7	7	5	6	8	6	4	4	2	3		
08:00	23													19	13	*	11				7	8	1										



DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N									AÑO: 2010		MES: MARZO										UNIDADES: µg/m3									
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
01:00	1	2	4	2	1	2	3	1	1	2	1	1	3	10	12	19	3	1	12	3	2	9	15	1	1	2	1	1	2	2		
02:00	1	2	4	2	1	3	1	4	2	1	1	1	3	28	28	33	20	1	2	2	11	14	1	1	1	1	2	4	2			
03:00	1	1	1	2	1	1	3	4	4	4	4	4	4	42	46	46	12	21	11	2	4	19	14	1	2	1	2	6	16	6		
04:00	1	2	4	2	1	3	4	4	4	4	4	4	4	46	46	46	3	26	3	1	2	19	8	1	1	2	1	4	5	6		
05:00	2	3	1	2	2	2	2	4	4	4	2	1	1	48	46	46	2	21	1	1	20	9	2	2	1	1	2	4	4			
06:00	4	3	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	46	46	46	2	5	1	5	2	16	6	2	4	3	3	2	5	2		
07:00	5	5	4	4	4	3	3	3	3	3	4	5	3	46	43	43	5	6	4	4	4	13	7	5	3	5	4	5	6	5		
08:00	11	11	13	8	12	14	12	9	8	8	6	8	5	10	42	40	11	15	13	9	6	31	16	8	8	9	12	16	15	12		
09:00	27	29	26	17	22	33	32	23	18	23	12	26	34	24	18	17	31	37	34	28	58	40	29	29	32	32	33	38	30			
10:00	44	44	46	39	42	53	49	38	31	39	28	41	33	55	54	55	63	49	57	68	48	54	49	41	52	49	49	42				
11:00	53	49	58	53	54	62	62	44	40	45	34	46	28	60	59	66	67	63	33	58	77	58	54	58	47	53	56	58	45			
12:00	57	54	59	53	60	53	58	47	40	52	36	48	17	65	62	69	65	67	70	48	66	64	62	62	51	54	57	60	44			
13:00	49	53	59	44	56	54	53	43	38	51	41	46	14	65	54	64	59	65	33	50	54	64	63	55	47	58	56	47				
14:00	44	46	54	41	47	57	48	42	34	45	40	46	2	59	48	57	51	56	57	48	57	57	57	48	45	58	54	47				
15:00	39	41	50	39	42	55	39	41	34	38	36	50	2	54	45	52	50	67	50	45	42	46	48	51	43	57	50	44				
16:00	34	41	39	38	44	36	40	40	35	36	36	34	2	49	42	45	39	37	47	43	42	36	37	39	40	51	42	39				
17:00	30	38	34	32	34	35	33	30	29	33	29	33	3	43	37	41	32	26	44	37	40	25	26	29	34	39	39	29				
18:00	22	27	25	23	22	26	30	25	5	22	26	24	28	2	34	31	36	26	27	28	27	30	20	24	23	26	29	24	21			
19:00	20	21	14	16	15	17	21	18	12	12	18	15	17	23	15	20	22	23	21	20	21	16	18	21	18	17	11	13				
20:00	13	6	13	7	5	9	6	9	4	7	5	8	14	8	5	4	12	3	20	6	10	9	10	10	4	5	13	13				
21:00	3	3	15	3	5	2	2	2	1	9	1	1	2	2	2	2	2	2	8	4	2	2	2	1	2	4	3	11				
22:00	1	2	3	2	2	3	2	1	2	2	2	1	2	2	2	3	1	3	1	3	1	3	2	1	1	2	5	2	4			
23:00	1	1	2	3	2	2	4	1	1	1	2	1	2	1	3	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	3	2	2			
00:00	2	8	1	4	3	4	1	4	4	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	1	3	3	4	4	1	2	3	2			

Figura 4.4: Datos de Ozono Troposférico de marzo del 2010

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																																
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N									AÑO: 2010		MES: MARZO										UNIDADES: µg/m3									
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
01:00	4	7	4	5	3	2	3	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1		
02:00	4	7	4	5	4	5	5	2	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2			
03:00	3	6	4	10	7	9	7	1	1	6	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
04:00	2	6	5	4	3	5	3	2	1	8	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
05:00	7	4	4	12	4	4	1	2	1	8	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
06:00	5	5	1	1	5	1	1	2	1	5	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
07:00	8	6	6	14	8	6	7	2	3	6	1	1	1	1	11	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2			
08:00	15	12	10	9	15	9	10	3	14	12	7	3	12	7	12	7	5	8	12	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
09:00	13	13	13	13	13	7	9	11	16	8	6	6	21	10	4	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14			
10:00	8	6	7	7	8	6	7	5	8	4	4	1	6	8	9	10	7	5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5			
11:00	6	5	4	4	5	4	5	4	5	5	3	1	1	4	6	6	4	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1			
12:00	5	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4	1	4	4	3	3	4	1	1	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4			
13:00	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	1	3	4	3	3	3	3	3	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
14:00	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	1	4	2	1	4	2	1	4	2			
15:00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
16:00	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	5	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
17:00	3	3	4	4	4	1	3	4	1	1	1	1	1	3	1	1	3	6	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
18:00	6	5	5	5	7	4	3	4	1	2	2	2	5	2	6	6	5	1	2	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
19:00	6	6	7	6	7	7	7	4	2	8	8	6	2	8	8	10	7	5	2	1	6	4	4	4	4	4	4	4	4			
20:00	7	9	7	8	10	9	7	3	11	11	5	2	10	11	10	7	10	2	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
21:00	7	9	8	8	10	9	9	2	12	11	2	3	11	12	3	3	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
22:00	9	8	9	8	10	7	2	6	11	2	2	4	9	16	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
23:00	9	7	8	6	8	8	7	1	3	8	1	4	13	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
00:00	8	3	5	5	4	3	7	2	2	6	1	4	15	5	2	1	2	1	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1			

DATOS RADIACIÓN SOLAR TOTAL DIARIA [Cal/cm2.mis]																															
ESTACION : LA PAMPILLA / 000839 / DZ-06		AÑO: 2010									MES: MARZO																				
DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
RADIACIÓN	563.0	611.0	614.0	596.0	575.0	550.0	584.0	629.0	554.0	593.0	587.0	534.0	608.0	589.0	588.0	405.0	492.0	406.0	479.0	382.0	543.0	572.0	546.0	575.0	504.0	477.0	504.0	477.0	554.0	551.0	533.0

Figura 4.5: Datos de Dióxido de Nitrógeno y Radiación Solar de marzo del 2010

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N									AÑO: 2010		MES: ABRIL										UNIDADES: µg/m3									
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
01:00	1	1	2	3	1	1	1	2	3	3	5	12	3	1	2	2	1	4	1	2	3	3	2	3	3	1	1	1	2			
02:00	4	2	15	3	3	3	1	2	2	2	20	10	2	2	1	4	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2			
03:00	1	2	2	5	1	3	1	1	2	2	26	15	1	8	2	15	2	1	2	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1			
04:00	2	2	5	2	5	1																										

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																							
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01	Ubicación: AY. VIA DE LA SALUD S/N											AÑO: 2010										MES: MAYO									UNIDADES: µg/m3								
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31								
01:00	*	*	7	5	1	1	1	2	1	17	3	3	19	1	*	3	2	4	6	2	2	2	3	3	3	2	2	3	4	6	4								
02:00	*	*	5	15	1	3	1	4	3	12	5	7	8	****	1	6	2	4	7	2	1	2	2	3	3	2	3	3	4	18									
03:00	*	*	2	7	2	2	5	3	4	25	3	16	8	****	1	2	6	4	4	2	1	2	1	1	1	7	3	2	1	4	19								
04:00	*	1	4	5	1	2	10	3	8	19	8	28	18	1	2	1	9	10	11	2	2	2	2	1	12	3	2	2	1	3	23								
05:00	*	2	7	11	2	1	5	3	6	5	9	24	18	2	1	4	7	16	4	2	2	2	3	2	10	9	2	2	1	3	18								
06:00	1	1	2	3	22	1	2	2	3	5	9	6	7	2	2	8	7	14	3	2	2	3	1	2	9	10	3	4	2	3	8								
07:00	2	4	5	6	2	5	6	9	6	8	7	10	8	4	3	5	6	7	6	5	3	3	2	4	9	4	4	5	4	5	5								
08:00	4	10	13	13	6	9	12	8	9	12	12	22	6	9	7	8	8	10	9	7	5	8	4	7	12	7	6	6	7	8	9								
09:00	14	32	28	27	9	26	26	16	37	22	19	32	31	28	22	11	26	31	26	24	17	23	26	9	24	19	16	6	19	25	22								
10:00	41	41	44	45	33	43	46	36	51	50	46	55	48	42	38	32	41	49	52	39	32	43	34	30	38	39	30	23	30	43	36								
11:00	60	48	55	58	47	52	55	54	65	56	59	61	56	56	49	47	47	62	56	61	52	46	55	42	49	47	44	51	51	54	56								
12:00	71	63	57	56	61	63	67	63	68	64	66	71	58	56	54	46	51	67	65	60	57	54	55	50	57	54	56	62	59	60	62								
13:00	73	62	64	60	68	73	79	74	74	72	78	70	57	45	50	48	55	63	56	58	58	60	57	48	62	45	61	58	61	63	69								
14:00	69	57	62	65	78	74	79	78	76	73	84	63	64	44	52	49	50	66	51	54	60	71	53	43	68	46	62	52	59	60	72								
15:00	68	54	57	64	73	74	75	61	77	76	81	57	63	42	53	51	50	65	52	56	58	51	49	45	63	46	62	52	55	59	71								
16:00	52	52	49	55	63	70	67	73	72	78	76	55	58	40	50	50	48	56	49	57	56	52	44	46	54	40	61	41	55	55	59								
17:00	37	44	41	43	48	54	53	58	59	68	61	44	40	27	43	44	37	39	42	35	32	41	39	34	36	25	34	31	40	49	39								
18:00	25	21	23	20	26	26	21	24	27	25	21	14	25	15	33	19	8	10	30	8	15	25	20	7	21	13	21	18	19	22	21								
19:00	23	16	13	13	20	6	5	7	11	8	8	10	15	6	19	16	5	6	10	12	7	3	1	9	9	4	18	3	5	6	7								
20:00	24	19	3	1	2	6	8	10	7	11	9	9	5	3	7	5	8	4	12	11	5	2	2	7	2	25	5	3	8	4	6								
21:00	24	18	1	2	****	4	5	6	5	11	5	3	2	2	5	6	4	7	5	4	2	2	4	7	****	6	3	4	4	5	5								
22:00	9	16	4	2	2	5	7	12	4	8	8	4	5	2	2	5	4	3	2	5	2	5	2	2	5	3	4	3	3	4	5								
23:00	2	1	1	3	3	6	4	8	3	7	1	7	9	3	3	7	3	4	3	4	4	2	8	2	2	2	3	3	4	2	7								
00:00	1	3	2	3	3	2	4	3	5	4	2	15	8	3	1	4	6	4	4	4	4	2	3	9	3	2	3	3	4	3	6								

DATOS RADIACION SOLAR TOTAL DIARIA (Cal/cm2.mis)																															
ESTACION : LA PAMPILLA / 000839 / DZ-06 AÑO: 2010 MES: MAYO																															
DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ÓN	338.0	495.0	502.0	498.0	489.0	487.0	478.0	474.0	484.0	495.0	468.0	459.0	447.0	397.0	427.0	387.0	434.0	441.0	432.0	426.0	394.0	420.0	409.0	353.0	401.0	310.0	340.0	351.0	405.0	408.0	404.0

Figura 4.7: Datos de Ozono Troposférico y Radiación Solar de mayo del 2010

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																							
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01	Ubicación: AY. VIA DE LA SALUD S/N											AÑO: 2010										MES: JUNIO									UNIDADES: µg/m3								
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30									
01:00	11	14	3	2	5	5	18	5	6	5	3	4	3	18	3	7	3	5	4	5	4	2	2	*	3	3	4	1	4	2									
02:00	9	26	4	2	3	4	8	6	12	7	4	2	2	34	7	10	3	6	4	6	21	7	2	*	1	2	3	4	4	5									
03:00	17	14	10	2	7	7	11	8	15	5	3	3	3	25	10	16	3	17	4	7	25	13	4	*	18	3	3	20	3	12									
04:00	34	16	5	3	6	5	27	10	18	15	6	4	3	34	5	13	4	22	4	13	11	6	6	*	6	3	3	24	6	18									
05:00	17	18	10	3	4	4	13	9	11	13	10	2	4	20	3	5	5	14	3	15	7	17	3	*	4	2	2	3	8	18									
06:00	6	4	3	3	3	4	10	5	4	3	9	2	5	10	4	13	4	4	3	2	7	7	2	*	9	4	3	11	7	13									
07:00	5	6	4	4	6	4	7	7	6	5	5	4	5	5	5	9	6	6	6	10	7	9	4	*	6	4	4	4	7	6									
08:00	9	8	8	9	9	6	9	8	10	8	7	5	6	8	9	10	9	9	11	8	9	8	*	9	8	7	7	7	6	8									
09:00	16	30	28	15	12	15	27	11	26	16	20	17	26	17	33	26	26	23	17	32	17	20	22	*	28	18	34	26	14	16									
10:00	45	42	35	32	29	40	46	35	40	38	44	30	54	49	61	51	56	42	41	55	41	49	51	39	51	49	62	53	44	46									
11:00	59	58	54	55	45	47	59	63	53	56	59	59	66	77	73	70	79	61	55	63	63	63	62	68	78	68	76	65	66	70									
12:00	64	65	67	65	59	58	67	70	63	61	68	67	77	80	83	73	85	68	63	67	71	73	69	77	87	74	78	69	70	77									
13:00	65	63	67	75	66	68	68	78	68	64	76	73	83	86	99	78	90	78	68	72	70	80	75	84	88	80	82	73	78	77									
14:00	59	65	69	84	68	75	72	77	68	72	84	84	94	92	94	96	83	69	73	69	78	72	78	92	83	80	73	78	83	83									
15:00	58	63	65	89	57	75	74	72	67	83	85	66	90	83	95	87	97	82	60	76	67	78	*	78	90	73	77	64	72	81									
16:00	52	56	58	85	65	66	73	66	65	74	73	89	79	68	83	81	85	75	59	74	62	67	*	76	77	75	75	58	72	73									
17:00	43	38	48	64	55	53	50	45	45	49	54	58	50	59	59	57	50	48	58	54	47	*	65	61	59	67	45	68	60	60									
18:00	19	16	17	15	22	18	9	11	11	14	16	16	33	21	18	17	28	17	21	40	24	12	*	15	20	26	28	10	35	18									
19:00	5	7	6	7	11	3	11	8	6	4	7	6	8	5	4	6	5	11	7	16	6	9	*	7	7	6	4	5	8	9									
20:00	8	5	6	8	9	4	6	13	8	3	7	8	4	7	5	11	4	6	9	3	11	10	*	7	9	10	4	9	9	8									
21:00	5	9	5	9	10	5	6	11	7	5	4	7	6	5	6	8	7	6	11	1	6	10	*	6	14	5	4	8	6	6									
22:00	3	6	9	8	6	5	6	10	5	5	8	7	6	7	3	12	8	8	8	4	8	5	*	5	8	8	4	6	4	6									
23:00	3	3	6	7	10	3	4	5	11	5	6	7	10	5	6	6	4	5	5	4	5	6	*	5	11	5	3	8	3	6									
00:00	3	3	3	4	9	7	8	3	7	3	5	6	7	3	5	3	6	3	6	4	2	4	*	6	7	5	4	4	3	5									

Figura 4.8: Datos de Ozono Troposférico de junio del 2010

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																																							
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01	Ubicación: AY. VIA DE LA SALUD S/N											AÑO: 2010										MES: JUNIO									UNIDADES: µg/m3								
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30									
01:00	****	****	****		61	70	46	*	53	*	59																												

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																								
Nombre/Numero de la Estacion:	Ubicación: AY. VIA DE LA SALUD S/N										AÑO: 2010										MES: JULIO										UNIDADES: µg/m ³									
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31									
01:00	3	4	5	4	3	6	4	7	18	5	5	23	3	3	3	4	3	4	25	5	4	20	9	3	5	22	5	3	3	3	3	4								
02:00	2	4	3	2	14	3	7	4	20	4	4	12	5	4	1	12	3	3	52	6	15	21	6	3	4	33	22	11	11	2	3									
03:00	5	10	4	3	28	5	14	6	10	8	4	25	7	2	17	3	6	44	6	11	17	6	4	5	22	23	7	27	5	2										
04:00	6	11	4	3	22	14	21	4	5	4	3	44	9	2	28	6	3	5	34	5	10	8	9	5	4	26	9	6	15	16	2									
05:00	6	26	5	2	13	7	5	4	9	3	2	52	10	6	12	5	2	4	27	4	14	7	14	6	4	24	16	6	17	30	12									
06:00	8	8	4	2	11	4	2	8	11	3	3	38	7	3	6	3	4	1	17	4	14	4	21	5	4	18	10	9	7	12	4									
07:00	5	9	5	10	8	5	5	6	12	4	4	16	13	6	5	5	7	8	7	6	12	10	14	6	6	8	11	8	4	3										
08:00	10	11	7	11	7	7	7	11	11	9	10	13	15	10	11	10	8	10	14	12	10	13	13	12	10	13	13	13	19	13	10									
09:00	11	17	16	36	18	7	11	25	25	29	44	24	20	29	27	28	15	23	29	21	22	23	22	24	36	30	36	53	59	43	33									
10:00	27	41	41	56	41	7	62	52	58	57	72	59	48	55	55	54	40	62	53	51	49	54	47	52	63	59	61	80	82	57	65									
11:00	52	63	67	70	54	33	71	73	80	73	84	74	70	63	76	63	57	74	64	64	65	75	70	64	70	74	76	88	94	83	79									
12:00	70	72	75	76	59	74	75	86	88	83	93	86	78	84	77	75	70	79	71	73	74	83	75	69	80	78	83	91	100	103	87									
13:00	77	75	77	75	65	84	81	88	84	84	95	87	83	82	79	74	76	79	72	75	76	79	75	77	85	90	90	99	100	103	88									
14:00	78	77	80	69	68	82	86	91	85	92	99	85	87	83	77	74	80	79	75	79	75	84	82	87	96	86	93	107	97	95	95									
15:00	76	81	73	63	74	77	81	89	83	81	101	87	87	81	76	70	65	79	79	81	74	82	85	66	99	88	93	102	98	91	89									
16:00	67	79	75	67	72	63	69	85	77	86	99	81	78	74	71	68	76	75	78	79	70	76	86	88	103	88	88	91	97	91	78									
17:00	56	67	54	55	58	55	51	70	55	68	88	79	60	55	56	60	61	67	70	60	57	59	70	85	75	75	79	80	68	67										
18:00	15	27	21	33	23	34	26	27	25	29	52	32	23	24	24	21	40	36	21	24	24	31	26	44	52	23	32	51	40	41	45									
19:00	6	8	6	4	8	8	5	5	7	13	20	10	6	6	6	7	7	9	8	12	11	11	9	10	10	10	11	19	21	4	11									
20:00	9	10	6	3	4	3	5	11	12	6	10	8	10	6	7	9	5	7	17	5	9	5	15	11	10	9	10	7	7	7	18									
21:00	9	5	5	3	8	3	6	9	4	6	5	8	7	7	7	11	8	12	6	5	7	12	9	8	10	10	6	1	17	4	4									
22:00	14	5	3	4	5	4	7	8	3	7	7	9	8	3	6	8	12	6	5	7	12	4	6	11	11	6	6	3	1	1	4									
23:00	7	8	2	10	4	3	4	6	6	7	7	7	8	6	8	5	9	5	8	11	8	8	6	6	4	4	10	4	5	1	4									
00:00	5	6	2	13	5	11	2	8	8	6	12	6	5	9	6	3	7	14	7	10	21	5	4	7	8	4	6	5	4	4	4									

Figura 4.10: Datos de Ozono Troposférico de julio del 2010

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																																								
Nombre/Numero de la Estacion:	Ubicación: AY. VIA DE LA SALUD S/N										AÑO: 2010										MES: JULIO										UNIDADES: µg/m ³									
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31									
01:00	**	**	**	**	**	57	48	51	52	56	69	39	66	71	52	60	65	89	31	55	64	37	54	73	91	46	69	74	75	68	65									
02:00	**	**	**	**	**	55	48	56	52	65	76	46	71	56	47	47	67	64	6	56	48	42	60	65	80	34	40	66	61	57	59									
03:00	**	**	**	**	**	53	47	56	52	59	80	35	59	58	32	59	67	58	11	55	34	46	62	64	79	36	36	68	43	53	61									
04:00	**	**	**	**	**	37	52	30	53	65	64	78	17	47	64	24	62	73	70	18	51	49	51	61	66	71	36	51	65	53	48	57								
05:00	**	**	**	**	**	34	47	61	61	59	66	70	12	51	53	39	57	61	56	24	58	51	60	47	62	67	36	44	72	51	38	46								
06:00	**	**	**	**	**	39	50	69	55	53	61	75	28	58	63	46	58	67	43	38	57	47	69	40	64	68	47	56	62	61	59	58								
07:00	**	**	**	**	**	52	64	66	74	64	80	72	64	73	71	61	72	79	60	62	75	77	85	57	72	81	71	68	72	67	79	72								
08:00	**	**	**	**	**	87	75	95	99	93	91	87	124	105	96	114	100	126	80	105	119	125	110	88	75	85	110	93	90	73	88	88								
09:00	**	**	**	**	**	81	*	59	87	98	99	46	137	117	55	96	57	129	94	73	97	107	68	75	75	61	95	69	58	49	71	104								
10:00	**	**	**	**	**	84	*	25	77	31	56	28	56	62	22	42	25	63	28	59	46	48	28	40	38	36	31	47	33	32	69	57								
11:00	**	**	**	**	**	56	*	16	45	7	14	15	16	18	30	6	41	23	8	27	36	34	15	17	20	33	21	36	26	25	28	44								
12:00	**	**	**	**	**	44	11	13	14	2	6	8	11	11	9	3	13	8	1	10	9	9	6	14	13	15	15	18	14	11	16	18								
13:00	**	**	**	**	**	41	7	6	5	3	6	4	7	8	3	3	10	5	*	8	7	3	8	13	9	12	12	13	9	7	14	17								
14:00	**	**	**	**	**	45	3	4	4	4	4	4	5	6	4	2	8	3	1	7	3	3	6	9	6	10	10	12	6	5	7	11								
15:00	**	**	**	**	**	46	3	4	5	5	3	1	5	4	3	3	5	4	*	6	5	3	5	6	7	9	9	12	4	5	8	10								
16:00	**	**	**	**	**	48	3	4	7	7	4	1	8	6	4	4	6	4	2	10	5	7	7	10	8	9	14	5	6	10	12	12								
17:00	**	**	**	**	**	50	8	10	13	22	10	6	11	16	13	15	12	12	7	13	14	16	18	21	16	12	16	19	8	10	15	18								
18:00	**	**	**	**	**	56	25	28	42	45	37	22	56	40	34	41	44	24	32	55	45	47	41	55	39	34	58	49	23	36	28	35								
19:00	**	**	**	**	**	72	49	54	60	70	50	54	102	57	59	59	76	62	77	89	95	91	93	94	68	85	80	57	53	50	68	72								
20:00	**	**	**	**	**	71	67	61	93	99	72	72	86	91	74	73	90	70	61	58	76	90	70	109	105	83	104	87	75	63	58	94								
21:00	**	**	**	**	**	72	61	61	99	91	76	68	87	79	76	72	131	89	52	75	75	79	77	123	111	93	104	98	68	72	44	89								
22:00	**	**	**	**	**	77	58	88	102	72	78	69	82	100	64	68	101	112	52	69	113	65	77	128	119	82	90	93	60	66	55	90								
23:00	**	**	**	**	**	68	57	76	99	58	90	64	82	88	54	65	84	107	60	50	107	63	95	93	106	77	81	86	72	74	49	87								
00:00	**	**	**	**	**	58	50	62	63	53	73	55	86	83	50	63	80	109	45	54	79	39	75	77	94	65	73	88	91	70	52	78								

Figura 4.11: Datos de Dióxido de Nitrógeno y Radiación Solar de julio del 2010

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																								
Nombre/Numero de la Estacion:	Ubicación: AY. VIA DE LA SALUD S/N										AÑO: 2010										MES: AGOSTO										UNIDADES: µg/m ³									
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31									
01:00	4	7	39	3	11	3	4	6	15	27	7	4	8	4	6	16	*	13	4	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****									
02:00	5	26	14	20																																				



DATOS DÍOXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																																									
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD SIN										AÑO: 2010										MES: AGOSTO										UNIDADES: µg/m3									
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31										
01:00	73	55	34	72	66	69	75	77	57	42	69	74	48	81	91	44	*	62	69	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	57										
02:00	75	40	48	53	46	65	76	70	58	35	75	62	39	58	88	56	*	49	55	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	38										
03:00	53	31	41	42	50	61	73	74	23	36	62	58	39	59	86	46	*	43	54	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	38										
04:00	54	35	53	43	47	54	53	77	38	37	41	40	49	61	84	34	*	43	52	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	19										
05:00	62	35	38	44	53	48	45	70	44	33	48	31	43	65	81	51	*	50	50	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	49										
06:00	63	46	56	56	63	60	62	63	40	45	63	38	43	66	75	48	*	49	57	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	64										
07:00	68	72	59	72	69	68	69	59	71	61	92	*	65	74	76	63	*	67	70	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	74										
08:00	89	110	75	82	102	94	89	80	111	65	137	*	92	80	79	75	*	95	93	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	84										
09:00	70	90	75	93	104	87	44	47	75	63	105	*	59	77	27	35	*	101	66	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	80										
10:00	32	46	43	48	80	47	31	25	34	28	47	*	26	54	21	49	52	54	98	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	49										
11:00	21	39	51	46	45	16	10	9	6	15	14	11	17	24	8	9	25	19	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	14										
12:00	13	29	37	50	40	11	6	5	5	8	6	7	10	13	3	11	14	10	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	7									
13:00	18	*	34	40	40	9	4	3	3	3	5	2	9	10	3	15	10	7	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	5									
14:00	19	*	32	35	40	8	5	1	2	4	3	4	5	5	1	*	6	5	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	2									
15:00	20	22	29	31	39	5	5	1	4	5	6	4	6	5	2	*	4	4	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	2									
16:00	20	25	28	30	37	8	8	3	6	5	5	8	6	5	2	*	8	6	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	3									
17:00	25	35	36	40	38	17	16	8	12	11	9	13	9	10	6	*	11	12	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	4									
18:00	33	52	58	72	62	55	44	23	36	37	31	32	45	36	29	*	40	38	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	22								
19:00	62	80	82	98	85	75	77	69	46	82	74	70	76	67	62	*	46	64	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	42								
20:00	80	98	86	89	106	98	97	76	74	104	97	105	93	93	62	*	57	82	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	78								
21:00	76	91	76	87	103	104	86	81	85	105	76	84	87	99	81	*	86	72	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	75								
22:00	73	78	111	90	100	113	84	80	84	84	88	76	91	105	89	*	76	89	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	67								
23:00	67	85	100	71	85	105	74	71	82	71	84	64	98	111	95	*	71	84	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	42								
00:00	63	58	87	72	73	79	79	41	75	58	72	48	87	104	76	*	66	62	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	53								

DATOS RADIACIÓN SOLAR TOTAL DIARIA (Cal/cm2.mis)																															
ESTACION : LA PAMPILLA / 000839 / DZ-06		AÑO: 2010										MES: AGOSTO																			
DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
RADIACIÓN DIARIA	448.0	442.0	434.0	340.0	440.0	474.0	475.0	490.0	482.0	469.0	471.0	499.0	485.0	485.0	489.0	480.0	480.0	473.0	480.0	479.0	482.0	484.0	486.0	486.0	487.0	489.0	496.0	501.0	504.0	505.0	423.0

Figura 4.13: Datos de Dióxido de Nitrógeno y Radiación Solar de agosto del 2010

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																									
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD SIN										AÑO: 2010										MES: SETIEMBRE										UNIDADES: µg/m3									
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30											
01:00	24	13	5	3	***	***	4	11	3	5	2	3	4	4	26	11	4	4	3	***	3	***	***	***	4	***	***	12	14	4											
02:00	31	2	5	3	***	***	4	8	4	3	1	1	26	9	36	13	4	3	3	***	3	***	***	***	2	***	***	6	11	4											
03:00	20	***	3	6	***	***	5	9	2	3	3	3	18	14	12	5	4	3	1	***	3	***	***	***	3	***	***	17	33	3											
04:00	19	***	5	4	***	***	7	9	6	3	7	3	12	18	11	10	12	2	3	***	3	***	***	***	3	***	***	10	27	3											
05:00	***	***	2	6	***	***	5	23	4	3	2	2	5	29	16	8	4	2	3	***	3	***	***	***	3	***	***	13	27	3											
06:00	***	2	4	3	***	***	3	22	4	5	3	1	6	16	8	5	4	3	3	***	3	***	***	***	4	***	***	9	19	4											
07:00	4	5	7	8	***	***	8	21	8	8	6	5	20	11	9	10	9	5	7	***	3	***	***	***	8	***	***	23	35	11											
08:00	10	11	10	23	***	***	18	18	22	25	25	24	33	24	20	21	22	18	30	***	3	***	***	***	4	***	***	59	68	40											
09:00	31	38	41	66	***	***	48	51	53	47	49	59	66	44	47	56	54	54	72	***	2	***	***	***	55	***	41	91	93	66											
10:00	34	76	55	89	***	***	63	80	79	75	75	78	89	70	65	77	83	74	89	73	***	***	***	***	82	***	105	108	111	84											
11:00	47	94	91	100	***	***	80	89	93	87	84	82	95	77	75	90	89	83	85	***	***	***	***	82	***	123	***	***	***	98											
12:00	49	83	99	103	***	***	90	85	88	101	91	90	90	100	85	88	92	97	93	86	87	***	***	***	96	87	119	***	111	112											
13:00	65	80	106	101	***	***	94	96	89	106	88	93	92	93	99	98	105	90	54	42	***	***	***	101	***	115	***	107	119												
14:00	52	89	103	97	***	***	91	103	90	104	88	90	91	92	97	100	98	104	90	81	3	***	***	***	98	***	***	107	107												
15:00	62	89	95	102	***	***	87	104	89	94	85	89	78	86	89	94	96	98	93	81	3	***	***	***	63	***	***	100	104												
16:00	54	92	79	95	***	***	84	105	84	85	81	76	76	86	82	90	89	75	80	78	3	***	***	***	***	***	47	***	97	91											
17:00	53	76	70	83	***	***	77	97	70	76	72	70	66	70	72	73	61	71	72	3	***	***	***	56	***	***	81	78	90	87											
18:00	46	52	60	54	***	***	46	49	45	48	49	42	47	52	45	43	44	37	59	58	3	***	***	34	***	***	49	57	70	63											
19:00	16	26	39	21	***	***	23	15	30	31	33	27	21	14	12	12	19	26	40	41	3	***	***	29	***	***	27	30	33	48											
20:00	15	15	5	7	***	***	10	5	7	10	17	3	4	23	15	6	3	8	17	26	3	***	***	13	***	***	4	44	5	33											
21:00	3	8	5	***	***	***	8	9	5	15	13	3	6	5	13	9	5	4	2	3	3	***	***	3	***	***	5	38	5	25											
22:00	5	8	5	***	***	***	7	8	7	7	4	6	7	9	4	14	9	5	4	3	3	***	***	3	***	***	6	8	8	4											
23:00	13	10	5	***	***	***	5	6	10	4	5	8	18	6	7	5	6	6	6	3	3	***	***	4	***	***	6	19	5	5											
00:00	35	5	3	***	***	***	6	4	12	5	5	4	4	8	4	3	3	5	6	3	3	***	***	2	***	***	8	6	5	3											

Figura 4.14: Datos de Ozono Troposférico de setiembre del 2010

DATOS DÍOXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																																									
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD SIN										AÑO: 2010										MES: SETIEMBRE										UNIDADES: µg/m3									
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	2																				

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																															
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N											AÑO: 2010		MES: OCTUBRE											UNIDADES: µg/m3					
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	3	2	1	7	4	*	3	3	10	5	4	2	6	5	12	7	6	4	3	*	4	*	5	4	18	7	6	4	3	6	5
02:00	3	2	2	11	3	*	14	2	3	3	3	2	4	4	8	4	4	2	*	6	*	4	2	22	18	22	5	3	4	4	
03:00	5	2	3	8	7	*	23	3	3	4	4	7	2	4	15	6	4	2	2	*	3	*	8	4	14	21	14	3	3	4	5
04:00	4	1	16	22	18	*	20	2	5	4	2	6	3	6	7	5	4	5	1	*	3	*	6	11	19	26	4	4	7	3	2
05:00	15	2	7	9	5	*	9	3	6	3	5	3	4	8	13	5	3	3	2	*	5	*	4	6	9	8	4	8	10	4	3
06:00	7	4	4	8	5	*	8	4	4	4	4	4	5	7	8	5	6	5	3	*	4	*	6	4	5	5	5	4	6	6	4
07:00	15	6	22	11	10	*	10	4	7	8	6	5	15	9	18	11	14	13	11	*	5	*	11	7	13	16	12	13	21	13	9
08:00	28	26	38	44	29	*	41	17	16	41	****	7	35	41	33	47	63	45	20	*	21	27	50	39	31	44	38	35	43	37	32
09:00	65	60	64	70	64	69	62	52	48	71	****	35	65	65	75	79	82	62	50	51	41	53	69	70	67	59	66	58	58	45	56
10:00	82	66	80	89	83	96	83	79	84	87	****	81	92	91	98	90	97	80	71	66	57	72	86	87	71	72	75	74	70	77	68
11:00	95	75	93	97	90	106	93	90	90	86	97	100	98	93	93	93	102	97	86	79	69	84	99	86	76	81	76	80	75	77	73
12:00	92	73	101	95	101	107	104	103	98	106	106	109	99	91	95	99	113	104	95	83	73	88	96	87	81	86	81	84	79	77	75
13:00	87	73	94	94	107	101	107	112	103	104	108	102	102	87	86	94	109	109	91	77	70	85	96	80	85	87	78	84	72	74	77
14:00	86	70	90	95	115	105	103	109	108	101	100	100	89	89	77	91	101	105	87	70	*	79	96	80	78	83	72	79	64	73	78
15:00	81	69	89	92	110	102	98	99	92	99	83	97	90	87	72	85	92	82	61	*	78	87	77	76	77	66	73	63	69	73	75
16:00	70	61	87	87	100	86	95	94	82	92	59	85	84	85	71	82	96	69	67	51	*	79	79	75	72	73	67	64	61	67	67
17:00	57	54	75	83	*	70	86	87	73	79	64	73	78	78	66	77	90	57	*	42	*	73	69	67	65	65	61	53	54	56	60
18:00	38	43	55	63	*	54	65	72	67	67	57	54	65	57	52	57	74	45	*	29	*	46	47	53	44	42	51	34	37	34	55
19:00	18	32	42	61	*	23	34	51	28	48	22	22	45	26	32	36	56	20	*	26	*	33	32	38	30	34	31	21	26	23	48
20:00	15	18	39	41	*	9	21	14	5	20	20	5	21	5	6	4	30	3	*	21	*	7	21	22	19	32	24	5	9	14	22
21:00	5	5	22	7	*	5	3	6	5	5	14	5	6	5	7	6	5	4	*	6	*	3	7	3	3	17	17	3	5	3	16
22:00	3	5	14	5	*	5	7	5	7	8	9	8	6	7	7	7	5	4	*	2	*	6	3	5	4	6	4	5	7	4	4
23:00	4	8	6	7	*	3	6	6	7	5	3	13	6	7	5	5	7	4	*	2	*	5	4	4	3	5	4	4	7	3	5
00:00	1	6	6	7	*	4	4	7	7	5	3	26	6	3	5	6	5	5	*	5	*	6	7	7	2	4	5	4	5	5	4

Figura 4.16: Datos de Ozono Troposférico de octubre del 2010

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																															
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N											AÑO: 2010		MES: OCTUBRE											UNIDADES: µg/m3					
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	70	31	36	45	62	40	65	79	60	79	52	56	52	55	58	63	78	72	66	*	39	*	60	78	42	54	58	83	98	115	134
02:00	62	31	30	44	55	27	42	71	67	67	50	54	51	53	66	63	84	67	65	*	41	*	62	62	35	40	42	79	95	110	132
03:00	56	33	32	49	47	22	36	68	62	67	51	38	47	55	54	60	83	65	62	*	41	*	62	63	46	35	49	74	90	112	127
04:00	57	31	22	37	42	39	66	60	64	56	44	48	58	64	68	80	67	58	*	40	*	60	55	44	35	58	69	85	115	115	
05:00	47	30	40	51	51	55	56	67	62	63	56	52	48	60	60	69	82	63	61	*	29	*	67	62	53	52	63	66	86	106	111
06:00	62	39	54	64	61	44	65	74	68	69	58	54	62	71	72	75	77	70	65	*	30	*	73	69	57	62	70	84	97	113	113
07:00	70	59	46	70	72	68	84	88	92	83	70	64	67	83	79	86	87	74	77	*	46	*	78	75	70	66	85	97	100	123	129
08:00	68	40	57	57	50	64	54	77	116	46	*	88	72	75	94	59	48	51	89	*	52	*	47	39	65	50	61	101	112	126	144
09:00	28	29	18	27	28	39	39	34	51	19	*	85	33	44	41	31	31	47	54	28	51	38	37	32	13	49	47	54	50	154	152
10:00	17	20	9	22	12	10	15	10	14	6	*	27	20	20	15	23	23	29	44	19	18	33	19	21	27	32	42	67	63	149	152
11:00	7	7	5	6	7	6	9	8	12	7	12	12	13	17	17	26	23	22	35	16	17	22	22	26	28	30	37	67	84	91	144
12:00	5	5	1	3	3	3	7	4	8	*	9	9	13	9	13	23	15	20	31	16	11	17	18	23	21	28	28	59	89	88	45
13:00	2	4	3	4	2	5	4	5	3	8	6	6	8	13	19	11	20	27	18	9	14	15	23	17	25	34	63	84	71	95	89
14:00	3	2	3	3	3	3	2	4	3	7	5	6	7	11	16	11	19	28	10	*	10	16	20	13	27	33	62	75	64	83	85
15:00	2	1	1	2	4	3	2	3	4	1	10	4	6	5	10	12	7	18	26	8	*	8	14	17	13	21	32	61	55	70	80
16:00	4	2	1	3	4	5	3	4	1	23	15	7	6	13	10	7	20	14	9	*	10	12	20	14	27	25	28	42	62	63	
17:00	6	4	3	8	8	9	10	7	13	4	18	18	10	12	13	9	8	24	*	17	*	14	14	16	27	36	41	59	50	56	
18:00	18	9	7	22	28	19	27	19	13	14	33	36	20	28	22	24	16	34	*	23	*	28	28	15	32	30	43	61	66	56	49
19:00	28	13	11	31	36	44	35	31	47	29	46	51	33	56	39	39	31	51	*	19	*	35	34	23	42	42	57	76	88	65	58
20:00	27	26	13	44	41	62	54	72	77	69	38	73	57	79	74	77	53	75	*	23	*	58	43	36	53	44	63	97	121	83	89
21:00	37	33	31	80	78	67	66	75	65	62	49	67	71	76	72	81	76	73	*	41	*	63	61	57	73	60	71	112	135	116	117
22:00	35	34	41	72	69	75	75	64	80	56	54	52	73	76	73	91	73	73	*	40	*	62	63	50	64	78	88	112	136	124	122
23:00	32	28	35	60	74	68	88	67	92	66	59	41	67	82	73	87	86	77	*	39	*	64	64	52	67	77	82	110	145	121	120
00:00	35	33	40	83	61	71	77	77	87	62	63	34	61	69	77	91	64	80	*	33	*	59	66	49	70	71	76	108	118	127	131

DATOS RADIACIÓN SOLAR TOTAL DIARIA (Cal/cm ² .min)																															
ESTACION : LA PAMPILLA / 000839 / DZ-06		AÑO: 2010											MES: OCTUBRE																		
DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
RADIACIÓN DIARIA	523.0	510.0	500.0	543.0	540.0	543.0	552.0	529.0	512.0	523.0	409.0	455.0	534.0	544.0	535.0	542.0	552.0	500.0	541.0	602.0	641.0	666.0	655.0	581.0	652.0	636.0	645.0	653.0	647.0	637.0	658.0

Figura 4.17: Datos de Dióxido de Nitrógeno y Radiación Solar de octubre del 2010

|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|



DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO ₂)																															
Nombre/Numero de la Estación: ELP-01 Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N AÑO: 2010 MES: NOVIEMBRE UNIDADES: µg/m ³																															
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
01:00	125	138	64	47	51	70	73	46	43	44	*	50	43	49	31	*	40	28	39	29	****	****	****	42	47	42	43	55	35	43	
02:00	120	133	58	51	50	61	65	47	38	41	*	50	45	54	34	*	39	22	30	34	****	****	****	40	42	42	45	41	38	43	
03:00	121	127	57	55	45	53	52	54	45	27	*	54	47	51	33	*	21	17	46	36	****	****	****	38	37	37	44	48	29	39	
04:00	122	120	47	36	48	55	48	52	44	31	*	49	50	53	28	*	25	11	49	26	****	32	****	33	35	31	41	44	27	39	
05:00	112	122	53	48	36	54	42	53	39	44	*	48	56	49	31	*	39	14	46	34	****	33	****	35	34	34	44	44	42	37	
06:00	117	131	73	85	56	62	51	62	63	54	*	54	71	60	42	*	37	24	59	36	****	39	****	52	48	45	47	53	59	43	
07:00	135	141	75	86	47	84	40	75	58	68	*	39	58	68	62	*	42	27	31	39	****	31	****	61	41	56	48	66	64	54	
08:00	146	118	39	55	31	45	24	65	34	65	*	35	27	27	59	*	34	12	28	17	****	29	****	36	28	44	42	55	36	32	
09:00	176	21	18	27	14	16	10	40	26	30	*	19	17	11	25	12	23	12	30	7	****	8	****	14	17	16	8	17	18	10	
10:00	177	5	5	9	10	12	5	20	12	10	*	9	11	6	16	10	8	2	9	8	****	4	****	5	13	5	5	6	7	6	
11:00	190	4	2	5	11	9	8	6	5	*	10	6	4	*	5	4	3	3	3	3	****	2	****	3	5	2	6	3	5	3	
12:00	157	1	2	3	3	5	2	6	3	4	5	6	5	*	2	4	2	*	2	2	****	2	****	1	3	2	3	1	3	3	
13:00	150	2	1	2	3	2	2	3	3	4	3	2	3	*	3	1	2	1	1	1	****	1	****	1	1	1	2	1	1	1	
14:00	125	3	4	2	3	3	1	2	1	4	1	2	2	1	*	1	2	2	*	1	****	2	****	1	1	2	1	*	2	1	
15:00	116	1	2	2	2	2	1	2	2	1	4	3	2	*	2	2	2	1	2	2	****	1	****	**	3	1	**	*	2	2	
16:00	94	2	5	2	2	2	1	2	2	2	5	3	2	*	2	2	2	2	2	2	****	1	****	1	4	3	**	*	1	4	
17:00	83	6	9	5	5	6	2	7	8	*	8	6	4	1	*	5	2	7	5	5	****	1	9	3	5	5	2	1	7	9	
18:00	64	13	16	13	19	19	7	15	21	*	19	16	14	6	*	16	11	11	12	12	****	****	****	12	15	13	16	8	3	17	20
19:00	79	28	34	29	27	21	19	31	25	*	27	28	18	10	*	30	17	18	14	14	****	****	****	16	20	22	21	25	10	31	17
20:00	111	31	70	56	60	36	41	42	30	*	53	48	28	28	*	19	9	36	16	16	****	****	****	21	26	18	40	23	41	50	
21:00	146	59	80	67	68	59	37	73	57	*	63	49	53	37	*	36	21	35	33	33	****	****	****	46	50	40	32	52	39	55	58
22:00	159	74	90	57	67	59	52	74	65	*	59	60	50	35	*	48	34	45	34	34	****	****	****	46	50	44	48	40	48	50	
23:00	154	67	90	67	61	65	47	57	65	*	60	58	42	37	*	38	25	42	29	29	****	****	****	38	39	44	49	51	41	44	52
00:00	137	68	51	51	73	75	50	45	56	*	50	49	42	37	*	36	24	36	32	32	****	****	****	37	43	39	45	48	34	49	52

DATOS RADIACIÓN SOLAR TOTAL DIARIA (Cal/cm ² .min)																														
ESTACION : LA PAMPILLA / 000839 / DZ-06 AÑO: 2010 MES: NOVIEMBRE																														
DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
RADIACIÓN DIARIA	658.0	666.0	680.0	675.0	665.0	622.0	633.0	630.0	638.0	629.0	697.0	624.0	647.0	650.0	643.0	650.0	616.0	638.0	646.0	647.0	634.0	611.0	635.0	695.0	605.0	612.0	621.0	635.0	636.0	614.0

Figura 4.19: Datos de Dióxido de Nitrógeno y Radiación Solar de noviembre 2010

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O ₃)																															
Nombre/Numero de la Estación: ELP-01 Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N AÑO: 2010 MES: DICIEMBRE UNIDADES: µg/m ³																															
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	7	7	5	4	22	4	4	2	1	18	****	5	*	6	****	3	9	10	3	1	7	3	*	*	*	3	4	6	****	3	3
02:00	5	4	5	4	7	4	2	1	34	4	4	*	4	****	4	4	10	3	2	3	3	*	*	*	****	2	8	****	3	1	
03:00	4	12	2	5	4	6	3	1	5	16	4	11	*	9	****	2	4	7	4	7	3	7	*	*	****	2	3	****	3	2	
04:00	4	7	3	4	3	15	8	1	2	4	1	3	*	6	****	****	3	4	4	4	3	22	*	*	6	2	3	****	2	2	
05:00	7	5	3	5	5	13	6	2	2	3	2	3	*	4	10	****	5	5	4	5	4	7	*	*	2	1	3	****	2	2	
06:00	7	8	6	7	6	8	6	1	4	7	3	4	*	5	5	****	5	8	6	5	5	5	*	*	4	6	****	4	****	3	8
07:00	28	30	19	22	15	18	21	15	10	15	8	10	*	14	17	****	15	23	8	7	11	13	*	*	8	7	****	7	****	3	8
08:00	41	46	31	43	34	42	37	44	31	25	19	19	36	34	35	34	37	40	33	17	35	32	*	*	33	22	****	23	****	14	25
09:00	52	69	66	72	54	62	63	73	58	48	48	52	42	36	51	****	45	54	48	47	50	56	*	*	49	39	41	34	****	31	45
10:00	79	82	77	74	77	72	70	67	63	57	63	49	****	57	****	64	65	68	57	63	62	*	*	*	61	53	54	52	****	46	60
11:00	95	90	91	86	85	79	81	80	76	70	65	72	58	****	62	****	71	67	65	66	66	65	*	*	67	63	54	53	52	42	60
12:00	102	90	94	94	83	72	87	88	81	73	67	75	54	****	64	****	74	64	67	62	66	59	*	*	****	62	56	60	53	45	62
13:00	93	85	92	88	82	78	80	75	71	74	62	68	54	****	65	58	69	66	62	65	59	53	*	*	****	59	50	55	47	49	49
14:00	80	78	79	77	87	72	74	69	60	72	61	58	54	****	60	57	65	61	59	58	63	43	*	*	****	54	46	54	43	42	50
15:00	72	73	74	68	85	66	67	60	55	63	61	50	56	****	****	54	58	57	57	53	55	*	*	****	****	38	****	45	37	48	
16:00	65	71	69	60	65	58	59	48	46	58	55	44	48	****	53	50	55	50	51	55	*	*	*	42	****	35	****	37	29	44	
17:00	69	62	63	54	59	52	60	41	42	46	53	38	41	****	46	46	51	48	48	42	*	*	*	38	****	30	****	28	26	36	
18:00	58	57	53	41	50	43	50	39	35	35	41	33	32	****	33	36	34	40	42	37	35	*	*	*	36	28	23	****	21	25	24
19:00	35	38	40	39	41	40	39	17	24	30	34	30	26	****	25	27	23	32	33	22	28	*	*	*	32	28	18	****	12	17	17
20:00	27	44	40	32	31	28	32	11	8	24	30	28	11	****	22	29	12	10	30	17	21	*	*	*	24	17	20	****	7	11	16
21:00	7	8	23	19	10	8	18	16	3	10	28	27	17	****	17	****	6	11	27	5	19	*	*	*	8	9	12	****	5	4	5
22:00	6	7	4	11	19	4	3	14	7	6	7	6	29	****	5	****	4	4	11	6	4	*	*	*	4	2	5	****	2	2	3
23:00	5	5	3	9	7	7	5	9	4	5	3	*	9	****	7	****	5	5	9	5	3	*	*	*	5	3	3	****	3	2	3
00:00	5	5	4	14	3	5	4	1	1	4	2	*	8	****	6	****	5	2	3	4	3	*	*	*	3	3	3	****	3	1	3

DATOS RADIACIÓN SOLAR TOTAL DIARIA (Cal/cm ² .min)																															
ESTACION : LA PAMPILLA / 000839 / DZ-06 AÑO: 2010 MES: DICIEMBRE																															
DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
RADIACIÓN DIARIA	580.0	605.0	601.0	561.0	502.0	520.0	598.0	472.0	500.0	611.0	530.0	500.0	598.0	644.0	642.0	629.0	627.0	609.0	554.0	481.0	461.0	391.0	201.0	382.0	438.0	506.0	530.0	484.0	428.0	489.0	600.0

Figura 4.20: Datos de Ozono Troposférico de diciembre del 2010

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO ₂)																															
Nombre/Numero de la Estación: ELP-01 Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N AÑO: 2010 MES: DICIEMBRE UNIDADES: µg/m ^{3</}																															



DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																															
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01 Ubicación: AV. VÍA DE LA SALUD S/N AÑO: 2011 MES: ENERO UNIDADES: $\mu\text{g}/\text{m}^3$																															
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
02:00	25	2	3	3	19	2	2	3	2	2	3	41	2	3	2	4	2				6	5	2	5	*	*	*	*	1	1	3
03:00	18	4	4	10	9	2	2	3	3	3	3	44	3	4	3	3				3	2	3	4	*	*	*	*	2	3	4	
04:00	24	3	4	5	7	2	5	3	3	3	7	15	3	3	4	3	3				2	2	3	4	*	*	*	*	6	3	3
05:00	2	7	5	4	5	2	2	3	3	3	4	7	2	4	3	2	2				2	2	3	3	*	*	*	*	3	6	4
06:00	2	8	4	4	9	3	3	3	3	3	2	1	4	3	3	3	2				2	3	3	*	*	*	*	1	8	4	
07:00	9	26	6	10	14	6	6	9	3	4	4	1	10	4	4	4	4				4	4	*	5	*	*	*	3	8	2	
08:00	33	52	27	27	19	16	23	14	11	10	10	2	16	7	12	12	12				4	8	*	13	*	*	*	13	9	8	
09:00	50	68	44	41	42	38	31	37	33	28	23	23	9	25	18	26	25	25			20	17	*	29	*	*	*	21	15	17	
10:00	61	68	64	51	51	47	51	55	49	41	35	39	26	33	27	43	38	41			31	25	*	48	*	*	33	27	22	27	
11:00	55	52	52	53	57	49	53	60	56	50	44	45	39	40	40	53	37	42			35	36	*	59	*	*	43	34	25	42	
12:00	51	45	53	56	63	55	56	63	53	49	53	49	46	35	47	55	40	41			41	34	*	60	63	*	45	30	36	49	
13:00	48	45	53	47	61	53	56	61	38	43	41	47	45	40	47	49	38	37			40	35	*	62	53	*	38	20	46	45	
14:00	51	43	46	45	51	52	51	54	29	37	37	47	41	38	40	45	35	*			34	28	*	46	42	*	34	15	35	38	
15:00	48	42	42	48	48	47	49	50	37	40	30	42	39	33	39	36	34	*			31	21	*	37	33	*	24	14	29	40	
16:00	41	46	37	46	45	41	44	45	44	41	24	39	35	30	35	30	31	*			29	16	16	*	*	*	27	17	22	31	
17:00	36	43	38	42	40	35	41	41	40	32	22	36	27	26	31	26	27	*			21	11	18	15	*	*	16	12	15	17	
18:00	31	33	34	32	32	30	32	33	26	26	16	31	22	23	25	23	20	*			18	9	11	17	*	*	13	9	12	13	
19:00	22	26	25	21	19	26	21	26	26	17	14	21	13	17	20	18	16	*			14	10	4	8	*	*	12	5	12	3	
20:00	15	18	14	12	17	12	16	20	16	16	5	18	12	6	12	15	8	*			13	8	3	7	*	*	6	5	9	5	
21:00	14	4	4	3	3	2	9	5	6	5	3	3	4	3	3	5	4	*			6	5	3	*	*	*	5	3	8	7	
22:00	4	2	2	2	10	2	4	3	3	3	3	2	4	4	6	2	*				2	7	2	*	*	*	2	2	2	6	
23:00	6	5	2	3	9	3	2	4	2	2	3	3	2	3	3	2	*				3	4	2	*	*	*	1	1	2	2	
00:00	11	2	2	4	4	2	3	3	5	3	2	15	3	2	3	3	2	*			9	2	8	*	*	*	1	1	2	2	

DATOS RADIACIÓN SOLAR TOTAL DIARIA (Cal/cm2.mis)																															
ESTACION : LA PAMPILLA / 000839 / DZ-06 AÑO: 2011 MES: ENERO																															
DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ÓN	618.0	534.0	618.0	625.0	617.0	544.0	553.0	614.0	550.0	383.0	542.0	635.0	663.0	543.0	538.0	624.0	614.0	373.0	422.0	449.0	320.0	328.0	283.0	304.0	220.0	242.0	144.0	155.0	331.0		

Figura 4.22: Datos de Ozono Troposférico y Radiación Solar de enero del 2011

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																														
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01 Ubicación: AV. VÍA DE LA SALUD S/N AÑO: 2011 MES: FEBRERO UNIDADES: $\mu\text{g}/\text{m}^3$																														
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
01:00	2	2	4	3	4	2	1	17	*	1	2	2	2	7	14	2	*	5	7	3	4	*	9	*	8	10	3	*		
02:00	6	1	2	2	7	2	2	18	*	1	2	2	2	2	11	2	*	4	3	3	11	*	7	*	5	22	3	*		
03:00	11	1	8	2	3	6	3	19	*	1	2	1	1	4	3	3	*	2	5	4	5	*	3	*	7	13	2	*		
04:00	1	1	11	2	2	9	4	24	*	2	1	2	4	3	2	3	*	2	15	2	3	*	3	*	5	21	4	*		
05:00	1	1	8	2	2	6	3	25	*	2	2	2	3	3	3	4	*	2	4	4	3	*	2	*	2	11	3	*		
06:00	2	2	4	3	2	7	1	24	*	2	2	3	4	3	3	3	*	2	3	7	3	*	4	*	2	4	3	*		
07:00	3	4	8	4	4	2	3	18	*	2	4	5	7	6	3	6	*	7	5	4	7	*	4	*	7	4	5	*		
08:00	12	13	12	11	13	4	10	16	*	4	12	13	19	13	10	21	16	8	13	29	16	*	8	14	15	10	13	16		
09:00	21	31	27	31	32	9	17	19	*	15	24	26	23	21	31	37	30	16	35	49	39	22	24	24	25	25	37	25		
10:00	38	47	45	46	49	21	28	19	*	24	35	40	42	34	51	46	54	31	54	66	54	38	48	48	38	44	49	42		
11:00	47	59	58	58	56	33	33	26	*	34	42	46	59	50	63	55	63	46	74	74	63	47	62	59	46	54	56	52		
12:00	48	57	66	66	54	40	36	26	*	41	47	51	58	57	65	63	63	56	88	70	67	58	62	59	45	61	60	57		
13:00	38	54	60	53	49	30	35	21	32	38	44	47	59	44	55	68	62	57	73	61	57	65	59	59	41	56	57	58		
14:00	36	38	56	41	39	19	24	21	34	31	37	45	51	37	56	67	56	53	74	51	53	59	*	51	31	52	52	56		
15:00	27	36	51	37	30	18	22	18	31	22	36	39	40	35	55	*	38	41	67	40	*	47	*	49	26	46	50	52		
16:00	24	31	48	37	22	17	17	*	24	13	34	33	32	18	42	*	27	31	44	25	*	32	*	47	17	50	*	47		
17:00	22	25	26	25	17	11	16	*	15	7	29	23	21	9	38	*	24	30	36	19	*	23	*	37	15	34	*	43		
18:00	15	19	23	21	15	10	13	*	11	9	16	17	20	12	31	*	21	18	30	22	*	23	*	27	15	28	*	*		
19:00	13	15	14	16	8	7	7	*	8	11	10	5	26	7	25	*	22	8	19	19	*	17	*	22	17	22	*	*		
20:00	5	8	9	9	11	7	7	*	6	7	9	8	26	4	13	*	9	12	6	21	*	4	*	14	22	17	*	*		
21:00	3	2	6	4	9	2	4	*	2	4	11	8	17	6	4	*	4	5	8	8	*	4	*	12	21	11	*	*		
22:00	2	2	4	3	3	1	11	*	2	2	8	8	6	7	3	*	4	8	4	1	*	5	*	5	22	5	*	*		
23:00	2	4	2	3	2	2	14	*	1	2	4	4	6	11	2	*	5	11	4	2	*	4	*	8	9	3	*	*		
00:00	2	4	2	2	1	2	17	*	2	2	3	2	11	4	2	*	2	20	4	3	*	7	*	6	12	3	*	*		

DATOS RADIACIÓN SOLAR TOTAL DIARIA (Cal/cm2.mis)																														
ESTACION : LA PAMPILLA / 000839 / DZ-06 AÑO: 2011 MES: FEBRERO																														
DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
ÓN	369.0	402.0	485.0	378.0	397.0	151.0	290.0	98.0	346.0	278.0	513.0	485.0	401.0	208.0	438.0	534.0	428.0	262.0	291.0	364.0	460.0	217.0	397.0	485.0	275.0	290.0	484.0	611.0		

Figura 4.23: Datos de Ozono Troposférico y Radiación Solar de febrero del 2011

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																															
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01 Ubicación: AV. VÍA DE LA SALUD S/N AÑO: 2011 MES: MARZO UNIDADES: $\mu\text{g}/\text{m}^3$																															
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	*	2	9	12	7	4	8	5	*	15	13	11	3	3	****	****	****	****	****	****	4	5	4	4	5	3	4	****	****		
02:00	*	2	6	9	3	4	14	9	*	15	10	4	8	8	****	****	****	****	****	****	4	4	4	4	4	6	3	4	****	****	
03:00	*	3	3	3	2	4	9	8	*																						

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																														
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01	Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N															AÑO: 2011					MES: ABRIL					UNIDADES: µg/m3				
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
01:00	4	7	3	7	4	4	3	4	3	2	3	4	3	4	3	****	5	6	4	****	****	****	****	5	3	8	5	6	5	5
02:00	4	4	3	9	3	4	4	3	3	2	3	4	3	4	3	****	4	6	3	****	****	****	****	5	3	17	8	5	4	4
03:00	4	5	4	10	3	4	6	4	3	2	3	5	4	4	****	4	6	4	****	****	****	****	4	4	15	4	4	4	4	
04:00	4	3	4	10	4	5	5	4	4	2	3	12	4	6	4	****	3	5	5	****	****	****	****	4	6	15	5	6	7	4
05:00	2	3	4	10	5	7	4	4	4	2	4	5	8	7	3	****	4	3	5	****	****	****	****	4	5	20	6	6	5	5
06:00	4	4	6	5	4	18	4	4	5	2	3	6	5	6	5	****	4	7	5	****	****	****	****	4	4	14	5	7	5	10
07:00	5	5	6	5	4	33	4	5	5	4	4	7	7	6	****	5	6	7	****	****	****	****	6	6	12	8	6	6	7	
08:00	8	9	12	13	9	12	6	9	7	7	6	13	12	15	12	****	15	11	10	****	****	****	15	13	13	13	12	11	14	
09:00	18	23	26	29	25	8	11	19	19	17	12	23	23	26	30	****	29	28	25	****	****	****	37	37	43	25	27	33	38	
10:00	38	37	34	45	38	13	20	35	29	31	25	46	37	44	55	****	46	52	58	55	****	****	53	56	55	42	49	47	52	
11:00	48	47	43	56	48	19	36	53	39	41	37	62	50	57	65	****	61	60	55	64	****	****	63	69	68	66	61	69	69	
12:00	55	58	57	62	53	26	43	60	51	54	57	51	53	63	68	****	71	71	58	67	****	****	70	78	61	76	72	72	70	
13:00	53	69	57	66	50	36	42	57	42	52	63	49	54	70	77	****	66	78	53	69	****	****	64	73	75	61	77	79	80	78
14:00	50	56	48	59	47	39	31	48	37	43	62	53	53	67	****	60	74	55	****	****	****	62	73	63	57	73	76	74	85	
15:00	46	44	41	53	44	36	26	36	32	29	58	****	50	64	****	64	64	58	****	****	****	53	70	56	54	61	65	64	83	
16:00	44	39	42	45	35	28	22	23	27	27	53	****	44	57	****	65	53	55	****	****	****	46	54	50	48	46	56	57	73	
17:00	26	34	35	34	26	19	15	17	21	21	45	117	38	45	****	44	36	44	****	****	****	36	45	43	37	41	38	44	50	
18:00	18	23	26	24	22	9	15	11	11	14	25	17	18	22	****	35	17	24	****	****	****	23	32	18	24	25	21	29	24	
19:00	13	16	22	19	20	6	7	8	7	10	13	9	14	14	****	27	15	9	****	****	****	4	19	10	17	8	20	17	14	
20:00	7	7	8	18	10	4	3	6	3	5	5	7	11	9	****	14	8	7	****	****	****	1	11	4	4	4	5	5	7	
21:00	4	3	3	7	6	4	3	5	3	2	5	3	5	4	****	16	4	4	****	****	****	4	3	5	4	5	5	4	6	
22:00	3	5	4	6	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	****	3	4	4	****	****	****	4	3	5	5	5	5	5	7	
23:00	4	6	3	4	3	4	4	3	2	3	5	4	3	4	****	3	7	5	****	****	****	5	4	5	6	6	4	4	7	
00:00	4	5	4	3	4	2	5	3	2	3	4	3	3	5	****	3	7	4	****	****	****	5	4	5	6	7	6	4	7	

Figura 4.25: Datos de Ozono Troposférico de abril del 2011

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																															
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01	Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N															AÑO: 2011					MES: ABRIL					UNIDADES: µg/m3					
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
01:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	7	3	13	****	****	7	5	****	****	****	****	****	14	8	15	11	19		
02:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	2	4	13	****	****	7	5	****	****	****	****	7	5	5	15	8	19		
03:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	3	6	9	****	****	7	5	****	****	****	****	7	6	4	15	9	21		
04:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	4	6	11	****	****	11	7	****	****	****	****	8	5	4	13	5	19		
05:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	3	7	17	****	****	11	9	****	****	****	****	13	11	5	13	9	20		
06:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	8	10	23	****	****	20	15	****	****	****	****	15	17	9	17	14	18		
07:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	26	28	34	****	****	28	31	****	****	****	****	23	26	18	28	22	29		
08:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	42	30	58	****	****	47	50	****	****	****	****	48	53	29	48	34	34		
09:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	26	42	53	****	****	50	37	****	****	****	****	20	17	23	36	18	13		
10:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	15	9	****	****	****	1	9	****	****	****	****	11	9	12	6	13	17		
11:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	1	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	2	3	****		
12:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	
13:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	35	****	****	****	
14:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	6	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	
15:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	
16:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
17:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
18:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	4	4	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	11	3	2	2	4	10	
19:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	2	4	****	****	****	7	****	****	****	****	****	12	6	13	3	8	13		
20:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	5	****	****	****	****	14	****	****	****	****	****	19	15	19	14	19	25		
21:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	14	9	15	****	****	15	****	****	****	****	****	17	13	16	11	21	31		
22:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	13	7	11	****	****	11	****	****	****	****	****	20	9	12	11	19	33		
23:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	6	5	12	****	****	10	13	****	****	****	****	15	11	15	9	15	39		
00:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	4	3	14	****	****	8	9	****	****	****	****	16	13	19	14	19	35		

Figura 4.26: Datos de Dióxido de Nitrógeno de abril del 2011

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																															
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01	Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N															AÑO: 2011					MES: MAYO					UNIDADES: µg/m3					
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	5	3	4	3	15	*	4	3	4	*	12	10	6	12	27	7	11	3	4	6	9	6	14	4	27	15	10	6	4		
02:00	5	3	5	3	36	*	5	3	10	*	13	8	7	28	24	16	7	4	4	7	8	5	7	3	16	4	15	8	5		
03:00	5	5	11	6	31	*	14	10	15	*	9	5	4	19	20	13	15	4	4	5	18	16	15	5	4	4	12	10	5		
04:00	5	4	5	4	26	*	5	3	32	*	6	5	4	14	22	12	12	4	5	7	19	16	8	5	20	6	3	5	6		
05:00	5	5	4	4	25	*	4	3	19	*	10	4	5	17	17	7	20	5	5	6	8	12	6	4	7	6	4	8	9		
06:00	5	6	11	4	5	*	4	5	4	*	3	5	6	6	7	6	14	4	6	4	5	6	7	5	7	7	11	9	7		
07:00	6	6	6	4	5	*	6	5	4	*	7	6	7	11	9	7	7	7	7	6	6	9	7	7	28	7	7	6	9		



DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																																				
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD SIN													AÑO: 2011				MES: MAYO						UNIDADES: µg/m3											
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
01:00	35	19	25	25	20	*	*	*	22	18	*	*	8		23	19	17		9	15	24	28	16	18	23	17	24	32	16	15	24					
02:00	33	16	20	18	12	*	*	*	21	11	*	*	9		21	7	10		11	15	18	21	16	16	16	12	20	22	18	9	18					
03:00	30	16	14	14	8	*	*	*	14	6	*	*	10		30	14	12		8	11	18	21	10	6	11	12	18	19	18	10	18					
04:00	30	16	15	13	7	*	*	*	20	3	*	*	11		25	18	9		14	14	20	24	12	13	10	12	14	17	19	12	18					
05:00	32	16	22	14	9	*	*	*	20	3	*	*	15		22	18	15		10	18	19	23	22	9	13	13	12	19	19	12	13					
06:00	33	21	28	21	21	*	*	*	24	14	*	*	17		21	28	26		12	22	21	22	22	19	17	14	17	19	14	14	20					
07:00	37	26	39	32	26	*	*	*	29	21	*	*	33		26	29	34		25	30	33	29	30	21	27	26	25	35	24	24	32					
08:00	39	53	55	54	44	*	*	*	31	26	*	*	74		32	57	43		53	56	35	47	42	53	53	46	49	51	41	29	61					
09:00	47	35	31	36	18	*	*	*	23	41	10	45	51		8	48	23		24	26	21	35	44	32	72	43	48	32	15	24	70					
10:00	18	27	5	13	17	*	*	*	16	32	1	4	26		6	11	13		23	13	8	4	42	15	12	16	13	43	5	19	48					
11:00	****	4		5	7	*	*	*	8	14	8	2	7			6																				
12:00	****	****	****	****	*	*	*	*	5	3	****	****	****						****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****				
13:00	****	****	****	****	*	*	*	*	****	2	****	****	****						****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****				
14:00	****	****	****	****	*	*	*	*	****	****	****	****	****						4	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****				
15:00	****	****	****	****	*	*	*	*	****	4	****	****	****						****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****				
16:00	****	****	****	****	*	*	*	*	****	6	****	****	****						****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****				
17:00	****	****	3	2	*	*	*	*	****	18	3	****	****						5				5	4	1	6	6									
18:00	****	17	21	9	*	*	*	*	18	21	10	****	****						3	23		10	14	10	3	18	14	20	24	12	12	3	26	12		
19:00	5	46	35	27	*	*	*	*	21	*	20	****	****						12	35		14	23	28	12	32	29	25	23	19	32	11	29	29		
20:00	21	36	42	30	*	*	*	*	27	*	****	****	****						29	43		37	18	27	25	24	36	28	30	31	20	35	15	42	37	
21:00	24	40	44	29	*	*	*	*	21	*	27	****	****						30	41		26	25	32	30	22	30	29	23	28	28	36	14	43	39	
22:00	24	36	33	31	*	*	*	*	24	*	32	****	****						29	38	38	24	30	32	34	24	23	27	21	26	32	48	31	15	37	35
23:00	20	29	33	19	*	*	*	*	20	*	21	****	****						25	35	30	23	36	40	23	25	23	27	26	26	51	25	19	35	35	
00:00	19	27	29	24	*	*	*	*	18	*	12	****	****						22	24	27	20	32	46	22	24	20	35	20	27	33	23	16	28	29	

Figura 4.28: Datos de Dióxido de Nitrógeno y Radiación Solar de mayo del 2011

DATOS OZONO TROPÓSFERICO (O3)																															
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N													AÑO: 2011				MES: JUNIO						UNIDADES: µg/m3						
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	6	3	13	5	3	15	14	6	16	6	5	8	9	17	6	4	16	7	5	14	6	10	2	13	4	3	7	4	2	2	13
02:00	8	3	10	3	5	16	31	5	15	16	7	7	25	24	9	4	17	5	4	19	6	6	3	6	3	9	10	5	5	7	
03:00	12	4	7	4	8	34	18	11	12	10	10	20	23	17	4	5	6	4	11	8	4	4	5	3	5	4	11	8	11	8	
04:00	9	4	12	3	4	4	33	20	25	12	6	7	17	32	16	7	4	6	4	10	7	12	4	4	4	5	3	4	4	6	25
05:00	8	5	3	5	5	4	17	5	7	8	6	6	13	14	10	6	5	5	5	5	4	6	4	4	3	5	7	4	7	6	
06:00	5	6	6	5	5	5	7	6	9	6	6	7	11	6	4	5	6	4	4	8	5	4	4	4	5	6	3	4	4	4	
07:00	8	6	7	7	7	6	7	10	7	10	7	5	7	8	7	7	6	8	4	6	7	6	5	6	6	7	6	5	5	7	
08:00	9	9	9	6	6	8	8	10	11	12	**	11	10	10	10	7	6	8	7	7	6	6	7	5	8	7	10	6	6	10	
09:00	17	21	12	24	13	13	16	23	12	17	**	25	14	16	8	13	9	11	24	12	12	11	7	8	8	15	10	7	19	7	
10:00	49	42	40	40	41	36	44	46	29	35	**	61	39	40	32	36	7	30	39	32	29	35	20	16	38	12	26	39	27		
11:00	74	63	64	53	54	55	64	62	47	50	66	64	60	62	55	45	16	48	57	47	44	51	39	35	33	51	31	42	50	43	
12:00	83	72	64	59	61	57	63	70	63	69	65	72	70	65	64	58	45	53	62	53	46	58	49	48	47	57	50	49	54	56	
13:00	89	76	70	61	65	64	72	74	72	72	65	77	75	78	70	65	61	61	71	62	54	66	58	55	56	63	62	44	59	59	
14:00	80	73	76	68	67	64	69	81	82	81	71	86	95	87	74	64	67	59	75	64	61	67	65	63	66	65	61	45	62	66	
15:00	70	58	69	68	68	59	64	79	83	84	76	88	76	87	72	65	62	59	73	58	57	57	56	66	69	60	64	45	60	67	
16:00	66	50	54	67	62	55	59	71	78	****	77	84	73	80	65	58	45	54	60	53	50	55	46	64	62	59	57	42	55	56	
17:00	55	39	35	52	49	49	44	58	64	****	65	67	54	55	52	49	39	45	46	41	37	35	36	52	47	51	51	37	46	44	
18:00	30	15	12	22	26	64	22	10	15	****	16	26	20	15	11	28	16	20	22	18	16	16	17	12	26	31	18	17	23	20	
19:00	15	7	6	9	8	52	5	10	11	13	14	8	11	9	6	7	5	9	8	10	5	5	5	11	6	11	10	2	3	3	
20:00	13	8	3	3	4	7	6	8	7	11	7	6	6	9	6	9	6	7	6	4	5	8	5	4	7	6	5	3	3	7	
21:00	12	6	3	4	6	6	6	8	6	8	17	6	7	9	11	5	7	6	5	8	6	7	5	7	5	5	4	4	4	7	
22:00	10	5	3	5	6	6	6	7	6	7	9	7	8	8	9	5	7	5	4	6	5	3	6	9	6	6	4	5	5	6	
23:00	7	4	3	7	5	6	5	5	6	7	6	5	6	6	4	11	5	4	4	5	4	3	5	7	6	5	6	8	8	4	
00:00	6	6	4	3	8	7	4	8	5	6	44	5	5	5	5	8	7	4	3	5	8	4	6	4	4	4	5	4	11	4	

Figura 4.29: Datos de Ozono Troposférico de junio del 2011

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																															
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N													AÑO: 2011				MES: JUNIO						UNIDADES: µg/m3						
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	23	15	11	10	37	27	30	35	35	41	39	45	49	46	41	33	36	33	37	30	27	28	21	28	30	41	35	29	24	28	
02:00	21	15	12	13	39	27	19	36	35	39	41	45	42	43	39	34	35	32	33	29	26	25	20	27	28	38	35	33	24	27	
03:00	15	13	14	16	35	30	20	27	34	37	40	42	43	40	35	31	34	28	35	29	27	24	20	29	29	37	33	30	25	26	
04:00	16	17	11	13	32	32	18	26	27	37	****	42	42	37	34	31	30	31	32	27	24	24	21	25	28	34	31	25	25	25	
05:00	20																														

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																															
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01		Ubicación: AV. VÍA DE LA SALUD S/N												AÑO: 2011			MES: JULIO			UNIDADES: µg/m ³											
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	4	7	4	5	3	2	4	10	11	5	7	17	35	21	27	3	4	10	11	*	10	4	4	5	4	9	6	4	15	4	6
02:00	3	8	4	8	5	4	4	5	11	5	7	30	26	48	37	3	4	17	27	*	14	8	5	4	4	8	8	5	24	3	4
03:00	3	4	3	7	5	4	5	7	19	4	9	32	39	33	39	4	4	26	26	*	21	7	5	4	16	25	4	4	23	4	3
04:00	18	5	5	5	5	5	4	6	15	5	15	16	38	7	19	6	7	25	22	*	20	10	5	5	8	17	8	6	17	6	7
05:00	33	5	4	4	6	3	4	4	5	5	10	9	22	10	19	5	5	13	11	*	29	7	5	4	8	20	5	4	15	7	10
06:00	24	5	4	5	4	4	4	9	6	5	5	8	21	6	7	5	5	6	11	*	16	5	9	6	6	14	8	4	5	8	11
07:00	9	7	6	5	6	4	5	11	7	8	8	8	12	9	10	7	8	9	11	*	9	9	9	7	7	7	6	5	11	8	9
08:00	7	6	7	6	6	4	8	12	14	17	10	12	15	12	14	10	13	15	14	15	11	13	9	8	11	11	13	13	14	7	8
09:00	8	8	9	17	10	11	20	19	31	38	26	25	27	38	34	32	31	28	30	38	16	15	14	38	24	20	31	33	41	27	34
10:00	31	26	23	30	23	27	45	53	50	61	52	54	66	60	57	57	59	53	63	*	52	45	47	62	53	49	57	61	70	53	67
11:00	42	35	24	30	23	34	59	61	67	77	69	77	81	74	69	73	76	73	82	*	70	68	66	81	76	70	75	72	84	72	81
12:00	49	46	29	40	****	42	66	67	66	80	80	85	85	81	80	69	81	84	87	*	75	72	71	87	86	81	83	84	94	80	80
13:00	58	51	17	39	****	52	72	76	64	84	84	86	90	88	83	78	88	86	*	85	84	79	91	93	89	90	91	91	85	83	
14:00	59	53	28	38	42	54	69	76	64	86	83	84	92	86	86	82	92	88	*	76	89	86	81	93	100	95	91	93	93	89	79
15:00	59	51	33	31	44	48	65	68	61	80	80	73	92	84	85	82	85	87	*	72	91	84	81	92	92	91	89	94	87	74	
16:00	53	51	30	31	42	39	59	58	57	76	73	70	84	81	79	83	80	83	*	70	85	86	86	85	80	83	83	84	91	83	73
17:00	43	35	36	32	29	34	51	50	47	65	68	60	73	62	59	78	73	64	*	62	71	75	79	71	71	72	67	81	73	69	64
18:00	13	5	26	23	11	13	34	21	17	40	24	30	28	31	36	42	38	16	*	24	24	32	32	43	26	31	29	43	41	46	36
19:00	4	5	19	18	4	5	14	8	11	12	10	14	9	8	12	11	17	8	*	8	6	13	11	15	6	11	9	14	22	11	8
20:00	5	7	19	15	3	7	****	6	6	10	7	8	7	8	8	7	9	*	12	14	10	10	8	8	10	6	7	5	9	9	8
21:00	6	5	17	11	2	6	****	4	8	9	7	7	9	11	5	8	10	6	*	11	10	10	14	7	7	10	8	7	8	7	8
22:00	4	9	5	3	3	4	****	5	11	7	7	8	7	11	6	10	6	7	*	5	9	8	11	7	5	8	7	4	8	8	7
23:00	6	5	4	5	3	4	****	5	9	8	7	13	18	13	4	9	8	7	*	6	4	9	5	5	6	4	6	10	5	7	8
00:00	7	8	6	4	4	5	5	4	7	9	9	17	25	17	3	6	7	5	*	8	4	4	5	6	6	5	8	13	9	6	5

Figura 4.31: Datos de Ozono Troposférico de julio del 2011

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																															
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01		Ubicación: AV. VÍA DE LA SALUD S/N												AÑO: 2011			MES: JULIO			UNIDADES: µg/m ³											
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	28	29	35	19	18	19	17	17	23	34	36	34	21	35	27	31	41	38	47	*	40	40	42	39	41	35	47	38	39	44	38
02:00	29	28	26	20	17	17	14	23	22	37	37	26	30	19	20	35	43	34	31	*	37	37	37	41	40	38	40	40	33	43	40
03:00	27	26	27	21	17	17	16	24	16	38	33	22	19	26	20	34	39	27	32	*	27	37	37	41	30	26	40	39	34	43	39
04:00	29	28	29	21	16	18	16	24	16	36	29	34	19	41	30	32	41	28	32	*	33	34	34	36	34	35	38	37	37	41	39
05:00	27	26	28	20	19	15	15	28	22	36	34	35	31	40	32	32	42	37	40	*	28	37	35	33	36	34	35	38	38	42	42
06:00	29	28	27	23	19	17	15	****	23	39	41	40	35	44	42	32	42	43	46	*	43	37	33	32	41	35	39	42	40	44	44
07:00	32	30	26	20	15	16	16	****	23	43	41	47	45	43	40	38	41	52	50	*	45	40	41	38	42	43	42	41	43	46	45
08:00	37	40	32	35	30	21	18	33	31	45	56	61	53	66	52	56	67	66	75	*	57	70	53	54	57	56	54	48	55	56	57
09:00	58	49	42	39	49	32	37	38	29	40	47	56	69	42	43	41	53	67	66	28	81	80	72	33	58	82	46	50	54	87	51
10:00	54	47	36	37	42	30	12	13	16	16	29	****	19	30	20	40	41	55	29	*	62	34	56	20	29	38	29	26	31	47	19
11:00	43	36	36	36	41	****	2	15	27	7	16	****	10	13	12	28	13	21	13	*	17	24	20	9	19	12	17	11	21	7	
12:00	36	35	32	33	****	6	10	7	4	8	****	10	9	8	13	9	10	8	*	12	16	16	7	11	12	7	6	5	9	7	
13:00	29	32	36	28	****	****	****	7	4	4	9	****	7	8	6	9	6	8	*	7	11	14	7	10	12	6	4	4	8	4	
14:00	27	29	40	27	****	****	****	6	4	2	7	****	6	6	5	6	4	7	*	8	6	10	10	5	10	6	4	4	5	4	
15:00	30	33	34	26	32	****	****	5	4	4	7	****	6	7	5	4	4	8	*	7	6	11	8	5	9	9	7	3	3	4	5
16:00	32	38	30	25	34	****	****	7	4	3	10	****	7	8	6	4	4	10	*	9	9	10	8	5	7	8	8	4	3	7	6
17:00	34	42	28	23	****	****	****	13	9	11	11	****	12	14	13	8	7	17	*	14	15	14	12	11	12	15	14	7	7	11	10
18:00	41	50	28	25	****	****	****	32	27	25	42	****	43	32	22	31	28	47	*	42	42	40	38	24	41	42	38	26	22	22	29
19:00	41	46	28	24	24	****	****	35	29	42	51	****	57	43	33	44	38	55	*	55	54	55	46	40	54	54	51	44	33	44	44
20:00	39	41	29	22	25	19	39	28	29	42	48	53	52	46	36	45	44	50	*	54	51	56	48	45	48	50	52	43	45	43	39
21:00	36	41	25	21	28	18	39	35	24	44	46	47	48	42	36	43	38	53	*	48	50	45	53	42	43	52	41	46	39	43	39
22:00	33	39	26	19	25	18	39	28	23	42	40	46	51	43	34	38	42	46	*	48	48	41	46	44	49	50	43	48	39	43	42
23:00	33	39	25	13	24	20	****	26	26	36	40	40	42	42	33	43	42	46	*	48	43	42	48	45	42	51	39	45	45	47	37
00:00	30	37	22	15	20	19	22	29	29	38	39	38	34	38	33	45	39	45	*	44	43	42	44	45	42	48	33	40	44	42	39

DATOS RADIACIÓN SOLAR TOTAL DIARIA (Cal/cm ² .dia)																															
ESTACION : LA PAMPILLA / 000839 / DZ-06		AÑO: 2011												MES: JULIO																	
DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
RADIACIÓN DIARIA	347.0	276.0	124.0	312.0	362.0	355.0	367.0	377.0	334.0	398.0	394.0	400.0	412.0	416.0	408.0	416.0	424.0	425.0	421.0	412.0	352.0	414.0	409.0	410.0	410.0	409.0	414.0	420.0	426.0	419.0	363.0

Figura 4.32: Datos de Dióxido de Nitrógeno y Radiación Solar de julio del 2011

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)</																													
---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																																
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01	Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N										AÑO: 2011	MES: AGOSTO										UNIDADES: µg/m3										
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
01:00	25	39	37	34	47	39	45	*	42	41	31	41	35	34	38	35	32	38	37	40	37	20	36	33	38	39	39	44	40	31	39	
02:00	23	28	33	27	41	36	44	*	40	38	39	39	41	39	37	28	35	28	37	38	37	24	38	32	27	29	34	42	28	35	36	
03:00	20	32	30	19	39	36	43	*	37	34	37	43	37	41	36	37	30	27	30	35	34	31	29	19	29	29	34	42	38	39	33	
04:00	34	29	30	23	40	38	37	*	34	36	38	39	41	42	34	34	31	32	21	32	37	30	31	21	28	33	33	42	33	36	26	
05:00	39	28	31	28	29	36	40	*	34	36	38	40	29	39	37	34	32	30	36	31	36	32	33	30	24	38	35	43	36	34	35	
06:00	38	38	30	39	37	38	42	*	37	34	35	42	36	38	36	34	35	35	33	35	33	33	38	35	38	38	37	44	39	36	34	
07:00	45	44	41	44	45	42	44	*	37	41	41	42	40	41	40	41	36	40	41	37	38	41	46	41	47	44	42	51	45	43	38	
08:00	71	63	58	61	56	54	56	*	54	64	69	59	57	52	36	62	52	52	51	42	36	48	59	56	62	61	55	40	53	53	53	
09:00	60	50	64	42	63	47	44	*	48	60	49	35	38	38	24	49	41	33	42	26	26	53	58	55	49	43	31	23	31	37	45	
10:00	31	24	**	24	63	28	15	**	33	24	26	17	23	30	19	10	17	38	19	19	12	8	42	14	30	17	17	19	15	26	21	20
11:00	19	15	**	8	20	16	5	**	19	14	15	16	12	12	9	8	16	14	9	9	7	5	11	7	12	9	13	8	7	16	12	12
12:00	8	10	**	8	12	12	8	**	12	10	9	12	10	9	13	7	5	9	9	10	9	3	7	8	7	6	7	10	5	8	8	9
13:00	8	8	**	9	11	9	**	10	7	7	7	8	8	10	6	4	8	7	7	5	7	4	4	5	5	7	8	4	6	6	8	
14:00	7	5	*	7	8	9	*	7	7	7	6	10	7	5	4	6	7	6	4	5	3	4	5	5	5	6	7	4	6	7	6	
15:00	6	7	*	7	7	7	*	6	8	6	8	9	7	5	3	6	7	6	5	5	3	4	4	5	5	6	6	3	6	4	6	
16:00	10	7	*	9	8	10	*	7	11	8	10	13	9	5	3	7	6	8	6	5	3	6	6	8	8	8	4	7	4	8	13	
17:00	18	14	*	16	16	12	**	14	15	14	18	21	13	7	7	12	10	11	12	10	5	11	11	12	13	11	7	11	8	13	7	
18:00	33	30	*	40	28	29	*	30	30	26	27	32	27	21	15	24	18	23	28	17	18	27	28	15	35	26	21	15	28	19	28	
19:00	46	49	58	50	51	42	*	44	46	32	43	35	33	32	32	36	36	35	46	36	37	53	42	41	44	38	35	28	44	39	31	
20:00	42	52	49	46	48	37	*	42	41	41	44	38	31	28	32	35	42	42	45	43	48	49	43	41	51	44	43	42	47	37	41	
21:00	41	48	43	49	44	42	*	43	39	36	43	31	34	31	33	32	33	38	43	38	36	43	45	40	49	37	45	40	42	40	40	
22:00	42	47	43	49	44	37	*	40	38	34	44	32	37	34	35	39	38	33	35	32	32	42	42	36	44	40	44	43	44	40	32	
23:00	40	43	43	45	44	38	*	38	40	32	33	38	36	33	33	38	38	31	37	38	28	41	41	42	41	36	45	44	45	37	28	
00:00	37	43	46	42	39	44	*	43	41	31	36	38	30	32	37	34	36	35	40	35	34	39	36	38	40	36	41	38	43	38	39	

Figura 4.34: Datos de Dióxido de Nitrógeno de agosto del 2011

DATOS OZONO TROPÓSÉRICO (O3)																															
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01	Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N										AÑO: 2011	MES: SETIEMBRE										UNIDADES: µg/m3									
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
01:00	6	5	6	4	13	5	4	12	15	7	17	4	5	4	20	9	****	9	4	4	7	4	5	8	10	38	5	4	5	9	
02:00	4	4	3	4	14	9	8	5	18	5	8	5	4	4	8	17	****	5	5	5	5	7	5	8	19	16	5	5	5	27	
03:00	2	4	4	5	31	29	9	5	33	5	5	6	4	8	5	17	****	7	4	5	5	7	11	6	11	16	8	5	6	19	
04:00	3	7	4	3	18	21	8	3	33	5	4	6	4	5	7	7	****	7	4	4	10	10	7	13	5	23	15	6	11	8	
05:00	5	5	4	5	8	18	10	5	26	5	5	8	4	5	5	12	****	6	5	6	6	5	5	5	5	20	6	7	11	9	
06:00	5	7	5	4	8	14	5	6	9	5	4	5	4	4	6	6	8	5	7	6	7	6	7	8	5	18	6	8	8	10	
07:00	7	10	6	7	7	9	9	9	10	8	7	7	6	7	7	7	9	11	8	6	10	7	7	9	11	34	11	13	16	11	
08:00	10	12	18	32	19	14	19	16	26	30	37	16	14	23	21	18	24	27	28	18	23	24	26	17	33	49	36	50	31	34	
09:00	35	37	50	65	52	51	60	51	71	64	76	21	38	46	41	30	41	61	38	48	47	34	45	48	67	87	67	64	68	59	
10:00	59	63	72	81	67	73	74	68	89	84	92	54	59	52	59	****	59	74	60	58	64	46	64	68	101	98	79	92	84	81	
11:00	73	78	75	91	88	84	85	81	87	94	95	60	73	66	69	****	72	79	72	67	69	64	64	73	101	99	93	100	93	86	
12:00	91	90	87	85	81	83	80	90	92	92	100	65	73	72	78	****	79	86	83	78	64	70	71	70	108	105	107	108	105	98	
13:00	98	96	99	83	84	93	90	103	97	97	100	69	71	77	77	****	83	87	85	80	68	72	69	78	106	99	116	114	103	99	
14:00	101	98	104	83	84	94	92	102	100	102	107	75	70	76	75	****	80	77	85	78	74	74	66	77	105	98	117	115	98	102	
15:00	95	94	96	86	80	90	88	97	96	102	111	79	74	75	72	****	76	77	82	76	71	72	66	73	108	94	100	106	94	88	
16:00	88	89	82	81	77	78	77	76	90	100	104	76	73	70	69	****	73	76	73	75	67	58	64	71	103	92	93	94	88	72	
17:00	71	68	64	65	72	70	65	63	82	76	84	54	57	57	58	****	66	73	65	64	52	54	56	63	95	77	84	79	79	57	
18:00	42	37	42	51	37	50	38	50	47	54	63	25	32	34	42	****	46	59	42	39	25	44	39	25	44	75	51	62	62	59	34
19:00	22	18	17	16	16	25	11	14	16	30	37	16	22	22	27	****	31	40	21	24	13	16	13	21	60	36	43	32	35	28	
20:00	10	8	7	5	5	8	5	8	14	6	20	8	18	6	4	****	17	31	11	6	8	5	6	13	9	20	5	13	6	6	
21:00	6	9	6	6	9	6	5	6	8	5	6	5	5	5	5	****	9	13	9	6	7	6	6	6	6	8	7	7	6	6	6
22:00	6	9	9	8	8	6	8	9	8	5	6	6	4	5	5	****	5	7	4	6	19	5	5	6	14	6	9	7	6	6	6
23:00	9	9	10	5	8	5	9	6	6	5	4	7	5	5	6	****	6	9	2	8	8	4	5	8	12	6	5	8	5	6	6
00:00	8	8	6	4	5	6	11	7	10	4	6	6	4	11	6	****	5	5	4	7	4	3	6	5	17	10	6	6	7	12	12

Figura 4.35: Datos de Ozono Troposférico de setiembre del 2011

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																																	
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01	Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N										AÑO: 2011	MES: SETIEMBRE										UNIDADES: µg/m3											
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
01:00	35	40	42	42	34	36	38	43	55	50	31	36	68	44	47	53						74	60	64	60	57	66	68	26	40	40	42	36
02:00	35	40	45	43	33	34	34	51	54	52	38	34	64	44	53	45																	

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																								
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01	Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N										AÑO: 2011										MES: OCTUBRE										UNIDADES: µg/m3									
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31									
01:00	16	7	6	12	9	3	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	14	3	8	26	3	3	5	3	3	2	5	2	3	2									
02:00	6	7	7	13	4	4	****	****	****	****	****	****	****	****	****	3	****	20	4	13	20	2	2	4	3	10	5	4	3	2										
03:00	9	8	7	14	6	10	****	****	****	****	****	****	****	****	3	****	28	9	12	15	2	2	5	3	9	2	3	5	****	3										
04:00	10	5	8	12	13	9	****	****	****	****	****	****	****	****	2	****	22	7	14	9	2	2	3	5	7	2	1	3	****	1										
05:00	8	4	12	10	12	9	****	****	****	****	****	****	****	****	2	7	13	5	9	9	2	2	2	4	16	3	3	3	****	2										
06:00	5	6	11	15	7	6	****	****	****	****	****	****	****	****	2	4	5	3	5	5	3	3	3	5	8	3	4	4	2	4										
07:00	10	15	13	17	10	11	****	****	****	****	****	****	****	****	23	10	9	16	11	12	11	11	11	10	12	15	4	6	4	11	14									
08:00	54	42	37	38	25	43	****	****	****	****	****	****	****	****	50	22	18	42	26	41	34	35	36	41	25	23	21	31	14	38	33									
09:00	67	67	54	53	53	58	****	****	****	****	****	****	****	****	63	40	37	57	45	45	49	59	50	50	48	51	26	46	43	55	48									
10:00	82	78	68	74	69	70	****	****	****	****	****	****	****	****	58	52	60	60	60	60	69	67	60	63	67	65	55	70	71	54										
11:00	88	86	73	78	77	71	****	****	****	****	****	****	****	****	63	61	65	64	64	65	72	76	67	64	74	77	64	74	77	59										
12:00	94	91	77	80	85	77	****	****	****	****	****	****	****	****	65	68	70	77	75	70	82	71	70	79	78	66	75	82	65											
13:00	93	96	77	86	96	****	****	****	****	****	****	****	****	****	80	****	65	65	70	81	77	72	84	70	68	78	75	64	73	87	66									
14:00	80	92	78	91	96	****	****	****	****	****	****	****	****	****	76	****	66	63	74	79	73	75	81	65	66	70	72	67	72	65										
15:00	79	81	76	85	86	****	****	****	****	****	****	****	****	****	71	68	66	58	70	76	63	73	74	54	60	60	67	63	67	64	55									
16:00	76	69	76	72	66	****	****	****	****	****	****	****	****	****	65	59	61	53	64	69	58	59	59	51	57	51	57	52	52	47										
17:00	65	64	64	65	60	****	****	****	****	****	****	****	****	****	51	53	54	41	53	57	54	48	47	45	50	50	45	46	51	39										
18:00	41	55	42	38	47	****	****	****	****	****	****	****	****	****	30	40	40	28	43	45	42	32	35	28	42	37	29	35	36	41	30									
19:00	31	54	36	22	27	****	****	****	****	****	****	****	****	****	25	29	25	21	32	31	30	24	20	16	29	18	10	17	22	23	20									
20:00	19	31	21	16	11	****	****	****	****	****	****	****	****	****	22	22	22	7	20	27	13	4	10	4	18	14	2	6	5	17	8									
21:00	10	10	7	12	4	****	****	****	****	****	****	****	****	****	16	9	13	3	4	8	3	3	3	4	5	4	2	3	4	6	3									
22:00	7	9	3	12	4	****	****	****	****	****	****	****	****	****	2	5	3	4	5	5	3	3	6	5	2	3	3	3	4	2	2									
23:00	7	5	8	19	5	****	****	****	****	****	****	****	****	****	2	5	4	5	7	4	3	2	5	4	2	6	2	3	2	4	4									
00:00	7	8	3	22	5	****	****	****	****	****	****	****	****	****	4	17	3	3	15	2	5	6	4	3	3	2	2	3	1	6	6									

Figura 4.37: Datos de Ozono Troposférico de octubre del 2011

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																																								
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01	Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N										AÑO: 2011										MES: OCTUBRE										UNIDADES: µg/m3									
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31									
01:00	32	38	29	27	36	41	****	****	****	****	****	****	****	****	****	25	30	34	36	28	42	****	32	39	51	45	48	51	70	60										
02:00	37	35	28	26	37	40	****	****	****	****	****	****	****	****	****	24	26	35	31	30	39	****	30	40	47	44	44	48	65	61										
03:00	34	37	29	28	36	36	****	****	****	****	****	****	****	****	29	19	31	29	33	40	****	36	38	46	45	45	45	62	59											
04:00	35	38	27	28	30	38	****	****	****	****	****	****	****	****	30	23	32	28	38	39	****	33	37	48	39	44	46	58	56											
05:00	35	35	25	31	31	36	****	****	****	****	****	****	****	****	31	26	33	31	36	38	****	34	37	43	39	48	45	60	57											
06:00	35	38	33	30	39	42	****	****	****	****	****	****	****	****	33	37	37	41	40	****	****	34	41	52	35	46	46	61	55											
07:00	40	37	38	35	47	52	****	****	****	****	****	****	****	****	****	35	38	41	47	48	****	48	50	61	50	61	62	70	62											
08:00	20	32	32	30	58	40	****	****	****	****	****	****	****	****	60	25	38	27	37	43	****	30	57	87	54	59	75	62	71											
09:00	31	20	27	21	39	26	****	****	****	****	****	****	****	****	39	23	35	28	24	52	****	37	35	62	78	35	73	78	50											
10:00	13	16	10	6	20	13	****	****	****	****	****	****	****	****	21	20	19	14	17	****	25	20	28	54	29	65	66	35												
11:00	10	7	7	6	11	12	****	****	****	****	****	****	****	****	12	12	11	13	14	****	18	20	20	30	22	61	67	27												
12:00	9	7	7	6	8	9	****	****	****	****	****	****	****	****	8	10	8	11	12	****	17	24	16	19	19	65	65	23												
13:00	8	6	7	6	6	****	****	****	****	****	****	****	****	****	7	8	9	9	10	****	19	25	15	18	25	62	67	23												
14:00	7	5	5	4	6	****	****	****	****	****	****	****	****	****	6	8	8	9	11	****	22	26	14	17	24	65	70	21												
15:00	7	6	6	5	5	****	****	****	****	****	****	****	****	****	5	7	7	9	11	****	24	29	16	17	27	65	68	21												
16:00	8	6	4	7	7	****	****	****	****	****	****	****	****	****	7	9	6	10	11	****	28	30	17	17	25	62	67	20												
17:00	9	7	7	9	9	****	****	****	****	****	****	****	****	****	10	16	13	15	16	****	****	31	29	19	16	26	58	58	23											
18:00	21	12	15	27	20	****	****	****	****	****	****	****	****	****	20	23	18	21	25	****	****	35	31	26	22	29	64	61	34											
19:00	30	12	16	41	30	****	****	****	****	****	****	****	****	****	22	29	28	25	32	34	****	41	41	35	33	41	74	69	44											
20:00	33	25	26	44	41	****	****	****	****	****	****	****	****	****	21	31	40	35	39	45	****	33	50	59	39	44	54	90	66	61										
21:00	34	37	35	46	45	****	****	****	****	****	****	****	****	****	31	38	44	50	51	54	****	36	51	65	47	48	59	88	80	67										
22:00	37	34	36	41	37	****	****	****	****	****	****	****	****	****	35	40	40	47	48	48	****	33	43	52	48	45	60	81	78	64										
23:00	39	31	31	35	43	****	****	****	****	****	****	****	****	****	36	34	37	44	47	****	****	30	39	50	49	45	54	79	66	59										
00:00	38	32	27	32	42	****	****	****	****	****	****	****	****	****	27	35	39	37	46	****	31	39	54	43	48	50	77	64	52											

Figura 4.38: Datos de Dióxido de Nitrógeno y Radiación Solar de octubre del 2011

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																								
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01	Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N										AÑO: 2011										MES: NOVIEMBRE										UNIDADES: µg/m3									
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31									
01:00	5	6	3	12	4	32	15	2	3	3	5	2	1	2	2	20	2	6	15	2	9	2	****	18	5	1	3	3	*											
02:00	4	21	3	22	3	26	17	2	2	3	4	6	1	1	2	4	36	3	1	10	8	7	1	2	18	7	1	1	4	*										
03:00	4	25	8	21	3	24	35	2	2	4	3	11	1	2	3	8	5	2	4	4	9	3	2	1	22	14	1	****	13	*										
04:00	3	32	9	7	12	9	19	2	2	4	11	14	1	1	4	19	3	4	1	****	6	2	2	1	5	4	1	****	5	*										
05:00	2	24	16	6	13	3	16	3	3	2	13																													

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO ₂)																															
Nombre/Numero de la Estacion:	Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N																														
AÑO: 2011																														MES: NOVIEMBRE	UNIDADES: µg/m ³
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
01:00	56	61	50	51	65	40	43	74	61	65	58	65	14	20	21	18	****	15	7	12	15	16	14	20	29	20	18	18	*		
02:00	53	50	49	42	63	46	41	70	61	63	58	63	17	19	21	20	8	****	18	10	10	17	15	18	21	28	17	18	19	*	
03:00	54	49	44	47	63	46	29	67	57	60	57	59	18	19	18	19	22	22	17	16	10	17	14	15	19	23	21	17	11	*	
04:00	56	46	44	51	58	55	38	66	53	59	52	53	15	18	22	14	23	20	19	17	14	14	11	14	28	30	19	18	16	*	
05:00	61	50	40	50	59	55	40	64	54	57	49	55	16	16	21	18	20	15	17	16	15	16	11	13	21	28	26	17	15	*	
06:00	60	53	43	51	63	56	46	60	56	59	56	58	20	22	21	20	22	13	14	14	17	18	13	13	29	32	28	15	14	*	
07:00	67	50	55	60	67	57	51	77	67	77	64	64	11	24	24	23	27	****	14	16	21	25	23	23	22	37	30	23	22	*	
08:00	81	77	70	69	76	39	41	88	82	88	73	71	7	24	16	20	25	****	21	18	13	20	18	16	24	28	12	25	17	*	
09:00	73	54	56	65	75	25	43	55	54	81	65	27	5	11	21	8	8	8	12	9	11	18	13	11	9	14	15	13	14	*	
10:00	69	33	36	44	51	24	30	40	30	45	45	7	5	7	7	7	7	7	8	5	6	7	6	7	8	6	3	7	5	*	
11:00	46	25	28	36	47	24	29	35	17	30	38	5	5	5	6	4	****	4	4	3	5	5	5	5	5	6	2	4	3	4	*
12:00	27	19	22	29	33	23	26	23	39	32	40	5	2	4	4	5	****	3	5	2	4	4	4	3	4	3	1	2	2	4	*
13:00	21	18	24	27	27	21	26	28	31	33	42	3	1	2	3	3	****	3	3	1	3	3	2	3	2	2	1	2	*	2	*
14:00	19	17	24	23	25	20	25	30	29	39	40	4	1	3	****	3	****	3	5	1	4	5	2	2	1	2	****	*	2	*	
15:00	16	19	23	20	25	18	24	32	30	41	40	3	1	3	****	3	****	3	6	1	4	3	2	2	2	2	****	2	*	2	*
16:00	16	20	26	21	24	19	24	22	31	35	37	4	1	3	****	3	****	4	8	4	4	7	3	3	2	1	1	3	*	3	*
17:00	17	24	30	24	25	22	26	29	37	33	37	5	2	6	****	6	****	5	8	4	5	6	4	6	4	2	1	6	*	5	*
18:00	23	27	35	29	29	28	40	30	40	38	37	8	5	13	****	13	****	10	7	6	10	8	9	9	10	5	4	8	*	10	*
19:00	30	40	41	40	41	36	58	41	51	49	40	17	15	16	****	14	****	9	8	7	17	16	12	18	20	13	6	12	*	17	*
20:00	41	59	57	74	60	38	70	67	63	59	54	17	18	16	14	22	****	12	10	10	16	20	24	33	20	15	6	18	*	14	*
21:00	54	61	67	83	60	47	84	67	79	71	68	24	26	27	26	25	****	15	10	15	19	19	22	34	30	21	7	18	*	19	*
22:00	58	57	63	78	60	44	87	66	77	70	67	21	25	28	25	27	****	11	12	17	21	21	22	31	28	23	22	28	*	32	*
23:00	63	54	60	72	56	44	83	66	74	65	70	20	21	24	24	22	****	12	18	13	21	18	20	23	29	23	22	23	*	31	*
00:00	65	50	56	67	54	47	77	63	68	61	68	18	21	25	19	23	****	11	9	12	15	19	14	21	28	20	17	22	*	26	*
DATOS RADIACIÓN SOLAR TOTAL DIARIA (Cal/cm ² .min)																															
ESTACION	LA PAMPILLA / 000839 / DZ-06																														
AÑO: 2011																														MES: NOVIEMBRE	
DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
RADIACIÓN DIARIA	561.0	557.0	554.0	566.0	576.0	572.0	567.0	543.0	554.0	546.0	528.0	516.0	546.0	550.0	545.0	503.0	512.0	488.0	331.0	522.0	632.0	554.0	660.0	662.0	676.0	661.0	652.0	613.0	638.0	641.0	

Figura 4.40: Datos de Dióxido de Nitrógeno y Radiación Solar de noviembre 2011

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O ₃)																																
Nombre/Numero de la Estacion:	Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N																															
AÑO: 2011																														MES: DICIEMBRE	UNIDADES: µg/m ³	
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
01:00	2	4	1	****	5	1	1	1	2	3	*	*	*	1	1	10	2	4	****	1	****	5	1	****	****	****	****	1	1	1	1	7
02:00	1	1	1	1	****	1	1	1	4	*	*	*	*	1	1	2	1	1	1	1	****	5	2	****	****	****	****	3	1	1	1	6
03:00	1	1	1	1	****	8	4	1	2	*	*	*	****	2	3	5	1	****	3	****	9	1	****	****	****	****	1	1	6	1	6	
04:00	3	1	1	1	****	6	15	1	1	1	*	*	*	****	1	2	1	****	6	****	3	1	****	****	****	****	2	1	7	****	2	
05:00	5	1	3	1	1	6	2	1	1	1	*	*	*	*	1	1	1	1	****	5	****	2	1	****	****	****	****	2	2	1	3	3
06:00	2	2	2	1	1	2	2	2	1	*	*	*	*	1	1	1	1	1	1	2	5	****	1	1	****	****	****	1	2	1	5	1
07:00	13	14	8	11	11	14	9	16	3	*	*	*	5	2	3	4	5	4	7	****	3	3	****	****	****	****	1	2	7	13	1	
08:00	28	23	27	30	20	27	22	34	11	*	*	*	17	14	16	16	19	21	20	****	11	6	****	****	****	****	7	8	23	12	5	
09:00	54	46	48	44	34	39	42	49	33	*	*	27	32	27	29	34	31	34	29	26	35	10	****	****	****	22	24	22	24	9	11	
10:00	56	55	55	53	39	49	48	60	41	*	*	39	34	35	31	38	44	40	36	39	48	25	****	****	****	33	35	37	42	27	18	
11:00	59	55	60	59	46	59	43	62	45	*	*	41	39	41	44	41	52	49	45	46	50	38	****	****	****	42	45	44	52	44	30	
12:00	60	56	61	61	52	61	44	61	45	*	*	43	39	41	46	35	49	44	42	53	57	49	****	****	****	47	44	43	54	49	34	
13:00	60	55	60	55	50	52	43	59	40	*	*	37	35	41	47	31	48	42	45	50	53	50	****	49	****	43	43	48	41	50	24	
14:00	58	52	53	48	46	45	41	49	41	*	*	28	28	34	40	33	44	37	43	48	53	38	****	50	****	37	36	42	29	41	17	
15:00	53	48	45	41	43	41	39	46	36	*	*	19	26	32	35	34	40	36	42	45	52	32	****	42	****	43	23	30	28	33	13	
16:00	48	42	40	36	37	31	38	42	30	*	*	13	25	30	32	33	34	34	39	35	38	22	****	39	****	36	18	28	15	24	14	
17:00	41	37	35	31	34	23	32	39	21	*	*	10	22	26	29	28	28	30	33	33	34	17	****	****	****	****	29	12	12	9	13	13
18:00	31	30	27	25	25	20	24	34	16	*	*	9	19	20	25	23	19	26	26	29	29	12	****	****	****	23	8	9	3	10	14	
19:00	25	18	17	18	12	7	14	22	12	*	*	9	19	20	21	18	17	18	22	27	****	****	****	****	****	8	1	5	7	7	7	
20:00	20	18	5	11	11	2	18	7	*	*	*	11	15	17	21	7	8	10	****	14	****	****	****	****	****	10	1	1	5	3	3	
21:00	13	3	6	2	1	1	7	1	*	*	*	8	10	12	16	1	3	3	****	2	****	****	****	****	****	7	1	1	1	2	8	
22:00	5	1	6	1	1	1	1	3	*	*	*	1	2	11	3	1	2	1	****	4	1	****	****	****	****	****	1	1	1	****	2	4
23:00	5	1	1	2	4	1	1	3	*	*	*	1	1	1	2	1	****	1	****	5	1	****	****	****	****	****	1	1	****	1	2	1
00:00	3	1	****	1	1	1	1	1	*	*	*	1	1	2	1	2	****	1	****	13	1	****	****	****	****	****	1	1	1	1	4	1

Figura 4.41: Datos de Ozono Troposférico de diciembre del 2011

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO ₂)																															
Nombre/Numero de la Estacion:	Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N																														
AÑO: 2011																														MES: DICIEMBRE	UNIDADES: µg/m ³
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			

DATOS DÍOXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																														
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N										AÑO: 2012			MES: FEBRERO						UNIDADES: µg/m3									
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
01:00	***	***	9	7	***	9	5	***	***	10	13	***	***	***	***	***	***	13	9	***	11	***	8	10	6	8	***	***	***	
02:00	***	***	8	8	***	9	3	***	***	10	11	***	***	***	***	***	***	12	6	***	11	***	9	7	5	8	***	***	***	
03:00	***	***	6	7	***	8	4	***	***	8	9	***	***	***	***	***	***	9	7	***	10	***	7	9	2	12	***	***	***	
04:00	***	***	7	6	***	8	4	***	***	5	5	***	***	***	***	***	***	7	8	***	6	***	10	6	3	12	***	***	***	
05:00	***	***	4	6	***	8	4	***	***	3	7	***	***	***	***	***	***	12	6	***	5	***	7	4	8	10	***	***	***	
06:00	***	***	4	6	***	7	8	***	***	1	9	***	***	***	***	***	***	15	5	***	6	***	5	2	5	12	***	***	***	
07:00	***	***	7	8	***	6	9	***	***	3	14	***	***	***	***	***	***	14	4	***	6	***	6	5	7	13	***	***	***	
08:00	***	***	8	10	***	6	10	***	***	13	12	***	***	***	***	***	***	9	13	7	17	***	8	14	11	10	***	***	10	
09:00	11	7	10	20	***	7	12	9	10	14	8	***	***	***	***	6	5	11	5	11	6	17	15	18	5	7	7	***	8	
10:00	8	14	11	14	***	11	12	7	6	6	5	***	***	***	***	6	5	5	13	1	6	***	2	11	12	6	3	5	***	5
11:00	4	7	9	7	2	11	9	3	5	4	2	***	***	***	***	5	3	4	10	2	3	***	2	***	5	3	2	***	4	
12:00	3	4	4	6	1	8	5	5	5	4	3	***	***	***	***	3	***	3	5	2	2	***	2	***	3	3	2	***	3	
13:00	4	5	3	4	2	8	2	4	5	4	4	***	***	***	***	3	***	2	2	2	***	1	***	3	2	2	***	***	4	
14:00	4	6	2	6	2	5	4	3	6	4	3	***	***	***	***	4	***	7	4	2	2	***	1	1	2	1	1	***	4	
15:00	4	6	3	6	2	6	4	6	9	5	6	***	***	***	***	***	7	6	3	2	***	2	3	1	1	1	***	***	5	
16:00	5	6	5	7	3	5	4	11	4	10	8	***	***	***	***	***	6	8	3	3	***	1	6	2	1	1	***	***	7	
17:00	9	6	5	7	4	7	***	***	3	12	8	***	***	***	***	***	7	5	3	3	***	2	7	5	1	1	***	***	5	
18:00	10	7	5	8	5	6	***	***	5	10	11	***	***	***	***	***	9	7	4	6	***	5	5	7	3	***	***	***	8	
19:00	9	10	8	8	5	8	***	***	7	9	6	***	***	***	***	***	15	7	2	7	***	7	8	6	9	***	***	***	6	
20:00	8	6	9	9	6	9	***	***	6	8	4	***	***	***	***	***	16	9	3	12	***	13	11	6	8	***	***	***	6	
21:00	***	6	10	***	10	9	***	***	8	7	4	***	***	***	***	***	12	7	***	16	***	15	13	13	12	***	***	***	9	
22:00	***	9	10	***	9	8	***	***	12	9	7	***	***	***	***	***	9	8	***	13	***	14	14	16	17	***	***	***	16	
23:00	***	10	8	***	9	9	***	***	12	9	***	***	***	***	***	***	17	8	***	14	***	11	12	12	13	***	***	***	16	
00:00	***	10	6	***	9	8	***	***	12	9	***	***	***	***	***	***	16	10	***	12	***	7	10	9	8	***	***	***	15	

DATOS RADIACIÓN SOLAR TOTAL DIARIA (Cal/cm2.min)																															
ESTACION	LA PAMPILLA / 000839 / DZ-06										AÑO: 2012			MES: FEBRERO																	
DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
RADIACIÓN DIARIA	269.0	108.0	365.0	235.0	305.0	219.0	219.0	339.0	329.0	252.0	140.0	111.0	229.0	258.0	288.0	310.0	278.0	253.0	170.0	181.0	203.0	330.0	557.0	505.0	362.0	586.0	628.0	532.0	336.0	492.0	306.0

Figura 4.46: Datos de Dióxido de Nitrógeno y Radiación Solar de febrero del 2012

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N										AÑO: 2012			MES: MARZO						UNIDADES: µg/m3											
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
01:00	2	***	***	***	***	2	***	***	***	12	***	15	3	***	5	1	***	1	***	9	1	***	***	***	3	***	***	***	***	***		
02:00	1	***	***	***	***	4	***	***	***	4	***	5	2	9	2	3	***	***	4	2	2	1	***	1	2	***	***	***	***	***		
03:00	***	***	***	***	1	1	***	***	***	3	***	13	3	4	4	1	***	***	5	6	3	***	***	***	***	***	***	***	***	***		
04:00	1	***	***	***	3	***	***	***	***	5	***	5	4	2	3	5	***	***	4	7	1	1	***	***	***	***	***	***	***	***		
05:00	***	***	***	***	1	***	***	***	***	1	***	4	5	1	2	3	1	***	6	1	2	1	1	***	1	1	1	***	***			
06:00	***	1	***	***	***	***	***	***	***	***	1	2	3	1	***	***	***	1	***	3	1	1	1	***	2	***	1	***	***			
07:00	1	***	***	***	***	***	1	1	2	2	***	2	2	1	4	5	***	1	2	1	5	1	2	2	1	1	***	***	***			
08:00	9	6	***	***	5	3	4	9	11	10	***	10	14	7	9	19	12	***	8	9	6	3	2	9	2	3	3	***	2			
09:00	21	21	***	***	16	15	15	18	32	36	***	30	31	26	29	32	26	22	25	22	18	11	6	24	12	11	9	6	1	9		
10:00	29	35	***	***	28	28	28	29	40	50	***	46	44	36	36	44	46	34	33	32	24	19	25	34	22	16	20	17	2	20		
11:00	36	40	***	***	35	40	40	36	41	61	***	50	54	43	40	54	50	40	39	44	34	24	35	41	32	28	22	15	2	30		
12:00	48	47	***	***	44	42	48	42	43	58	***	54	58	53	***	59	54	45	36	45	42	27	38	41	32	30	25	29	11	38		
13:00	46	48	***	***	44	47	34	38	31	48	48	52	67	60	***	64	57	43	38	43	44	33	38	36	32	28	22	36	22	43		
14:00	43	***	***	***	35	47	32	34	24	36	46	46	62	63	***	67	56	40	33	36	42	31	30	36	30	24	26	32	24	33		
15:00	40	***	***	***	21	44	33	26	24	29	39	41	51	54	***	65	56	38	32	29	34	28	25	31	29	22	26	27	23	27		
16:00	30	***	***	***	8	33	28	26	19	23	39	37	44	46	***	59	54	34	29	22	25	25	18	26	21	20	22	20	20	16		
17:00	25	***	***	***	18	5	12	17	22	14	18	27	31	36	40	41	43	43	30	23	17	20	22	13	19	11	16	15	16	10		
18:00	20	***	***	***	18	3	8	15	14	7	***	9	27	28	27	28	31	27	21	16	17	14	15	18	16	8	12	10	11	6	5	
19:00	17	***	***	***	12	3	9	7	11	4	***	8	20	13	17	15	28	***	13	12	14	10	9	5	8	6	8	5	6	3	1	
20:00	12	***	***	***	16	6	4	1	4	***	***	5	7	5	9	13	24	***	6	9	12	3	5	6	2	2	7	1	1	1	1	
21:00	4	***	***	***	7	6	4	***	***	2	***	***	2	1	5	6	13	***	3	5	7	5	2	3	2	1	1	1	***	***		
22:00	1	***	***	***	2	2	1	1	***	5	***	3	***	***	1	16	***	***	2	1	2	1	1	1	1	2	***	***	***	2	***	
23:00	1	***	***	***	1	***	***	***	***	3	***	***	***	***	1	1	5	***	3	***	3	***	3	4	***	2	1	1	1	1	1	
00:00	***	***	***	***	1	***	***	***	***	6	***	4	2	3	***	2	1	***	6	1	1	1	1	1	***	1	***	***	***	***	1	***

DATOS DÍOXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																															
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N										AÑO: 2012			MES: MARZO						UNIDADES: µg/m3										
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	12	9	***	***	9	***	8	6	5	10	***	15	10	***	14	***	***	***	12	***	12	16	11	11	14	***	16	5	13	***	
02:00	12	12	***	***	8	***	6	7	8	16	***	12	13	***	19	***	***	***	15	***	9	14	9	11	17	***	14	3	14	***	
03:00	8	11	***	***	8	***	4	7	4	16	***	9	13	***	17	***	***	***	13	***	9	16	10	6	17	***	11	9	13	***	
04:00	7	12	***	***	7	***	5	4	5	13	***</																				

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																														
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N									AÑO: 2012		MES: ABRIL		UNIDADES: µg/m3															
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
01:00	****	1	****	1	****	1	****	1	****	1	****	5	14	*	****	****	****	****	1	1	****	****	1	1	****	****	****	1	****	****
02:00	****	****	****	1	****	1	****	****	1	****	****	3	****	*	****	****	****	****	1	****	****	****	****	****	1	1	****	****	1	****
03:00	****	1	****	3	****	1	****	****	1	****	****	1	****	*	****	1	****	1	****	****	****	****	****	****	3	****	****	****	7	2
04:00	****	****	1	6	****	****	****	****	1	****	****	3	****	*	****	1	****	1	****	****	****	****	****	****	1	1	****	****	5	2
05:00	****	****	****	4	****	****	****	****	1	****	****	7	****	*	****	1	****	1	1	****	****	****	****	****	1	1	****	****	2	1
06:00	****	****	****	1	****	****	****	****	****	****	****	4	****	*	****	****	****	****	1	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	1
07:00	****	****	****	1	****	****	****	****	****	****	****	1	****	*	****	****	****	****	1	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
08:00	2	3	1	1	2	****	1	2	2	1	1	1	1	*	3	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	****
09:00	7	6	5	4	4	3	7	8	5	5	4	5	3	*	10	10	6	7	4	4	4	5	4	3	4	4	5	10	9	2
10:00	16	11	12	10	13	9	15	13	11	9	8	8	8	*	17	12	11	14	10	11	9	12	7	7	10	10	11	12	14	10
11:00	23	19	22	18	20	17	23	20	16	16	17	13	13	23	24	16	16	17	14	24	16	17	13	11	16	17	13	17	20	13
12:00	27	22	22	27	30	25	20	22	16	21	17	19	19	22	26	20	22	21	22	24	23	23	20	16	19	22	15	17	22	19
13:00	27	22	24	27	21	26	19	23	16	22	14	21	21	25	28	21	30	26	29	25	30	21	20	19	22	26	19	22	26	26
14:00	23	22	19	24	17	16	18	19	12	18	4	19	18	26	31	20	22	28	26	25	28	20	19	17	21	23	20	22	24	30
15:00	18	21	17	20	11	11	18	15	8	16	2	12	15	22	25	18	19	23	25	26	26	20	17	19	20	18	18	22	28	28
16:00	16	16	14	15	8	10	13	12	9	16	1	8	13	18	13	14	13	13	19	21	22	20	14	16	16	16	19	15	21	25
17:00	13	13	9	12	10	8	9	9	5	15	1	6	11	14	8	10	9	12	12	13	14	14	11	11	12	14	12	13	18	19
18:00	9	8	4	8	5	7	5	6	6	9	1	2	6	9	7	6	5	6	7	7	7	7	7	7	5	7	4	7	14	11
19:00	4	1	2	3	2	6	2	2	1	4	1	2	*	4	4	5	2	3	1	2	3	5	4	3	1	3	1	****	4	3
20:00	****	****	1	1	3	5	1	3	2	1	****	2	*	2	1	4	2	1	2	****	2	1	4	2	1	1	1	****	****	****
21:00	****	****	****	****	1	3	1	4	1	****	1	2	*	****	2	6	****	1	****	****	****	3	1	****	****	****	1	****	****	1
22:00	****	1	****	****	1	2	****	5	3	1	****	4	*	****	1	****	****	****	****	****	****	1	****	****	1	****	****	****	****	1
23:00	****	****	****	****	****	1	2	3	1	****	1	5	*	****	****	****	****	1	****	****	****	****	****	****	1	1	****	****	****	****
00:00	1	1	****	****	****	****	****	1	3	****	****	5	*	****	****	****	****	****	1	****	****	****	****	1	1	****	****	****	****	****

Figura 4.49: Datos de Ozono Troposférico de abril del 2012

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																														
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N									AÑO: 2012		MES: ABRIL		UNIDADES: µg/m3															
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
01:00	15	23	21	19	17	24	31	25	27	27	30	21	14	*	19	28	32	32	34	51	43	24	27	68	90	74	60	71	40	40
02:00	12	26	20	17	18	24	27	20	27	25	29	21	16	*	24	27	34	33	35	47	42	22	26	69	80	71	55	63	40	39
03:00	16	26	21	10	16	22	27	15	28	24	28	21	19	*	26	26	33	31	35	44	44	22	23	70	69	69	55	62	33	36
04:00	10	25	21	7	19	22	21	18	29	22	26	18	17	*	27	24	33	32	34	39	48	22	24	69	68	64	55	59	36	36
05:00	15	23	26	11	19	15	18	24	30	22	23	17	17	*	26	23	31	30	33	39	46	25	25	68	66	62	52	55	37	36
06:00	14	20	22	15	14	15	22	18	30	20	23	15	21	*	24	23	30	28	30	34	44	25	21	69	59	59	49	53	35	38
07:00	21	16	21	15	11	15	19	23	29	18	29	15	24	*	23	21	30	31	30	37	44	27	22	72	54	56	55	52	38	35
08:00	28	23	28	12	21	20	31	31	27	20	31	21	23	*	31	29	39	36	50	50	68	36	29	75	65	57	69	67	43	43
09:00	12	19	19	12	24	21	27	20	17	15	30	13	19	*	23	20	34	24	42	52	78	32	31	56	58	41	78	65	39	43
10:00	9	13	13	12	13	15	19	13	11	12	27	13	15	*	18	15	19	23	34	48	71	32	33	48	51	39	63	55	36	41
11:00	7	9	9	10	8	8	8	7	13	9	17	8	13	11	12	13	17	28	****	23	46	31	33	50	46	43	52	52	28	42
12:00	6	7	6	7	8	8	10	9	9	13	7	14	10	11	12	15	21	****	25	36	27	27	36	42	49	36	48	26	37	
13:00	5	6	5	4	8	8	8	7	8	7	11	8	10	10	10	10	8	16	****	31	29	31	****	29	35	35	37	52	24	29
14:00	4	****	9	4	11	13	6	5	9	7	14	7	10	9	10	10	16	15	****	31	24	33	****	31	41	44	53	25	32	
15:00	4	****	9	5	11	18	6	5	10	8	16	9	12	9	13	11	18	17	****	31	23	30	****	28	38	35	49	58	30	35
16:00	4	****	8	6	10	20	9	7	13	9	20	10	10	10	10	15	20	18	****	31	25	23	****	25	36	45	49	58	37	38
17:00	6	****	10	8	8	23	12	9	23	11	25	14	12	13	10	18	17	24	****	30	28	20	****	40	39	44	59	56	45	41
18:00	11	****	15	10	13	24	14	11	21	18	26	19	16	17	13	23	23	32	****	33	26	24	****	53	56	60	88	57	47	59
19:00	20	****	18	15	16	20	23	16	23	22	27	17	*	21	24	22	31	34	51	47	26	24	****	72	74	74	97	47	43	87
20:00	29	36	23	19	16	23	29	18	23	29	27	15	*	29	26	32	33	40	53	56	29	26	64	83	76	81	95	42	43	88
21:00	25	33	25	21	20	29	29	20	23	34	21	14	*	32	30	36	37	43	55	56	25	27	66	80	73	76	89	40	41	78
22:00	25	31	24	16	25	34	28	20	20	33	26	13	*	29	32	36	35	42	56	53	26	30	65	81	75	73	85	40	41	67
23:00	22	24	23	19	22	36	26	26	21	32	24	14	*	25	29	35	34	40	52	52	26	29	67	88	73	65	78	40	40	61
00:00	25	22	22	18	21	33	29	26	26	30	22	14	*	18	29	32	33	34	52	48	20	27	70	89	71	65	76	42	41	54

DATOS RADIACIÓN SOLAR TOTAL DIARIA (Cal/cm2.min)																														
ESTACION : LA PAMPILLA / 000839 / DZ-06		AÑO: 2012									MES: ABRIL																			
DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
RADIACION DIARIA	528.0	502.0	407.0	395.0	335.0	232.0	455.0	501.0	350.0	522.0	166.0	390.0	282.0	516.0	401.0	464.0	314.0	409.0	475.0	462.0	450.0	338.0	427.0	399.0	460.0	445.0	418.0	484.0	485.0	400.0

Figura 4.50: Datos de Dióxido de Nitrógeno y Radiación Solar de abril del 2012

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																															
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N									AÑO: 2012		MES: MAYO		UNIDADES: µg/m3																
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	****	1	****	****	*	2	3	****	1	****	****	****	*	****	*	12	6	****	5	*											

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO ₂)																																	
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N										AÑO: 2012					MES: MAYO					UNIDADES: µg/m ³											
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
01:00	52	92	95	102	*	*	102	98	61	55	62	55	*	*	46	*	14	19	18	22	*	21	25	25	27	30	65	57	60	76	78		
02:00	53	89	91	98	*	*	94	94	58	54	54	51	*	*	41	*	19	18	17	20	*	20	23	23	27	29	62	56	57	72	71		
03:00	50	84	85	96	*	*	89	89	58	51	52	46	*	*	40	*	14	16	20	23	*	15	20	21	25	31	54	56	58	60	64		
04:00	49	79	77	90	*	*	83	82	53	49	51	43	*	*	38	*	15	19	19	21	*	18	19	22	26	28	58	52	51	60	61		
05:00	46	80	81	86	*	*	80	79	48	50	51	41	*	*	39	*	14	21	16	23	*	20	21	23	25	29	51	51	50	56	55		
06:00	45	80	79	84	*	*	73	75	50	47	47	41	*	*	36	*	20	20	18	23	*	23	24	23	25	27	41	50	52	56	50		
07:00	42	82	76	87	*	*	73	75	48	46	49	39	*	*	33	*	23	23	19	26	*	20	24	24	25	29	47	40	48	49	46		
08:00	40	82	82	103	*	*	94	72	48	64	65	50	*	*	46	*	30	35	31	36	*	40	40	34	50	41	50	47	46	45	41		
09:00	48	68	45	73	*	****	61	70	50	66	53	53	*	*	54	41	18	21	21	29	28	37	47	40	40	31	51	94	56	45	48	37	
10:00	45	33	46	81	*	****	****	63	56	60	57	50	*	*	54	47	16	13	17	21	21	36	21	26	40	38	37	44	23	25	29	25	
11:00	35	38	46	59	*	****	****	55	46	44	44	46	*	*	52	58	9	4	9	12	*	12	15	19	22	27	14	17	19	11	19	11	
12:00	31	44	52	60	*	****	****	41	37	34	36	*	*	45	*	7	4	4	10	*	10	9	10	14	17	10	13	17	****	10	12		
13:00	29	50	63	83	*	****	****	38	34	35	40	*	*	****	*	6	3	3	8	*	8	****	7	****	12	11	9	****	****	8	9		
14:00	28	59	****	87	*	****	****	38	33	45	48	*	*	****	*	4	3	2	8	*	6	****	6	****	6	****	10	9	10	****	****	10	9
15:00	30	62	****	88	*	****	****	40	34	50	45	*	*	****	*	3	3	3	8	*	5	****	3	****	10	9	8	****	****	7	8		
16:00	32	45	****	86	*	****	****	43	35	49	44	*	*	****	*	5	4	4	8	*	7	****	4	****	10	10	8	****	****	9	20		
17:00	35	74	****	58	*	****	****	59	50	45	55	*	*	****	*	11	10	9	12	*	7	****	13	****	19	15	11	****	****	31	68		
18:00	37	102	****	*	****	****	76	68	68	78	*	*	****	*	20	21	23	28	*	****	****	28	****	28	****	38	28	22	****	****	46	76	
19:00	87	115	128	*	*	156	121	80	78	82	87	*	*	76	*	32	30	28	28	*	****	****	28	****	50	64	65	95	122	86	121		
20:00	101	115	127	*	*	152	122	85	82	83	80	*	*	69	*	26	26	28	22	*	25	23	35	****	77	97	78	99	114	93	131		
21:00	93	107	121	*	*	140	118	80	74	80	73	*	*	56	*	26	25	26	20	*	26	22	32	****	40	69	81	78	104	92	109		
22:00	93	101	117	*	*	128	111	72	66	72	66	*	*	54	*	28	24	21	18	*	24	25	26	32	39	71	71	76	93	93	111		
23:00	93	101	114	*	*	118	103	70	57	67	61	*	*	51	*	25	24	21	24	*	21	27	27	35	38	68	61	88	87	81	99		
00:00	93	96	111	*	*	109	101	63	54	67	61	*	*	51	*	19	24	17	24	*	22	23	27	31	35	65	55	69	79	78	88		

DATOS RADIACIÓN SOLAR TOTAL DIARIA (Cal/cm².min)

ESTACION : LA PAMPILLA / 000839 / DZ-06		AÑO: 2012										MES: MAYO																			
DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
RADIACION DIARIA	434.0	430.0	441.0	439.0	435.0	439.0	432.0	418.0	418.0	417.0	419.0	403.0	404.0	416.0	426.0	414.0	420.0	412.0	404.0	396.0	409.0	413.0	411.0	399.0	391.0	425.0	434.0	429.0	422.0	414.0	404.0

Figura 4.52: Datos de Dióxido de Nitrógeno y Radiación Solar de mayo del 2012

DATOS OZONO TROPÓSFERICO (O ₃)																															
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N										AÑO: 2012					MES: JUNIO					UNIDADES: µg/m ³									
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
01:00	11	8	8	8	5	9	6	*	****	1	1	5	3	*	****	4	1	1	****	****	1	3	****	1	1	2	****	****	1	2	
02:00	13	9	6	7	4	4	7	*	3	2	1	1	****	*	4	****	1	3	****	****	2	****	1	2	****	1	2	****	****	1	****
03:00	9	8	8	6	4	8	6	*	****	1	1	1	****	*	3	2	1	2	2	****	3	3	****	1	1	2	2	2	1	1	
04:00	5	7	7	****	4	7	7	*	4	****	2	2	****	*	2	****	1	2	****	1	****	****	****	1	1	1	2	2	2	2	
05:00	4	8	6	5	5	4	6	*	****	2	3	1	****	*	6	1	1	****	****	2	1	****	2	1	****	2	1	2	1	****	
06:00	8	6	6	4	6	8	4	*	2	1	3	****	1	3	1	2	1	****	****	1	1	****	1	1	****	1	1	****	2	2	1
07:00	8	10	7	5	6	6	8	*	****	2	2	2	2	2	1	1	1	****	****	2	1	****	****	2	1	1	1	2	2	2	2
08:00	10	8	10	7	5	10	6	*	****	1	1	4	5	*	6	5	1	1	2	2	3	3	**	1	1	2	2	2	3	3	
09:00	7	16	12	3	5	7	3	3	5	1	5	9	****	*	4	3	1	1	2	2	5	3	**	1	1	2	2	2	****	3	
10:00	5	9	12	5	4	3	11	5	7	3	5	4	5	*	4	7	3	3	4	4	4	****	11	5	5	4	5	2	2	5	
11:00	7	7	7	11	6	5	10	15	10	6	7	7	*	8	5	8	8	7	7	9	9	****	10	11	9	10	11	9	10	8	
12:00	11	14	16	14	10	8	12	11	12	11	10	11	*	11	13	13	13	10	10	9	12	****	12	15	14	15	14	17	10	9	
13:00	15	19	21	16	13	16	16	14	14	14	13	15	*	16	17	16	14	14	13	15	****	14	15	16	17	17	17	16	15		
14:00	21	22	24	20	15	15	18	14	12	15	15	16	*	18	20	19	18	14	12	17	****	15	16	18	17	18	19	21	18		
15:00	22	22	25	18	17	19	21	17	15	17	14	14	*	16	17	22	20	17	14	12	15	****	16	18	16	18	18	18	21	19	
16:00	17	21	24	15	15	14	17	14	14	16	12	12	*	17	15	17	17	13	10	11	12	****	12	16	17	14	16	16	17		
17:00	6	10	14	6	8	6	7	8	10	12	7	8	*	8	7	11	10	5	5	4	7	****	11	12	9	8	7	8	11	11	
18:00	6	13	8	3	3	2	2	2	2	4	2	3	*	4	3	3	3	2	2	4	3	****	4	3	2	2	3	2	4	3	
19:00	14	20	10	6	7	6	*	1	1	1	4	4	3	*	4	3	****	1	****	****	3	****	3	****	1	2	3	****	1	****	
20:00	15	10	9	3	7	3	*	****	3	1	4	4	*	****	****	1	1	5	****	1	****	1	****	1	1	1	****	****	1	****	
21:00	8	9	16	11	4	7	*	****	2	2	****	1	*	3	****	2	2	****	****	5	3	****	1	1	****	****	3	3	1	1	
22:00	9	12	7	2	7	5	*	2	3	2	****	2	*	****	****	2	2	8	****	1	2	****	1	1	1	****	****	2	2	****	
23:00	8	9	7	4	2	4	*	****	3	2	6	****	*	13	2	1	3	****	2	****	****	1	1	3	1	2	****	****	1	****	
00:00	11	8	9	7	8	5	*	****	2	2	5	3	*	****	****	2	1	2	****	****	****	1	2	****	2	2	2	2	2	1	

Figura 4.53: Datos de Ozono Troposférico de junio del 2012

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO ₂)																														
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N										AÑO: 2012					MES: JUNIO					UNIDADES: µg/m ³								
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
01:00	79	76	73	66	66	78	66	*	92	31	36	112	102	*	99	103	49	45	90	91	84	97	****	40	41	90	92	107	110	99
02:00	74	69	74	58	65	75	77	*	84	39	37	108	94	*	91	95	47	47	85	83	80	90	****	37	47	80	83	103	103	97
03:00																														

Table with 31 columns and 24 rows: DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3). Includes station name, location, year, month, and hourly data for July 2012.

Figura 4.55: Datos de Ozono Troposférico de julio del 2012

Table with 31 columns and 24 rows: DATOS DIÓXIDO DE NITROGENO (NO2). Includes station name, location, year, month, and hourly data for July 2012.

Figura 4.56: Datos de Dióxido de Nitrógeno y Radiación Solar de julio del 2012

Table with 31 columns and 24 rows: DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3). Includes station name, location, year, month, and hourly data for August 2012.

Figura 4.57: Datos de Ozono Troposférico de agosto del 2012

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																					
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01	Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N										AÑO: 2012			MES: SETIEMBRE			UNIDADES: µg/m3																				
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30							
01:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	10	2	2	8	*	2	2	30				
02:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	6	2	2	6	*	4	4	4				
03:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	2	2	2	2	2	2	2	6	4	2	*	8	2	2	2	2	2	4	*	4	2	2				
04:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	2	2	4	2	2	2	2	4	4	2	*	6	4	2	2	4	2	2	4	*	2	2	2			
05:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	2	2	8	4	2	2	2	2	6	2	2	*	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
06:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	2	2	2	2	2	2	2	6	2	2	*	2	2	2	4	2	2	2	4	*	4	4	4			
07:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	*	2	4	2	4	2	2	4	4	*	4	4	4			
08:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	6	10	4	6	4	6	6	4	4	*	8	6	2	2	12	6	4	8	4	*	4	6	6			
09:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	16	24	18	12	14	10	14	12	10	16	24	14	12	14	12	38	26	6	12	16	26	12	12	12		
10:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	44	46	46	32	38	30	36	14	22	40	44	30	36	34	26	46	46	**	26	20	48	24	26			
11:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	62	66	72	50	58	54	52	30	34	52	56	52	56	54	56	66	**	38	30	62	38	32	32			
12:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	74	64	76	68	70	68	66	42	42	56	58	66	66	64	66	68	76	**	46	64	64	36	44	44		
13:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	80	76	82	68	82	70	60	46	58	60	62	64	72	80	68	80	**	48	40	66	44	46	46			
14:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	72	80	82	72	84	70	54	44	46	56	58	64	78	74	70	78	80	**	58	44	62	40	56	56		
15:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	68	72	68	70	80	64	58	36	36	52	48	60	70	68	72	82	74	**	68	50	60	36	60	60		
16:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	48	64	56	60	56	76	58	52	44	36	44	44	58	70	68	70	74	60	**	62	42	60	48	60	60	
17:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	52	60	48	44	52	48	44	34	30	24	36	36	48	60	64	62	56	48	38	36	34	60	32	30	30	
18:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	26	44	36	20	24	30	22	8	20	16	18	20	22	30	32	50	50	38	24	18	28	26	20	14	14	
19:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	6	28	18	6	8	10	8	4	8	8	*	4	6	16	10	22	18	20	8	8	4	6	6	6	6	
20:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	2	4	2	4	2	4	6	4	2	2	*	2	2	4	4	4	2	6	2	4	2	4	4	4	4	4
21:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	2	2	2	2	2	2	4	2	4	2	*	2	2	4	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	4	4
22:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	*	4	2	2	2	4	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2
23:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	2	2	2	2	2	2	4	2	2	*	2	2	2	2	2	2	2	2	4	*	2	4	4	4	4	4
00:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	2	2	2	2	2	2	6	2	2	*	4	2	2	2	2	2	2	2	2	*	2	4	2	4	2	2

Figura 4.58: Datos de Ozono Troposférico de setiembre del 2012

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																																								
Nombre/Numero de la Estacion: ELP-01	Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N										AÑO: 2012			MES: SETIEMBRE			UNIDADES: µg/m3																							
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30										
01:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	12	****	****	****	****	****	****	21	****	7	****	15	4	30	*	23	2	11	7	****	4	14	****	17	*	****	1		
02:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	6	15	****	****	****	****	2	41	17	****	****	****	43	*	30	20	26	2	****	5	20	2	34	*	****	****			
03:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	14	25	10	13	****	****	35	43	12	2	21	****	47	*	27	34	16	6	****	3	6	8	51	*	****	****			
04:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	11	15	17	10	****	****	3	37	34	17	10	39	****	26	*	36	29	13	19	****	5	4	5	31	*	****	****		
05:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	8	23	****	****	****	****	3	36	26	9	8	31	****	12	*	28	29	12	****	****	****	12	****	26	*	****	****		
06:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	22	****	****	****	****	****	23	****	****	21	44	****	****	*	6	23	1	****	2	****	2	****	2	*	****	****			
07:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	10	45	4	****	*	****	16	1	****	****	****	****	4	*	****	****	****			
08:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	18	31	10	*	2	11	3	****	****	1	****	2	*	****	****	****	****	****	18	18			
09:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	2	****	****	****	****	****	6	5	3	13	8	20	20	35	56	25	*	37	24	12	****	****	1	11	22	20	*	11	45
10:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	4	3	5	4	3	4	4	5	16	9	38	51	6	1	10	5	6	****	****	3	**	27	19	1	14	30	30		
11:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	54	6	3	5	2	4	6	5	8	5	39	37	4	4	8	7	1	****	****	4	**	21	4	4	12	32	32		
12:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	66	7	6	6	5	4	4	3	5	4	26	46	5	6	6	4	4	****	****	3	**	17	3	6	30	28	28		
13:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	38	8	6	7	3	4	5	3	2	4	6	24	30	5	6	6	3	5	****	****	5	**	6	7	10	26	31	31	
14:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	60	6	8	4	5	6	3	4	4	3	5	26	35	4	8	6	2	3	****	****	3	**	4	5	4	22	19	19	
15:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	71	7	8	9	5	4	4	3	5	4	5	36	39	5	8	5	5	5	****	****	2	**	5	8	2	22	15	15	
16:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	72	7	6	13	4	4	3	5	3	3	5	31	33	3	8	5	4	2	****	****	3	**	3	9	3	14	18	18	
17:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	14	8	10	4	4	2	8	6	7	3	6	36	40	6	6	6	5	3	****	****	6	6	8	9	3	28	25	25	
18:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	19	13	11	14	7	2	13	17	9	14	18	43	42	13	9	12	15	12	****	****	5	4	20	6	12	29	40	40	
19:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	21	13	13	40	3	3	38	35	25	23	35	60	53	*	33	31	18	20	****	****	5	19	35	32	25	45	52	52	
20:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	21	5	18	31	3	****	34	51	43	23	38	58	73	*	26	15	26	36	****	****	7	30	11	13	27	43	40	40	
21:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	2	6	****	****	****	****	37	25	43	32	29	15	****	*	19	****	13	29	****	****	****	****	****	****	4	****	2	2	
22:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	6	****	****	****	****	****	38	12	3	****	****	*	****	1	9	****	****	****	****	****	****	****	****	*	****	****	3	3	3
23:00	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	5	****	****	****	****	****	****	19	16	3	****	*	****	11	3	****	****	****	****	****	****	4	****	*	****	****	****	4	4</



DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03		Ubicación: AV. JUAN DE LA TORRE 101 - SAN LAZARO											AÑO: 2013						MES: MARZO						UNIDADES: µg/m ³							
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
01:00	****	****	****	****	****	****	2	6	5	7	8	8	15	26	27	6	*	*	*	11	6	5	7	5	5	13	6	7	6	18	28	6
02:00	****	****	****	****	****	****	1	6	5	8	11	9	16	27	27	6	*	*	*	9	6	6	15	6	6	23	9	7	6	19	32	12
03:00	****	****	****	****	****	****	7	5	6	6	6	11	16	27	27	6	*	*	*	11	6	7	18	7	6	28	16	6	8	21	20	12
04:00	****	****	****	****	****	****	1	6	6	6	7	9	16	28	27	6	*	*	*	11	7	13	13	7	11	20	12	6	10	20	29	21
05:00	****	****	****	****	****	****	6	7	6	6	7	12	28	27	5	*	*	*	16	6	17	15	9	10	15	22	7	11	22	18	11	
06:00	****	****	****	****	****	****	6	6	6	6	6	6	27	26	7	*	*	*	7	7	7	12	7	8	11	12	7	8	14	24	7	
07:00	****	****	****	****	****	****	1	8	7	8	8	8	9	27	28	7	*	*	*	6	6	6	9	6	7	8	15	7	6	8	8	8
08:00	****	****	****	****	****	****	2	18	16	11	14	15	20	26	28	10	*	*	*	7	8	8	7	7	11	9	18	8	11	12	10	12
09:00	****	****	****	****	****	****	3	28	17	20	26	23	33	26	27	17	*	*	*	12	14	16	19	11	28	13	31	14	21	31	23	36
10:00	****	****	****	****	****	****	31	28	40	34	34	35	27	27	25	*	*	*	21	28	25	23	18	38	24	32	25	35	49	45	44	
11:00	****	****	****	****	****	****	32	52	49	50	43	38	45	26	12	33	*	*	23	34	46	41	32	36	57	38	44	40	53	62	48	56
12:00	****	****	****	****	****	****	41	37	52	41	40	38	45	50	27	****	51	*	40	47	71	58	41	50	61	46	52	46	45	69	58	70
13:00	****	****	****	****	****	****	36	35	42	49	53	38	56	57	29	35	44	*	46	51	69	71	61	51	62	54	49	55	54	74	63	73
14:00	****	****	****	****	****	****	28	19	40	60	60	34	50	48	28	54	47	*	47	45	65	61	52	60	57	50	58	63	78	59	73	
15:00	****	****	****	****	****	****	30	17	31	34	54	32	46	74	27	54	35	*	49	38	54	51	47	60	52	43	59	56	67	67	57	69
16:00	****	****	****	****	****	****	19	11	22	23	30	31	38	39	28	43	29	*	43	32	47	45	41	49	49	44	54	59	66	64	53	67
17:00	****	****	****	****	****	****	16	8	19	30	19	26	34	29	28	41	18	*	36	28	42	36	31	40	42	38	46	43	64	57	51	62
18:00	****	****	****	****	****	****	11	12	14	15	14	18	20	27	27	32	19	*	28	23	31	28	24	32	35	35	36	34	47	45	37	55
19:00	****	****	****	****	****	****	5	8	9	20	12	8	14	27	27	19	28	*	22	21	21	19	18	26	28	21	23	21	32	33	23	32
20:00	****	****	****	****	****	****	4	6	6	11	8	7	13	26	26	14	12	*	16	14	23	22	15	22	20	15	18	19	23	26	15	32
21:00	****	****	****	****	****	****	1	5	12	6	5	5	6	28	28	11	*	*	11	16	13	15	14	10	19	7	14	12	22	25	13	24
22:00	****	****	****	****	****	****	1	5	8	6	5	8	6	27	27	9	*	*	10	12	6	7	11	6	13	12	6	7	8	15	12	15
23:00	****	****	****	****	****	****	5	6	7	5	6	8	27	27	9	*	*	11	7	6	7	7	7	11	14	6	6	11	14	8	9	
00:00	****	****	****	****	****	****	1	6	5	6	5	5	12	27	27	7	*	*	13	6	5	5	6	6	15	10	6	6	12	19	7	6

Figura 4.64: Datos de Ozono Troposférico de marzo del 2013

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																																
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03		Ubicación: AV. JUAN DE LA TORRE 101 - SAN LAZARO											AÑO: 2013						MES: MARZO						UNIDADES: µg/m ³							
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
01:00	****	****	****	****	****	****	22	19	22	25	18	21	20	22	25	27	*	*	*	18	23	23	****	26	****	****	32	36	27	20	18	30
02:00	****	****	****	****	****	****	22	20	20	22	16	20	19	19	20	26	*	*	*	19	24	21	****	23	****	****	30	36	33	22	17	25
03:00	****	****	****	****	****	****	19	19	21	27	21	17	19	22	22	26	*	*	*	19	23	19	****	19	****	****	30	33	28	20	24	26
04:00	****	****	****	****	****	****	20	22	19	24	19	19	17	24	19	27	*	*	*	18	22	16	****	19	****	****	32	33	26	20	21	20
05:00	****	****	****	****	****	****	18	23	17	25	22	22	24	27	21	27	*	*	*	15	24	15	****	17	****	****	21	34	26	20	28	27
06:00	****	****	****	****	****	****	20	26	21	26	24	27	28	35	25	23	*	*	*	22	24	27	****	20	****	****	27	35	29	27	27	27
07:00	****	****	****	****	****	****	25	26	25	35	31	36	33	37	29	22	*	*	*	27	29	26	****	22	****	****	26	32	32	33	39	29
08:00	****	****	****	****	****	****	24	27	19	29	41	40	37	57	29	24	*	*	*	28	45	29	****	30	****	****	28	35	35	44	30	40
09:00	****	****	****	****	****	****	29	36	39	54	40	41	40	52	38	31	*	*	*	38	65	38	****	42	****	****	28	48	45	38	47	24
10:00	****	****	****	****	****	****	51	54	40	21	38	39	49	46	67	38	*	*	44	56	50	****	49	****	****	50	55	43	32	54	45	
11:00	****	****	****	****	****	****	36	39	32	16	34	37	39	30	48	40	*	*	38	46	30	****	34	****	****	46	46	35	28	42	31	
12:00	****	****	****	****	****	****	28	34	33	33	35	34	36	31	30	31	*	*	32	30	30	12	****	26	****	****	35	43	32	28	35	32
13:00	****	****	****	****	****	****	29	28	31	27	34	31	31	30	32	36	34	*	28	28	35	****	18	27	****	22	32	33	29	18	32	25
14:00	****	****	****	****	****	****	30	38	27	18	30	27	29	28	28	36	33	*	26	27	31	****	29	8	****	28	33	33	28	21	28	26
15:00	****	****	****	****	****	****	26	24	27	40	22	22	27	21	29	27	38	*	26	27	32	****	24	****	****	33	35	32	25	20	28	24
16:00	****	****	****	****	****	****	26	37	35	35	21	20	26	27	25	29	35	*	25	25	30	****	27	****	****	27	35	28	24	13	27	21
17:00	****	****	****	****	****	****	23	34	42	21	20	22	27	24	29	28	35	*	26	26	25	****	29	****	****	29	29	31	23	22	27	20
18:00	****	****	****	****	****	****	23	24	46	36	20	27	31	30	33	28	26	*	30	28	27	****	29	****	****	29	29	30	25	22	28	22
19:00	****	****	****	****	****	****	25	34	44	19	17	34	33	29	31	36	16	*	32	25	30	****	30	****	****	34	37	34	28	22	27	33
20:00	****	****	****	****	****	****	34	35	37	28	18	36	31	35	31	36	7	*	34	31	26	****	32	****	****	34	34	28	30	29	35	23
21:00	****	****	****	****	****	****	37	30	23	31	18	25	39	27	32	32	*	*	37	28	33	****	29	****	****	35	29	34	26	21	29	23
22:00	****	****	****	****	****	****	29	27	38	27	17	22	29	29	36	29	*	*	29	25	34	****	27	****	****	26	34	32	31	23	23	27
23:00	****	****	****	****	****	****	24	21	32	24	21	24	23	27	38	24	*	*	26	26	32	****	32	****	****	22	30	29	25	20	25	28
00:00	****	****	****	****	****	****	23	21	26	25	25	23	20	28	25	27	*	*	21	27	26	****	31	****	****	46	30	28	22	21	29	33

DATOS RADIACIÓN SOLAR TOTAL DIARIA (Cal/cm².min)

ESTACION : LA PAMPILLA / 000839 / DZ-06		AÑO: 2013											MES: MARZO																		
DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
RADIACIÓN DIARIA	194.0	314.0	264.0	339.0	344.0	416.0	255.0	468.0	329.0	377.0	586.0	595.0	557.0	578.0	525.0	292.0	498.0	520.0	535.0	573.0	539.0	478.0	538.0	575.0	575.0	552.0	543.0	526.0	552.0	538.0	532.0



DATOS DÍOXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																															
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03	Ubicación: AV. JUAN DE LA TORRE 101 - SAN LAZARO																														
AÑO: 2013															MES: ABRIL																
UNIDADES: µg/m3																															
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
01:00	34	30	29	28	25	23	28	26	30	33	33	38	26	*	*	34	29	25	32	26	33										
02:00	26	27	24	21	21	29	30	20	23	29	28	23	27	*	*	21	23	25	24	29	38										
03:00	23	25	23	19	20	27	29	24	25	25	31	35	25	*	*	18	14	23	26	23	33										
04:00	30	27	29	19	22	24	30	20	26	30	30	17	27	*	*	22	19	33	25	27	28										
05:00	31	31	31	27	26	27	35	26	30	32	31	21	26	*	*	20	22	23	26	36	36										
06:00	38	37	34	22	30	33	33	37	41	38	33	30	*	*	41	34	29	33	35	37											
07:00	49	44	40	33	35	38	36	40	44	51	40	29	37	*	*	32	39	36	37	42	40										
08:00	63	77	31	56	27	45	42	39	41	52	55	32	38	*	*	52	47	47	47	50	47										
09:00	72	72	27	66	50	43	45	76	73	63	66	25	44	*	*	57	49	52	47	50	41										
10:00	44	56	49	46	36	46	42	67	45	52	33	43	28	*	*	50	39	27	51	33	33										
11:00	29	39	39	37	30	38	31	37	36	45	23	43	29	*	*	38	30	29	18	32	34	36									
12:00	33	31	28	33	29	41	28	33	35	35	30	28	117	*	*	43	52	26	26	34	33	27									
13:00	35	30	30	29	36	41	26	31	34	34	17	22	64	*	*	18	25	29	30	39	23	44									
14:00	36	29	30	27	36	33	26	36	32	39	35	30	65	*	*	17	35	30	31	35	24										
15:00	31	30	27	30	33	34	19	31	28	22	25	36	62	*	*	22	23	26	29	27	29										
16:00	32	31	29	31	27	26	32	29	28	30	43	52	*	*	33	25	29	26	44	24											
17:00	30	36	32	31	31	31	27	35	36	28	29	39	54	*	*	25	38	39	31	38	32										
18:00	37	42	33	38	33	32	31	41	42	43	30	34	61	*	*	44	35	45	39	41	32										
19:00	43	45	32	29	30	35	28	37	37	22	37	33	55	*	*	33	46	31	32	37	35										
20:00	41	39	30	36	43	33	31	37	38	32	27	39	84	*	*	30	37	41	32	30	38										
21:00	34	35	27	37	35	30	28	27	34	33	25	33	****	*	*	28	35	30	15	27	29										
22:00	33	32	28	33	34	26	26	22	35	25	23	24	****	*	*	32	30	31	32	25	27										
23:00	32	26	28	30	31	36	23	27	32	37	24	29	****	*	*	35	25	35	26	29	29										
00:00	34	27	21	29	23	39	26	30	35	44	19	30	****	*	*	30	26	33	32	28	26										

DATOS RADIACIÓN SOLAR TOTAL DIARIA (Cal/cm2.min)																														
ESTACION : LA PAMPILLA / 000839 / DZ-06															AÑO: 2013 MES: ABRIL															
DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
RADIACIÓN DIARIA	521.0	502.0	496.0	488.0	496.0	510.0	509.0	508.0	483.0	505.0	500.0	496.0	498.0	494.0	480.0	477.0	464.0	456.0	453.0	448.0	443.0	429.0	429.0	425.0	426.0	423.0	478.0	478.0	460.0	454.0

Figura 4.67: Datos de Dióxido de Nitrogeno y Radiación Solar de abril del 2013

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03	Ubicación: AV. JUAN DE LA TORRE 101 - SAN LAZARO																															
AÑO: 2013															MES: MAYO																	
UNIDADES: µg/m3																																
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
01:00	6	7	15	10	4	8	23	19	7	14	28	14	9	15	11	25	11	13	9	5	12	8	8	15	16	9	6	7	18	20	20	11
02:00	6	7	22	11	13	20	33	7	15	33	21	16	27	15	25	16	13	6	6	12	8	11	14	8	12	7	9	17	22	15	13	
03:00	10	14	22	11	19	26	33	12	23	13	14	16	27	18	17	9	13	6	5	13	9	13	12	16	14	7	12	28	34	28	24	
04:00	14	16	23	11	23	28	33	23	17	11	13	10	33	17	14	8	12	6	6	12	11	13	12	11	11	7	20	21	24	25	28	
05:00	15	19	17	10	23	20	22	24	14	13	18	7	32	16	12	8	10	6	5	10	8	10	13	19	9	6	11	12	17	20	16	
06:00	12	9	9	8	12	11	16	22	10	12	11	9	18	11	14	8	10	6	6	9	6	7	9	12	6	7	8	10	9	9	8	
07:00	15	7	9	9	11	14	10	9	9	10	11	14	9	8	15	9	13	7	7	8	8	8	9	12	8	8	9	8	11	9	8	
08:00	20	34	15	31	31	16	16	25	27	18	16	36	17	14	15	21	17	8	12	19	17	19	11	18	11	11	11	13	24	11	12	
09:00	43	19	25	39	43	25	32	34	50	22	52	42	21	21	30	12	23	18	22	33	26	15	31	47	23	22	14	15	20	16	21	
10:00	59	26	49	50	66	47	49	52	42	50	52	64	40	45	51	32	43	22	34	51	34	33	47	48	41	51	28	35	37	25	46	
11:00	63	59	57	70	76	41	54	54	56	60	62	73	62	48	58	50	59	21	36	50	48	59	39	59	56	51	44	51	53	44	71	
12:00	71	55	58	73	75	58	63	67	70	76	64	71	71	64	64	60	44	20	41	57	49	56	60	69	57	60	50	56	60	66	64	
13:00	74	67	74	73	85	67	71	67	64	80	72	78	68	71	69	67	38	15	52	57	62	63	62	62	60	58	55	61	56	69	56	
14:00	78	60	71	78	90	75	74	62	63	73	63	72	57	77	68	58	35	18	50	51	66	75	70	60	57	59	54	60	62	53	67	
15:00	88	62	60	73	70	66	84	57	61	66	63	71	56	71	62	51	34	14	43	51	59	61	68	52	65	59	55	58	62	54	66	
16:00	77	61	55	66	55	60	60	51	52	57	57	61	46	56	56	37	33	12	42	32	43	39	53	50	72	56	65	51	52	47	47	
17:00	67	32	29	39	39	41	38	40	34	37	39	44	35	47	46	25	38	9	30	28	34	33	44	34	48	39	45	36	34	36	38	
18:00	40	16	20	18	29	19	24	31	24	31	32	26	20	24	38	33	14	7	33	29	21	8	18	25	17	14	15	33	21	24	19	
19:00	29	19	17	13	26	19	18	23	25	11	19	23	21	19	23	25	18	7	20	11	20	6	8	7	10	17	10	13	10	18	20	
20:00	14	11	8	11	8	9	9	17	8	5	7	18	7	5	7	12	11	8	12	7	6	6	6	7	9	6	10	10	6	11	16	
21:00	7	8	8	14	6	14	6	10	8	7	6	13	7	5	5	4	7	7	7	11	5	6	6	6	6	10	9	8	14	7	8	12
22:00	6	15	6	14	10	9	6	11	8	6	6	16	7	5	5	7	9	6	6	4	7	6	6	7	8	9	6	8	6	15	10	
23:00	8	24	7	11	12	9	6	10	7	7	6	16	7	10	3	6	13	6	6	7	7	7	7	6	11	7	8	7	8	7	8	
00:00	13	19	8	17	25	8	6	9	23	8	8	18	8	15	6	8	10	4	10	7	8	9	14	13	6	8	7	15	7	7	8	

Figura 4.68: Datos de Ozono Troposférico de mayo del 2013

DATOS DÍOXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																															
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03	Ubicación: AV. JUAN DE LA TORRE 101 - SAN LAZARO																														
AÑO: 2013															MES: MAYO																
UNIDADES: µg/m3																															
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	33	40	29	33	40	29	31	49	31	30	41	36	27	31	25	31	25														

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																														
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03		AÑO: 2013							MES: JUNIO							UNIDADE S: µg/m3														
HORA/DÍA	Ubicación: AV. JUAN DE LA TORRE 101 - SAN LAZARO															Ubicación: AV. CAYMA S/N														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
01:00	10	6	15	10	9	6	73	25	5	12	15	23	29	19	12	8	27	70	66	43	57	62	54	81	69	55	75	71	68	66
02:00	11	6	24	16	13	20	72	35	5	20	13	30	24	19	19	6	29	72	59	45	55	55	34	78	71	58	73	71	66	66
03:00	9	7	25	20	22	26	65	25	5	23	19	23	20	19	12	7	26	72	63	51	54	64	44	78	68	64	77	69	67	67
04:00	8	7	22	24	22	26	70	20	4	28	20	14	16	17	9	6	22	72	67	54	53	62	55	75	64	65	77	67	65	63
05:00	13	8	18	14	16	15	56	13	5	17	25	15	13	14	14	6	23	67	57	52	55	63	46	73	61	62	73	64	63	63
06:00	7	7	8	9	8	10	20	10	6	6	8	8	7	7	9	6	15	62	33	54	55	63	44	67	57	62	74	61	60	64
07:00	8	9	17	8	7	10	19	18	7	10	7	10	9	9	8	8	14	55	26	49	51	61	45	60	46	57	71	56	51	63
08:00	12	11	38	10	13	12	29	55	9	11	10	12	8	20	13	13	18	28	31	43	47	48	37	36	44	57	69	56	48	64
09:00	17	30	16	13	21	27	17	50	25	28	13	16	10	21	35	32	29	70	65	56	52	41	51	63	35	62	71	50	60	56
10:00	35	53	25	30	30	42	41	63	40	33	36	45	38	31	37	43	36	83	69	61	59	56	52	81	63	80	74	68	77	70
11:00	43	70	50	43	47	60	43	35	50	45	59	64	39	51	53	64	****	88	77	71	81	72	67	88	78	86	94	92	89	88
12:00	72	67	53	49	54	58	33	46	64	56	68	53	54	51	51	63	****	97	91	70	83	79	81	95	86	98	94	95	100	96
13:00	50	68	57	61	59	49	51	43	74	64	62	68	62	48	57	73	****	98	80	71	83	91	83	101	89	99	100	97	104	98
14:00	59	66	57	69	64	66	60	44	75	70	68	80	51	49	55	77	****	97	76	71	85	98	82	102	91	95	107	106	100	107
15:00	59	75	61	68	61	63	60	52	78	69	72	66	46	52	59	81	****	95	77	69	86	98	83	103	92	95	103	109	92	109
16:00	53	65	46	60	62	44	44	58	75	51	60	43	32	48	54	69	****	83	75	68	84	98	82	97	83	95	98	103	87	105
17:00	39	45	28	35	50	25	28	43	57	37	43	38	41	35	36	58	****	76	77	63	75	70	69	72	76	88	83	85	73	87
18:00	23	32	14	14	20	13	14	35	30	14	36	22	33	22	23	41	****	46	55	42	37	39	47	53	55	47	48	50	52	61
19:00	17	15	8	8	12	37	8	28	47	8	18	17	12	13	12	35	****	35	47	28	16	32	26	41	33	34	18	40	33	48
20:00	15	9	7	6	9	21	6	19	30	18	6	14	7	16	13	19	****	38	14	40	23	34	68	45	35	33	35	47	41	47
21:00	7	6	6	7	7	32	23	7	25	16	6	9	8	19	34	18	****	42	24	48	25	34	71	53	31	58	49	59	46	31
22:00	6	5	6	8	7	69	55	7	10	6	6	6	8	7	12	7	****	48	22	43	21	35	65	53	32	55	42	69	17	66
23:00	6	5	6	10	8	71	54	8	10	5	6	29	22	7	8	7	****	56	30	48	43	30	73	65	44	48	48	67	51	62
00:00	7	8	7	10	9	74	23	8	10	6	14	35	12	9	7	12	****	61	31	55	63	43	80	68	58	52	66	74	62	78

Figura 4.70: Datos de Ozono Troposférico de junio del 2013

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																														
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03		AÑO: 2013							MES: JUNIO							UNIDADE S: µg/m3														
HORA/DÍA	Ubicación: AV. JUAN DE LA TORRE 101 - SAN LAZARO															Ubicación: AV. CAYMA S/N														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
01:00	43	42	29	29	36	30	13	27	43	31	28	28	20	25	34	37	30	7	18	15	11	12	15	7	12	14	9	11	15	14
02:00	40	40	27	28	34	28	11	22	40	25	30	22	22	27	37	32	28	6	16	12	14	10	22	10	12	11	6	12	15	16
03:00	41	40	24	26	27	24	15	25	41	25	26	22	25	25	30	37	28	12	14	10	9	11	13	7	10	9	12	4	14	11
04:00	38	44	26	24	28	23	14	29	41	20	26	31	27	27	32	41	29	13	18	12	9	9	9	12	8	8	7	12	11	
05:00	37	42	29	27	30	26	15	31	38	27	23	31	28	27	29	33	27	6	12	11	6	8	14	10	13	10	11	9	10	12
06:00	42	42	32	30	37	30	25	35	38	40	38	35	34	32	36	39	31	14	27	11	12	13	20	15	15	11	6	12	10	12
07:00	51	44	37	36	46	34	32	35	43	42	42	43	36	38	45	42	39	14	31	14	14	20	19	19	22	14	9	12	15	12
08:00	67	57	33	41	55	39	33	18	58	70	64	55	51	42	47	47	41	37	39	20	16	22	20	39	22	17	11	14	21	11
09:00	71	58	45	53	68	51	42	22	45	48	80	87	66	59	33	31	45	16	13	13	18	32	21	25	49	11	16	22	17	32
10:00	74	48	55	60	83	65	41	16	44	57	50	43	41	47	44	35	28	9	10	15	35	20	26	17	35	11	31	32	15	17
11:00	49	37	52	63	63	50	46	34	32	44	39	46	38	40	41	51	****	16	9	8	35	16	10	10	11	10	23	27	12	9
12:00	32	48	47	55	47	50	52	40	27	33	31	40	27	31	30	45	****	12	14	10	15	13	12	9	12	10	14	16	16	9
13:00	52	36	48	46	50	52	39	43	25	36	36	35	30	35	27	36	****	7	4	10	7	6	7	7	9	11	14	11	12	10
14:00	56	43	50	48	48	48	32	39	24	32	34	31	37	36	26	34	****	7	10	7	14	10	9	7	11	12	13	12	10	8
15:00	53	35	54	47	48	47	30	32	22	30	32	40	33	31	21	34	****	12	14	2	9	15	5	12	12	12	7	10	7	9
16:00	44	43	54	59	50	48	37	31	23	38	39	52	38	35	20	30	****	12	11	9	9	11	13	11	10	8	11	11	10	10
17:00	55	47	56	54	46	42	44	36	31	42	41	55	31	39	35	37	****	8	18	8	20	14	15	17	9	10	13	16	15	13
18:00	53	46	54	53	50	42	53	35	42	51	35	55	31	43	36	39	****	26	24	27	28	24	24	19	25	21	29	32	17	23
19:00	38	43	43	43	34	37	43	41	21	47	46	50	38	37	39	26	****	29	23	34	32	32	33	32	31	32	44	35	31	29
20:00	35	40	33	41	31	36	50	43	23	31	58	43	40	30	29	27	****	13	43	20	24	23	15	27	25	32	27	26	29	33
21:00	45	38	31	41	31	34	39	57	25	29	55	42	33	31	13	30	****	20	25	16	29	24	18	27	28	20	24	25	26	43
22:00	39	34	32	41	31	22	17	55	38	34	45	37	36	32	26	30	****	21	27	12	30	18	20	18	25	18	33	17	46	21
23:00	41	32	33	39	30	14	13	49	34	34	42	23	24	38	31	33	****	13	24	11	20	21	18	15	19	17	25	14	22	21
00:00	40	31	32	37	32	13	29	41	35	34	32	19	30	34	35	30	****	14	19	8	17	15	7	11	14	14	12	13	18	14

DATOS RADIACION SOLAR TOTAL DIARIA (Cal/cm2.min)																														
ESTACION : LA PAMPILLA / 000839 / DZ-06		AÑO: 2013							MES: JUNIO																					
DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
RADIACION DIARIA	368.0	372.0	360.0	356.0	349.0	279.0	242.0	290.0	381.0	365.0	360.0	338.0	258.0	360.0	373.0	382.0	370.0	365.0	354.0	359.0	359.0	332.0	290.0	351.0	346.0	353.0	362.0	353.0	355.0	343.0



DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																															
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03		Ubicación: AV. CAYMA S/N									AÑO: 2013			MES: JULIO			UNIDADES: µg/m3														
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	14	19	14	22	18	18	31	11	13	11	13	24	26	17	25	10	6	7	7	6	13	17	9	14	15	12	16	17	14	14	15
02:00	12	19	12	20	14	13	20	10	15	11	12	15	21	18	18	9	7	6	6	7	11	16	8	11	12	15	14	19	17	17	12
03:00	10	17	10	14	10	12	20	9	10	10	10	13	20	21	16	9	6	7	7	6	11	13	8	10	10	14	12	16	15	12	
04:00	10	11	11	10	10	11	18	9	10	9	11	12	19	23	11	9	7	8	6	6	10	14	8	8	10	19	14	12	15	14	11
05:00	11	14	11	8	10	15	23	11	10	10	10	13	18	20	12	9	7	6	7	7	10	18	9	13	19	19	12	15	16	17	14
06:00	12	13	14	9	11	25	24	14	12	10	12	12	17	17	12	10	7	8	7	7	13	11	12	23	29	12	19	23	17	12	
07:00	14	18	26	10	13	23	36	17	16	11	12	16	22	17	14	12	7	9	7	7	10	26	11	14	32	38	14	19	21	15	14
08:00	19	27	27	16	13	28	30	31	18	14	22	22	24	21	17	14	6	6	7	7	15	39	14	17	42	33	15	22	17	19	15
09:00	30	29	61	24	53	20	19	21	35	22	39	33	28	22	15	13	6	7	8	23	10	31	14	40	21	15	20	16	23	29	27
10:00	38	33	45	21	35	13	21	17	32	17	42	42	30	20	14	13	7	9	7	20	11	17	23	40	23	25	20	10	23	29	30
11:00	28	19	25	13	27	12	16	16	16	14	21	21	19	16	14	11	7	12	8	14	11	14	13	28	21	19	14	9	17	17	13
12:00	15	13	12	11	15	12	14	12	12	11	17	16	15	12	12	6	6	9	9	13	10	13	10	13	18	12	11	11	10	13	10
13:00	11	12	9	10	10	12	11	10	11	10	14	13	12	11	11	6	7	9	10	11	9	14	9	12	12	13	10	10	10	11	10
14:00	10	11	9	9	10	11	10	10	11	10	12	12	11	11	13	6	7	7	8	9	9	12	9	9	9	11	9	9	8	10	10
15:00	9	11	9	10	10	9	10	9	10	11	12	12	11	11	13	7	7	6	7	9	8	11	9	10	11	10	9	8	8	9	9
16:00	10	11	9	11	10	9	10	10	10	10	13	12	11	11	14	6	6	6	8	9	8	11	9	9	10	11	9	8	8	9	9
17:00	12	13	12	13	13	13	11	12	13	12	13	14	12	11	17	6	6	7	7	11	9	13	12	13	11	14	11	9	9	11	12
18:00	21	29	28	26	27	18	18	25	29	21	25	22	21	16	27	6	6	6	6	18	14	28	29	25	26	28	19	14	15	17	21
19:00	28	32	32	37	49	26	32	36	40	31	34	28	35	35	40	6	6	7	7	31	22	49	34	36	37	42	36	17	24	24	31
20:00	31	38	37	47	63	28	39	41	34	35	33	32	39	42	34	6	6	7	7	34	38	66	32	24	46	38	23	23	27	22	39
21:00	30	33	36	54	33	26	52	47	30	36	33	34	36	48	17	7	7	8	6	46	37	59	24	37	30	48	25	29	27	23	52
22:00	40	32	40	43	28	31	31	44	28	45	26	36	39	54	18	6	8	6	7	35	34	26	20	35	29	24	32	25	31	29	39
23:00	36	27	42	23	28	32	28	42	23	24	27	34	30	32	14	6	7	7	6	20	22	15	12	38	21	23	24	18	26	39	21
00:00	24	16	43	25	16	32	16	15	15	13	22	26	19	25	11	6	7	6	7	14	20	11	11	33	15	24	19	21	16	27	28

Figura 4.73: Datos de Dióxido de Nitrógeno y Radiación Solar de julio del 2013

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																	
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03		Ubicación: AV. SIMON BOLIVAR S/N - CAYMA									AÑO: 2013			MES: AGOSTO			UNIDADES: µg/m3																
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
01:00	****	****	90	80	91	44	****	51	72	84	88	73	79	79	14	53	71	77	65	77	87	92	9	25	8	77	82	61	****	****	****		
02:00	****	****	94	76	76	51	****	43	73	52	88	79	76	71	28	68	72	52	78	80	91	95	17	44	7	79	80	70	****	****	****		
03:00	****	****	95	90	86	59	****	59	76	81	85	80	75	76	50	80	85	34	77	83	95	94	9	71	8	78	77	79	****	****	****		
04:00	****	****	93	93	95	53	****	67	72	89	82	79	73	76	69	83	79	62	78	81	93	97	19	41	49	77	78	82	****	****	****		
05:00	****	****	91	93	93	63	****	67	74	86	81	78	69	71	71	81	75	66	75	68	93	95	28	110	70	76	76	96	****	****	****		
06:00	****	****	89	95	93	40	****	55	50	86	79	79	70	70	69	84	81	56	57	65	89	88	39	66	72	73	73	96	****	****	****		
07:00	****	****	87	95	87	49	****	26	55	74	77	77	66	66	70	76	78	82	65	82	88	92	47	46	73	73	73	93	****	****	****		
08:00	****	****	79	96	78	58	****	32	50	67	78	78	65	65	64	82	50	62	59	62	86	78	46	36	91	74	64	61	****	****	****		
09:00	****	****	51	98	65	1	****	42	65	57	79	68	49	55	64	58	53	69	47	45	75	55	51	56	70	69	45	94	****	****	****		
10:00	****	****	84	81	70	****	****	57	77	61	76	57	63	64	79	75	70	78	64	75	82	70	76	77	98	65	71	****	****	****	****		
11:00	****	****	19	90	86	91	****	61	69	78	76	84	76	74	85	83	93	88	80	74	104	94	83	74	98	78	83	****	****	****	****		
12:00	****	****	89	100	100	101	****	72	83	75	83	90	81	88	87	87	95	97	90	80	82	104	100	101	82	92	77	87	****	****	****	****	
13:00	****	****	102	107	114	106	****	71	88	88	98	98	88	92	89	93	102	105	91	94	90	101	114	103	80	91	85	90	****	****	****	****	
14:00	****	****	102	102	118	109	****	68	85	90	114	102	94	96	97	99	104	103	91	89	87	105	109	104	94	87	86	95	****	****	****	****	
15:00	****	****	93	104	107	106	****	73	79	83	104	96	93	99	111	92	95	99	86	88	94	94	106	98	79	85	97	92	****	****	****	****	
16:00	****	****	83	96	90	89	****	67	73	77	85	87	90	91	107	86	93	82	83	87	91	80	82	85	99	91	80	86	****	****	****	****	
17:00	****	****	70	71	71	70	****	55	57	65	67	74	71	72	84	79	73	51	70	77	70	66	59	72	66	68	73	69	****	****	****	****	
18:00	****	****	40	41	50	41	****	38	33	37	40	54	46	49	49	56	51	36	55	41	43	47	36	55	38	44	47	51	****	****	****	****	
19:00	****	****	29	17	57	20	****	14	13	19	16	32	17	19	23	33	29	17	37	30	20	15	50	22	32	37	32	33	24	****	****	****	****
20:00	****	****	34	45	14	17	****	9	40	15	31	26	50	54	20	59	61	33	47	33	64	16	24	21	48	7	22	12	****	****	****	****	
21:00	****	****	15	52	34	51	****	32	52	54	56	67	69	67	36	15	27	24	48	58	73	73	42	25	25	10	38	7	****	****	****	****	
22:00	****	****	41	47	41	53	****	38	13	67	77	64	73	17	51	12	48	37	63	61	73	82	19	7	11	15	63	24	****	****	****	****	
23:00	****	****	80	16	14	57	****	27	7	69	40	52	88	33	21	26	81	60	63	72	85	86	7	8	19	63	79	19	****	****	****	****	
00:00	****	****	92	70	66	40	****	48	30	86	88	44	89	69	9	63	48	59	41	77	86	95	7	11	11	66	81	71	****	****	****	****	

Figura 4.74: Datos de Ozono Troposférico de agosto del 2013

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																														
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03		Ubicación: AV. SIMON BOLIVAR S/N - CAYMA									AÑO: 2013			MES: AGOSTO			UNIDADES: µg/m3													
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17</													

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)

Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03		Ubicación: AV. SIMON BOLIVAR S/N - CAYMA																													
		AÑO: 2013 MES: SETIEMBRE UNIDADES: µg/m3																													
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
01:00	49	72	102	90	*	*	*	63	44	63	22	84	52	63	*	*	75	80	37	45	61	63	84	58	54	17	41	58	65	85	
02:00	72	90	105	90	*	*	*	64	44	68	45	86	60	70	*	*	85	81	22	58	73	52	91	71	58	33	40	77	76	86	
03:00	78	88	109	89	*	*	*	63	49	64	61	86	68	72	*	*	85	82	55	64	59	27	90	45	83	45	36	82	79	62	
04:00	79	90	95	91	*	*	*	59	50	72	83	85	48	73	*	*	85	83	81	73	72	42	90	93	61	55	70	82	82	76	
05:00	85	88	108	83	*	*	*	60	57	72	87	83	56	74	*	*	84	81	43	72	66	59	89	95	53	66	62	85	81	87	
06:00	84	81	105	81	*	*	*	61	54	52	83	80	63	76	*	*	83	80	65	69	72	40	80	87	58	68	71	81	76	84	
07:00	85	78	101	70	*	*	*	62	32	48	80	79	64	74	*	*	83	79	73	71	39	64	81	91	71	65	40	84	80	80	
08:00	93	80	96	59	*	*	*	63	50	67	71	72	52	62	*	*	67	73	55	76	50	67	90	81	55	72	83	75	81	66	
09:00	87	79	117	58	*	*	*	13	64	61	54	59	52	55	69	*	*	65	53	74	70	80	77	83	79	73	84	86	87	88	64
10:00	99	74	109	27	*	*	*	70	89	72	78	87	86	79	14	*	*	82	75	94	98	87	95	100	96	90	104	108	102	100	84
11:00	104	104	125	*	*	*	*	79	96	78	91	102	99	90	*	*	86	87	103	106	92	100	112	108	105	110	114	104	104	102	97
12:00	102	100	122	*	*	*	*	82	95	78	93	98	103	97	*	*	83	87	107	109	107	108	121	116	112	114	104	114	115	98	
13:00	103	99	106	*	*	*	*	93	95	85	90	101	103	81	*	*	75	88	89	103	100	109	106	119	118	111	119	100	114	119	110
14:00	102	97	108	*	*	*	*	87	88	56	87	94	95	80	*	*	98	91	91	96	91	100	99	111	111	97	112	100	100	107	107
15:00	100	95	104	*	*	*	*	79	84		88	88	81	79	*	*	93	82	84	89	85	91	91	104	99	98	95	96	93	95	93
16:00	107	88	86	*	*	*	*	75	78		84	85	75	76	*	*	86	74	88	78	78	82	88	95	93	83	91	90	90	88	76
17:00	90	74	70	*	*	*	*	66	65	4	69	75	59	66	*	*	74	67	28	70	67	69	78	84	77	65	77	81	82	77	75
18:00	72	62	56	*	*	*	*	47	50	56	55	59	51	41	*	*	53	48	50	56	51	57	58	63	47	52	55	62	70	69	57
19:00	52	23	30	*	*	*	*	44	29	35	45	33	29	25	*	*	16	25	34	35	29	33	42	27	20	36	41	32	48	40	35
20:00	50	35	34	*	*	*	*	41	8	21	29	8	29	39	*	*	6	55	32	26	27	30	37	53	13	17	50	15	24	23	7
21:00	79	53	74	*	*	*	*	54	8	19	47	24	47	33	*	*	27	68	9	55	45	46	64	9	31	10	36	69	7	8	8
22:00	84	64	80	*	*	*	*	58	47	37	59	62	60	44	*	*	44	76	8	39	7	58	63	12	37	7	42	74	9	29	24
23:00	79	64	72	*	*	*	*	29	70	53	56	75	69	44	*	*	73	83	10	7	7	62	74	48	9	8	68	70	7	70	76
00:00	40	97	70	*	*	*	*	41	68	42	43	67	71	56	*	*	37	84	51	11	11	60	79	69	28	11	41	61	39	80	72

Figura 4.76: Datos de Ozono Troposférico de setiembre del 2013

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)

Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03		Ubicación: AV. SIMON BOLIVAR S/N - CAYMA																												
		AÑO: 2013 MES: SETIEMBRE UNIDADES: µg/m3																												
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
01:00					12	12	5	8	17	9	30	7	20	9	*	*	12	6												
02:00					8	7	3	5	17	9	19	4	14	5	*	*	6	5												
03:00					14	4	4	5	15	12	15	4	10	6	*	*	5													
04:00					9	4	4	7	14	9	5	3	23	5	*	*	3													
05:00					6	4	4	6	11	9	4	3	15	6	*	*	3	4												
06:00					10	4	5	4	14	25	6	4	10	5	*	*	3	4												
07:00					13	5	7	3	23	27	8	5	12	8	*	*	3	5												
08:00					37	28	8	7	23	22	27	18	39	25	*	*	23	13												
09:00					35	39	15	28	30	58	60	57	42	34	*	*	48	48												
10:00					29	32	21	18	19	28	34	24	25	7	*	*	42	22												
11:00					23	21	18	12	11	17	16	14	18	*	*	27	15													
12:00					15	17	16	17	14	16	18	19	16	*	*	23	7													
13:00					17	15	17	8	14	14	12	19	15	*	*	4	23	13												
14:00					18	21	13	11	9	15	15	18	14	*	*	19	26	14												
15:00					16	19	16	10		15	20	17	12	*	*	14	14	16												
16:00					17	17	13	8		17	16	14	13	*	*	17	16	13												
17:00					21	21	18	17		21	23	21	19	*	*	20	14													
18:00					38	32	27	22	14	20	23	24	28	*	*	30	36													
19:00					41	40	27	35	30	26	35	36	34	*	*	45	36													
20:00					31	27	25	46	43	33	48	41	24	*	*	52	20													
21:00					36	16	14	43	40	17	37	21	26	*	*	41	12													
22:00					48	43	12	18	21	11	15	15	15	*	*	28	9													
23:00					24	11	28	7	13	13	12	10	17	*	*	14	6													
00:00					30	6	25	8	21	18	17	9	10	*	*	35	4													

Figura 4.77: Datos de Dióxido de Nitrógeno y Radiación Solar de setiembre 2013

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)

Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03		Ubicación: AV. SIMON BOLIVAR S/N - CAYMA																													
		AÑO: 2013 MES: OCTUBRE UNIDADES: µg/m3																													
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	64	80	84	72	93	93	74	68	50	42	75	49	38	24	8	52	49	62	72	75	66	74	27	27	16	40	17	50	27	43	20
02:00	71	69	87	93	77	91	73	79	65	46	79	70	20	44	19	67	59	44	72	58	71	77	65	28	46	37	20	40	54	64	43
03:00	68	71	90	100	84	90	78	77	72	45	76	79	45	48	20	60	68	78	76	59	70	78	61	27	54	30	9	45	54	70	51
04:00	67	59	86	102	72	88	81	77	75	57	82	78	53	58	28	67	70	79	76	70	74	73	52	29	17	51	26	28	35	65	26
05:00	77	48	62	100	59	81	77	79	68	50	75	76	68	51	19	39	69	79	75	69	78	73	43	28	37	32	32	19	35	59	43
06:00	46	45	61	99	66	93	63	78	40	31	73	77	64	33	29	52	65	81	73	71	48	71	32	28	49	51	51	12	38	71	22
07:00	44	41	56	90	71	91	48	77	71	42	69	72	67	60	61	71	67	75	81	82	78	74	30	28	23	56	52	44	44	70	29
08:00	56	70	75	92	65	85	57	77	75	58	48	71	72	35	79	81	48	53	5												

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO ₂)																																																												
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03	Ubicación: AV. SIMON BOLIVAR S/N - CAYMA															AÑO: 2013															MES: OCTUBRE															UNIDADES: µg/m ³														
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																													
01:00										****	7	29	32	40	54	12	18	14	10	9	14	6	43	12	40	17	40	12	34	24	33																													
02:00										****	3	11	51	27	48	6	12	31	12	27	10	3	14	29	15	22	34	21	9	7	16																													
03:00										****	10	3	29	22	44	9	6	3	5	27	15	3	23	25	11	29	43	13	9	3	10																													
04:00										****	2	4	25	14	35	7	5	2	7	18	12	9	19	26	32	12	28	21	22	8	29																													
05:00										****	6	4	8	20	45	28	6	3	7	26	9	11	25	27	21	26	23	27	24	15	19																													
06:00										****	8	3	12	33	38	27	10	2	7	19	37	12	38	23	18	14	7	37	23	7	42																													
07:00										****	15	10	7	19	21	13	11	8	5	11	15	13	49	36	49	15	19	29	28	14	42																													
08:00										****	62	30	27	56	12	18	54	43	41	11	14	17	41	58	34	34	33	24	45	41	42																													
09:00										****	58	29	28	27	22	37	33	36	38	30	31	35	47	40	34	22	23	28	35	40	40																													
10:00										****	34	28	18	45	13	26	20	20	21	16	24	21	24	21	25	22	14	22	33	25	24																													
11:00										****	22	19	17	23	17	17	19	14	23	15	17	19	17	17	17	17	17	20	11	19	27	17	15																											
12:00										2	16	17	16	25	15	18	19	17	19	16	18	15	16	14	15	21	13	16	20	18	18	15																												
13:00										18	17	17	12	20	17	17	15	16	15	14	19	17	14	12	14	15	15	17	20	18	18	15																												
14:00										13	19	16	16	27	16	19	14	16	17	14	18	16	16	14	14	14	11	19	16	18	15	15																												
15:00										13	13	15	14	33	16	17	19	16	19	10	14	18	17	15	11	14	10	17	17	14	14																													
16:00										19	15	17	19	32	16	15	18	16	20	17	15	17	15	21	14	18	9	23	14	12	16																													
17:00										22	19	21	18	32	21	21	22	22	22	19	23	22	22	18	17	18	15	26	21	18	17																													
18:00										30	34	29	20	49	25	29	26	36	27	34	31	33	31	21	25	21	19	28	32	25	21																													
19:00										50	46	43	30	47	37	42	43	47	49	47	42	34	37	29	34	27	24	49	44	34	27																													
20:00										60	65	39	41	51	47	56	47	58	61	33	51	45	37	41	46	36	25	21	45	27	34																													
21:00										50	53	18	30	63	55	36	14	47	60	27	21	43	22	41	53	45	22	66	59	53	43																													
22:00										32	35	12	26	71	55	15	10	46	28	71	49	52	41	50	32	53	32	55	54	42	53																													
23:00										58	71	32	53	69	57	49	6	25	38	67	32	66	36	47	13	32	38	46	16	16	52																													
00:00										10	56	46	33	64	45	48	4	9	11	43	8	66	35	53	14	21	21	41	5	28	15																													

Figura 4.79: Datos de Dióxido de Nitrógeno y Radiación Solar de octubre del 2013

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O ₃)																																																												
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03	Ubicación: AV. SIMON BOLIVAR S/N - CAYMA															AÑO: 2013															MES: NOVIEMBRE															UNIDADES: µg/m ³														
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																														
01:00	50	74	53	28	45	17	44	50	59	59	43	52	60	29	14	33	53	59	21	19	36																																							
02:00	23	75	51	48	54	49	57	23	53	36	57	40	54	23	40	54	65	72	36	11	39																																							
03:00	50	75	53	56	57	59	59	13	62	46	45	47	73	45	54	52	34	56	44	19	34																																							
04:00	34	75	53	38	39	54	58	32	49	50	55	46	66	38	62	64	41	65	51	30	28																																							
05:00	40	74	52	18	39	47	61	22	39	27	63	58	71	45	29	38	31	72	54	25	22																																							
06:00	64	72	33	16	54	48	47	38	27	27	70	73	66	60	55	36	38	69	54	30	35																																							
07:00	75	72	55	34	57	56	62	42	48	52	63	59	57	57	47	48	52	58	56	56	50																																							
08:00	78	73	60	43	63	68	70	55	60	56	52	55	51	57	51	66	60	67	54	44	57																																							
09:00	84	70	76	61	70	88	77	65	69	75	69	76	76	77	62	79	70	68	69	64	61																																							
10:00	94	79	85	73	69	76	83	78	75	80	80	81	83	84	99	84	86	81	81	67	36																																							
11:00	91	82	87	71	79	79	96	83	76	78	89	91	93	92	97	97	87	82	81	69	****																																							
12:00	88	93	89	69	73	87	100	86	76	82	101	99	95	93	112	94	91	83	72	67	****																																							
13:00	83	86	81	75	75	82	90	84	74	82	105	93	95	89	107	98	92	86	64	71	****																																							
14:00	83	70	73	78	70	75	73	76	70	79	95	91	91	84	89	91	91	77	85	65	****																																							
15:00	80	66	69	71	67	71	67	69	62	79	85	84	75	77	76	75	85	69	63	59	****																																							
16:00	79	83	64	63	67	68	63	68	60	61	76	78	70	75	70	68	73	61	60	57	****																																							
17:00	70	60	54	58	59	62	56	57	55	53	67	71	66	65	67	62	76	50	53	54	****																																							
18:00	50	46	53	46	50	53	48	46	52	46	55	57	53	58	55	51	56	49	43	41	****																																							
19:00	30	37	47	28	30	46	31	32	46	35	36	34	39	30	36	31	46	35	33	36	****																																							
20:00	33	23	41	21	17	23	32	16	59	27	17	12	29	22	24	17	37	24	23	29	****																																							
21:00	23	20	30	11	16	18	17	29	26	20	14	28	16	10	4	7	51	10	25	21	****																																							
22:00	7	38	40	8	15	7	8	9	12	39	8	18	7	20	8	7	62	5	23	29	****																																							
23:00	24	47	27	10	7	32	34	42	18	26	50	12	13	10	28	64	16	21	36	****																																								
00:00	62	50	7	11	22	9	54	50	54	41	38	63	24	8	23	54	85	9	23	35	****																																							

Figura 4.80: Datos de Ozono Troposférico de noviembre del 2013

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO ₂)																																																												
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03	Ubicación: AV. SIMON BOLIVAR S/N - CAYMA															AÑO: 2013															MES: NOVIEMBRE															UNIDADES: µg/m ³														
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																														
01:00	20	5	6	29	12	35	17	11	7	8	9	15	17	37	47	29	14	13	29	24	14																																							
02:00	41	3	8	14	6	13	7	31	13	26	5	25	21	32	25	17	10	4	18	30	19																																							
03:00	23	2	7	5	2	8	7	40	6	20	15	18	7	14	11	20	31	12	12	24	15																																							
04:00	35	2	5	18	17	13	9	22	16	15	8	21	11	20	6	9	24	7	7	15	19																																							
05:00	30	2	6	30	18	19	8	27	22	28	8	14	7	18	36	29	32	3	6	23	24																																							

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03		Ubicación: AV. OBRERA S/N									AÑO: 2013		MES: DICIEMBRE										UNIDADES: µg/m3									
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
01:00	7	20	45	36	7	41	27	51	4	7	7	15	21	18	55	6	37	45	30	19	7	8	34	39	8	54	6	13	7	7	30	
02:00	7	31	61	50	9	41	27	30	6	7	8	20	11	54	12	23	40	38	28	6	7	5	55	59	7	58	6	44	7	21	29	
03:00	19	39	66	26	30	13	32	28	7	11	19	26	22	52	5	27	34	43	38	7	7	5	48	59	7	70	8	37	21	24	45	
04:00	11	19	64	11	54	22	31	11	7	19	19	18	26	53	6	6	34	48	43	15	5	6	29	64	15	75	7	44	24	8	34	
05:00	18	28	58	18	71	26	30	24	6	13	16	11	26	33	7	23	34	43	34	18	6	7	40	55	16	69	7	38	27	6	34	
06:00	36	23	38	11	71	28	27	22	9	13	14	14	20	18	8	23	18	34	25	31	7	12	25	37	37	51	8	33	20	14	27	
07:00	30	22	40	30	75	28	41	25	21	31	26	30	29	36	11	30	40	46	47	44	20	16	45	45	57	69	19	33	35	19	13	
08:00	62	35	72	32	74	43	53	42	37	42	45	43	50	51	23	47	36	62	50	61	21	29	56	41	78	76	41	72	55	20	20	
09:00	82	63	75	66	81	71	70	55	58	55	57	55	44	47	53	64	51	64	59	78	60	65	52	12	95	87	56	61	75	47	67	
10:00	90	69	88	78	106	84	87	83	71	71	74	59	68	75	62	71	73	85	76	90	89	88	93	**	103	91	77	82	91	66	93	
11:00	97	85	92	94	122	86	92	90	88	76	88	61	91	90	76	79	76	94	90	93	83	86	91	**	106	97	83	93	108	69	82	
12:00	101	90	94	101	120	84	92	83	79	78	92	62	76	80	82	88	85	102	106	84	82	90	93	46	95	103	85	110	114	85	83	
13:00	95	84	97	93	94	82	89	86	77	76	89	61	73	75	77	77	76	100	87	93	82	89	92	79	84	100	81	111	103	89	83	
14:00	86	73	95	80	88	77	77	79	76	65	79	53	68	65	78	67	72	86	75	84	78	85	89	83	83	90	83	97	96	87	81	
15:00	80	69	93	71	64	77	69	71	67	57	71	58	65	55	80	58	69	66	72	79	79	83	80	83	75	85	85	93	86	85	75	
16:00	69	67	66	57	69	70	67	69	59	56	68	53	59	50	71	57	49	55	70	70	80	79	70	79	73	68	86	78	76	61	72	
17:00	58	71	60	56	58	66	61	63	58	55	61	48	54	48	58	53	43	49	61	68	70	70	75	70	69	57	81	78	72	63	71	
18:00	47	64	46	49	54	63	47	58	55	52	54	49	44	46	49	45	43	50	47	58	62	65	64	55	53	52	74	67	65	53	62	
19:00	42	50	12	40	49	50	40	52	49	54	46	41	46	40	44	37	35	43	38	46	53	54	55	44	42	46	52	57	60	51	50	
20:00	20	37	19	18	44	41	21	24	36	39	41	24	35	27	22	28	23	23	20	29	33	46	38	37	17	31	40	52	48	9	37	
21:00	15	8	7	6	79	14	28	12	7	11	14	7	12	6	6	24	6	7	6	5	8	22	22	10	7	8	8	49	11	6	11	
22:00	10	13	8	6	67	7	40	7	6	6	7	8	6	6	7	6	6	6	6	9	12	6	6	6	6	6	7	31	6	7	9	
23:00	6	10	19	6	53	7	19	11	6	7	6	11	9	14	6	6	7	10	6	6	8	32	12	7	13	6	8	6	6	8	8	
00:00	9	28	22	7	52	16	50	7	6	7	5	29	11	51	6	15	25	20	6	6	7	37	31	14	8	6	23	7	6	13	9	

Figura 4.82: Datos de Ozono Troposférico de diciembre del 2013

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																																
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03		Ubicación: AV. OBRERA S/N									AÑO: 2013		MES: DICIEMBRE										UNIDADES: µg/m3									
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
01:00	38	20	17	20	33	17	13	8	26	31	38	24	20	24	6	32	8	6	19	25	32	30	28	24	38	9	28	35	34	35	15	
02:00	37	15	9	10	28	13	12	19	26	29	32	17	25	9	23	20	6	10	15	28	32	30	14	13	40	6	24	11	32	21	13	
03:00	29	10	8	27	17	28	11	13	25	22	18	12	16	9	25	16	9	10	13	28	28	16	12	37	7	24	12	19	19	6		
04:00	36	16	8	37	9	19	12	21	24	15	20	17	16	8	25	28	9	10	13	25	31	26	26	10	26	5	27	11	18	24	10	
05:00	33	13	14	31	5	19	13	12	24	20	22	23	16	16	25	20	10	12	18	27	29	27	21	15	28	15	28	13	17	24	13	
06:00	24	17	29	37	6	24	19	16	25	23	26	25	24	24	25	25	22	20	29	27	29	26	32	28	12	17	27	16	20	20	15	
07:00	46	18	34	31	6	39	16	21	28	19	27	19	25	18	30	33	12	19	20	23	34	38	28	29	11	15	29	26	20	36		
08:00	23	20	17	42	13	39	19	26	34	21	15	34	13	19	37	30	26	21	39	33	51	42	30	42	10	21	28	15	22	32	41	
09:00	15	24	23	31	26	23	20	21	31	22	21	19	34	36	31	20	23	26	36	26	34	26	45	14	7	15	23	19	13	28	14	
10:00	17	13	9	10	23	10	11	12	16	14	16	9	25	18	12	12	18	16	19	13	14	16	14	**	4	10	17	12	11	14	9	
11:00	7	7	6	7	12	7	8	8	10	12	8	7	12	13	6	12	11	9	13	9	8	6	12	**	4	6	10	9	5	9	6	
12:00	5	4	8	7	6	4	6	7	8	7	6	10	14	10	5	10	8	10	5	6	6	4	10	**	3	5	6	7	4	10	6	
13:00	5	4	7	7	4	4	3	4	4	5	4	9	8	8	3	6	7	4	4	4	8	3	7	5	1	3	5	7	5	6	1	
14:00	4	5	8	6	4	6	8	4	4	4	4	13	7	9	3	7	7	4	3	4	6	2	6	3	2	3	5	4	8	3	3	
15:00	3	7	9	6	2	4	8	4	3	6	4	5	6	9	1	7	9	6	3	3	4	2	6	3	2	3	5	5	3	4	4	
16:00	3	7	8	16	5	6	7	3	4	5	4	3	5	9	2	5	11	10	3	3	3	3	10	2	6	4	9	5	13	2	4	
17:00	3	4	8	7	5	6	8	2	4	7	5	4	6	8	3	6	11	10	4	5	4	2	7	3	1	6	5	8	5	7	4	
18:00	5	8	16	7	7	6	8	4	8	8	7	8	11	8	5	6	8	6	6	5	5	3	9	8	2	5	6	5	5	9	4	
19:00	6	13	40	14	9	11	8	6	11	10	10	10	9	10	6	8	9	8	8	7	7	7	9	11	2	3	18	7	5	7	8	
20:00	20	17	33	30	16	14	20	23	17	20	14	19	13	18	22	11	17	21	15	18	11	17	12	14	11	22	10	9	27	12	8	
21:00	23	41	45	39	4	34	23	30	37	38	31	32	32	33	35	14	29	33	33	34	36	28	27	32	17	22	39	14	25	28	31	
22:00	25	37	43	36	9	40	17	31	37	42	37	31	37	34	34	31	31	32	34	36	38	44	35	18	25	36	21	32	31	31	31	
23:00	28	38	39	37	14	39	22	26	36	44	38	28	34	22	34	31	30	29	32	34	37	29	39	35	20	26	39	35	35	29	36	
00:00	25	27	35	37	13	22	8	23	35	42	37	15	30	6	33	24	19	24	32	33	34	28	30	34	23	24	21	32	34	22	36	

DATOS RADIACIÓN SOLAR TOTAL DIARIA (Cal/cm2.min)																															
ESTACION : LA PAMPILLA / 000839 / DZ-06		AÑO: 2013		MES: DICIEMBRE																											
DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
RADIACIÓN DIARIA	563.0	459.0	396.0	376.0	571.0	512.0	382.0	424.0	485.0	494.0	612.0	638.0	585.0	560.0	481.0	537.0	558.0	644.0	608.0	641.0	691.0	612.0	624.0	634.0	635.0	625.0	544.0	446.0			

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO ₂)																															
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03	Ubicación: AV. OBRERA S/N										AÑO: 2014	MES: ENERO	UNIDADES: µg/m ³																		
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	33	10	21	22	22	12	16	17	17	16	13	10	9	20	9	29	2	5	11	21	14	18	17	10	21	29	22	20	25	11	22
02:00	36	5	17	23	21	10	11	13	13	14	12	10	8	19	12	26	5	3	18	15	12	14	16	8	18	18	15	17	24	7	19
03:00	35	8	5	20	17	13	8	9	10	10	7	11	7	19	7	22	3	3	17	15	10	15	17	7	18	24	9	10	19	7	9
04:00	30	15	9	13	20	10	9	3	7	9	9	10	8	18	10	15	1	17	19	16	6	8	17	11	17	29	10	8	20	8	11
05:00	20	16	15	13	17	12	14	2	6	7	11	11	6	15	15	14	3	14	15	14	3	13	19	12	19	29	14	14	17	10	7
06:00	20	131	17	18	17	16	19	4	16	12	13	7	8	17	16	17	5	13	15	15	6	9	17	17	22	31	25	15	13	1	3
07:00	13	24	15	24	19	14	24	13	18	14	11	9	9	16	16	21	8	4	14	17	11	9	13	17	21	24	32	24	25	1	6
08:00	6	32	18	22	26	17	24	14	15	15	10	8	6	18	7	25	7	7	13	9	15	8	14	27	26	10	35	15	16	3	2
09:00	8	24	22	25	12	21	15	22	17	23	11	6	10	15	23	42	17	15	28	5	16	23	18	25	20	15	26	25	14	4	8
10:00	10	14	16	19	4	23	12	10	6	18	7	6	4	12	14	32	28	16	13	8	14	25	20	20	17	13	13	16	11	4	8
11:00	4	4	7	11	4	13	6	6	7	9	5	4	2	5	8	25	15	27	2	7	23	34	30	8	12	8	10	5	5	2	5
12:00	3	3	11	2	7	4	4	7	7	3	3	3	3	3	11	9	8	15	7	11	21	14	5	9	6	6	6	3	4	2	6
13:00	1	2	7	10	1	10	3	5	4	4	2	2	3	2	13	4	1	6	3	6	14	15	7	5	7	5	4	4	4	2	
14:00	1	2	10	11	3	18	5	6	7	2	2	4	4		7	4	2	6	4	15	7	12	5	5	8	5	3	3	2	1	
15:00	1	2	7	12	3	11	6	8	5	3	3	2	5		10	8	3		8	6	5	15	4	4	8	5	6	5	3	2	2
16:00	1	3	6	10	2	15	5	6	5	5	1		5	1	14	9	6	1	14	10	8	18	4	3	8	5	5	3	3	3	
17:00	1	2	4	5	4	5	4	4	4	4	2	3	6	4	19	8	7	1	10	20	10	13	5	3	7	5	3	4	4	2	6
18:00	3	3	7	5	4	8	4	4	2	6	4	1	6	6	9	9	7	4	5	9	7	10	6	4	9	6	7	4	6	3	7
19:00	6	4	12	7	5	7	4	4	3	4	3	4	7	5	7	7	3	4	6	9	9	8	9	9	10	7	6	7	7	4	8
20:00	10	8	6	12	10	25	6	6	4	6	5	3	10	5	7	11		4	6	17	11	5	11	10	8	8	10	10	9	3	9
21:00	23	9	10	25	10	24	7	8	4	10	8	7	18	5	9	18	3	14	23	18	16	7	9	10	14	19	23	24	13	8	12
22:00	20	21	23	25	14	24	82	10	9	17	15	12	23	7	15	15	3	23	28	17	17	14	10	18	18	26	29	29	24	15	11
23:00	21	23	23	26	11	24	13	19	16	15	5	11	22	11	20	9	11	23	26	16	19	20	13	18	12	25	27	28	21	24	20
00:00	7	20	19	23	14	23	14	15	14	12	11	7	21	10	30	3	14	14	20	17	20	19	10	18	24	24	18	27	21	22	22

Figura 4.85: Datos de Dióxido de Nitrógeno de enero del 2014

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O ₃)																		
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03	Ubicación: AV. OBRERA S/N										AÑO: 2014	MES: FEBRERO	UNIDADES: µg/m ³					
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
01:00	14	6	20	7	25	9	18	7	8	40	35	24	20	49	6	31		
02:00	20	7	20	27	38	7	24	18	28	60	44	42	15	54	13	28		
03:00	7	6	34	52	37	14	24	8	25	63	51	45	46	52	25	31		
04:00	8	10	25	48	35	30	24	20	25	60	53	42	45	55	12	29		
05:00	10	11	34	39	33	26	19	20	28	54	48	42	45	53	23	35		
06:00	18	12	19	31	24	14	20	16	27	47	42	28	38	35	13	31		
07:00	20	19	31	33	28	18	21	28	28	47	25	29	35	37	30	33		
08:00	44	42	57	64	47	28	48	48	45	62	53	52	50	47	49	52		
09:00	53	71	65	60	62	49	61	56	72	70	67	61	50	52	57	****		
10:00	73	87	81	80	79	80	78	74	85	89	95	72	74	71	79	****		
11:00	83	86	75	93	87	77	83	84	99	88	93	79	76	77	89	****		
12:00	94	96	83	93	97	75	95	85	98	89	93	85	85	83	92	****		
13:00	86	96	88	91	94	75	88	87	101	91	93	82	81	91	93	****		
14:00	79	88	85	86	83	68	81	86	96	87	79	77	71	90	82	****		
15:00	78	79	76	73	69	69	77	79	84	76	66	70	70	71	70	****		
16:00	73	71	70	67	59	59	67	70	74	67	61	68	65	69	65	****		
17:00	65	63	66	55	49	47	57	63	69	63	56	68	64	65	66	****		
18:00	62	58	66	60	57	46	54	61	63	63	51	60	61	56	61	****		
19:00	55	49	52	54	50	40	47	54	61	50	44	47	48	47	49	****		
20:00	47	43	33	43	42	35	39	43	55	35	42	28	36	30	35	****		
21:00	44	31	7	40	26	18	30	30	36	13	17	6	33	8	28	****		
22:00	27	17	7	35	9	13	8	6	12	7	7	8	29	6	20	****		
23:00	7	6	8	12	15	6	7	7	32	19	14	7	36	7	31	****		
00:00	10	7	7	20	13	6	6	6	40	39	25	15	32	7	31	****		

Figura 4.86: Datos de Ozono Troposférico de febrero del 2014

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO ₂)																		
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03	Ubicación: AV. OBRERA S/N										AÑO: 2014	MES: FEBRERO	UNIDADES: µg/m ³					
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
01:00	18	32	16	14	18	20	13	27	19	5	4	2	4	1	9	4		
02:00	13	30	16	12	11	21	9	15	12	6	4	2	6	1	12	7		
03:00	21	30	11	5	13	19	10	23	17	7	2	1	****	3	7	5		
04:00	21	24	12	5	13	5	11	12	17	6	2	1	1	1	12	6		
05:00	16	23	8	11	15	8	15	12	18	4	3	2	****	3	6	7		
06:00	9	23	17	16	20	18	20	14	10	2	5	6	6	6	9	8		
07:00	16	29	11	22	21	17	24	9	16	8	10	7	7	9	7	9		
08:00	14	26	5	11	8	16	12	5	15	3	5	4	9	9	3	9		
09:00	28	11	7	27	9	14	13	16	8	4	8	9	25	12	5	****		
10:00	16	9	12	12	7	19	10	7	4	6	2	17	14	10	8	****		
11:00	4	6	****	6	5	7	8	5	5	5	1	7	4	5	3	****		
12:00	4	4	5	5	5	4	5	3	2	3	1	1	3	3	****	****		
13:00	3	3	3	3	4	2	3	3	3	****	****	3	****	1	****	****		
14:00	2	2	4	5	3	2	3	3	1	2	****	****	2	****	1	****		
15:00	2	1	3	7	3	3	2	2	1	****	****	2	1	1	****	****		
16:00	2	1	2	5	6	2	2	2	****	****	****	1	3	1	1	****		
17:00	2	1	4	8	9	4	3	2	****	****	2	****	1	2	1	****		
18:00	4	2	4	6	4	4	4	2	1	1	2	****	****	2	3	****		
19:00	7	6	8	7	6	6	6	4	2	1	3	****	2	1	1	****		
20:00	11	8	18	11	7	8	9	4	8	3	7	4	1	3	4	****		
21:00	10	14	25	11	16	18	12	7	10	5	17	7	3	7	6	****		
22:00	21	24	20	14	27	19	29	10	9	8	7	10	4	8	8	****		
23:00	32	31	17	27	20	27	29	11	6	6	7	7	4	9	4	****		
00:00	31	28	13	21	21	25	29	16	9	2	6	5	5	9	4	****		

Figura 4.87: Datos de Dióxido de Nitrógeno de febrero del 2014

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																
Nombre/Numero de la Estacion: UMA Nº 03	Ubicación: Cdra 7 Av. Aviación- Cerro Colorado										AÑO: 2014	MES: MARZO				UNIDADES: µg/m3																
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
01:00	5	21	18	5	5	18	5	5	5	6	26	12	6	12	7	5	6	5		*	*	11	7	10	6	6	9	12	39	9	20	36
02:00	10	22	22	17	8	19	7	5	8	8	32	22	6	6	5	5	5		*	*	8	8	11	6	6	12	20	34	8	40	17	
03:00	12	29	15	27	10	23	6	8	9	8	30	20	6	10	8	6	6	5		*	*	9	6	17	9	5	15	24	25	12	30	39
04:00	9	29	24	35	13	20	5	10	5	17	26	24	6	13	10	5	5	9		*	*	11	11	20	11	7	18	22	12	47	14	51
05:00	5	28	24	28	14	15	5	10	5	17	21	27	6	16	14	5	5	13		*	*	15	20	18	13	13	15	22	13	53	19	51
06:00	5	20	8	35	11	7	6	9	6	13	17	19	8	10	11	6	7		*	*	15	9	17	11	16	15	15	9	52	27	51	
07:00	8	15	8	25	15	13	8	9	7	10	11	18	10	15	9	8	6		*	*	17	10	19	15	12	17	18	8	51	37	22	
08:00	16	16	11	15	27	25	20	13	**	14	12	40	19	22	19	13	21	17		*	*	31	25	28	44	18	32	27	33	54	35	14
09:00	34	18	21	47	34	24	28	21	**	15	16	39	21	17	27	27	34	19		*	*	26	30	41	32	31	26	37	46	63	36	23
10:00	40	29	38	50	43	38	36	28	1	14	21	47	34	31	35	41	35	30		*	*	37	41	49	47	41	40	54	51	52	52	38
11:00	40	35	47	49	52	60	45	42	45	27	37	45	51	50	46	59	47	37		*	*	59	52	63	59	56	54	56	55	51	58	49
12:00	51	47	52	57	57	63	57	43	49	40	40	53	48	55	63	55	55	23		*	21	62	53	83	57	63	62	61	55	50	54	53
13:00	50	50	58	54	60	61	49	40	49	41	48	48	48	52	59	48	55	43		*	63	55	48	76	53	64	66	58	54	49	56	53
14:00	44	48	50	62	55	46	40	34	44	41	43	48	47	46	50	34	40	41		*	56	51	47	75	49	57	55	32	52	47	52	51
15:00	37	46	47	52	54	39	35	33	42	39	41	42	45	39	43	33	37	40		*	47	48	45	64	51	41	50	48	45	50	46	44
16:00	30	38	43	48	36	32	31	20	37	25	37	34	35	30	36	30	30	35		*	38	35	41	48	43	39	40	43	44	41	41	38
17:00	24	32	34	40	26	25	35	22	33	24	29	32	28	26	31	27	26	15		*	35	31	38	38	35	31	32	34	42	34	38	35
18:00	15	27	28	24	22	16	24	24	28	20	21	22	25	18	22	23	21	*		*	22	18	27	26	25	21	22	19	25	26	27	21
19:00	15	22	22	20	14	20	15	16	19	16	15	19	16	14	18	14	13	*		*	12	12	14	18	15	10	15	12	14	11	18	16
20:00	15	18	13	12	11	39	13	11	15	16	11	12	11	9	12	8	10	*		*	9	11	6	13	10	6	7	14	11	9	14	14
21:00	14	13	9	9	11	28	22	8	13	16	8	11	11	6	11	5	8	*		*	6	12	5	11	10	7	6	13	6	5	9	11
22:00	12	19	9	6	9	31	12	17	5	17	6	6	10	13	12	5	8	*		*	6	6	5	16	7	5	5	8	6	5	7	6
23:00	11	6	5	5	8	17	5	6	6	20	6	6	8	5	7	6	6	*		*	5	6	6	9	6	5	10	15	6	6	5	5
00:00	16	17	5	5	6	5	6	5	5	19	5	6	9	7	5	5	5	*		*	7	6	9	5	6	12	11	24	7	29	5	14

Figura 4.88: Datos de Ozono Troposférico de marzo del 2014

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																																
Nombre/Numero de la Estacion: UMA Nº 03	Ubicación: Cdra 7 Av. Aviación- Cerro Colorado										AÑO: 2014	MES: MARZO				UNIDADES: µg/m3																
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
01:00	17	4	14	3	6	2	26	7	5	4	1	****	2	3	1	11	3	19		*	*	37	22	24	31	36	****	****	****	****	****	****
02:00	16	7	2	4	2	****	25	4	3	2	****	****	1	1	4	8	10	20	*	*	27	39	50	30	32	****	****	****	****	****	****	
03:00	15	****	2	3	2	1	9	2	2	3	2	****	3	2	2	7	17	16	*	*	36	32	34	****	6	****	****	****	****	****	****	
04:00	18	3	2	1	4	****	6	4	4	1	1	****	1	2	7	6	14	12	*	*	26	24	23	****	20	****	****	****	****	****	****	
05:00	19	3	3	3	2	2	4	3	3	3	1	****	1	2	2	5	16	12	*	*	30	4	34	****	5	****	****	****	****	****	****	
06:00	21	3	14	3	4	2	7	7	3	****	4	2	2	1	3	3	13	23	*	*	37	31	28	9	18	****	****	****	****	****	****	
07:00	26	9	12	5	8	1	10	8	1	4	5	1	3	3	11	6	24	24	*	*	41	24	40	19	35	****	****	****	****	****	****	
08:00	20	9	6	17	16	4	10	7	****	3	8	****	2	3	5	8	17	18	*	*	40	32	47	12	79	****	****	****	****	****	****	
09:00	22	13	10	8	21	34	12	7	****	1	****	3	16	11	6	4	25	29	*	*	79	43	40	29	53	****	****	****	****	****	****	
10:00	28	4	10	23	14	33	6	3	****	9	6	8	47	2	11	8	29	21	*	*	74	36	30	****	47	****	****	****	****	****	****	
11:00	11	7	7	30	8	7	7	6	1	2	1	6	55	6	10	7	28	*	*	49	19	53	8	5	****	****	****	****	****	****	****	
12:00	12	8	5	41	8	6	1	6	6	7	3	4	46	6	11	7	21	*	*	29	38	22	63	****	****	****	****	****	****	****	****	
13:00	8	4	13	32	13	7	10	9	6	2	4	53	5	8	7	20	22	*	*	34	36	18	45	30	****	****	****	****	****	****	****	
14:00	15	2	7	5	9	11	2	12	****	2	4	3	52	3	3	11	21	25	*	*	35	53	30	35	23	****	****	****	****	****	****	
15:00	6	6	8	7	4	7	6	5	****	2	****	3	51	8	10	11	19	25	*	*	45	43	30	40	13	****	****	****	****	****	****	
16:00	4	****	4	4	4	4	17	8	5	7	3	1	54	4	10	4	27	24	*	*	52	41	35	48	18	****	****	****	****	****	****	
17:00	9	1	9	9	2	5	3	5	2	1	5	3	41	2	11	5	12	15	*	*	30	26	25	32	20	****	****	****	****	****	****	
18:00	9	3	3	18	12	18	7	4	3	1	7	2	35	4	7	5	22	*	*	22	43	34	44	26	****	****	****	****	****	****	****	
19:00	6	7	13	10	15	24	9	4	7	5	9	4	36	8	1	6	15	*	*	77	74	37	20	83	****	****	****	****	****	****	****	
20:00	16	8	14	15	7	5	6	6	10	5	10	3	22	8	6	10	28	*	*	37	43	47	53	42	****	****	****	****	****	****	****	
21:00	15	10	12	11	****	12	3	4	6	2	3	1	12	6	6	9	31	*	*	27	32	34	4	32	****	****	****	****	****	****	****	
22:00	17	3	5	12	11	9	6	2	7	5	3	3	5	8	5	8	23	*	*	36	45	16	25	55	****	****	****	****	****	****	****	
23:00	12	18	6	11	3	15	9	6	5	2	3	5	4	7	7	8	21	*	*	25	43	21	3	54	****	****	****	****	****	****	****	
00:00	6	8	6	8	3	28	8	5	2	2	4	2	5	2	8	11	22	*	*	37	49	27	****	55	****	****	****	****	****	****	****	****

Figura 4.89: Datos de Dióxido de Nitrógeno de marzo del 2014

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																
Nombre/Numero de la Estacion: UMA Nº 03	Ubicación: Cdra 7 Av. Aviación- Cerro Colorado										AÑO: 2014	MES: ABRIL				UNIDADES: µg/m3																
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
01:00	34	8	7	6	11	5	32	5	5	5	14	25	9	11	14	6	17	6			13	6	9	10	31	49	66	36	68	45	26	6
02:00	35	7	6	8	11	5	29	10	5	7	25	33	14	8	25	10	11	5			20	15	13	19	32	58	65	52	67	62	35	6
03:00	32	6	9	25	15	7	53	20	6	14	25	46	15	12	36	11	24	6			27	21										

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																															
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03	Ubicación: Cdra 7 Av. Aviación- Cerro Colorado										AÑO: 2014	MES: MAYO	UNIDADES: µg/m3																		
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	38	38	20	20	6	28	45	38	13	8	39	60	39	64	60	31	43	28	27	48	19	24	43	47	41	30	46	70	62	45	81
02:00	35	43	28	18	19	37	60	41	15	7	42	59	41	62	60	32	36	62	26	36	32	25	47	47	58	38	59	70	66	41	65
03:00	39	11	30	9	22	51	62	40	27	10	59	59	39	59	60	33	57	61	35	43	29	30	42	47	58	44	58	68	64	43	62
04:00	35	****	28	18	30	40	62	42	32	18	63	35	47	57	53	33	60	64	47	43	31	30	47	23	55	54	59	66	63	54	58
05:00	35	****	28	23	36	51	60	32	30	15	61	46	33	54	55	29	57	62	30	44	28	29	48	52	52	56	60	65	61	47	64
06:00	32	7	42	15	19	50	61	21	25	15	38	54	26	56	58	23	56	61	40	42	27	25	46	52	56	56	57	60	59	35	73
07:00	42	29	40	16	20	49	62	23	13	50	56	33	21	54	58	15	56	25	55	43	25	18	45	36	56	54	56	60	59	36	71
08:00	50	30	56	15	34	49	59	34	34	44	30	44	33	52	53	29	57	****	57	55	30	25	43	25	54	55	58	62	60	45	54
09:00	39	42	59	32	31	31	46	32	31	21	34	33	43	43	23	34	46	32	29	39	40	38	35	23	51	52	59	34	40	35	20
10:00	50	36	46	44	37	34	32	39	35	25	40	27	32	45	48	32	26	26	32	29	39	37	28	30	42	40	40	33	41	32	34
11:00	53	43	44	57	45	42	46	46	44	41	53	43	45	37	48	43	41	35	43	43	41	42	41	41	46	36	38	42	49	40	38
12:00	53	46	40	61	56	61	54	51	51	52	56	52	46	46	54	51	48	46	52	48	48	52	41	38	47	38	40	50	62	48	46
13:00	66	56	51	61	56	71	65	58	55	58	58	56	42	48	63	57	58	57	53	54	56	51	42	51	47	46	44	49	62	52	50
14:00	78	59	57	57	46	71	69	59	63	56	56	57	39	50	58	65	51	62	66	53	59	46	43	44	43	47	46	51	54	50	54
15:00	57	55	49	57	48	67	60	65	64	57	52	57	39	43	57	59	47	64	59	48	53	43	42	46	46	47	44	55	57	45	53
16:00	53	47	39	51	48	51	51	53	46	50	52	47	33	39	41	54	45	61	46	41	42	36	33	38	42	44	53	47	41	42	55
17:00	46	34	39	41	38	36	40	37	32	32	42	33	27	33	30	36	37	38	35	38	27	23	26	33	37	33	37	38	37	28	37
18:00	21	18	17	18	17	14	19	13	16	14	17	11	11	11	12	13	15	18	10	17	14	11	11	15	18	12	14	13	15	7	9
19:00	10	9	7	9	7	6	8	8	9	7	29	7	7	9	7	9	7	7	7	11	6	8	9	7	8	5	10	7	6	6	22
20:00	23	10	7	6	6	16	13	6	6	8	23	10	13	10	12	26	11	12	25	6	6	17	16	7	11	13	18	7	13	19	37
21:00	35	9	12	5	6	10	11	5	6	6	17	25	30	7	13	48	19	8	12	6	7	30	38	12	14	42	41	16	22	29	37
22:00	42	10	32	5	8	7	17	6	6	6	29	34	58	9	15	48	21	10	6	6	11	31	45	21	11	34	53	46	28	39	52
23:00	45	8	13	6	20	17	25	6	7	6	37	34	62	17	19	57	52	24	6	9	12	38	46	26	23	20	61	9	39	46	29
00:00	45	14	5	6	22	33	35	6	8	11	53	49	62	59	22	51	47	26	47	15	7	45	43	40	21	47	70	22	38	73	33

Figura 4.91: Datos de Ozono Tropoférico de mayo del 2014

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																															
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03	Ubicación: Cdra 7 Av. Aviación- Cerro Colorado										AÑO: 2014	MES: MAYO	UNIDADES: µg/m3																		
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	93	167	16	****	****	****	49	51	25	****	****	9	7	18	14	41	26	13	26	27	8	9	19	20	18	3	11	14	3		
02:00	42	21	****	51	31	94	7	****	79	86	35	****	2	28	27	6	30	26	17	23	5	10	3	17	5	3	7	22	14		
03:00	****	12	52	101	95	****	25	****	31	31	45	****	8	17	8	6	18	14	19	16	7	9	3	16	5	3	7	17	15		
04:00	35	****	28	57	****	****	1	65	58	13	13	7	21	3	4	10	13	20	16	5	23	10	2	3	4	5	10	16			
05:00	26	****	46	49	7	****	55	34	37	22	****	21	****	7	24	4	5	23	13	22	24	4	10	7	3	7	4	6	20	12	
06:00	7	****	45	****	122	1	****	31	5	90	39	****	53	****	8	32	4	4	22	19	32	25	6	5	2	2	6	7	6	25	5
07:00	32	****	45	121	****	****	40	43	53	55	13	57	****	2	78	4	2	7	17	35	34	6	25	4	5	4	6	7	24	7	
08:00	****	****	****	****	38	****	18	24	****	****	21	****	15	18	60	4	****	7	10	41	38	9	45	4	6	3	5	6	23	34	
09:00	****	47	****	****	28	12	19	24	2	88	37	22	****	36	82	82	41	24	84	75	63	46	45	80	24	20	12	75	96	92	85
10:00	****	134	****	28	95	47	10	78	54	****	152	63	57	46	71	71	49	97	97	98	74	71	54	65	33	82	42	73	104	105	93
11:00	63	****	24	****	81	29	****	141	101	117	****	27	49	63	61	52	86	56	46	42	66	33	45	29	81	53	57	50	55	56	
12:00	39	21	53	30	45	23	93	****	44	35	80	29	****	21	67	55	56	79	56	47	57	46	48	55	34	56	60	54	45	62	36
13:00	****	****	59	105	12	****	63	****	60	****	24	****	61	50	55	61	57	61	74	35	45	34	41	57	31	57	44	52	31	35	82
14:00	56	****	32	174	****	42	24	44	****	90	89	****	20	15	62	58	53	60	68	53	71	63	52	49	50	60	55	42	43	47	40
15:00	****	79	****	112	14	15	60	46	129	****	70	30	3	23	33	45	50	65	37	58	35	40	56	56	49	48	57	44	60	80	65
16:00	5	****	10	81	****	14	****	131	10	61	130	24	39	56	40	36	51	59	72	34	54	79	59	78	62	72	45	35	62	64	60
17:00	****	12	40	29	49	35	65	****	****	46	89	19	44	74	69	54	69	83	60	64	82	41	61	42	89	50	45	50	79	62	
18:00	****	41	****	9	91	63	18	40	30	14	51	74	56	80	86	90	92	82	81	78	74	95	73	82	45	105	74	94	76	105	92
19:00	7	18	****	12	79	86	58	129	49	20	13	15	26	55	75	52	65	62	76	78	81	53	66	69	68	59	60	86	66	57	48
20:00	74	****	****	97	****	15	14	41	****	****	19	4	35	45	36	48	55	34	87	62	30	35	46	41	50	42	48	46	33	34	
21:00	49	44	****	47	25	****	43	14	4	52	42	43	****	52	42	20	41	49	69	55	58	18	14	33	38	25	28	37	31	27	34
22:00	115	20	****	7	18	****	30	99	****	107	24	42	****	34	54	21	42	50	91	57	43	20	10	25	43	32	22	24	26	25	17
23:00	16	****	118	****	92	47	19	55	29	****	38	40	****	40	53	11	12	33	59	43	53	16	8	23	25	50	17	72	18	27	46
00:00	****	2	****	****	38	****	100	28	88	****	****	****	1	30	10	16	28	14	29	47	7	9	14	34	9	6	54	27	9	50	

Figura 4.92: Datos de Dióxido de Nitrógeno de mayo del 2014

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																														
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03	Ubicación: Cdra 7 Av. Aviación- Cerro Colorado										AÑO: 2014	MES: JUNIO	UNIDADES: µg/m3																	
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
01:00	31	42	59	76	71	51	46	56	67	49	38	33	65	68	31	50	35	31	32											

DATOS DÍOXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																														
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03	Ubicación: Cdra 7 Av. Aviación- Cerro Colorado																													
	AÑO: 2014														MES: JUNIO															
	UNIDADES: µg/m3																													
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
01:00	40	18	11	7	5	14	29	15	11	21	20	35	6	6	43	19	23	19	29	15	45	32	22	4	22	18	13	54	40	19
02:00	11	15	7	6	5	16	16	7	5	16	20	26	14	4	19	11	16	16	9	23	25	31	21	5	22	12	19	17	7	5
03:00	7	9	4	4	5	12	28	28	3	16	16	23	4	5	17	23	16	5	4	18	19	38	13	5	18	5	4	4	4	4
04:00	11	3	4	5	4	9	25	15	3	15	21	14	4	3	5	5	6	12	3	4	18	28	4	5	27	6	5	4	5	4
05:00	4	4	5	4	4	5	29	4	2	19	16	22	5	3	7	4	6	11	4	5	29	24	3	6	55	5	8	3	4	5
06:00	5	3	5	6	4	4	5	4	3	19	17	7	3	3	5	4	7	32	5	4	25	9	2	5	20	10	6	4	5	5
07:00	7	4	6	5	6	5	6	5	4	45	48	13	6	3	4	5	5	58	4	5	8	5	4	6	26	10	6	5	6	6
08:00	7	5	6	5	5	6	15	3	7	31	18	9	5	5	4	5	8	9	7	5	51	5	4	8	86	11	10	4	6	6
09:00	36	33	20	6	8	40	71	26	91	17	82	60	5	8	12	6	17	61	19	72	50	34	4	7	98	81	39	5	6	5
10:00	71	66	104	14	67	79	51	20	105	31	77	131	51	67	55	57	140	137	110	96	46	73	65	64	81	131	83	54	87	87
11:00	68	66	82	47	89	71	62	31	60	59	37	58	44	65	60	67	68	108	95	74	35	39	58	68	55	88	63	79	82	46
12:00	58	55	52	60	37	61	55	44	48	43	32	39	37	47	48	59	69	62	75	57	45	37	57	61	70	42	59	57	29	46
13:00	47	47	66	38	59	54	47	40	51	57	45	63	46	62	49	45	56	57	57	52	67	50	37	66	54	51	63	45	56	55
14:00	55	65	40	56	43	60	47	44	78	63	52	64	56	65	55	75	59	57	55	54	71	32	58	64	31	49	41	56	39	64
15:00	58	59	55	75	64	47	67	42	63	59	63	53	57	61	42	72	70	76	71	49	67	54	56	61	37	40	65	73	46	78
16:00	39	71	82	89	69	68	50	37	70	49	63	55	71	77	68	74	71	63	69	62	59	35	75	45	90	66	18	68	65	48
17:00	64	94	95	92	84	71	57	75	55	66	70	67	83	89	76	89	51	89	56	63	73	73	63	82	71	112	50	61	54	64
18:00	89	106	115	109	100	97	69	94	113	69	98	96	115	85	102	137	71	106	114	90	98	89	103	96	92	83	92	77	82	84
19:00	81	82	63	76	69	57	85	45	57	93	44	48	60	67	62	71	99	109	54	54	97	76	52	68	89	59	63	76	49	93
20:00	38	46	53	59	67	59	60	32	49	44	24	74	61	56	61	65	54	70	45	47	57	40	43	41	50	79	27	71	61	40
21:00	25	59	46	43	51	44	34	41	51	22	13	40	55	38	47	44	55	82	90	95	75	41	55	71	24	39	29	58	39	34
22:00	22	41	29	16	32	35	54	26	51	19	19	41	41	42	50	43	62	37	74	71	48	44	16	29	17	21	36	47	37	50
23:00	24	32	19	7	32	34	46	14	38	16	11	8	24	34	33	61	43	54	61	88	26	6	14	14	33	28	47	18	90	
00:00	31	25	6	8	7	21	30	23	29	15	27	8	9	75	28	30	39	32	53	42	56	22	7	33	19	23	45	59	8	37

Figura 4.94: Datos de Dióxido de Nitrógeno de junio del 2014

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																															
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03	Ubicación: Av. Parra S/N - Cercado																														
	AÑO: 2014														MES: AGOSTO																
	UNIDADES: µg/m3																														
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	1	1	2	1	****	1	5	2	7	1	4	1	****	****	3	4	****	1	3	4	1	1	2	2	13	6	1	4	2	3	
02:00	2	1	1	4	1	4	7	2	10	****	2	1	****	****	3	2	1	1	5	14	2	1	4	2	2	13	10	6	1	4	11
03:00	4	1	1	11	8	6	15	1	9	1	4	6	1	****	1	2	1	2	18	18	4	1	14	3	35	17	38	22	5	3	
04:00	2	2	1	9	4	2	4	1	7	1	5	5	3	1	1	21	2	9	11	12	5	10	6	1	3	16	24	18	9	1	1
05:00	3	1	1	5	4	1	2	1	1	1	1	2	4	1	2	18	2	2	3	2	3	2	2	1	2	6	6	4	1	1	1
06:00	1	2	1	2	2	1	4	3	2	1	2	2	1	2	1	2	6	2	2	2	2	2	4	2	2	2	1	2	1	2	1
07:00	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	5
08:00	5	6	6	9	4	5	7	6	3	21	13	6	11	7	9	12	9	20	13	15	11	6	15	5	21	13	19	9	5	9	
09:00	21	25	31	31	16	22	39	29	7	36	35	38	27	32	24	31	57	27	56	51	41	56	34	45	18	60	45	68	35	13	48
10:00	44	48	61	57	48	41	57	40	39	59	46	39	41	59	54	62	79	51	73	60	65	64	56	80	61	68	69	67	57	54	62
11:00	51	50	57	50	49	53	69	65	51	64	57	55	61	62	76	65	75	65	75	78	77	67	63	87	78	81	70	69	65	69	
12:00	56	56	68	62	62	60	60	70	67	85	68	64	71	61	74	79	74	79	75	86	80	73	72	87	88	85	79	74	77	69	81
13:00	66	66	83	72	67	77	65	67	81	96	78	74	78	74	83	81	92	78	87	84	84	79	73	92	93	92	85	83	89	72	83
14:00	71	71	85	82	68	88	70	71	50	93	76	79	78	72	85	87	97	77	87	88	81	79	78	88	98	82	84	83	87	75	81
15:00	69	73	82	82	63	81	69	58	70	73	71	79	98	71	83	76	92	72	86	82	75	66	74	84	90	85	83	84	82	62	77
16:00	65	70	82	57	58	76	64	51	69	62	63	58	59	66	70	71	75	64	75	76	70	56	67	78	78	71	73	71	67	58	72
17:00	45	56	62	42	47	57	53	30	51	52	51	49	51	53	50	46	61	52	63	60	55	47	52	61	59	58	64	60	51	54	64
18:00	23	26	33	30	24	37	21	17	31	41	19	22	23	21	25	24	51	25	33	38	28	21	38	40	27	29	31	40	46	42	56
19:00	7	6	10	5	20	12	4	11	19	22	8	3	3	14	8	8	19	14	15	16	12	2	14	19	14	10	22	34	25	24	31
20:00	3	1	2	6	8	4	4	1	6	8	4	3	****	5	17	3	4	3	8	****	8	4	3	1	3	13	12	6	21	55	
21:00	2	1	3	1	1	1	****	2	2	3	3	2	3	5	10	2	1	1	1	1	3	3	4	3	2	11	2	1	6	9	
22:00	4	2	1	2	2	2	2	****	3	2	2	5	1	2	2	3	2	3	2	3	2	1	4	2	2	1	3	3	6	6	5
23:00	2	1	2	1	1	2	1	****	1	1	2	1	1	13	13	2	2	1	1	2	1	4	2	2	3	1	1	7	24	5	
00:00	2	2	3		2	1	3	1	1	1	1	2	****	****	4	2	2	****	4	2	1	2	2	2	1	7	2	1	4	4	15

Figura 4.95: Datos de Ozono Troposférico de agosto del 2014

DATOS DÍOXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																															
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03	Ubicación: Av. Parra S/N - Cercado																														
	AÑO: 2014														MES: AGOSTO																
	UNIDADES: µg/m3																														
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	62	74	84	70	57	53	48	63	49	57	49	61	66	67	96	66	80	65	64	63	64	75	73	78	69	57	54	65	57	72	61
02:00	57	63	72	61	55	49	47	53	43	56	52	57	57	67	106	73	80	66	62	49	73	62	63	78	67	56					

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO₂)

Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03		Ubicación: Av. Parra S/N - Cercado																																																											
		AÑO: 2014															MES: SETIEMBRE															UNIDADES: µg/m ³																													
HORA/DÍA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																														
01:00		54	61	48	46	52	59	52	63	71	63	59	46	46	78	59	56	61	37	48	68	66	59	47	58	72	66	56	61	54	67																														
02:00		26	50	40	28	44	67	61	59	59	56	52	26	17	81	42	52	51	40	42	71	61	61	47	49	56	62	63	57	52	69																														
03:00		32	36	44	45	43	72	60	53	50	42	49	22	17	77	42	48	37	39	45	74	70	51	36	51	53	60	65	48	35	22																														
04:00		29	40	47	50	41	63	58	59	44	52	48	28	22	78	41	43	45	36	49	49	75	44	21	53	53	60	58	56	46	31																														
05:00		61	63	54	64	71	78	65	69	74	73	73	54	30	81	69	64	65	46	69	72	78	60	61	58	83	77	81	55	56	47																														
06:00		77	68	70	90	70	83	75	90	81	94	91	86	48	85	84	89	88	55	83	82	81	81	69	53	97	92	92	60	72	70																														
07:00		67	78	96	87	88	100	75	94	100	118	101	83	71	94	90	98	78	67	73	78	97	87	98	80	116	116	106	72	83	87																														
08:00		85	97	71	100	84	141	79	92	103	153	127	104	71	58	81	91	76	95	79	58	70	87	100	100	67	71	57	80	95	78																														
09:00		95	83	35	54	42	89	72	55	65	93	57	69	44	60	53	61	54	35	59	41	38	53	55	56	39	36	40	73	43	55																														
10:00		62	37	39	44	36	62	45	46	50	46	43	40	44	37	37	47	53	38	34	41	28	37	42	26	42	43	37	49	43	41																														
11:00		49	37	27	28	34	46	28	41	34	35	42	31	22	29	35	35	34	35	33	33	28	39	38	30	36	38	36	32	37	31																														
12:00		25	35	27	24	41	41	23	27	32	26	34	25	28	24	34	35	26	23	31	32	25	33	29	25	29	33	30	27	33	30																														
13:00		32	34	24	25	36	46	24	29	26	29	29	25	25	19	39	32	26	27	28	30	19	28	27	28	27	28	31	21	34	25																														
14:00		28	28	28	28	31	40	31	33	25	23	27	22	25	24	34	31	24	24	18	33	19	31	28	26	30	29	22	28	31	28																														
15:00		31	25	29	26	37	41	19	34	25	25	24	23	24	17	30	28	27	29	29	30	16	30	20	22	29	25	25	23	35	28																														
16:00		27	38	30	30	36	33	27	28	32	30	35	30	31	22	31	30	35	25	28	32	21	33	23	29	30	34	25	21	53	31																														
17:00		41	49	30	30	41	39	31	40	44	46	47	27	34	25	36	40	44	26	37	44	20	47	25	32	44	44	32	22	45	47																														
18:00		62	52	52	43	63	49	52	57	71	67	51	38	66	43	60	49	51	40	47	59	35	47	51	57	71	57	44	37	53	70																														
19:00		101	72	83	75	74	70	68	99	54	68	66	49	63	44	65	84	62	78	84	59	80	72	69	71	85	69	65	33	59	75																														
20:00		63	60	81	84	78	64	67	82	88	76	94	59	53	60	76	87	61	70	115	95	75	54	58	85	96	68	75	33	72	86																														
21:00		80	54	80	77	82	65	61	88	95	75	67	56	76	79	82	71	37	68	83	113	84	45	75	80	95	70	49	59	74	96																														
22:00		76	61	80	52	70	66	75	73	100	82	86	47	81	75	77	90	43	55	110	79	73	54	71	92	93	82	52	67	62	90																														
23:00		78	58	70	49	71	62	76	74	76	68	73	57	92	62	83	79	35	50	83	77	66	48	66	78	79	65	59	41	66	74																														
00:00		65	48	51	59	68	55	65	75	73	61	60	50	73	60	70	64	35	51	70	79	64	30	57	75	66	70	56	54	62	68																														

Figura 4.97: Datos de Dióxido de Nitrógeno de setiembre del 2014

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO₂)

Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03		Ubicación: Av. Parra S/N - Cercado																																																											
		AÑO: 2014															MES: NOVIEMBRE															UNIDADES: µg/m ³																													
HORA/DÍA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																														
01:00		51	45	35	34	33	39	47	49	42	35	23	25	31	26	25	16	8	23	35	34	****	57	75	43	49	35	****	****	46	72																														
02:00		38	40	32	44	31	38	39	34	45	16	16	34	32	14	29	54	4	28	32	44	****	52	64	40	42	30	****	****	49	65																														
03:00		46	43	28	39	27	46	40	52	50	24	28	44	28	22	7	2	27	28	39	****	57	56	43	38	25	****	****	50	70																															
04:00		46	45	32	44	34	46	40	56	45	35	28	34	29	36	31	23	14	40	32	44	****	52	64	54	36	29	****	****	54	70																														
05:00		63	52	61	57	62	66	52	62	50	57	27	52	43	29	40	31	10	32	61	57	****	76	70	62	81	32	****	****	72	68																														
06:00		70	44	81	88	64	65	82	77	60	59	51	63	38	49	31	35	2	16	81	88	****	75	75	67	66	60	****	****	63	86																														
07:00		46	50	91	70	57	83	83	63	66	51	40	37	****	71	49	34	4	8	91	70	****	57	77	63	62	45	****	****	108	107																														
08:00		18	40	77	42	44	52	67	51	24	49	30	37	****	66	41	23	8	19	77	42	****	30	32	78	48	28	****	****	68	49																														
09:00		31	31	35	33	58	35	34	56	22	21	32	25	****	37	48	26	4	23	35	33	****	27	23	40	16	13	****	****	47	46																														
10:00		27	16	45	39	52	39	31	****	19	23	30	26	****	30	38	35	****	37	45	39	****	21	27	29	21	7	****	****	9	47	33																													
11:00		21	18	23	20	26	27	29	****	17	22	16	9	19	18	29	14	4	41	23	20	****	1	28	29	21	4	****	****	33	32	27																													
12:00		22	22	19	31	24	26	28	****	27	23	13	9	22	24	22	15	3	21	19	31	****	20	24	24	31	****	****	1	38	26																														
13:00		15	18	20	21	14	29	23	****	8	19	8	8	24	23	26	2	2	16	20	21	****	18	25	32	27	****	****	16	33	29																														
14:00		12	20	24	23	24	33	22	23	13	18	24	12	27	19	26	****	10	28	24	23	8	11	19	25	15	****	****	24	31	24																														
15:00		16	12	20	24	23	16	19	29	20	22	19	26	8	22	15	18	4	51	20	24	21	102	19	19	13	****	****	24	32	25																														
16:00		23	20	19	29	29	20	29	22	15	20	30	29	21	19	16	27	13	30	19	29	29	28	19	29	29	****	****	21	31	19																														
17:00		36	19	35	25	26	24	45	33	24	26	23	35	27	41	13	3	5	30	35	25	28	37	17	26	29	****	****	32	40	22																														
18:00		26	25	44	42	55	35	51	42	28	45	26	16	26	40	25	12	2	13	44	42	43	36	29	48	31	****	****	46	35	37																														
19:00		37	48	70	49	94	46	58	57	37	41	37	33	32	26	32	4	9	24	70	49	56	60	33	45	59	****	****	50	56	53																														
20:00		51	51	64	75	74	44	65	60	44	48	41	49	33	42	22	6	6	30	64	75	50	82	43	93	51	****	****	66	62	50																														
21:00		51	60	53	69	102	48	62	58	25	40	41	33	32	45	29	3	6	26	53	69	69	70	58	61	53	****	****	58	58	71																														
22:00		49	49	60	67	102	42	71	49	53	26	37	36	26	42	31	10	4	41	60	67	74	73	55	46	64	****	****	57	76	64																														
23:00		56	47	57	55	65	46	67	60	52	37	21	26	35	43	35	4	****	37	57	55	53	66	36	46	33	****	****	56	79	62																														
00:00		48	40	47	38	55	26	45	43	43	22	9	26	33	35	21	2	****	9	47	38	60	71	30	52	38	****	****	54	75	58																														

Figura 4.98: Datos de Dióxido de Nitrógeno de noviembre del 2014

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO₂)

Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03		Ubicación: Av. Parra S/N - Cercado																																																											
		AÑO: 2014															MES: DICIEMBRE															UNIDADES: µg/m ³																													
HORA/DÍA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15																																													

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)

Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 02 Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N AÑO: 2016 MES: MAYO UNIDADES: µg/m3

HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
01:00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	
02:00	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	
03:00	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	5	
04:00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	4	4	
05:00	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	5	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	2	3	3	3	
06:00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	
07:00	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
08:00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	
09:00	4	3	5	4	4	3	3	4	6	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	6	3	3	3	3	6	4	
10:00	12	16	8	10	7	5	8	8	9	7	6	6	6	7	8	8	5	7	5	11	5	7	5	8	6	6	5	6	8	7		
11:00	19	19	16	15	23	10	12	20	19	16	14	16	19	21	17	28	17	13	8	11	13	13	15	14	17	15	19	16	19	18	15	
12:00	25	25	27	22	20	19	22	23	27	26	20	19	24	25	29	20	21	22	14	15	21	25	19	25	29	24	26	26	30	26	25	
13:00	32	39	35	30	29	27	36	35	31	31	29	29	34	32	38	30	34	33	20	26	27	30	30	29	38	31	31	34	41	33	32	
14:00	35	37	34	36	31	29	41	39	38	33	30	33	37	40	46	35	37	41	31	34	35	35	32	38	44	40	36	37	44	38	34	
15:00	31	39	31	34	29	30	32	36	34	29	30	33	37	43	41	37	36	41	43	32	34	41	37	39	40	39	36	43	40	40	40	
16:00	26	28	28	26	27	27	23	35	29	25	22	32	33	37	35	31	31	38	34	30	30	33	31	41	33	37	32	39	36	37	43	
17:00	20	21	21	19	18	22	20	23	24	21	17	20	28	24	26	19	25	23	25	27	23	28	23	32	23	24	22	30	26	29	28	
18:00	12	12	9	8	14	10	9	13	13	9	7	7	9	11	13	8	9	9	12	12	9	11	7	9	10	7	8	13	14	10	13	
19:00	5	7	4	3	5	4	4	6	5	4	4	4	5	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	5	4	4	
20:00	4	4	4	3	3	4	3	5	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3
21:00	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3
22:00	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3
23:00	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
00:00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	

Figura 4.100: Datos de Ozono Troposférico de mayo del 2016

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)

Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 02 Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N AÑO: 2016 MES: JUNIO UNIDADES: µg/m3

HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
01:00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	*	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
02:00	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	*	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	
03:00	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	*	2	3	3	4	4	3	3	3	8	5	5	3	3	3	3	3	3	4	3	3	
04:00	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	*	3	3	3	4	4	3	3	3	6	5	6	3	3	3	3	3	5	3	3	3	
05:00	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	*	2	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	10	3	3	3	
06:00	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	*	3	3	4	3	4	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	
07:00	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	*	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	4	4	
08:00	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	*	3	3	4	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	5	4	4	4	
09:00	3	3	3	3	3	5	3	6	4	4	*	3	4	4	4	4	3	4	3	6	3	4	4	5	4	3	9	3	3	5		
10:00	7	4	4	4	9	6	4	5	5	4	*	12	16	8	6	6	9	5	16	9	15	5	5	4	14	13	5	12	5	5		
11:00	14	15	17	12	19	12	15	12	15	7	15	23	20	16	13	15	16	15	25	21	21	10	10	17	20	22	11	19	9	18	18	
12:00	23	17	25	28	28	23	23	23	22	16	21	28	26	25	29	30	29	31	37	29	32	20	23	31	26	32	21	23	21	26	26	
13:00	31	23	30	30	37	28	31	26	34	23	40	32	37	36	37	39	39	42	48	35	34	40	39	34	31	38	33	31	26	32		
14:00	37	32	35	40	42	33	37	30	43	30	40	34	34	47	47	48	43	51	54	42	42	49	48	44	37	44	41	31	32	40	40	
15:00	39	37	38	44	47	37	41	31	44	49	42	36	33	45	45	55	50	52	54	41	45	48	46	44	37	44	31	22	32	45	48	
16:00	38	34	33	45	45	37	41	30	39	34	44	36	43	41	37	49	43	49	51	38	43	44	46	34	35	39	18	16	28	38	38	
17:00	25	28	26	37	37	23	31	18	25	26	31	30	26	30	27	37	29	42	39	28	33	34	41	20	30	31	17	10	22	26	26	
18:00	8	7	8	17	20	8	10	6	9	8	11	18	11	14	11	20	15	17	23	10	9	11	17	3	13	14	12	4	12	12	12	
19:00	4	5	3	4	5	4	4	4	4	4	5	7	4	5	4	5	8	16	4	5	4	6	3	4	4	5	4	6	4	6	4	
20:00	4	3	4	3	3	3	4	4	3	*	3	3	4	4	4	4	4	3	5	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	
21:00	4	3	3	3	3	4	4	3	3	*	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4
22:00	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	*	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4
23:00	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	*	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4
00:00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	*	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4

Figura 4.101: Datos de Ozono Troposférico de junio del 2016

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)

Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 02 Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N AÑO: 2016 MES: JULIO UNIDADES: µg/m3

HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	3	3	3	3	3	3	4	5	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	5	3	3	4	3	3	3
02:00	3	3	4	3	3	3	4	8	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3
03:00	4	3	4	3	5	3	5	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3
04:00	3	3	3	4	4	3	5	7	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	5	3	4	3	3	4	4
05:00	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3</																		

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																								
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 02			Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N			AÑO: 2016			MES: AGOSTO			UNIDADES: µg/m3																												
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31									
01:00	3	3	3	*	*	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4									
02:00	3	4	3	*	*	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4									
03:00	4	4	3	*	*	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3										
04:00	3	3	4	*	*	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3										
05:00	3	3	4	*	*	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4										
06:00	3	3	4	*	*	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3										
07:00	3	3	4	*	*	3	2	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3										
08:00	3	3	3	*	*	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4										
09:00	4	4	4	3	3	6	3	3	4	19	4	4	6	4	3	3	4	4	4	9	4	6	5	4	10	4	7	5	4	6										
10:00	5	39	9	13	16	16	24	21	8	10	53	11	14	10	7	11	7	11	12	27	33	21	22	13	19	10	21	19	12	15										
11:00	25	*	*	*	30	31	44	22	29	31	61	30	33	37	33	43	34	27	30	28	42	29	44	32	29	38	30	34	57	28	25									
12:00	52	*	51	*	40	44	35	41	45	44	60	39	40	43	52	44	46	37	39	37	56	49	55	50	36	42	40	45	41	38	38									
13:00	48	*	*	*	48	47	41	55	53	49	45	49	50	59	68	56	58	38	49	48	58	57	64	51	48	53	44	53	50	49	50									
14:00	54	*	*	*	50	45	50	66	54	54	47	53	56	57	65	61	64	52	56	54	58	63	63	49	54	56	42	53	53	48	56									
15:00	55	*	*	*	44	42	53	66	52	58	46	54	65	59	61	56	66	58	62	53	68	60	56	47	50	54	42	52	51	49	54									
16:00	51	*	*	*	50	36	50	58	54	53	43	49	69	54	57	50	59	47	46	46	73	55	54	42	48	49	42	50	50	47	51									
17:00	41	33	*	*	33	24	39	41	43	43	38	40	58	46	50	48	35	38	42	61	40	44	32	38	44	35	49	38	44	44										
18:00	17	18	*	*	18	7	26	20	24	23	28	22	31	27	31	25	25	15	24	22	34	26	26	18	19	24	16	39	21	35	27									
19:00	6	5	*	*	5	3	8	4	6	9	14	11	16	10	12	5	12	5	8	6	12	6	13	6	8	8	6	18	5	14	11									
20:00	4	4	*	*	3	3	3	4	3	4	5	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	12	4	4	4									
21:00	3	3	*	*	2	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4									
22:00	4	4	*	*	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4									
23:00	4	4	*	*	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4									
00:00	4	4	*	*	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3									

Figura 4.103: Datos de Ozono Troposférico de agosto del 2016

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																								
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 02			Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N			AÑO: 2016			MES: SETIEMBRE			UNIDADES: µg/m3																												
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30										
01:00	3	4	4	7	8	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4									
02:00	4	3	3	6	26	3	4	4	4	3	4	4	4	4	9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4									
03:00	3	4	4	5	20	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	6	4	4	5	4									
04:00	3	3	4	3	13	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	5	4	5	4	5	4	3	3	4	4	5	4	5	4	5	4									
05:00	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4										
06:00	3	4	3	4	5	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4	4	4										
07:00	3	3	4	4	5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	5	4	3	4	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4										
08:00	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5	4	5	5										
09:00	5	6	4	12	9	5	13	5	8	10	12	6	7	13	7	5	13	16	12	12	11	27	12	9	14	8	16	17	14	17										
10:00	25	20	18	36	29	8	31	13	20	18	35	28	46	29	31	16	40	44	42	43	33	38	31	19	42	29	41	36	31	32										
11:00	40	35	43	51	44	57	37	30	41	41	53	40	52	49	55	39	57	51	46	57	58	48	41	42	55	55	59	48	55	42										
12:00	36	50	50	60	56	43	46	40	52	59	58	55	55	52	53	65	76	72	63	66	63	59	49	61	68	64	69	64	58	56										
13:00	49	58	56	65	67	58	60	59	66	75	75	63	57	60	63	68	67	73	77	72	68	59	53	72	71	72	74	68	69	74										
14:00	59	57	59	66	65	60	74	63	74	75	61	64	59	61	63	64	69	71	80	74	71	56	53	68	72	72	71	68	69	82										
15:00	58	54	62	61	62	60	74	62	72	72	58	66	56	56	58	63	67	66	74	70	72	54	53	65	67	73	67	66	65	60										
16:00	46	45	54	58	61	60	63	68	69	55	61	54	54	50	54	57	63	64	65	53	69	52	47	55	64	64	56	66	67	57										
17:00	40	41	46	57	54	49	53	48	56	46	58	43	50	40	43	52	59	46	51	49	56	46	45	51	60	49	46	62	56	43										
18:00	27	26	28	43	31	30	23	28	30	33	39	28	33	27	32	31	41	36	29	31	32	31	29	35	43	34	33	44	42	32										
19:00	14	7	12	21	13	16	10	7	11	18	19	8	15	8	17	14	20	28	11	11	12	13	13	18	23	13	19	22	23	18										
20:00	5	4	5	12	5	5	4	5	5	5	6	4	6	6	9	13	13	15	5	5	7	5	8	7	7	4	8	11	11	6										
21:00	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	6	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4										
22:00	3	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5										
23:00	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5										
00:00	4	3	4	6	3	4	4	4	3	3	4	4	7	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5									

Figura 4.104: Datos de Ozono Troposférico de setiembre del 2016

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																								
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 02			Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N			AÑO: 2016			MES: OCTUBRE			UNIDADES: µg/m3																												
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31									
01:00	4	5	4	4	12	9	7	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	7	4	4	5	4	4									
02:00	5	5	5	4	15	5	4	4	6	4	6	7	3	4	4	3	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5									
03:00	5	4	6	4	10	6	6	4	5	4	5	15	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	11	4	4	4	5	4	4									
04:00	5	4	4	4	4	3	5	4	5	4	4	11	4	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	5	8	4	4	4	4	4	4									
05:00	5	4	4	4	3	4	5	4	4	4	4	9	4	3</																										

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																														
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 02		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N																		AÑO: 2016		MES: NOVIEMBRE		UNIDADES: µg/m3						
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
01:00	5	7	5	4	4	4	5	4	5	6	5	7	5	6	5	5	5	5	5	6	5	4	4	4	11	6	5	10	8	4
02:00	5	10	5	5	4	5	4	5	5	5	6	6	5	8	4	5	8	5	5	6	6	4	4	5	24	5	8	14	13	4
03:00	4	10	5	5	4	4	5	6	5	5	6	7	4	5	5	11	5	5	6	4	5	4	4	17	7	6	13	8	4	
04:00	5	5	5	5	4	5	5	6	5	7	7	5	5	5	8	8	5	5	6	4	4	4	5	7	7	6	13	7	5	
05:00	4	5	4	5	4	4	6	5	8	5	9	6	5	4	5	8	7	5	5	3	5	5	5	6	7	6	7	6	5	
06:00	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	7	7	5	4	4	5	5	6	5	6	4	5	7	5	7	6	7	5	4	
07:00	4	5	5	4	5	4	5	5	5	6	6	5	4	5	6	5	6	6	5	5	5	6	5	6	5	7	7	5	4	
08:00	6	6	6	6	8	6	6	6	10	6	7	7	12	8	5	15	7	5	6	13	7	6	10	11	9	10	17	12	6	7
09:00	21	21	11	19	22	21	24	10	23	21	25	24	27	21	16	25	24	9	14	27	21	15	43	23	33	30	41	37	21	24
10:00	42	36	26	23	38	31	60	27	35	44	45	47	32	38	34	41	33	27	26	42	46	25	48	49	58	67	62	66	48	49
11:00	43	42	34	44	52	44	40	42	41	48	57	49	52	45	46	45	35	30	44	49	44	38	46	53	61	66	67	43	61	
12:00	58	64	46	53	52	62	56	56	54	54	63	58	54	52	53	50	50	46	52	62	49	47	65	66	71	65	71	69	70	74
13:00	65	60	58	61	58	62	50	62	53	55	68	57	57	56	56	51	61	65	54	62	52	49	69	77	59	77	76	78	85	74
14:00	62	58	55	59	60	49	50	57	55	52	58	53	55	55	56	52	59	59	51	53	53	50	65	72	57	73	74	76	81	72
15:00	59	58	57	61	52	44	45	54	53	56	56	51	50	51	52	54	52	47	46	51	47	59	64	55	69	71	76	76	69	
16:00	57	52	55	51	47	38	38	45	45	47	47	45	47	46	46	49	53	46	49	43	46	42	56	65	51	59	72	73	71	65
17:00	52	52	52	39	45	31	29	38	38	42	40	43	44	41	43	52	46	34	44	39	36	42	52	52	45	55	69	66	65	49
18:00	44	38	38	28	30	31	23	27	33	33	31	31	37	31	30	36	36	25	33	34	27	32	44	42	36	43	62	56	55	37
19:00	23	19	19	12	14	16	11	15	17	15	18	18	26	20	19	20	29	13	22	22	15	18	28	21	22	29	48	31	41	31
20:00	12	7	9	6	7	9	5	7	11	10	11	8	19	14	10	8	23	5	13	13	8	7	15	8	12	15	37	19	29	13
21:00	6	5	4	5	5	6	5	5	5	6	7	5	16	10	5	5	17	5	5	4	5	5	4	5	6	14	24	6	19	9
22:00	5	4	5	4	5	5	5	5	6	6	5	18	4	5	5	10	4	5	4	5	5	5	6	5	6	5	6	5	5	11
23:00	5	4	4	5	5	5	6	5	6	5	6	5	18	6	7	5	7	4	5	5	4	4	5	6	6	5	6	5	5	6
00:00	5	5	4	5	5	4	5	5	5	6	5	5	16	6	5	5	5	4	6	4	4	5	5	6	5	5	7	5	5	5

Figura 4.106: Datos de Ozono Troposférico de noviembre del 2016

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 02		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N																		AÑO: 2016		MES: DICIEMBRE		UNIDADES: µg/m3								
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
01:00	4	5	4	6	5	6	6	6	6	7	8	7	7	6	7	8	7	7	4	4	4	7	4	5	8	6	5	6	4	*	4	
02:00	5	5	5	4	5	4	6	6	7	7	8	8	7	7	7	7	7	8	4	4	6	5	5	6	7	6	7	5	*	4		
03:00	5	5	5	5	5	6	6	6	7	8	7	8	8	8	6	7	8	7	4	4	5	7	5	6	7	6	7	5	*	4		
04:00	4	5	5	5	5	5	6	6	7	8	7	8	11	7	6	7	7	7	3	4	5	5	5	6	7	6	7	5	*	5		
05:00	5	5	5	5	5	6	6	6	7	8	7	7	7	8	7	7	7	7	4	4	5	5	6	6	6	5	8	5	*	4		
06:00	4	4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	5	4	4	4	5	5	6	6	7	6	5	*	5		
07:00	5	5	5	6	5	5	6	7	8	7	8	7	7	7	7	7	7	5	4	4	5	5	5	7	7	7	*	*	5			
08:00	11	6	6	5	8	8	7	7	9	9	12	9	8	10	7	6	6	7	*	6	5	6	5	6	9	7	8	6	*	5		
09:00	46	19	23	17	22	23	20	23	24	20	21	14	20	19	12	14	19	17	*	14	20	12	9	13	16	11	12	*	*	10		
10:00	49	27	44	42	46	34	36	34	28	27	32	28	38	44	26	25	29	27	*	20	23	26	18	28	26	18	22	23	*	23		
11:00	48	48	70	40	45	39	39	48	29	31	36	41	46	41	30	36	38	40	*	39	28	28	28	32	34	29	34	34	20	*	37	
12:00	64	57	75	49	50	46	46	46	34	41	44	42	49	46	46	39	45	45	*	49	37	39	33	33	32	39	36	35	25	24	35	
13:00	63	57	57	48	57	49	46	43	38	43	41	44	54	54	48	43	46	43	*	49	39	43	35	34	33	39	37	37	*	25	30	
14:00	57	60	58	47	51	50	42	40	37	37	40	49	50	47	43	41	43	43	*	46	37	43	33	33	28	34	34	33	*	22	26	
15:00	53	51	49	46	44	43	40	37	35	34	42	46	44	39	37	37	39	38	*	43	35	37	29	30	27	30	30	30	*	19	22	
16:00	49	46	44	42	40	35	33	33	28	30	42	45	43	42	39	37	36	36	26	40	28	32	27	25	24	29	26	31	*	17	21	
17:00	43	43	37	36	38	30	28	26	25	27	39	41	41	41	34	35	27	28	27	32	24	26	16	17	18	24	25	23	*	14	17	
18:00	36	36	32	28	33	24	21	23	18	22	32	35	35	26	28	28	23	25	26	23	19	21	12	16	18	22	18	17	*	10	12	
19:00	26	22	20	19	19	14	14	17	12	16	24	25	23	22	19	19	18	18	15	17	14	13	11	13	17	14	11	11	*	7	10	
20:00	15	10	10	14	12	9	11	13	10	12	20	14	13	17	9	9	12	10	9	12	5	10	9	11	12	8	7	8	*	5	8	
21:00	5	5	5	8	12	6	8	7	8	12	17	6	6	10	6	9	7	7	8	5	5	10	6	8	7	6	5	5	*	6	7	
22:00	5	5	6	5	7	6	6	7	7	7	16	5	6	8	7	7	7	7	5	5	7	6	5	7	7	7	7	6	5	*	4	6
23:00	5	6	5	5	5	6	6	7	7	7	9	7	6	10	6	7	7	7	4	4	7	5	6	7	7	6	6	5	*	4	7	
00:00	5	5	6	4	6	6	6	7	7	7	8	6	6	10	7	7	7	7	5	4	7	5	5	7	6	7	5	*	4	7		

Figura 4.107: Datos de Ozono Troposférico de diciembre del 2016

TABLA N°2 : DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																	
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03		Ubicación: CALLE OSCAR NEVES S/N ALTO SELVA ALEGRE													AÑO: 2018	MES: JULIO	UNID
HORA/DÍA	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
01:00	****	23	****	****	8	1	****	11	9	61	53	50	68	91	29		
02:00	****	15	****	****	4	****	28	****	69	84	51	44	76	30	75		
03:00	****	70	****	****	4	1	36	36	93	69	107	52	91	****	33		
04:00	****	41	5	****	1	****	****	50	79	88	63	73	84	32	101		
05:00	****	40	23	****	****	****	****	38	82	91	109	60	83	70	87		
06:00	****	43	24	****	5	****	31	76	23	120	75	34	44	58	57		
07:00	****	99	34	****	****	3	33	18	****	70	64	91	59	89	50		
08:00	****	55	****	****	5	2	18	****	****	18	74	52	124	90	25		
09:00	****	71	****	****													

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																															
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03	Ubicación: CALLE OSCAR NEVES S/N ALTO SELVA ALEGRE AÑO: 2018																														
																														MES: AGOSTO	UNIDADES: µg/m3
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	70	36	80	23	****	****	****	****	5	****	4	4	5	10	7	8	10	9	7	7	****	****	****	****	****	****	****	15	12	11	12
02:00	70	66	38	****	11	55	9	47	9	4	7	9	7	5	13	9	10	13	9	7	****	****	****	****	****	****	15	11	9	9	
03:00	75	27	79	75	41	15	6	****	11	3	3	6	11	7	10	9	10	9	10	6	7	****	****	****	****	****	16	15	12	8	
04:00	26	2	****	****	36	3	****	****	1	8	3	3	7	4	8	5	9	12	10	5	8	****	****	****	****	****	****	14	16	20	10
05:00	****	53	87	26	62	35	3	****	1	****	2	12	9	6	8	5	10	14	8	6	7	****	****	****	****	****	****	14	18	11	7
06:00	****	25	30	59	69	71	6	****	6	****	9	11	16	6	13	9	21	23	5	8	8	****	****	****	****	****	****	17	19	12	10
07:00	42	42	45	24	43	29	20	8	10	12	11	12	33	6	24	9	11	27	8	8	15	****	****	****	****	****	****	28	40	34	27
08:00	14	33	50	97	47	****	24	1	4	****	13	10	18	5	12	8	8	22	14	33	16	****	****	****	****	****	32	30	26	23	
09:00	36	38	43	100	****	****	****	8	12	14	8	11	6	24	32	37	29	20	40	17	****	****	****	****	****	****	34	32	32	31	
10:00	57	59	105	10	30	11	****	2	17	14	14	22	22	20	20	28	33	32	21	33	16	****	****	****	****	****	39	45	21	23	
11:00	****	86	36	25	18	****	14	****	7	2	6	8	13	20	13	20	15	19	15	13	****	****	****	****	****	****	29	22	18	22	
12:00	2	****	34	58	****	19	13	****	****	7	3	11	10	8	11	13	15	16	13	12	****	****	****	****	****	****	****	23	23	18	17
13:00	78	81	60	112	7	19	10	2	14	5	6	5	9	10	9	12	14	13	13	10	****	****	****	****	****	****	93	21	25	17	16
14:00	52	49	****	37	19	9	47	8	14	9	10	9	10	12	11	16	15	16	14	13	****	****	****	****	****	****	67	20	21	17	16
15:00	86	45	99	36	75	7	****	24	7	5	3	11	7	12	7	13	13	15	12	13	****	****	****	****	****	53	20	20	16	16	
16:00	99	5	83	120	43	8	20	23	9	8	4	7	8	10	10	12	13	15	14	13	****	****	****	****	****	****	43	22	19	16	17
17:00	83	13	21	61	24	****	23	****	6	16	5	11	10	11	12	13	15	15	15	15	****	****	****	****	****	****	39	21	22	16	18
18:00	4	48	103	21	62	26	7	5	22	8	****	10	12	15	12	19	19	16	14	18	****	****	****	****	****	****	41	23	20	18	20
19:00	31	74	43	18	25	43	****	30	****	12	16	9	11	17	17	21	26	24	18	22	****	****	****	****	****	****	39	28	23	22	23
20:00	24	59	56	39	25	64	14	****	12	9	17	25	14	25	14	31	27	27	15	22	****	****	****	****	****	****	39	28	26	22	23
21:00	31	67	28	56	63	9	16	10	****	3	8	18	19	20	20	45	31	22	12	16	****	****	****	****	****	****	33	38	28	14	29
22:00	53	17	68	26	12	****	5	28	19	11	26	12	32	21	31	38	31	31	7	13	****	****	****	****	****	****	24	32	25	21	23
23:00	23	89	****	98	35	7	11	2	12	5	11	8	17	22	13	29	25	20	7	15	****	****	****	****	****	****	25	19	30	16	30
00:00	26	68	98	92	****	****	13	22	8	12	9	7	9	7	14	14	13	14	7	8	****	****	****	****	****	****	17	13	18	12	17

Figura 4.109: Datos de Dióxido de Nitrógeno de agosto del 2018

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																																
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03	Ubicación: CALLE OSCAR NEVES S/N ALTO SELVA ALEGRE AÑO: 2018																															
																														MES: SETIEMBRE	UNIDADES: µg/m3	
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
01:00	14	10	14	*	8	12	14	17	21	9	9	11	12	12	30	8	9	12	10	14	10	14	14	10	10	11	11	12	12			
02:00	11	12	11	*	7	11	16	10	15	11	12	11	11	13	22	7	6	9	14	15	11	12	17	9	13	8	12	11	10	13		
03:00	11	7	11	*	7	12	14	18	15	12	13	12	11	10	11	10	10	9	15	9	10	11	19	13	8	7	11	10	14	16		
04:00	13	9	9	*	8	12	20	14	15	11	14	12	13	13	15	17	10	10	10	10	11	16	18	10	7	11	20	13	16			
05:00	12	10	11	*	9	11	19	16	9	9	12	10	14	16	12	19	6	14	10	10	14	11	15	9	10	12	14	11	16	13		
06:00	26	6	17	*	14	19	22	21	21	17	22	16	22	22	23	22	11	22	8	28	14	16	16	10	11	23	20	18	22	13		
07:00	23	14	26	*	16	35	40	37	25	36	28	26	45	43	44	25	12	28	21	31	28	32	****	****	****	18	11	47	28	25	31	
08:00	10	23	25	*	13	21	35	22	20	32	25	25	20	24	39	24	10	33	31	28	20	19	****	****	****	39	25	30	24	19	15	12
09:00	36	22	18	*	26	19	59	25	32	36	40	25	33	37	44	22	16	48	35	22	31	24	****	****	****	43	37	44	27	26	21	16
10:00	22	20	32	1	28	33	31	16	18	32	40	34	41	33	58	27	27	59	35	26	31	19	****	****	****	27	21	27	20	27	26	21
11:00	17	20	*	14	19	17	16	15	12	19	20	20	18	23	22	16	17	23	23	21	21	16	****	****	****	15	16	18	18	23	20	14
12:00	17	16	*	16	19	16	15	14	13	14	21	23	17	17	16	12	13	17	18	22	25	18	****	****	****	15	16	14	19	18	18	19
13:00	16	18	*	16	20	15	14	15	13	14	17	21	15	15	13	11	14	15	21	20	26	17	****	****	****	16	16	16	17	17	18	19
14:00	16	18	*	17	22	14	13	14	14	16	16	23	16	15	13	12	15	15	27	21	28	18	****	****	****	17	17	17	17	18	18	19
15:00	17	18	*	18	23	14	13	14	14	17	16	23	17	15	12	14	15	27	21	28	18	3	17	18	18	14	17	18	17	18	18	
16:00	16	18	*	19	24	14	13	14	14	18	16	25	16	15	13	12	15	16	27	21	25	19	12	18	18	18	18	18	18	17	17	
17:00	17	18	*	19	23	14	14	15	15	20	17	24	17	14	13	11	15	18	27	21	23	18	14	17	19	18	15	18	18	19	17	
18:00	21	20	*	20	23	16	14	16	15	21	20	26	20	14	13	14	20	21	27	26	23	18	15	17	20	17	16	20	21	17	17	
19:00	26	22	*	30	21	20	17	17	21	24	27	32	24	16	15	16	22	26	29	30	24	24	19	18	19	19	19	19	23	21	19	
20:00	23	25	*	63	30	22	4	40	22	29	27	29	55	20	35	10	27	29	29	25	30	26	23	27	24	35	18	25	15	15		
21:00	34	19	*	60	38	26	32	48	17	30	40	25	60	47	45	15	32	64	26	29	26	35	33	19	51	28	40	35	35	13		
22:00	41	19	*	39	26	50	38	45	17	21	23	21	58	43	38	18	26	47	19	36	33	21	24	34	41	38	45	26	21	17		
23:00	15	18	*	16	21	32	32	38	14	16	20	25	26	38	57	17	19	39	20	21	17	31	22	14	20	37	26	32	18	15		
00:00	11	10	*	9	14	19	18	18	14	19	15	13	17	22	19	11	18	18	13	15	12	12	13	16	13	17	29	21	20	13		

Figura 4.110: Datos de Dióxido de Nitrógeno de setiembre del 2018

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																															
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03	Ubicación: CALLE OSCAR NEVES S/N ALTO SELVA ALEGRE AÑO: 2018																														
																														MES: OCTUBRE	UNIDADES: µg/m3
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	10	8	26	16	35	34	36	30	10	10	12	23	10	14	30	8	9	10	11	13	18	17	39	33	18	12	11	17	10	16	12
02:00	11	8	23	15	31	40																									

DATOS DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)																															
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 03	Ubicación: CALLE OSCAR NEVES S/N ALTO SELVA ALEGRE														AÑO: 2018		MES: NOVIEMBRE		UNIDADES: µg/m3												
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
01:00	14	15	16	8	9	30	12	13	12	11	25	11	13	11	14	24	14	19	32	14	15	14	11	13	12	9	8	8	9	9	
02:00	19	15	13	15	8	12	12	17	15	11	13	11	8	10	12	27	19	24	28	14	15	14	12	15	16	11	14	10	11	11	
03:00	16	15	16	17	11	13	17	15	12	9	16	17	11	8	10	21	33	25	20	11	14	10	13	11	13	10	31	11	12	11	
04:00	21	15	16	16	12	12	13	13	11	11	17	11	12	11	9	19	26	20	13	10	15	14	10	11	16	12	23	12	12	12	
05:00	15	15	14	11	11	13	13	11	9	11	14	12	13	7	13	20	18	15	16	13	8	11	13	13	13	10	21	11	11	13	
06:00	25	30	16	15	19	22	23	19	22	16	21	24	27	19	27	21	29	21	24	21	24	23	22	20	12	13	21	15	27	22	
07:00	18	25	15	13	16	16	14	17	21	17	14	25	25	22	26	17	34	20	34	22	17	29	18	22	15	19	14	16	29	29	
08:00	16	18	27	13	26	23	35	17	24	19	24	15	24	32	23	20	41	19	24	15	20	23	17	25	21	22	17	19	29	33	
09:00	23	17	25	15	30	24	21	31	26	26	22	19	20	24	29	25	37	23	24	31	20	21	20	25	22	30	25	23	29	25	
10:00	25	19	17	17	17	18	20	21	20	18	19	20	15	19	20	17	26	18	21	21	18	17	20	27	17	16	16	17	21	18	
11:00	25	19	14	12	13	16	17	18	16	17	15	13	19	15	16	16	20	16	18	19	18	14	18	19	14	13	12	19	16	15	
12:00	23	18	13	13	13	16	18	18	16	14	15	13	13	16	14	15	16	18	17	16	17	13	15	16	14	14	14	15	16	13	
13:00	22	18	12	13	13	14	17	17	15	15	16	11	14	14	15	14	16	17	15	18	16	16	15	16	14	14	13	14	13	11	
14:00	20	16	12	13	13	15	17	17	19	16	14	13	14	16	14	15	7	17	16	17	16	15	18	17	15	13	21	16	12	13	
15:00	22	15	13	13	13	14	16	19	16	19	15	15	15	16	15	15	19	16	16	19	17	16	17	15	16	13	14	13	12	14	
16:00	19	15	13	12	13	15	17	20	16	16	14	13	14	16	17	17	17	15	17	16	17	15	17	18	15	15	13	14	13	12	12
17:00	16	15	13	11	13	14	18	20	13	19	12	11	15	16	15	19	18	17	13	16	16	16	16	15	13	16	12	15	13	15	
18:00	18	15	12	12	14	15	17	19	14	16	10	12	17	15	15	17	18	17	17	15	18	18	17	16	13	13	13	12	13	16	
19:00	23	20	14	12	16	15	19	21	15	19	12	18	19	20	16	16	20	20	17	16	18	17	14	14	17	13	15	14	16	16	
20:00	26	25	16	14	19	17	25	25	17	25	19	35	23	20	17	28	27	19	19	24	16	23	21	19	15	21	17	20	19	17	
21:00	27	56	28	14	22	22	28	37	24	31	41	40	25	31	27	52	27	25	28	38	40	17	22	19	14	37	37	34	20	21	
22:00	18	36	21	21	32	17	27	29	18	19	20	32	18	26	30	34	25	52	21	37	45	15	22	21	17	36	48	40	22	25	
23:00	23	21	15	17	42	14	16	24	17	16	16	30	25	20	18	13	17	50	16	41	28	13	16	19	10	26	26	13	29	22	
00:00	14	11	15	19	35	20	15	13	11	17	14	27	10	15	20	11	19	41	13	25	27	12	15	13	9	14	12	11	13	16	

Figura 4.112: Datos de Dióxido de Nitrógeno de noviembre del 2018

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 02	Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N														AÑO: 2020		MES: ENERO		UNIDADES: µg/m3													
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
01:00	13	10	9	9	12	****	11	11	11	13	10	10	10	10	29	11	10	10	10	10	14	23	20	14	12	12	12	10	12	11	10	
02:00	12	14	9	9	17	****	11	14	11	12	11	10	11	10	21	13	10	10	11	11	21	21	14	12	11	12	11	12	11	11	10	
03:00	10	16	9	9	24	****	10	15	11	10	11	9	11	10	13	13	10	10	9	13	12	22	22	14	11	11	12	10	11	11	10	
04:00	9	15	9	9	25	****	10	16	11	10	11	10	10	10	11	14	11	10	10	11	13	19	23	13	11	10	13	11	12	12	10	
05:00	10	13	9	9	20	****	10	13	11	11	10	11	9	10	12	10	10	10	11	12	13	20	12	11	11	12	11	12	11	11	10	
06:00	11	14	9	9	13	****	11	11	11	10	11	10	10	10	10	10	10	11	10	11	11	12	19	11	10	11	11	10	12	11	10	
07:00	12	13	9	9	15	****	9	12	12	10	10	10	10	10	10	10	11	11	10	11	11	12	15	11	10	11	12	11	12	10	10	
08:00	12	13	9	9	17	****	13	12	12	10	10	12	10	11	10	10	15	12	14	10	11	12	14	11	10	11	11	11	14	11	10	
09:00	25	22	11	9	27	****	20	17	13	14	17	21	13	12	12	13	24	17	24	32	14	14	****	10	11	13	11	12	12	11	12	
10:00	34	28	12	13	33	****	30	24	22	25	22	39	29	16	29	23	29	27	32	36	36	21	24	11	15	20	24	17	14	15	17	
11:00	33	32	14	21	32	****	32	30	36	25	33	47	45	30	45	37	39	28	46	38	27	32	21	12	19	27	24	24	17	21	26	
12:00	38	35	23	29	31	30	32	33	43	33	43	53	46	40	43	46	49	42	48	45	29	34	22	15	18	28	28	27	20	22	33	
13:00	41	27	31	34	30	31	32	36	48	37	42	47	41	43	44	46	60	42	43	45	32	26	22	17	16	26	29	32	21	24	33	
14:00	35	24	28	34	30	30	30	35	42	44	40	44	38	43	37	45	53	33	39	43	22	20	16	17	16	30	25	32	22	31	38	
15:00	33	17	27	29	30	31	28	35	39	48	36	39	36	38	34	51	42	31	32	30	23	18	15	16	14	26	26	30	20	26	40	
16:00	29	14	25	22	****	32	27	35	37	43	36	33	27	35	31	47	37	23	35	25	24	15	13	17	12	24	26	28	20	24	35	
17:00	26	13	22	18	****	31	22	30	32	31	34	35	19	26	25	31	20	16	29	24	23	16	12	12	11	18	19	21	16	19	31	
18:00	23	10	16	13	****	26	19	23	23	27	26	35	15	25	16	21	11	12	22	21	12	14	11	11	11	15	15	16	17	23		
19:00	20	9	12	12	****	20	16	17	16	18	23	23	10	16	11	11	10	10	19	13	11	14	10	12	12	16	11	16	13	15	16	
20:00	16	9	9	10	****	18	12	15	10	10	14	13	10	11	13	10	9	10	10	14	12	15	11	12	12	15	11	12	10	12	12	
21:00	12	9	9	9	****	17	11	13	10	10	10	10	9	10	16	11	10	10	10	14	13	12	12	12	13	14	10	12	11	11	10	
22:00	10	9	9	9	****	16	10	10	11	10	10	25	10	10	10	10	10	10	10	15	17	12	10	11	12	13	10	12	11	10	10	
23:00	9	9	9	12	****	12	10	10	10	10	10	20	9	10	9	11	10	10	10	13	19	18	11	12	13	13	10	12	11	10	11	
00:00	9	9	9	13	****	11	9	10	11	10	10	10	10	10	23	10	10	10	10	11	17	22	20	13	12	14	13	11	12	12	10	10

Figura 4.113: Datos de Ozono Troposférico de enero del 2020

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																													
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 02	Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N														AÑO: 2020		MES: FEBRERO		UNIDADES: µg/m3										
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
01:00	10	11	11																										

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 02		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N										AÑO: 2020		MES: MARZO			UNIDADES: µg/m3															
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
01:00	****	****	9	9	10	*	11	10	11	11	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
02:00	****	****	9	9	10	*	11	11	11	11	10	10	12	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
03:00	****	****	10	11	10	*	10	11	11	10	11	12	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11		
04:00	****	****	10	11	10	*	10	10	11	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11		
05:00	****	****	9	11	10	*	11	11	11	11	11	12	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11		
06:00	****	****	10	11	10	*	10	11	11	11	11	11	10	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11		
07:00	****	****	10	10	10	*	11	10	11	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11		
08:00	****	****	9	10	9	*	11	12	10	11	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11		
09:00	****	****	11	11	12	*	12	17	11	22	12	10	10	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12		
10:00	****	****	9	17	19	20	*	16	25	13	18	19	15	11	11	17	14	14	23	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
11:00	****	****	11	22	25	25	*	21	36	20	23	27	23	16	15	22	20	14	28	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
12:00	****	****	18	24	23	29	*	28	41	27	29	33	24	26	22	26	26	17	34	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
13:00	****	****	20	27	36	34	*	28	35	33	36	35	25	22	23	28	29	19	34	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
14:00	****	****	20	26	40	37	*	26	28	25	38	32	20	23	20	25	26	20	28	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
15:00	****	****	19	26	36	34	*	26	26	22	35	19	14	17	15	22	20	21	24	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
16:00	****	****	17	24	30	26	24	23	23	22	32	12	10	11	13	17	15	18	20	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
17:00	****	****	14	22	23	*	18	19	19	20	27	11	10	10	12	13	13	19	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
18:00	****	****	13	17	16	*	16	15	16	15	17	11	11	11	12	12	12	18	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
19:00	****	****	11	13	11	*	12	12	16	12	12	11	11	12	13	11	13	17	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
20:00	****	****	9	11	9	*	11	12	15	12	12	11	10	11	11	12	12	18	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
21:00	****	****	8	9	9	*	8	10	13	11	11	11	11	11	11	12	11	18	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
22:00	****	****	8	9	9	*	8	10	11	10	11	11	11	11	11	11	12	17	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
23:00	****	****	8	9	9	*	9	9	11	11	10	11	10	11	11	11	11	18	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
00:00	****	****	8	9	10	*	10	10	11	10	11	11	10	11	11	11	12	20	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		

Figura 4.115: Datos de Ozono Troposférico de marzo del 2020

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 02		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N										AÑO: 2020		MES: ABRIL			UNIDADES: µg/m3															
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
01:00	15	14	19	16	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
02:00	13	14	16	16	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
03:00	13	13	16	17	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
04:00	13	13	15	15	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
05:00	12	13	15	15	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
06:00	11	11	12	12	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
07:00	11	11	12	12	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
08:00	12	12	12	13	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
09:00	13	15	19	17	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
10:00	16	20	25	25	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
11:00	30	24	36	37	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
12:00	39	31	37	35	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
13:00	35	34	34	37	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
14:00	37	33	34	35	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
15:00	26	32	29	26	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
16:00	26	24	29	21	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
17:00	23	19	24	22	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
18:00	25	18	22	23	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
19:00	24	21	17	22	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
20:00	21	20	16	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
21:00	20	23	18	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
22:00	20	21	16	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
23:00	17	18	13	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
00:00	18	20	13	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		

Figura 4.116: Datos de Ozono Troposférico de abril del 2020

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 02		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N										AÑO: 2020		MES: MAYO			UNIDADES: µg/m3															
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
01:00	14	17	14	18	22	22	22	24	16	15	28	20	29	22	18	31	27	****	26	28	24	15	25	23	27	44	33	18	19	20	11	
02:00	15	19	14	24	19	22	25	19	16	15	24	22	23	21	21	29	30	****	23	25	21	17	21	24	25	45	31	22	19	19	11	
03:00	18	19	14	23	18	22	22	15	16	18	24	18	19	19	22	27	25	****	22	21	18	19	17	25	28	38	28	21	21	19	13	
04:00	17	15	15	21	14	26	23	15	16	20	19	17	14	16	18	23	23	****	17	17	15	13	22	28	23	37	23	14	21	19	13	
05:00	13	11	15	16	11	13	12	11	13	16	13	15	12</																			

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)

Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 02	Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N																														AÑO: 2020	MES: JUNIO	UNIDADES: µg/m3
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
01:00	23	11	17	10	*	18	29	23	25	33	24	24	33	28	30	*	*	22	18	29	39	37	29	30	31	36	34	42	36	32			
02:00	18	15	22	11	*	29	25	20	22	32	21	24	31	27	29	*	*	19	29	28	38	35	34	33	23	30	37	34	30	33			
03:00	15	12	25	12	*	20	27	18	21	27	23	26	25	40	31	*	*	20	29	23	38	39	28	35	30	34	36	45	37	27			
04:00	13	10	23	11	*	22	34	16	19	22	20	21	23	39	26	*	*	24	21	28	39	33	29	21	36	35	31	44	23	31			
05:00	10	10	13	9	*	15	21	11	12	12	15	13	13	35	18	*	*	12	12	15	35	20	19	24	15	31	21	41	15	11			
06:00	10	10	9	9	*	10	13	10	10	9	10	10	10	26	10	*	*	11	10	10	32	9	10	13	8	13	11	25	10	9			
07:00	10	9	9	*	*	10	11	10	10	9	11	10	9	13	10	*	*	10	9	8	22	8	8	8	9	9	8	19	8	8			
08:00	10	10	10	*	*	11	15	11	10	10	11	10	10	15	10	*	*	10	10	10	21	9	9	9	9	10	9	19	9	9			
09:00	18	11	18	*	17	12	36	17	15	17	15	18	14	42	19	*	*	12	12	12	11	35	13	12	13	10	16	13	34	12	10		
10:00	20	18	21	*	26	20	45	23	25	23	28	33	29	60	27	*	*	20	19	19	29	54	20	27	27	21	24	28	56	28	20		
11:00	35	29	32	*	39	40	45	36	39	30	44	47	48	63	43	*	*	36	33	48	44	59	34	46	44	41	45	53	64	46	40		
12:00	44	34	40	*	46	40	57	48	47	38	59	50	53	64	54	*	*	50	53	50	52	59	47	58	56	54	65	64	61	53	53		
13:00	52	36	44	*	49	48	62	49	56	55	63	57	55	67	65	*	*	57	60	57	56	65	61	58	56	59	65	64	61	61	55		
14:00	53	41	51	*	52	50	65	59	55	71	64	61	65	76	66	*	*	61	65	69	66	73	66	63	62	62	68	69	73	72	65		
15:00	51	40	49	*	54	52	67	60	50	62	58	62	64	73	*	*	58	68	67	75	75	70	61	65	64	69	70	78	72	66			
16:00	46	37	46	*	52	51	63	61	48	55	53	57	64	70	*	*	51	64	67	72	77	66	60	63	65	70	70	76	70	65			
17:00	43	34	41	*	47	47	56	55	33	43	49	52	56	67	*	*	45	50	63	61	71	57	54	55	56	59	69	67	64	59			
18:00	32	25	30	*	36	38	48	33	31	27	33	38	36	56	*	*	27	33	39	43	56	27	44	40	38	49	51	59	50	39			
19:00	20	15	15	*	16	21	34	17	21	17	13	17	21	33	*	*	13	15	19	19	23	13	17	29	23	23	20	41	35	13			
20:00	12	12	11	*	13	13	27	12	13	12	21	11	14	27	*	*	13	13	11	12	18	12	13	14	11	12	12	31	12	11			
21:00	12	14	11	*	12	14	23	13	13	11	23	14	11	21	*	*	13	12	10	11	30	11	15	13	10	15	11	34	13	11			
22:00	11	15	10	*	14	18	16	20	18	11	22	14	11	26	*	*	15	11	10	11	27	9	14	19	14	16	17	37	21	12			
23:00	10	23	10	*	13	26	21	26	31	12	26	20	22	31	*	*	32	11	14	17	32	20	24	28	28	33	19	46	24	19			
00:00	10	22	11	*	15	26	23	24	38	20	17	27	28	29	*	*	27	13	19	32	38	34	31	37	35	37	35	47	25	24			

Figura 4.118: Datos de Ozono Troposférico de junio del 2020

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)

Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 02	Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N																														AÑO: 2020	MES: JULIO	UNIDADES: µg/m3
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
01:00	29	34	*	46	44	40	23	39	36	24	30	28	32	13	20	31	35	31	45	28	48	29	43	41	42	47	44	28	45	19	26		
02:00	39	34	*	41	40	40	21	41	41	37	30	31	40	19	31	34	33	37	38	38	57	34	45	43	48	51	44	39	41	24	28		
03:00	34	37	*	51	47	36	23	38	32	36	32	31	36	22	35	37	33	37	34	36	56	40	57	47	45	55	45	42	40	26	29		
04:00	29	37	*	46	42	29	21	31	33	26	36	36	31	18	33	32	39	39	38	38	40	42	41	41	49	42	43	43	30	32			
05:00	27	20	*	30	34	20	13	21	23	16	22	34	20	12	24	17	22	20	35	16	38	33	30	49	23	39	27	30	28	17	25		
06:00	11	10	*	15	33	11	8	9	9	10	15	25	11	9	14	9	12	11	32	11	37	15	18	30	10	23	12	14	10	10	10		
07:00	8	9	*	10	14	9	9	8	9	9	9	20	8	9	9	10	9	10	19	11	10	11	10	12	9	15	9	10	9	10	10		
08:00	9	9	*	9	17	9	9	9	8	10	9	13	9	10	9	10	12	11	20	11	11	10	10	11	10	19	10	10	11	10	11		
09:00	13	13	*	13	38	18	10	11	10	10	11	30	15	11	12	13	12	13	32	15	13	14	16	40	12	41	12	14	12	13	16		
10:00	18	28	36	36	57	24	14	17	20	15	18	52	21	20	22	20	29	28	64	40	36	26	43	48	29	65	19	40	22	28	27		
11:00	36	46	50	57	58	46	30	38	33	31	33	58	44	40	39	41	54	48	75	71	68	59	67	67	56	75	41	58	44	46	45		
12:00	49	58	72	62	64	59	49	56	55	50	48	60	53	51	51	48	63	59	80	65	73	78	76	73	64	80	56	66	64	54	64		
13:00	60	60	70	62	71	66	56	61	57	55	50	64	59	59	56	57	62	62	84	75	72	84	80	78	71	87	62	71	64	67	67		
14:00	70	*	67	69	75	64	59	62	69	62	57	66	65	63	60	65	64	76	90	83	83	81	83	80	88	70	69	71	71	73			
15:00	73	*	68	72	78	67	61	63	73	65	63	70	69	68	63	68	73	84	91	81	88	78	77	79	81	85	78	73	72	72	77		
16:00	71	*	66	74	77	68	58	61	72	67	66	76	67	67	59	65	69	80	87	73	84	70	74	71	82	83	76	71	76	75	75		
17:00	60	*	58	63	74	53	52	52	64	59	64	74	64	59	57	62	60	62	77	57	63	65	62	65	74	80	68	65	69	67	67		
18:00	38	*	32	45	63	41	38	34	47	39	36	62	38	37	36	43	36	43	62	37	45	46	45	53	55	70	50	51	47	45	42		
19:00	14	*	15	34	46	30	12	16	16	14	13	49	14	21	21	18	17	24	49	14	24	16	28	31	23	54	24	34	28	16	23		
20:00	12	*	11	13	37	20	10	11	11	11	11	38	12	12	13	14	13	12	29	12	13	12	13	12	13	46	12	16	13	13	13		
21:00	12	*	15	12	43	11	11	11	11	10	10	40	11	11	12	22	15	12	28	12	13	11	11	13	12	54	12	17	11	12	15		
22:00	23	*	33	10	35	14	20	16	21	17	13	41	10	15	15	25	28	11	16	12	17	12	13	13	17	52	17	36	11	11	31		
23:00	23	*	34	20	37	26	25	25	22	31	28	36	10	25	22	24	29	16	28	31	16	34	26	41	36	46	30	45	11	12	35		
00:00	32	*	50	29	39	28	36	29	21	23	35	34	12	34	30	34	38	32	49	19	48	42	41	48	45	34	35	11	17	40			

Figura 4.119: Datos de Ozono Troposférico de julio del 2020

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)

Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 02	Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N																														AÑO: 2020	MES: AGOSTO	UNIDADES: µg/m3
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
01:00	44	25	39	39	49	38	48	33	52	53	45	46	61	51	43	45	*	29	*	42	33	36	41	32	43	20	17	32	23	34	29		
02:00	38	35	40	42	44	38	52	48																									

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																															
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 02	Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N										AÑO: 2020		MES: SETIEMBRE										UNIDADES: µg/m3								
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
01:00	31	26	21	36	19	29	20	12	10	12	17	33	11	32	24	12	51	56	52	19	53	59	48	21	18	13	26	29	46	13	
02:00	24	28	31	39	26	27	32	22	10	19	23	29	11	34	15	11	44	50	47	16	54	60	50	30	29	11	30	28	37	19	
03:00	25	30	38	33	34	29	29	22	11	26	29	37	18	29	15	14	56	48	46	16	47	54	47	40	31	13	29	22	29	22	
04:00	23	26	26	37	36	37	23	15	13	19	23	38	36	18	30	25	43	49	44	14	36	49	40	34	24	16	36	31	29	16	
05:00	13	17	16	19	25	33	17	11	13	13	19	20	39	13	18	15	29	24	27	23	20	37	26	24	18	25	27	13	19	13	
06:00	10	11	11	10	11	19	10	11	10	10	11	16	34	12	13	10	13	20	11	17	15	15	17	12	11	14	17	12	11	12	
07:00	10	10	10	10	11	11	10	11	11	10	11	10	20	11	11	11	11	11	11	11	14	11	11	11	11	11	11	12	11	11	12
08:00	11	12	11	11	12	18	12	12	11	13	12	14	46	21	15	15	15	14	13	40	17	14	17	13	13	19	35	14	12	22	
09:00	17	20	15	16	18	58	50	18	36	24	21	41	69	35	42	48	38	61	42	68	44	32	54	29	52	35	65	53	28	27	
10:00	33	51	36	55	43	69	45	39	50	55	53	76	82	52	66	68	72	71	68	79	88	66	68	63	57	65	77	60	66	57	
11:00	53	77	61	60	61	81	63	60	64	64	71	74	79	60	72	77	85	67	67	87	86	87	73	63	73	76	80	83	64	76	
12:00	66	69	71	73	70	91	79	73	63	71	75	86	92	76	72	83	90	86	82	93	93	91	87	82	88	91	85	87	76	84	
13:00	71	79	86	86	82	100	80	86	70	76	88	93	100	86	86	83	91	96	92	100	89	92	88	90	89	101	95	97	87	84	
14:00	66	84	90	88	96	101	88	87	75	83	89	89	99	89	86	84	89	94	98	97	87	89	93	84	83	92	96	90	86	82	
15:00	61	87	88	85	100	101	74	75	74	79	82	79	93	83	88	78	91	93	99	91	83	87	96	82	82	83	90	80	78	82	
16:00	53	79	82	75	88	92	60	65	67	73	73	73	84	63	62	73	92	88	93	90	77	84	84	75	76	81	80	75	76	80	
17:00	52	68	73	75	80	75	52	58	63	61	67	66	78	50	53	63	90	81	81	86	72	79	76	70	67	84	70	68	71	71	
18:00	42	60	62	60	65	87	42	43	53	47	50	53	68	42	25	49	77	61	67	76	69	62	60	64	56	58	63	56	60	56	
19:00	15	20	34	31	46	58	16	29	31	31	27	43	60	29	14	20	63	50	52	65	53	54	48	46	37	49	54	43	41	28	
20:00	13	13	14	26	27	40	15	13	15	20	22	24	52	22	14	13	46	37	39	41	41	32	33	28	14	42	46	22	17	15	
21:00	12	12	12	12	12	37	16	13	12	12	17	17	46	13	13	14	24	18	24	28	15	15	13	19	14	30	21	15	15	15	
22:00	12	12	13	12	12	17	13	11	13	12	17	12	39	15	13	14	11	15	24	27	15	12	12	23	28	12	14	13	13	20	
23:00	20	11	15	12	12	18	11	11	12	11	16	12	41	18	13	28	21	27	14	11	12	22	22	12	13	14	13	14	13	18	
00:00	18	11	32	12	18	16	12	11	11	13	19	11	42	31	13	48	45	43	13	41	47	18	12	15	12	12	25	32	13	19	

Figura 4.121: Datos de Ozono Troposférico de septiembre del 2020

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 02	Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N											AÑO: 2020		MES: OCTUBRE											UNIDADES: µg/m3							
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
01:00	17	15	37	12	33	18	19	15	26	15	12	15	11	18	46	38	28	37	71	60	18	11	25	30	19	30	25	42	31	29	17	
02:00	17	13	28	25	36	13	22	16	22	17	20	13	12	16	42	32	29	37	64	56	39	11	30	36	18	25	37	50	39	34	21	
03:00	21	14	28	35	35	32	18	23	25	21	23	16	15	20	43	36	28	35	60	54	44	14	31	34	16	31	32	47	39	34	23	
04:00	21	34	19	43	31	34	16	21	29	22	22	16	21	19	48	54	40	27	48	46	43	17	29	25	14	27	28	32	39	31	28	
05:00	13	20	13	38	16	18	12	18	24	17	12	11	12	13	34	49	24	21	31	38	36	12	20	21	11	20	18	24	20	16	18	
06:00	11	11	12	15	11	11	11	12	19	11	11	11	11	11	21	30	11	16	12	26	16	12	11	12	13	12	10	13	12	11	11	
07:00	12	11	12	12	11	11	11	12	12	11	13	12	12	12	13	14	13	15	12	13	13	12	12	13	21	11	12	13	12	15	13	
08:00	15	15	17	25	16	17	23	15	17	17	39	37	26	19	16	24	28	46	60	26	15	15	28	28	47	22	30	23	24	35	24	
09:00	32	26	31	46	43	39	42	33	59	42	61	47	50	36	41	39	71	77	76	66	48	39	40	54	64	48	52	58	48	43	31	
10:00	54	67	62	58	76	58	73	59	67	72	62	65	60	47	62	90	98	105	89	75	67	79	83	62	70	56	76	57	46	49		
11:00	71	75	70	63	71	64	79	87	93	75	89	72	70	88	64	79	85	87	101	93	82	70	93	95	90	67	64	86	77	69	64	
12:00	82	79	71	78	79	76	74	89	88	97	87	72	110	71	87	87	109	112	106	92	95	96	101	99	91	80	82	80	85	77		
13:00	80	80	75	91	90	89	82	72	84	101	94	86	77	92	87	82	92	109	114	111	92	107	105	97	92	92	86	83	82	74	74	
14:00	75	77	80	90	76	93	85	69	79	100	89	81	76	87	81	85	79	105	106	110	91	97	98	95	88	85	84	81	78	75	69	
15:00	70	69	72	86	59	88	79	70	74	90	76	69	78	79	67	78	78	108	98	99	94	90	93	86	88	89	74	77	72	70	65	
16:00	63	64	74	85	63	72	71	76	67	70	71	61	66	73	55	74	75	100	99	89	89	85	85	81	83	74	67	65	67	57	63	
17:00	58	61	68	81	61	64	61	66	59	59	66	51	52	62	46	65	71	88	103	83	73	74	84	74	65	61	59	62	56	57		
18:00	49	55	55	69	48	56	47	47	50	54	56	42	38	48	36	56	59	75	87	74	65	65	70	62	65	58	48	47	48	49	46	
19:00	35	42	44	56	22	38	42	44	44	35	42	33	19	24	16	44	44	49	64	64	46	40	53	47	55	45	37	35	40	31	38	
20:00	14	17	25	33	15	31	33	36	22	15	33	21	22	16	19	20	20	37	50	47	29	32	25	29	39	26	24	19	35	34	38	
21:00	13	14	12	14	13	19	31	19	16	17	28	18	19	34	14	13	13	31	34	29	13	24	13	14	20	14	12	12	28	34	35	
22:00	12	13	12	22	26	21	15	15	14	18	12	16	39	14	12	13	21	30	15	12	14	13	17	18	12	13	12	12	27	32	34	
23:00	12	13	12	27	33	24	14	15	12	12	14	11	12	44	14	12	15	47	30	22	11	12	14	14	14	12	13	13	13	12	32	
00:00	11	20	12	23	24	21	13	17	12	12	16	11	15	46	30	23	29	62	57	23	11	15	24	12	21	12	24	20	20	13	38	

Figura 4.122: Datos de Ozono Troposférico de octubre del 2020

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 02	Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N											AÑO: 2020		MES: NOVIEMBRE											UNIDADES: µg/m3							
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26						

DATOS OZONO TROPOSFÉRICO (O3)																																
Nombre/Numero de la Estacion: UMA N° 02		Ubicación: AV. VIA DE LA SALUD S/N										AÑO: 2020		MES: DICIEMBRE		UNIDADES: µg/m3																
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
01:00	21	13	12	11	16	12	32	17	20	12	18	12	11	13	16	14	13	13	24	11	11	27	15	12	13	17	13	15	13	****	*	
02:00	21	15	12	11	17	13	32	18	29	13	20	14	12	12	25	20	14	13	24	11	14	25	17	12	19	16	17	14	14	****	*	
03:00	19	13	11	11	13	13	25	19	32	23	22	21	14	17	31	25	12	18	18	11	16	22	15	12	20	20	22	14	14	****	*	
04:00	13	22	12	11	11	11	16	14	28	24	19	23	17	18	31	21	12	21	16	15	14	19	13	12	17	20	28	13	15	****	*	
05:00	13	19	11	11	11	11	11	11	19	13	15	19	13	15	18	15	11	15	11	11	13	13	12	13	15	27	28	11	14	****	*	
06:00	11	11	11	12	11	11	11	11	12	11	13	12	11	14	12	12	12	11	11	12	11	11	12	12	12	27	19	11	15	****	*	
07:00	12	15	11	13	11	14	12	13	13	12	13	13	12	12	13	15	12	13	13	12	13	12	12	15	21	15	11	****	*	*		
08:00	22	28	23	22	13	28	24	21	23	25	28	24	29	22	26	24	17	17	19	27	16	19	14	14	22	25	17	13	****	*	*	
09:00	47	48	47	38	34	47	40	35	42	45	54	46	52	34	39	34	38	31	41	36	49	30	27	22	33	30	25	15	****	*	*	
10:00	53	63	64	53	61	60	54	47	56	57	62	61	48	50	61	41	56	41	49	31	48	40	46	43	44	43	38	17	****	*	*	
11:00	65	93	71	69	70	78	63	59	60	69	68	62	57	60	66	56	45	49	54	49	45	50	64	41	52	50	37	23	****	*	*	
12:00	67	73	71	68	71	81	68	70	68	84	77	68	61	68	69	73	54	68	63	64	58	50	65	52	51	53	42	18	****	*	*	
13:00	71	71	70	69	67	76	70	72	72	94	79	72	63	66	66	71	54	63	62	57	62	52	59	48	42	49	40	19	****	*	*	
14:00	66	65	72	67	63	70	68	66	68	85	78	70	62	63	57	67	48	58	60	51	51	57	46	47	42	40	33	20	****	*	*	
15:00	58	66	66	64	58	69	64	63	63	73	69	64	59	60	53	62	41	53	55	53	46	49	39	41	38	30	28	19	****	*	*	
16:00	55	60	59	58	52	66	64	61	61	66	60	60	56	55	50	53	39	50	47	48	44	33	32	34	32	25	21	21	****	*	*	
17:00	48	52	54	42	46	61	56	58	58	54	55	50	53	49	47	44	36	42	42	44	41	24	26	26	28	27	19	17	****	*	*	
18:00	35	41	47	36	40	57	53	53	49	49	46	42	46	38	35	41	32	34	37	37	34	23	22	27	27	28	18	14	****	*	*	
19:00	33	31	29	26	31	52	45	45	42	38	39	32	38	33	31	35	30	30	29	32	28	17	19	25	24	24	18	12	****	*	*	
20:00	23	24	15	20	31	43	34	34	27	17	34	19	29	22	22	26	23	19	23	26	24	12	15	20	21	19	17	11	****	*	*	
21:00	20	16	12	16	27	24	20	13	20	13	22	12	18	13	15	23	17	13	15	16	13	12	12	16	16	13	16	11	****	*	*	
22:00	13	12	11	13	15	14	14	12	13	12	16	11	14	12	12	18	13	12	13	14	12	12	11	16	12	12	17	10	****	*	*	
23:00	12	11	12	11	20	17	12	12	11	12	12	12	13	13	12	14	15	12	11	13	13	12	11	13	13	14	17	10	****	*	*	
00:00	12	11	11	12	11	16	14	13	11	20	12	11	11	13	12	12	12	17	12	14	20	12	11	13	15	13	16	12	****	*	*	

Figura 4.124: Datos de Ozono Troposférico de diciembre del 2020





ANEXO 5: REGISTRO FOTOGRÁFICO

**“EVALUACIÓN DE OZONO Y DIÓXIDO DE NITRÓGENO EN LOS DISTRITOS
DE YARABAMBA Y UCHUMAYO”**



Día: 18/05/2021

Hora: 07:50

**Coordenadas UTM -
WGS84**

Zona: 19K

Este: 0235827

Norte: 8168911

Altitud: 2463 msnm

Figura 5.1: *Montaje del punto de monitoreo CA – 01. Azotea, casa parroquial Virgen del Rosario – Yarabamba.*



Día: 19/05/2021

Hora: 09:48

**Coordenadas UTM -
WGS84**

Zona: 19K

Este: 0220806

Norte: 8179425

Altitud: 2141 msnm

Figura 5.2: *Montaje del punto de monitoreo CA – 02. Azotea, vivienda en calle Orcopampa, a media cuadra del centro de salud Cerro Verde.*

**“EVALUACIÓN DE OZONO Y DIÓXIDO DE NITRÓGENO EN LOS DISTRITOS
DE YARABAMBA Y UCHUMAYO”**



Hora: 07:50

Coordenadas UTM -
WGS84

Zona: 19K

Este: 0235827

Norte: 8168911

Altitud: 2463 msnm

Figura 5.3: *Montaje del punto de monitoreo CA – 01. Azotea, casa parroquial Virgen del Rosario – Yarabamba.*



Hora: 09:30

Coordenadas UTM -
WGS84

Zona: 19K

Este: 0220806

Norte: 8179425

Altitud: 2141 msnm

Figura 5.4: *Montaje del punto de monitoreo CA – 02. Azotea, vivienda en calle Orcopampa, a media cuadra del centro de salud Cerro Verde.*

**“EVALUACIÓN DE OZONO Y DIÓXIDO DE NITRÓGENO EN LOS DISTRITOS
DE YARABAMBA Y UCHUMAYO”**



Hora: 07:05

Coordenadas UTM -
WGS84

Zona: 19K

Este: 0235827

Norte: 8168911

Altitud: 2463 msnm

Figura 5.5: *Montaje del punto de monitoreo CA – 01. Azotea, casa parroquial Virgen del Rosario – Yarabamba.*



Hora: 8:20

Coordenadas UTM -
WGS84

Zona: 19K

Este: 0220806

Norte: 8179425

Altitud: 2141 msnm

Figura 5.6: *Montaje del punto de monitoreo CA – 02. Azotea, vivienda en calle Orcopampa, a media cuadra del centro de salud Cerro Verde.*

“EVALUACIÓN DE OZONO Y DIÓXIDO DE NITRÓGENO EN LOS DISTRITOS
DE YARABAMBA Y UCHUMAYO”



Hora: 06:58

Coordenadas UTM -
WGS84

Zona: 19K

Este: 0235827

Norte: 8168911

Altitud: 2463 msnm

Figura 5.7: *Montaje del punto de monitoreo CA – 01. Azotea, casa parroquial Virgen del Rosario – Yarabamba.*



Hora: 08:10

Coordenadas UTM -
WGS84

Zona: 19K

Este: 0220806

Norte: 8179425

Altitud: 2141 msnm

Figura 5.8: *Montaje del punto de monitoreo CA – 02. Azotea, vivienda en calle Orcopampa, a media cuadra del centro de salud Cerro Verde.*

**“EVALUACIÓN DE OZONO Y DIÓXIDO DE NITRÓGENO EN LOS DISTRITOS
DE YARABAMBA Y UCHUMAYO”**



Hora: 07:00

Coordenadas UTM -
WGS84

Zona: 19K

Este: 0235827

Norte: 8168911

Altitud: 2463 msnm

Figura 5.9: *Montaje del punto de monitoreo CA – 01. Azotea, casa parroquial
Virgen del Rosario – Yarabamba.*



Hora: 08:17

Coordenadas UTM -
WGS84

Zona: 19K

Este: 0220806

Norte: 8179425

Altitud: 2141 msnm

Figura 5.10: *Montaje del punto de monitoreo CA – 02. Azotea, vivienda en calle
Orcopampa, a media cuadra del centro de salud Cerro Verde.*



**ANEXO 6: CERTIFICADOS DE
CALIBRACIÓN**



Página 1 de 2

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PL - FV112 - 21 - 3

1. **SOLICITANTE:** E&L ENVIRONMENTAL CONSULTING SERVICES S.R.L.
2. **DIRECCIÓN DEL CLIENTE:** Calle Zela 603 A Yanahuara - Arequipa
3. **DATOS DEL EQUIPO:**

INSTRUMENTO DE MEDIDA:	Rotámetro	
MARCA:	DWYER	
MODELO:	MMA-20	
SERIE:	IP34299-01	
IDENTIFICACIÓN:	EL/RO/03	(*)
INTERVALO DE MEDIDA:	0,2 L/min a 1,2 L/min	(**)
RESOLUCIÓN:	0,1 L/min	
PROCEDENCIA:	No indica	

4. **LUGAR DE CALIBRACIÓN:** Instalaciones de Paz de Laboratorios S.R.L.
5. **FECHA DE CALIBRACIÓN:** 2021-03-08
6. **ETIQUETA DE CALIBRACIÓN:** 00376
7. **EXPEDIENTE:** CAL-0101-2021-3

8. **ACLARACIONES DEL CERTIFICADO:**

Este certificado de calibración es trazable a los patrones Nacionales o Internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo al sistema internacional de unidades (SI).
 Los resultados reportados en este certificado son válidos solo para el equipo de medición calibrado en las condiciones y momento en que se realizó la calibración.
 El solicitante y/o usuario es responsable de definir el periodo de calibración según la recomendación del fabricante, uso, registros de mantenimiento, análisis de deriva y exactitud de medición.
 La duplicación del presente certificado debe ser de forma completa, sin modificaciones y únicamente cuando se cuente con la aprobación y autorización de PAZ LABORATORIOS S.R.L.
 Los certificados de calibración de PAZ LABORATORIOS S.R.L. son únicamente válidos si cuentan con el sello de agua y las firmas del Gerente General y el Responsable del Laboratorio de Metrología.

9. **PROCEDIMIENTO UTILIZADO:**

Procedimiento interno para la calibración de rotámetros, PL-PR-FV-05.

Arequipa, 9 de Marzo de 2021



[Firma]
Erwin Edgardo Paz Gonzales
GERENTE GENERAL
PAZ LABORATORIOS S. R. L.

[Firma]
Yesenia Yulissa Gonzales Gonzales
METROLOGO RESPONSABLE
PAZ LABORATORIOS S.R.L.

000223

Oficina: Calle Oscar Benavides N° 602, Yanahuara - Arequipa
 ☎ (054) 655069 RPC: 953766470 - 959010230
 web: www.pazlaboratorios.com Email: servicioalcliente@pazlaboratorios.com

Figura 6.1: Certificado de Calibración de ROTÁMETRO EL/RO/03 (Parte 1)



Página 2 de 2

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PL - FV112 - 21 - 3

10. PATRONES UTILIZADOS:

EQUIPO	MARCA / MODELO	SERIE/CÓDIGO	Nº CERTIFICADO
Termo-Higrómetro	HOBO/UX-100-011A	20695830	TE-163-2021
Barómetro	KESTREL / 5500	2277546	MN-057-2020
Medidor de Flujo	TSI / 4143 F	41431728002	OHLF363-180920
Manómetro	EXTECH INSTRUMENTS	9109745	LFP-265-2020

11. CONDICIONES AMBIENTALES:

	Temp. Amb. (°C)	H.R. (%)	Presión (mbar)
Inicio	20,6	72,3	770,2
Final	21,0	70,8	770,1

12. RESULTADOS DE CALIBRACIÓN:

*CCV (L/min)	**Indicación Promedio del instrumento (L/min)	Corrección (L/min)	Incertidumbre (L/min)
0,242	0,34	-0,10	0,22
0,649	0,72	-0,07	0,24
1,185	1,08	0,11	0,24

* Caudal Convencionalmente Verdadera

** Valor promedio de cinco lecturas no consecutivas.

13. OBSERVACIONES:

La incertidumbre expandida de medición reportada es la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

La incertidumbre expandida declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008, Centro Español de Metrología (CEM).

Este Certificado cumple con los requisitos de la Norma NTP ISO/IEC 17025, Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

PAZ LABORATORIOS S.R.L. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado del instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

(*) Información proporcionada por el cliente.

(**) Información tomada de su manual.

Arequipa, 9 de Marzo de 2021

FIN DEL DOCUMENTO

000224

Oficina: Calle Oscar Benavides N° 602, Yanahuara - Arequipa
 ☎ (054) 655069 RPC: 953766470 - 959010230
 web: www.pazlaboratorios.com Email: servicioalcliente@pazlaboratorios.com

Figura 6.2: Certificado de Calibración de ROTÁMETRO EL/RO/03 (Parte 2)



Página 1 de 2

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
PL - ME150 - 21 - 4

1. SOLICITANTE : E & L ENVIRONMENTAL CONSULTING SERVICES S.R.L.
2. DIRECCIÓN DEL CLIENTE : CALLE ZELA 603A, YANAHUARA - AREQUIPA
3. DATOS DEL EQUIPO:
 - INSTRUMENTO DE MEDIDA : ESTACIÓN METEOROLÓGICA (HUMEDAD RELATIVA)
 - MARCA : DAVIS INSTRUMENTS
 - MODELO : VANTAGE PRO 2
 - SERIE : BF210108015
 - IDENTIFICACIÓN : EL/EM/11 (*)
 - INTERVALO DE MEDIDA : 1 - 100 % H.R. (**)
 - RESOLUCIÓN : 1 % H.R.
4. LUGAR DE CALIBRACIÓN: Lab. Metrología de Paz Laboratorios S.R.L.
5. FECHA DE CALIBRACIÓN: 2021-04-12
6. ORDEN DE TRABAJO: CAL-0173-2021-4

7. ACLARACIONES DEL CERTIFICADO:

Este certificado de calibración es trazable a los patrones Nacionales o Internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo al Sistema Internacional de unidades (SI).
 Los resultados reportados en este certificado son válidos solo para el equipo de medición calibrado en las condiciones y momento en que se realizó la calibración.
 El solicitante y/o usuario es responsable de definir el periodo de calibración según la recomendación del fabricante, uso, registros de mantenimiento, análisis de deriva y exactitud de medición.
 La duplicación del presente certificado debe ser de forma completa, sin modificaciones y únicamente cuando se cuente con la aprobación y autorización de PAZ LABORATORIOS S.R.L.
 Los certificados de calibración de PAZ LABORATORIOS S.R.L. son únicamente válidos si cuentan con el sello de agua y las firmas del Gerente General y el Responsable de Laboratorio de Metrología.

8. PROCEDIMIENTO UTILIZADO:

Procedimiento interno para la calibración de Higrómetros: PL-LM-PC-15.

Arequipa, 12 de abril de 2021



[Firma]
Erwin Edgardo Paz Gonzales
GERENTE GENERAL
PAZ LABORATORIOS S. R. L.

[Firma]
Yessera Wilissa González González
METROLOGO RESPONSABLE
PAZ LABORATORIOS S.R.L.



000299

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

Oficina: Calle Oscar Benavides N° 602, Yanahuara - Arequipa
 ☎ (054) 655069 RPC: 953766470 - 959010230
 web: www.pazlaboratorios.com Email: servicioalcliente@pazlaboratorios.com

Figura 6.3: Certificado de Calibración de Estación Meteorológica EL/EM/11 (1)



Página 2 de 2

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
PL - ME150 - 21 - 4

9. PATRONES UTILIZADOS:

TRAZABILIDAD	INSTRUMENTO	CERTIFICADO
Patrones de referencia de LO JUSTO S.A.C.	Termohigrómetro $U(k=2) = 0,27 \text{ °C} / U(k=2) = 1,4 \text{ \% H.R.}$	TE-163-2021
Patrones de referencia de LO JUSTO S.A.C.	Termohigrómetro $U(k=2) = 0,39 \text{ °C} / U(k=2) = 1,4 \text{ \% H.R.}$	TE-164-2021

10. CONDICIONES AMBIENTALES:

	TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (% HR)
Inicio	20,5	63,3
Final	21,9	64,0

11. RESULTADOS DE CALIBRACIÓN:

H. C. V. (% HR)	LECTURA INSTRUMENTO (% HR)	CORRECCIÓN (% HR)	INCERTIDUMBRE (% HR)
12,2	13,8	-1,6	2,0
33,2	35,0	-1,8	2,0
56,8	59,1	-2,2	2,0

H. C. V.: Humedad convencionalmente verdadera

12. OBSERVACIONES:

La incertidumbre expandida de medición reportada es la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

La incertidumbre expandida declarada en el presente certificado ha sido estimada siguiendo la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida", Centro Español de Metrología (CEM), Primera edición, Septiembre 2008 .

Este Certificado cumple con los requisitos de la Norma NTP ISO/IEC 17025, Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

PAZ LABORATORIOS no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado del instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

Se colocó en el equipo la etiqueta de calibración de Paz Laboratorios S.R.L. identificada con N° **00405**

(*) Información proporcionada por el cliente.

(**) Información tomada de su manual.

Arequipa, 12 de abril de 2021

FIN DEL DOCUMENTO

000300

Oficina: Calle Oscar Benavides N° 602, Yanahuara - Arequipa
 (054) 655069 RPC: 953766470 - 959010230
 web: www.pazlaboratorios.com Email: servicioalcliente@pazlaboratorios.com

Figura 6.4: Certificado de Calibración de Estación Meteorológica EL/EM/11 (2)



Página 1 de 2

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PL - ME151 - 21 - 4

1. SOLICITANTE : E & L ENVIRONMENTAL CONSULTING SERVICES S.R.L.
2. DIRECCIÓN DEL CLIENTE : CALLE ZELA 603A, YANAHUARA - AREQUIPA
3. DATOS DEL EQUIPO:
 - INSTRUMENTO DE MEDIDA : ESTACIÓN METEOROLÓGICA (TEMPERATURA)
 - MARCA : DAVIS INSTRUMENTS
 - MODELO : VANTAGE PRO 2
 - SERIE : BF210108015
 - IDENTIFICACIÓN : EL/EM/11 (*)
 - INTERVALO DE MEDIDA : - 40 a 65 °C (**)
 - RESOLUCIÓN : 0,1 °C
4. LUGAR DE CALIBRACIÓN: Lab. Metrología de Paz Laboratorios S.R.L.
5. FECHA DE CALIBRACIÓN: 2021-04-12
6. ORDEN DE TRABAJO: CAL-0173-2021-4
7. ACLARACIONES DEL CERTIFICADO:

Este certificado de calibración es trazable a los patrones Nacionales o Internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo al Sistema Internacional de unidades (SI).

Los resultados reportados en este certificado son válidos solo para el equipo de medición calibrado en las condiciones y momento en que se realizó la calibración.

El solicitante y/o usuario es responsable de definir el periodo de calibración según la recomendación del fabricante, uso, registros de mantenimiento, análisis de deriva y exactitud de medición.

La duplicación del presente certificado debe ser de forma completa, sin modificaciones y únicamente cuando se cuente con la aprobación y autorización de PAZ LABORATORIOS S.R.L.

Los certificados de calibración de PAZ LABORATORIOS S.R.L. son únicamente válidos si cuentan con el sello de agua y las firmas del Gerente General y el Responsable de Laboratorio de Metrología.
8. PROCEDIMIENTO UTILIZADO:

Procedimiento interno para la calibración de Termómetro Ambiental: PL-LM-PC-16.

Arequipa, 12 de abril de 2021





Edgardo Paz Gonzales
GERENTE GENERAL
PAZ LABORATORIOS S. R. L.



Yulissa Yulissa Gonzales Gonzales
METROLOGO RESPONSABLE
PAZ LABORATORIOS S.R.L.

000301

Oficina: Calle Oscar Benavides N° 602, Yanahuara - Arequipa
 ☎ (054) 655069 RPC: 953766470 - 959010230
 web: www.pazlaboratorios.com Email: servicioalcliente@pazlaboratorios.com

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACION CONSTITUTE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

Figura 6.5: Certificado de Calibración de Estación Meteorológica EL/EM/11 (3)



Página 2 de 2

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
PL - ME151 - 21 - 4

9. PATRONES UTILIZADOS:

TRAZABILIDAD	INSTRUMENTO	CERTIFICADO
Patrones de referencia de LO JUSTO S.A.C.	Termohigrómetro $U(k=2) = 0,27 \text{ °C} / U(k=2) = 1,4 \text{ \% H.R.}$	TE-163-2021
Patrones de referencia de LO JUSTO S.A.C.	Termohigrómetro $U(k=2) = 0,39 \text{ °C} / U(k=2) = 1,4 \text{ \% H.R.}$	TE-164-2021

10. CONDICIONES AMBIENTALES:

	TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (% HR)
Inicio	20,5	67,4
Final	51,7	68,2

11. RESULTADOS DE CALIBRACIÓN:

T. C. V. (°C)	LECTURA INSTRUMENTO (°C)	CORRECCIÓN (°C)	INCERTIDUMBRE (°C)
16,09	16,30	-0,21	0,42
25,86	26,10	-0,24	0,42
35,93	36,20	-0,27	0,42

T. C.V.: Temperatura convencionalmente verdadera

12. OBSERVACIONES:

La incertidumbre expandida de medición reportada es la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

La incertidumbre expandida declarada en el presente certificado ha sido estimada siguiendo la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida", Centro Español de Metrología (CEM), Primera edición, Septiembre 2008.

Este Certificado cumple con los requisitos de la Norma NTP ISO/IEC 17025, Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

PAZ LABORATORIOS no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado del instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

Se colocó en el equipo la etiqueta de calibración de Paz Laboratorios S.R.L. identificada con N° 00405

(*) Información proporcionada por el cliente.

(**) Información tomada de su manual.

Arequipa, 12 de abril de 2021

FIN DEL DOCUMENTO

000302

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACION CONSTITUTE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

Oficina: Calle Oscar Benavides N° 602, Yanahuara - Arequipa
 ☎ (054) 655069 RPC: 953766470 - 959010230
 web: www.pazlaboratorios.com Email: servicioalcliente@pazlaboratorios.com

Figura 6.6: Certificado de Calibración de Estación Meteorológica EL/EM/11 (4)



Página 1 de 2

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PL - ME152 - 21 - 4

1. SOLICITANTE : E & L ENVIRONMENTAL CONSULTING SERVICES S.R.L.
2. DIRECCIÓN DEL CLIENTE : CALLE ZELA 603A, YANAHUARA - AREQUIPA
3. DATOS DEL EQUIPO:
- INSTRUMENTO DE MEDIDA : ESTACIÓN METEOROLÓGICA (VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO)
 - MARCA : DAVIS INSTRUMENTS
 - MODELO : VANTAGE PRO 2
 - SERIE : BF210108015
 - IDENTIFICACIÓN : EL/EM/11
 - INTERVALO DE MEDIDA : 0,0 - 89,0 m/s
 - RESOLUCIÓN : 1° a 360°
 - RESOLUCIÓN : 0,4 m/s; 1,0°

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN: Lab. Metrología de Paz Laboratorios S.R.L.

5. FECHA DE CALIBRACIÓN: 2021-04-12

6. ORDEN DE TRABAJO: CAL-0173-2021-4

7. ACLARACIONES DEL CERTIFICADO:

Este certificado de calibración es trazable a los patrones Nacionales o Internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo al Sistema Internacional de unidades (SI).
 Los resultados reportados en este certificado son válidos solo para el equipo de medición calibrado en las condiciones y momento en que se realizó la calibración.
 El solicitante y/o usuario es responsable de definir el periodo de calibración según la recomendación del fabricante, uso, registros de mantenimiento, análisis de deriva y exactitud de medición.
 La duplicación del presente certificado debe ser de forma completa, sin modificaciones y únicamente cuando se cuente con la aprobación y autorización de PAZ LABORATORIOS S.R.L.
 Los certificados de calibración de PAZ LABORATORIOS S.R.L. son únicamente válidos si cuentan con el sello de agua y las firmas del Gerente General y el Responsable de Laboratorio de Metrología.

8. PROCEDIMIENTO UTILIZADO:

Procedimiento interno para la calibración de Anemómetros: PL-LM-PC-12.

Arequipa, 12 de abril de 2021



Erwin Edgardo Paz González
 Erwin Edgardo Paz González
 GERENTE GENERAL
 PAZ LABORATORIOS S. R. L.

Yessenia Vilissa González González
 Yessenia Vilissa González González
 METROLOGO RESPONSABLE
 PAZ LABORATORIOS S.R.L.



Oficina: Calle Oscar Benavides N° 602, Yanahuara - Arequipa
 (054) 655069 RPC: 953766470 - 959010230
 web: www.pazlaboratorios.com Email: servicioalcliente@pazlaboratorios.com

Figura 6.7: Certificado de Calibración de Estación Meteorológica EL/EM/11 (5)

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PL - ME152 - 21 - 4

9. PATRONES UTILIZADOS:

TRAZABILIDAD	INSTRUMENTO	Nº CERTIFICADO
Patrones de referencia de LO JUSTO S.A.C.	Anemómetro	TF-058-2020
Patrones de referencia de LO JUSTO S.A.C.	Termohigrómetro $U(k=2) = 0,27\text{ °C} / U(k=2) = 1,4\% \text{ H.R.}$	TE-163-2021

10. CONDICIONES AMBIENTALES:

	TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (% HR)
Inicio	20,4	55,7
Final	21,1	57,0

11. RESULTADOS DE CALIBRACIÓN:

Patrón (m/s)	Instrumento (m/s)	Corrección (m/s)	Incertidumbre (m/s)	Patrón G. Sexagesimal	Instrumento G. Sexagesimal	Corrección G. Sexagesimal	Incertidumbre G. Sexagesimal
3,00	3,12	-0,12	0,22	0°	0°	0°	2°
7,00	7,28	-0,28	0,28	90°	90°	0°	2°
11,00	11,55	-0,55	0,32	180°	180°	0°	2°
15,00	15,89	-0,89	0,45	270°	271°	-1°	2°

12. OBSERVACIONES:

La incertidumbre expandida de medición reportada es la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

La incertidumbre expandida declarada en el presente certificado ha sido estimada siguiendo la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida", Centro Español de Metrología (CEM), Primera edición, Septiembre 2008.

Este Certificado cumple con los requisitos de la Norma NTP ISO/IEC 17025, Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

PAZ LABORATORIOS no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado del instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

Se colocó en el equipo la etiqueta de calibración de Paz Laboratorios S.R.L. identificada con Nº **00405**

(*) Información proporcionada por el cliente.

(**) Información tomada de su manual.

Arequipa, 12 de abril de 2021

FIN DEL DOCUMENTO

000304

Figura 6.8: Certificado de Calibración de Estación Meteorológica EL/EM/11 (6)



Página 1 de 2

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PL - ME153 - 21 - 4

1. SOLICITANTE : E & L ENVIRONMENTAL CONSULTING SERVICES S.R.L.
2. DIRECCIÓN DEL CLIENTE : CALLE ZELA 603A, YANAHUARA - AREQUIPA
3. DATOS DEL EQUIPO:
 - INSTRUMENTO DE MEDIDA : ESTACIÓN METEREOLÓGICA (PRESIÓN)
 - MARCA : DAVIS INSTRUMENTS
 - MODELO : VANTAGE PRO 2
 - SERIE : BF210108015
 - IDENTIFICACIÓN : EL/EM/11
 - INTERVALO DE MEDIDA : 540 a 1100 mbar
 - RESOLUCIÓN : 0,1 mbar

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN: Lab. Metrología de Paz Laboratorios S.R.L.

5. FECHA DE CALIBRACIÓN: 2021-04-12

6. ORDEN DE TRABAJO: CAL-0173-2021-4

7. ACLARACIONES DEL CERTIFICADO:

Este certificado de calibración es trazable a los patrones Nacionales o Internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo al Sistema Internacional de unidades (SI).
 Los resultados reportados en este certificado son válidos solo para el equipo de medición calibrado en las condiciones y momento en que se realizó la calibración.
 El solicitante y/o usuario es responsable de definir el periodo de calibración según la recomendación del fabricante, uso, registros de mantenimiento, análisis de deriva y exactitud de medición.
 La duplicación del presente certificado debe ser de forma completa, sin modificaciones y únicamente cuando se cuente con la aprobación y autorización de PAZ LABORATORIOS S.R.L.
 Los certificados de calibración de PAZ LABORATORIOS S.R.L. son únicamente válidos si cuentan con el sello de agua y las firmas del Gerente General y el Responsable de Laboratorio de Metrología.

8. PROCEDIMIENTO UTILIZADO:

Procedimiento interno para la calibración de Barómetros: PL-LM-PC-30.

Arequipa, 12 de abril de 2021




 Erwin Edgardo Paz Gonzales
 GERENTE GENERAL
 PAZ LABORATORIOS S. R. L.


 Yessenia Wilssa Gonzales Gonzales
 METROLOGO RESPONSABLE
 PAZ LABORATORIOS S.R.L.

000305

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACION CONSTITUTE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

Oficina: Calle Oscar Benavides N° 602, Yanahuara - Arequipa
 ☎ (054) 655069 RPC: 953766470 - 959010230
 web: www.pazlaboratorios.com Email: servicioalcliente@pazlaboratorios.com

Figura 6.9: Certificado de Calibración de Estación Meteorológica EL/EM/11 (7)

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
PL - ME153 - 21 - 4

9. PATRONES UTILIZADOS:

TRAZABILIDAD	INSTRUMENTO	Nº CERTIFICADO
Patrones de referencia de LO JUSTO S.A.C.	Barómetro U(k=2) = 0,8 mbar	MN-057-2020
Patrones de referencia de LO JUSTO S.A.C.	Termohigrómetro U(k=2) = 0,27 °C / U(k=2) = 1,4 % H.R.	TE-163-2021

10. CONDICIONES AMBIENTALES:

	TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (% HR)
Inicio	21,0	67,3
Final	21,6	68,0

11. RESULTADOS DE CALIBRACIÓN:

PATRÓN (mbar)	INSTRUMENTO (mbar)	CORRECCIÓN (mbar)	INCERTIDUMBRE (mbar)
700,0	700,6	-0,6	0,8
750,0	750,6	-0,6	0,8
800,0	800,9	-0,9	0,8
850,0	850,9	-0,9	0,8
900,0	901,0	-1,0	0,8
950,0	951,0	-1,0	0,8
1 000,0	1 001,1	-1,1	0,8
1 050,0	1 051,2	-1,2	0,9
1 100,0	1 101,2	-1,2	0,9

12. OBSERVACIONES:

La incertidumbre expandida de medición reportada es la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

La incertidumbre expandida declarada en el presente certificado ha sido estimada siguiendo la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida", Centro Español de Metrología (CEM), Primera edición, Septiembre 2008.

Este Certificado cumple con los requisitos de la Norma NTP ISO/IEC 17025, Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

PAZ LABORATORIOS no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado del instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

Se colocó en el equipo la etiqueta de calibración de Paz Laboratorios S.R.L. identificada con N° 00405

(*) Información proporcionada por el cliente.

(**) Información tomada de su manual.

Arequipa, 12 de abril de 2021

FIN DEL DOCUMENTO

000306

Figura 6.10: Certificado de Calibración de Estación Meteorológica EL/EM/11 (8)

NTP ISO/IEC 17025



Certificado de Calibración OHLRD362-180920

1.- SOLICITANTE

Razón social : PAZ LABORATORIOS S.R.L.
Dirección : CAL OSCAR BENAVIDES NRO. 602 (CERCA A PLAZA DE YANAHUARA)
AREQUIPA - AREQUIPA - YANAHUARA

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Medidor de Radiaciones UV

Marca : EXTECH	Intervalo de Medición : 1 $\mu\text{w}/\text{cm}^2$ a 2000 $\mu\text{w}/\text{cm}^2$
Modelo : SDL470	1 mw/cm^2 a 20,00 mw/cm^2
N° de Serie : Q613487 (**)	Resolución : 1 $\mu\text{w}/\text{cm}^2$; 0,01 mw/cm^2
Código : EL/MR/01	Código Sensor UVA : EL/LX/02
Procedencia : TAIWAN	Código Sensor UVC : EL/MR/01

3.- METODO DE CALIBRACIÓN

Método de comparación directa según el "Medidas de UV y calibración de un modelo de dos flujos para las constantes de fotólisis" de la Universidad Nacional Autónoma de México

4.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

- * El instrumento fue calibrado el 18/09/2020
- * La calibración se realizó en el Área de Radiometría del Laboratorio OHLAB

5.- PATRONES DE REFERENCIA

N° de Certificado	Equipo	Marca	Modelo	Número de Serie
19365	Radiometro UV	SOLAR LIGHT	PMA2100	14999

6.- CONDICIONES AMBIENTALES

	Temperatura	Humedad Relativa	Presión Atmosférica
INICIO	22,1 °C	54,5 %	1011,5 hPa
TERMINO	21,8 °C	58,7 %	1011,7 hPa

Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos y/o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio de Metrología OHLAB.
Certificado sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de emisión: 2020-09-18
Sello

Coordinador de Laboratorio



Bryan Yauri Colqui



Pág. 1 de 2

FGC-042/JUN 2018/Rev.03

Teléfono: (01) 454 3009 | Celular : 983 731 672
Correo: comercial@ohlaboratory.com
Av. La Marina 365 . La perla -Callao.
www.ohlaboratory.com

Figura 6.11: Certificado de Calibración de Medidor de Radiación UVA
EL/MR/01 (1)



Certificado de Calibración OHLRD362-180920

7.- RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

SENSOR UVA

Intensidad de convencionalmente Verdadera (mW/cm ²)	Intensidad del Equipo a Calibrar (mW/cm ²)	Error (mW/cm ²)	Incertidumbre (mW/cm ²)
0,68	0,67	-0,01	0,1
5,27	5,25	-0,02	0,1
10,28	10,24	-0,04	0,1
14,53	14,39	-0,14	0,1

SENSOR UVC

Intensidad de convencionalmente Verdadera (mW/cm ²)	Intensidad del Equipo a Calibrar (mW/cm ²)	Error (mW/cm ²)	Incertidumbre (mW/cm ²)
2,15	2,19	0,04	0,1
7,62	7,72	0,10	0,1
12,28	12,43	0,15	0,1
14,83	15,04	0,21	0,1



7.1.- NOTA

- * Los datos obtenidos son el resultado del promedio de 10 mediciones por punto de calibración
- * Se colocó una etiqueta en el equipo indicando la fecha de calibración
- * La periodicidad de la Calibración esta en función al uso y mantenimiento del equipo de medición
- * La incertidumbre de la medición a sido determinada usando un factor de cobertura k=2 para un nivel de confianza aproximado del 95%
- ** El número de serie se encuentra escrito en una etiqueta

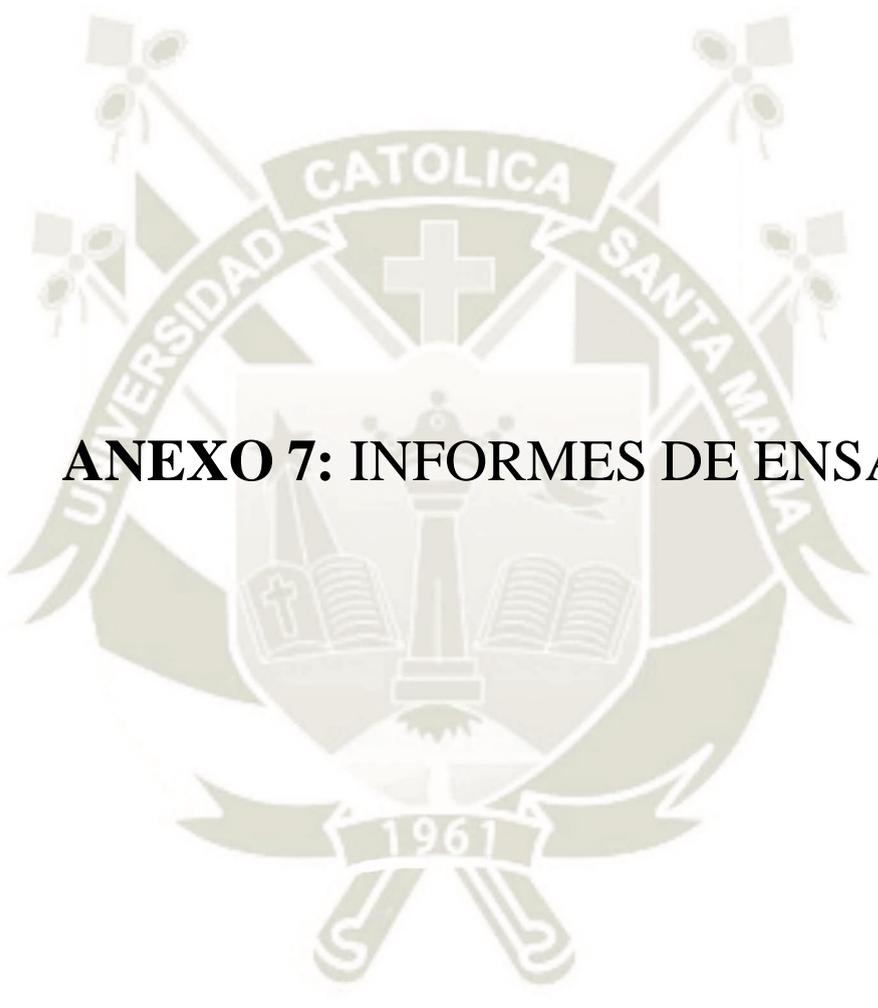
(Fin del documento)

Pág. 2 de 2

FGC-042/JUN 2018/Rev.03

Teléfono: (01) 454 3009 | Celular: 983 731 672
Correo: comercial@ohlaboratory.com
Av. La Marina 365 . La perla -Callao.
www.ohlaboratory.com

Figura 6.12: Certificado de Calibración de Medidor de Radiación UVA
EL/MR/01 (2)



ANEXO 7: INFORMES DE ENSAYO



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 28114/2021

E & L ENVIRONMENTAL CONSULTING SERVICES S.R.L.

Cal. Zela Nro. 603A (Cerca a Plaza de Yanahuara) Yanahuara Arequipa Arequipa

EVALUACIÓN DE OZONO Y DIÓXIDO DE NITRÓGENO EN LOS DISTRITOS DE YARABAMBA Y UCHUMAYO

Emitido por: Doris Quicara Choquepiunta

Fecha de Emisión: 02/06/2021



Doris Quicara Choquepiunta

CQP: 790

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 3

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

Figura 7.1: Informe de ensayo: 28114-2021 (1)



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



Registro N°LE - 029

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 28114/2021

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 15

N° ALS LS	258905/2021-1.0					
Fecha de Muestreo	18/05/2021					
Hora de Muestreo	07:50:00					
Tipo de Muestra	Aire					
Identificación	CA-01					
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Dióxido de Nitrógeno (1h)	17293	19/05/2021	ug NO2/mtra	0,105	0,263	0,315
Ozono (8h)	17295	20/05/2021	ug O3/mtra	0,414	2,070	< 0,414

N° ALS LS	258907/2021-1.0					
Fecha de Muestreo	18/05/2021					
Hora de Muestreo	09:48:00					
Tipo de Muestra	Aire					
Identificación	CA-02					
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Dióxido de Nitrógeno (1h)	17293	19/05/2021	ug NO2/mtra	0,105	0,263	0,311
Ozono (8h)	17295	20/05/2021	ug O3/mtra	0,414	2,070	< 0,414

Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp. del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
CA-01	Cliente	Aire	19/05/2021	18/05/2021	8168911N 0235827E	19K	En buen estado de conservación	Azotea, casa parroquial Virgen del Rosario Yarabamba
CA-02	Cliente	Aire	19/05/2021	18/05/2021	8179425N 0220806E	19K	En buen estado de conservación	Azotea, vivienda calle Orcopampa a media cuadra del Centro de Salud Cerro Verde

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
17293	AQP	Dióxido de Nitrógeno (1h) en Solución Captadora (Sin Muestreo)	Peter O. Warner - Basado en Analysis of air pollutants, Pág. 125-128. 1937 (Validado) - No incluye muestreo, 2020	Determinación de Dióxido de Nitrógeno (NO ₂) - Método del Arsenito (Colorimétrico)

Pág. 2 de 3

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

Figura 7.2: Informe de ensayo: 28114-2021 (2)



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 28114/2021

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
17295	AQP	Ozono (8h) en Solución Captadora (Sin Muestreo)	James P. Lodge, Jr. – Basado en Methods of Air Sampling and Analysis, Third Edition, 411. 1980. (Validado). No incluye muestreo, 2020	Determinación de Ozono (O3) en la Atmósfera (Colorimétrico).

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 28114/2021, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
CA-01	258905/2021-1.0	trpmtus&2509852
CA-02	258907/2021-1.0	urpmtus&2709852

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

AQP: Av. Dolores 167 - Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Pág. 3 de 3

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

Figura 7.3: Informe de ensayo: 28114-2021 (3)



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 28478/2021

E & L ENVIRONMENTAL CONSULTING SERVICES S.R.L.

Cal. Zela Nro. 603A (Cerca a Plaza de Yanahuara) Yanahuara Arequipa Arequipa

EVALUACIÓN DE OZONO Y DIÓXIDO DE NITRÓGENO EN LOS DISTRITOS DE YARABAMBA Y UCHUMAYO

Emitido por: Doris Quicara Choquepiunta

Fecha de Emisión: 02/06/2021



Doris Quicara Choquepiunta
CQP: 790

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 3

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

Figura 7.4: Informe de ensayo: 28478-2021 (1)



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



Registro N°LE - 029

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 28478/2021

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 15

N° ALS LS	261998/2021-1.0					
Fecha de Muestreo	19/05/2021					
Hora de Muestreo	07:50:00					
Tipo de Muestra	Aire					
Identificación	CA-01					
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Dióxido de Nitrógeno (1h)	17293	21/05/2021	ug NO2/mtra	0,105	0,263	0,381
Ozono (8h)	17295	20/05/2021	ug O3/mtra	0,414	2,070	< 0,414

N° ALS LS	261999/2021-1.0					
Fecha de Muestreo	19/05/2021					
Hora de Muestreo	09:30:00					
Tipo de Muestra	Aire					
Identificación	CA-02					
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Dióxido de Nitrógeno (1h)	17293	21/05/2021	ug NO2/mtra	0,105	0,263	< 0,105
Ozono (8h)	17295	20/05/2021	ug O3/mtra	0,414	2,070	< 0,414

Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp. del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
CA-01	Cliente	Aire	20/05/2021	19/05/2021	8168911N 0235827E	19K	Proporcionado por el cliente	Azotea, casa parroquial Virgen del Rosario, Yarabamba
CA-02	Cliente	Aire	20/05/2021	19/05/2021	8179425N 0220806E	19K	Proporcionado por el cliente	Azotea, vivienda calle Orcopampa a media cuadra del Centro de Salud Cerro Verde

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
17293	AQP	Dióxido de Nitrógeno (1h) en Solución Captadora (Sin Muestreo)	Peter O. Warner - Basado en Analysis of air pollutants, Pág. 125-128. 1937 (Validado) - No incluye muestreo, 2020	Determinación de Dióxido de Nitrógeno (NO2) - Método del Arsenito (Colorimétrico)

Pág. 2 de 3

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

Figura 7.5: Informe de ensayo: 28478-2021 (2)



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 28478/2021

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
17295	AQP	Ozono (8h) en Solución Captadora (Sin Muestreo)	James P. Lodge, Jr. – Basado en Methods of Air Sampling and Analysis, Third Edition, 411. 1980. (Validado). No incluye muestreo, 2020	Determinación de Ozono (O3) en la Atmósfera (Colorimétrico).

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 28478/2021, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
CA-01	261998/2021-1.0	llnrtus&2899162
CA-02	261999/2021-1.0	mlnrtus&2999162

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

AQP: Av. Dolores 167 - Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Pág. 3 de 3

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

Figura 7.6: Informe de ensayo: 28478-2021 (1)



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 28697/2021

E & L ENVIRONMENTAL CONSULTING SERVICES S.R.L.

Cal. Zela Nro. 603A (Cerca a Plaza de Yanahuara) Yanahuara Arequipa Arequipa

EVALUACIÓN DE OZONO Y DIÓXIDO DE NITRÓGENO EN LOS DISTRITOS DE YARABAMBA Y UCHUMAYO

Emitido por: Doris Quicara Choquepiunta

Fecha de Emisión: 02/06/2021



Doris Quicara Choquepiunta

CQP: 790

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 3

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

Figura 7.7: Informe de ensayo: 28697-2021 (1)



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



Registro N°LE - 029

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 28697/2021

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 15

N° ALS LS	263901/2021-1.0					
Fecha de Muestreo	20/05/2021					
Hora de Muestreo	07:05:00					
Tipo de Muestra	Aire					
Identificación	CA-01					
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Dióxido de Nitrógeno (1h)	17293	21/05/2021	ug NO2/mtra	0,105	0,263	< 0,105
Ozono (8h)	17295	21/05/2021	ug O3/mtra	0,414	2,070	0,600

N° ALS LS	263911/2021-1.0					
Fecha de Muestreo	20/05/2021					
Hora de Muestreo	08:20:00					
Tipo de Muestra	Aire					
Identificación	CA-02					
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Dióxido de Nitrógeno (1h)	17293	21/05/2021	ug NO2/mtra	0,105	0,263	< 0,105
Ozono (8h)	17295	21/05/2021	ug O3/mtra	0,414	2,070	< 0,414

Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp. del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
CA-01	Cliente	Aire	21/05/2021	20/05/2021	8168911N 0235827E	19K	Proporcionado por el cliente	Azotea, casa parroquial Virgen del Rosario Yarabamba
CA-02	Cliente	Aire	21/05/2021	20/05/2021	8179425N 0220806E	19K	Proporcionado por el cliente	Azotea, vivienda calle Orcopampa a media cuadra del Centro de Salud Cerro Verde

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
17293	AQP	Dióxido de Nitrógeno (1h) en Solución Captadora (Sin Muestreo)	Peter O. Warner - Basado en Analysis of air pollutants, Pág. 125-128. 1937 (Validado) - No incluye muestreo, 2020	Determinación de Dióxido de Nitrógeno (NO ₂) - Método del Arsenito (Colorimétrico)

Pág. 2 de 3

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

Figura 7.8: Informe de ensayo: 28697-2021 (2)



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 28697/2021

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
17295	AQP	Ozono (8h) en Solución Captadora (Sin Muestreo)	James P. Lodge, Jr. – Basado en Methods of Air Sampling and Analysis, Third Edition, 411. 1980. (Validado). No incluye muestreo, 2020	Determinación de Ozono (O3) en la Atmósfera (Colorimétrico).

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 28697/2021, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
CA-01	263901/2021-1.0	rulosus&2109362
CA-02	263911/2021-1.0	sulosus&2119362

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

AQP: Av. Dolores 167 - Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Pág. 3 de 3

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

Figura 7.9: Informe de ensayo: 28697-2021 (3)



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 29018/2021

E & L ENVIRONMENTAL CONSULTING SERVICES S.R.L.

Cal. Zela Nro. 603A (Cerca a Plaza de Yanahuara) Yanahuara Arequipa Arequipa

EVALUACIÓN DE OZONO Y DIÓXIDO DE NITRÓGENO EN LOS DISTRITOS DE YARABAMBA Y UCHUMAYO

Emitido por: Doris Quicara Choquepiunta

Fecha de Emisión: 02/06/2021



Doris Quicara Choquepiunta

CQP: 790

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 3

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

Figura 7.10: Informe de ensayo: 29018-2021 (1)



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 29018/2021

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 15

N° ALS LS						267113/2021-1.0
Fecha de Muestreo						21/05/2021
Hora de Muestreo						06:58:00
Tipo de Muestra						Aire
Identificación						CA-01
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Dióxido de Nitrógeno (1h)	17293	22/05/2021	ug NO2/mtra	0,105	0,263	< 0,105
Ozono (8h)	17295	23/05/2021	ug O3/mtra	0,414	2,070	< 0,414

N° ALS LS						267114/2021-1.0
Fecha de Muestreo						21/05/2021
Hora de Muestreo						08:10:00
Tipo de Muestra						Aire
Identificación						CA-02
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Dióxido de Nitrógeno (1h)	17293	22/05/2021	ug NO2/mtra	0,105	0,263	0,331
Ozono (8h)	17295	23/05/2021	ug O3/mtra	0,414	2,070	< 0,414

Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp. del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
CA-01	Cliente	Aire	22/05/2021	21/05/2021	8168911N 0235827E	19K	Proporcionado por el cliente	Azotea, casa parroquial Virgen del Rosario Yarabamba
CA-02	Cliente	Aire	22/05/2021	21/05/2021	8179425N 0220806E	19K	Proporcionado por el cliente	Azotea, vivienda calle Orcopampa, a media cuadra del Centro de Salud Cerro Verde

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
17293	AQP	Dióxido de Nitrógeno (1h) en Solución Captadora (Sin Muestreo)	Peter O. Warner - Basado en Analysis of air pollutants, Pág. 125-128. 1937 (Validado) - No incluye muestreo, 2020	Determinación de Dióxido de Nitrógeno (NO ₂) - Método del Arsenito (Colorimétrico)

Pág. 2 de 3

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/05/2020

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

Figura 7.11: Informe de ensayo: 29018-2021 (2)



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 29018/2021

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
17295	AQP	Ozono (8h) en Solución Captadora (Sin Muestreo)	James P. Lodge, Jr. – Basado en Methods of Air Sampling and Analysis, Third Edition, 411. 1980. (Validado). No incluye muestreo, 2020	Determinación de Ozono (O3) en la Atmósfera (Colorimétrico).

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 29018/2021, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
CA-01	267113/2021-1.0	tulosus&2311762
CA-02	267114/2021-1.0	uulosus&2411762

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

AQP: Av. Dolores 167 - Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

SI ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Pág. 3 de 3

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

Figura 7.12: Informe de ensayo: 29018-2021 (3)



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



Registro N° LE - 029

FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 29166/2021

E & L ENVIRONMENTAL CONSULTING SERVICES S.R.L.

Cal. Zela Nro. 603A (Cerca a Plaza de Yanahuara) Yanahuara Arequipa Arequipa

EVALUACIÓN DE OZONO Y DIÓXIDO DE NITRÓGENO EN LOS DISTRITOS DE YARABAMBA Y UCHUMAYO

Emitido por: Doris Quicara Choquepiunta

Fecha de Emisión: 02/06/2021


Doris Quicara Choquepiunta
CQP: 790
Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 3

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

Figura 7.13: Informe de ensayo: 29166-2021 (1)



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 29166/2021

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 15

N° ALS LS						268930/2021-1.0
Fecha de Muestreo						22/05/2021
Hora de Muestreo						07:00:00
Tipo de Muestra						Aire
Identificación						CA-01
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Dióxido de Nitrógeno (1h)	17293	24/05/2021	ug NO2/mtra	0,105	0,263	0,435
Ozono (8h)	17295	24/05/2021	ug O3/mtra	0,414	2,070	< 0,414

N° ALS LS						268931/2021-1.0
Fecha de Muestreo						22/05/2021
Hora de Muestreo						08:17:00
Tipo de Muestra						Aire
Identificación						CA-02
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Dióxido de Nitrógeno (1h)	17293	24/05/2021	ug NO2/mtra	0,105	0,263	0,784
Ozono (8h)	17295	24/05/2021	ug O3/mtra	0,414	2,070	< 0,414

Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp. del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
CA-01	Cliente	Aire	24/05/2021	22/05/2021	8168911N 0235827E	19K	Proporcionado por el cliente	Azotea, casa parroquial Virgen del Rosario Yarabamba
CA-02	Cliente	Aire	24/05/2021	22/05/2021	8179425N 0220806E	19K	Proporcionado por el cliente	Azotea, vivienda en calle Orcopampa a media cuadra del Centro de Salud Cerro Verde

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
17293	AQP	Dióxido de Nitrógeno (1h) en Solución Captadora (Sin Muestreo)	Peter O. Warner - Basado en Analysis of air pollutants, Pág. 125-128. 1937 (Validado) - No incluye muestreo, 2020	Determinación de Dióxido de Nitrógeno (NO ₂) - Método del Arsenito (Colorimétrico)

Pág. 2 de 3

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/05/2020

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

Figura 7.14: Informe de ensayo: 29166-2021 (2)



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 29166/2021

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
17295	AQP	Ozono (8h) en Solución Captadora (Sin Muestreo)	James P. Lodge, Jr. – Basado en Methods of Air Sampling and Analysis, Third Edition, 411. 1980. (Validado). No incluye muestreo, 2020	Determinación de Ozono (O3) en la Atmósfera (Colorimétrico).

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 29166/2021, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
CA-01	268930/2021-1.0	rpmurus&2039862
CA-02	268931/2021-1.0	spmurus&2139862

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

AQP: Av. Dolores 167 - Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

SI ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Pág. 3 de 3

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

Figura 7.15: Informe de ensayo: 29166-2021 (3)