

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



MAESTRIA EN CIENCIAS

MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL

TESIS

Relación entre monóxido de carbono, material particulado 2,5 con parámetros ambientales específicos de la ciudad de Cajamarca con las infecciones respiratorias agudas en niños menores de 5 años, periodo 2013-2015.

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

Presentada por:

CRISTIAN EMERZON ARANA MORI

Asesora:

Dra. CONSUELO PLASENCIA ALVARADO

CAJAMARCA - PERÚ

2017

COPYRIGHT © 2017 by
CRISTIAN EMERZON ARANA MORI
Todos los derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



MAESTRIA EN CIENCIAS

MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL

TESIS APROBADA

Relación entre monóxido de carbono, material particulado 2,5 con parámetros ambientales específicos de la ciudad de Cajamarca con las infecciones respiratorias agudas en niños menores de 5 años, periodo 2013-2015.

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

Presentada por:

CRISTIAN EMERZON ARANA MORI

Comité Científico:

Dra. Consuelo Plasencia Alvarado
Asesora

Dra. Sara Palacios Sánchez
Miembro del Comité Científico

Dr. Nilton Deza Arroyo
Miembro del Comité Científico

Dr. Edín Alva Plasencia
Miembro del Comité Científico

Cajamarca - Perú

2017



Universidad Nacional de Cajamarca

Escuela de Posgrado

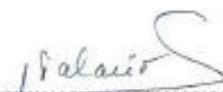
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las 9.00 de la mañana del día 23 de enero de Dos Mil Diecisiete, reunidos en el Auditorio de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Comité Científico Evaluador presidido por la **Dra. SARA PALACIOS SÁNCHEZ**, en Representación del Director y como Miembro del Comité Científico, **Dra. CONSUELO PLASENCIA ALVARADO**, en calidad de Asesora, **Dr. NILTON DEZA ARROYO**, **Dr. EDÍN LAVA PLASENCIA**, como integrantes del Comité Científico. Actuando de conformidad con el Reglamento Interno y el Reglamento de Tesis de Maestría de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, se dio inicio a la Sustentación de la Tesis titulada **“relación entre monóxido de carbono material particulado 2,5 con parámetros ambientales específicos de la ciudad de Cajamarca con las infecciones respiratorias agudas en niños menores de 05 años, periodo 2013-2015”**, presentada por el **Lic. Educación CRISTIAN EMERZON ARANA MORI**, con la finalidad de optar el Grado Académico de **MAESTRO EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la facultad de Ciencias Agrarias, con Mención en **GESTIÓN AMBIENTAL**.

Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Comité Científico, y luego de la deliberación, se acordó aprobar con la calificación de Dieciséis (con laude) la mencionada Tesis; en tal virtud, el **Lic. Educación CRISTIAN EMERZON ARANA MORI**, está apto para recibir en ceremonia especial el Diploma que lo acredita como **MAESTRO EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la facultad Ciencias Agrarias, con Mención en **GESTIÓN AMBIENTAL**.

Siendo las 11.00 horas del mismo día, se dio por concluido el acto,


.....
Dra. Sara Palacios Sánchez
Miembro de Comité Científico


.....
Dra. Consuelo Plasencia Alvarado
Asesora


.....
Dr. Nilton Deza Arroyo
Miembro de Comité Científico


.....
Dr. Edín Alva Plasencia
Miembro de Comité Científico

A:

A Dios todo poderoso por permitirme llegar a cumplir mis objetivos trazados, a mi madre Luzgarda por su eterno e incondicional apoyo y sus sabios consejos y ser el pilar de mis triunfos, a mi tía Doris Violeta, Milagros y Berny por su ayuda moral y fraternal.

Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor,
la electricidad y la energía atómica, la voluntad

Albert Einstein.

CONTENIDO

Ítem	Pág.
DEDICATORIA.....	v
EPÍGRAFE.....	vi
CONTENIDO.....	vii
LISTA DE TABLAS.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
AGRADECIMIENTO.....	xi
LISTA DE ABREVIACIONES.....	xii
GLOSARIO.....	xiii
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO II.....	4
CAPÍTULO III.....	34
CAPÍTULO IV.....	45
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	45
CAPÍTULO V.....	101
CONCLUSIONES.....	101
RECOMENDACIONES.....	102
LISTA DE REFERENCIAS.....	103
ANEXOS.....	109

LISTA DE TABLAS

Item	Pág.
Tabla 1. Ubicación geográfica de los establecimientos de salud – ciudad Cajamarca.....	36
Tabla 2. Hipótesis.....	42
Tabla 3. Relación entre hipótesis.....	43
Tabla 12. Fuerza de relación entre variables.....	48
Tabla 15. de valores r – grado de correlación.....	66
Tabla 18. Datos meteorológicos año 2013 - ciudad Cajamarca por semana epidemiológica.....	67
Tabla 19. Datos de IRAs año 2013 - ciudad Cajamarca por semana epidemiológica.....	68
Tabla 20. Datos de material particulado 2,5 y monóxido de carbono año 2013- ciudad Cajamarca por semana epidemiológica.....	69
Tabla 22. Datos meteorológicos año 2014 - ciudad Cajamarca por semana epidemiológica.....	79
Tabla 23. Datos de IRAs año 2014 - ciudad Cajamarca por semana epidemiológica.....	80
Tabla 24. Datos de material particulado 2,5 y monóxido de carbono año 2014- ciudad Cajamarca por semana epidemiológica.....	81
Tabla 26. Datos meteorológicos año 2015 - ciudad Cajamarca por semana epidemiológica.....	90
Tabla 27. Datos de IRAs año 2015-ciudad Cajamarca por semana epidemiológica.....	91
Tabla 28. Datos de material particulado 2,5 y monóxido de carbono año 2015- ciudad Cajamarca por semana epidemiológica.....	91

LISTA DE FIGURAS

Item	Pag.
Figura 1. Ubicación de establecimientos de salud en la Ciudad de Cajamarca.....	35
Figura 2. Ubicación de la Estación de Calidad del Aire-Cajamarca.....	38
Figuras de dispersión entre las variables analizadas	49
Figura 36. Comparación de temperatura, humedad, precipitaciones e IRAs – 2013.....	71
Figura 37. Comparación entre material particulado 2,5 con el estándar de calidad ambiental de aire– ciudad de Cajamarca 2013.....	73
Figura 38. Comparación entre monóxido de carbono con el estándar de calidad ambiental de aire –ciudad de Cajamarca 2013.....	75
Figura 39. Comparación entre incidencias de IRAs y variable de calidad del aire –ciudad de Cajamarca 2013.....	77
Figura 40. Comparación entre temperatura, humedad, precipitaciones e IRAs – 2014.....	83
Figura 41. Comparación entre material particulado 2,5 con el estándar de calidad ambiental de aire–ciudad de Cajamarca 2014.....	85
Figura 42. Comparación entre monóxido de carbono con el estándar de calidad ambiental de aire–ciudad de Cajamarca 2014.....	87
Figura 43. Comparación entre IRAs y estándar de calidad del aire – 2014....	89
Figura 44. Comparación entre temperatura, humedad, precipitaciones e IRAs – 2015.....	93
Figura 45. Comparación entre material particulado 2,5 con el estándar de calidad ambiental de aire - ciudad de Cajamarca 2015.....	95

Figura 46.	Comparación entre monóxido de carbono con el estándar de calidad ambiental de aire -ciudad de Cajamarca 2015.....	97
Figura 47.	Comparación entre IRAs, monóxido de carbono de carbono y material particulado 2,5 - ciudad de Cajamarca 2015.....	99

AGRADECIMIENTO

A la Doctora Consuelo Plasencia Alvarado, por su apoyo y sus acertados consejos para poder culminar satisfactoriamente el presente trabajo de investigación.

Al Ing. Julio Urbiola Del Carpio, por la orientación que me brindo para poder desarrollar el presente trabajo de investigación.

A mis amigos de la maestría en Gestión Ambiental por todas las alegrías y buenos momentos vividos.

A todas y cada una de las personas que de alguna forma intervinieron e hicieron posible la realización del presente trabajo.

LISTA DE ABREVIACIONES

CO	: Monóxido de Carbono
DESA	: Dirección Ejecutiva de Salud ambiental
DIRESA	: Dirección Regional de Salud
ECA	: Estándar de Calidad Ambiental
H₂SO₄	: Ácido Sulfúrico
Hb	: Hemoglobina
IRAS	: Infecciones respiratorias agudas
IRA_M2	: Infección respiratoria aguda menor de 02 años
IRA_1_4A	: Infección respiratoria aguda entre 1 a 4 años
MPC	: Municipalidad Provincial de Cajamarca
NO_x	: Óxidos de Nitrógeno
nm	: Nanómetros
NEU_1_4A	: Neumonía de 01 a 04 años
NGR_M2	: Neumonía grave menor a 02 años
NGR_1_4A	: Neumonía grave de 01 a 04 años
OMS	: Organización Mundial de la Salud
MP 2,5	: Material Particulado menor de 2,5 micras
SOB_2A	: Síndrome de Obstrucción bronquial menor a 02 años
SOB_2_4^a	: Síndrome de Obstrucción bronquial de 02 a 04 años
SENAMHI	: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología.
µm/m³	: micras por metro cúbico

GLOSARIO

- **Estándares de Calidad Ambiental:** son indicadores de calidad ambiental, miden la concentración de elementos, sustancias, parámetros físicos, químicos y biológicos que se encuentran presentes en el aire, agua o suelo, pero que no representan peligro para los seres humanos ni al ambiente.
- **Contaminación Atmosférica:** Es la presencia en la atmósfera de materias, sustancias o formas de energía que impliquen molestia grave, riesgo o daño para la seguridad y la salud de las personas y al ambiente.
- **Humedad Atmosférica:** Es la cantidad de vapor de agua existente en el aire. Depende de la temperatura, de forma que resulta mucho más elevada en las masas de aire caliente que en las de aire frío.
- **Infecciones Respiratorias Agudas (IRAs):** Las IRAs son un conjunto de enfermedades que afectan las vías por donde pasa el aire al cuerpo humano y son causadas tanto por virus como por bacterias.
- Este grupo de enfermedades son la principal causa de consulta en los servicios de salud y la que causa más muertes, especialmente en niños menores de 5 años y en personas mayores de 60 años.
- **Material particulado 2,5 micras:** Indicador de contaminación urbana, su origen es antropogénico en una alta proporción, provienen de las emisiones de los vehículos diesel en la ciudad.
- **Monóxido de Carbono:** También denominado óxido de carbono, gas carbonoso y anhídrido carbonoso, gas inodoro, incoloro y altamente tóxico, el cual proviene de la quema de combustibles fósiles.

- **Precipitación:** Es cualquier forma de hidrometeoro que cae de la atmósfera y llega a la superficie terrestre. Este fenómeno incluye lluvia, llovizna, nieve, aguanieve, granizo.
- **Temperatura:** Magnitud referida a las nociones comunes de caliente, tibio o frío que puede ser medida con un termómetro.

RESUMEN

En la presente investigación se analizó las concentraciones de monóxido de carbón (CO) y material particulado 2,5 (MP 2,5) del aire urbano de la ciudad de Cajamarca, durante los años 2013 al I Trimestre del 2015 con equipos automatizados, se obtuvo la data sobre algunos parámetros meteorológicos (precipitaciones, humedad atmosférica y temperatura). El objetivo general fue evaluar la relación entre monóxido de carbono, material particulado 2,5 con parámetros ambientales específicos de la ciudad de Cajamarca con la incidencia de las infecciones respiratorias agudas en niños menores de 5 años. La evaluación se realizó mediante la comparación de tendencias entre los factores ambientales mencionados, gases contaminantes y las IRAS. La relación entre las precipitaciones con las IRAS, fue del 19% para el año 2013, 40% para el año 2014 y 2015; por lo que, se concluye, que la relación entre precipitaciones y casos de IRAS correspondieron en promedio al 20%, la temperatura no presentó variación considerable, como pero sí, en la humedad atmosférica. Las concentraciones de material particulado 2,5 y monóxido de carbono para los años evaluados, sobrepasan los estándares de calidad ambiental para el aire D.S. 003-2008-MINAN y D.S. 074-2001-PCM. Asimismo, de la incidencia de las infecciones respiratorias evaluadas, las Infecciones Respiratorias Agudas en niños de 1 a 4 años, son las que se encontraron en mayor relación al material particulado 2,5.

Palabras clave: Monóxido de carbono, material particulado 2,5; Infecciones Respiratorias Agudas

ABSTRACT

In the present research, the concentrations of carbon monoxide (CO) and particulate matter 2.5 (PM 2.5) of the urban air of the city of Cajamarca during the years 2013 to the I quarter of 2015 were analyzed, Data were obtained some meteorological parameters (rainfall, atmospheric humidity and temperature), the general objective was to evaluate the relationship between carbon monoxide, particulate 2,5 matter with specific environmental parameters of the city of Cajamarca with acute respiratory infections in children under 05 years. The evaluation was made by comparing trends between the mentioned environmental factors, polluting gases and ARI. The relationship between the parameters mentioned above, rainfall with IRAS, was 19% for 2013, 40% for 2014 and 2015; So that, it is concluded, that the relationship between rainfall and IRAS cases averaged 20%, the temperature did not show considerable variation but the atmospheric humidity. The concentrations of particulate matter 2,5 as carbon monoxide for the evaluated years exceed the environmental quality standards for air D.S. 003-2008-MINAN and D.S. 074-2001-PCM. In addition, of the respiratory infections evaluated (Acute Respiratory Infections, Pneumonia, Severe Respiratory Pneumonia and Bronchial Obstruction Syndrome, Acute Respiratory Infections in children aged 1 to 4 years are the ones that were found to be most related to particulate matter 2,5.

Keywords: Carbon monoxide, particulate matter 2,5; Acute Respiratory Infections

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La calidad del aire en las zonas urbanas en todo el mundo se ve afectado por el monóxido de carbono, las partículas finas y otros contaminantes tóxicos en el aire. Es importante puntualizar que los vehículos automotores representan la mayor fuente individual de emisión de gases y partículas. Es así como, en las zonas por las que circulan cientos de miles de vehículos al día, se alcanzan valores de concentración de contaminantes críticos para la salud humana y para el ambiente. Plan de Acción para la Calidad del Aire-MPC (2013).

Los gases de escape de los motores como producto de una combustión incompleta aparecen el monóxido de carbono (CO), H₂ y N₂, óxidos de nitrógeno (NO_x), aldehídos (R_xCHO), SO₂ y partículas sólidas, así como, hidrocarburos sin quemar o parcialmente quemados. Sin embargo, de todos los gases antes mencionados el que aparece en mayor proporción es el CO, por lo que, es considerado como un excelente trazador del flujo vehicular y del conocimiento del efecto que tienen estos contaminantes sobre la salud. Durante un largo tiempo, se ha sostenido que, la contaminación atmosférica que afecta a las ciudades en especial a las urbes y metrópolis latinoamericanas es producto de la interacción entre condiciones atmosféricas y topográficas adversas para la dilución de los contaminantes y la existencia de altas tasas de emisión de gases, provenientes tanto de fuentes fijas como móviles. Consecuentemente y dado que los factores geográficos son inalterables, sólo resta concentrar el esfuerzo en la reducción de las emisiones para controlar el problema de la contaminación atmosférica urbana. Salinas (2012).

La Organización Mundial de la Salud (2012) informa que en el año 2012 una de cada ocho del total de muertes en el mundo se debió como consecuencia de la exposición a la contaminación atmosférica; esta conclusión duplica con creces las estimaciones y confirma que la contaminación atmosférica constituye en la actualidad, por si sola, el riesgo ambiental para la salud más importante del mundo, lo que pone en relieve que la gran mayoría de las muertes vinculadas a la contaminación atmosférica se deben a enfermedades cardiovasculares, el 3% de infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores en los niños. La excesiva contaminación atmosférica es a menudo una consecuencia de políticas que no son sostenibles en sectores como el transporte.

El **objetivo general** planteado fue: evaluar la relación entre monóxido de carbono, material particulado 2,5 con parámetros ambientales específicos de la ciudad de Cajamarca con las infecciones respiratorias agudas en niños menores de 5 años y como **objetivos específicos** determinar la relación de la temperatura, precipitación y humedad atmosférica de la ciudad de Cajamarca, con las infecciones respiratorias agudas en niños menores de 5 años. Analizar si el aire de la ciudad de Cajamarca cumple con los Estándares de Calidad Ambiental en el periodo de 2013 al I trimestre 2015; Determinar si la concentración de material particulado 2,5 y monóxido de carbono, incide en las infecciones respiratorias agudas en niños menores de 05 años. Estudios exploratorios que relacionen estos campos de las ciencias de la salud y ambientales, son indispensables, para ayudar en los procesos de promoción y prevención que necesita el sistema de salud cajamarquino. La **hipótesis** propuesta fue: Existe relación entre parámetros ambientales específicos y gases contaminantes del aire de la ciudad de Cajamarca con las infecciones respiratorias agudas en niños menores de 5 años en el periodo 2013 al 2015. La investigación realizada es muy importante, puesto que, ofrecerá a los profesionales especialistas de la Salud evaluar las IRAs relacionadas con

un contaminante atmosférico específico y de esta manera abordar el problema puntualmente para generar planes de mitigación en la mejora del ambiente y en consecuencia la salud de la población urbana cajamarquina en general.

CAPÍTULO II

2.1 Marco Teórico.

El Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire para Cajamarca, Municipalidad Provincial de Cajamarca (2013) indica que las avenidas y calles principales de la ciudad de Cajamarca están sujetas al desplazamiento de diversos tipos de vehículos, las condiciones de tiempo y clima de la zona que ocasiona una estabilidad atmosférica con una aparente y permanente presencia de una capa de inversión térmica a varios metros sobre la superficie del suelo en las primeras horas del día. A estas condiciones, se suma las características de los vientos de los niveles bajos de la atmósfera con altos porcentajes de calma en las mañanas, vientos de montaña que ocurren a las 19 horas. Las particularidades anteriormente descritas, dificultan la difusión, transporte y dispersión de los contaminantes hacia las capas superiores de la atmósfera sobre todo durante las madrugadas y las mañanas, ocasiona una cierta desconexión entre la difusión y dispersión de las capas bajas, y los correspondientes procesos físicos de transporte y dispersión a gran escala de la circulación atmosférica global.

DIRESA CAJAMARCA (2008) mencionaron que los impactos a la salud correspondientes al grupo etario en niños menores de un año hasta adulto mayor, ha causado efectos en las personas en la ciudad de Cajamarca entre los años 2004 al 2007, tales son los casos registrados para rinofaringítis aguda de 5,396 se incrementó a 11,294; para faringitis aguda de 5,143 aumentó a 12,077; para amigdalitis aguda de 3,951 a 4,500; para bronquitis aguda de 3,617 a 4,755; para rinitis alérgica el número de casos aumentó de 284 a 387 y para el Síndrome Obstructivo Bronquial Agudo – SOBA de 534 a 606, lo cual indica que este tipo

de enfermedades se han incrementado durante los años indicados reflejándose en las infecciones respiratorias agudas-IRAs.

Barrios, Peña-Cortes y Bustingorry (2004) refieren que en un estudio sobre los “Efectos de la Contaminación Atmosférica por Material Particulado en las Enfermedades Respiratorias Agudas en menores de 5 años”; concluyeron que: la contaminación atmosférica constituye uno de los principales problemas ambientales de Chile Centro y Sur, aunque, sus efectos en la salud se reconocen parcialmente. En la investigación citada se identifica el perfil de consulta por enfermedades respiratorias en los niños menores de 5 años y correlaciona los fenómenos críticos de contaminación atmosférica con las consultas por Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) en dos centros de salud de la ciudad de Temuco. Se realizó un estudio descriptivo correlacional en base a niños menores de 5 años que acuden por IRA a los Centros de Atención Primaria Santa Rosa y Amanecer de la ciudad de Temuco (6,285 menores) entre los años 2000 y 2002. Se analizaron los datos con el paquete estadístico STATA 7.0 y con un nivel de significación del 5%. En los resultados se observan diferencias significativas que permiten afirmar que en los períodos de contaminación atmosférica, se genera un aumento en las consultas por IRA, en ambos centros de salud. Además, la investigación muestra que existe relación entre los diversos eventos de contaminación atmosférica e IRA, haciéndose necesario conformar un sistema de vigilancia epidemiológica, capaz de generar información para definir la relación entre concentración de contaminantes y daños a la salud para poder establecer niveles de alerta.

Aldunate y Halvorsen (2005) concluyeron que existen efectos considerables de MP10 sobre la salud aun cuando sus concentraciones no exceden los límites permisibles. Mientras que Korc, OPS/OMS y CEPIS (2002), determinan que las IRAs son una de las principales causas de mortalidad y morbilidad en niños menores de 5 años. Hay un incremento en la incidencia de cáncer y asma infantil. Los niveles de contaminación superan significativamente los valores guía de la OMS. Se ha incrementado la evidencia sobre el efecto de las partículas y en la salud infantil.

Baumann (2006) manifiesta que es un contaminante del aire el material particulado, consiste en una mezcla de partículas sólidas y líquidas suspendidas en el aire, estas partículas varían en tamaño, composición y origen. Las partículas se clasifican por sus propiedades aerodinámicas debido a: (a) Estas propiedades regulan el transporte y la eliminación de partículas del aire; (b) también gobiernan su deposición en las vías respiratorias y (c) que están asociados con la composición química y las fuentes de partículas. Estas propiedades están convenientemente resumidas por el diámetro aerodinámico el cual es el tamaño de una unidad - esfera de densidad con la misma característica aerodinámica. Las partículas se muestrean y se describen por su concentración en masa (g/m³). Sobre la base de su diámetro aerodinámico, por lo general llamada simplemente el tamaño de partícula. Otros parámetros importantes son la concentración de número y área de superficie. Las fracciones de tamaño más utilizados son: $\frac{3}{4}$ TSP (total de partículas en suspensión), comprende todas las partículas en el aire $\frac{3}{4}$ MP10 se utiliza para partículas con un diámetro aerodinámico de menos de 10 micras $\frac{3}{4}$ MP2,5 se utiliza para partículas con un diámetro aerodinámico de menos de 2,5 micras $\frac{3}{4}$ Fracción gruesa (entre 2,5 y 10 micras) $\frac{3}{4}$ Ultra fino de partículas

se utiliza para partículas con un diámetro aerodinámico inferior a 0,1 micras $\frac{3}{4}$ BS (humos negros): ha sido ampliamente utilizado como indicador de la oscuridad de aerosoles (y por lo tanto como un sustituto de hollín. La evidencia sobre el aire MP y la salud pública es consistente en mostrar efectos adversos para la salud en exposiciones experimentadas por la población urbana en las ciudades de todo el mundo, tanto en países desarrollados y los países en desarrollo

Carmona (2009) menciona que el ambiente como medio en el cual se desarrolla todo tipo de organismo viviente, también presenta su contribución al origen, propagación y control de las IRA. Son factores ambientales la exposición al aire, el agua, alimento, polvo, ruido, clima y radiaciones, entre otros; estos factores se pueden clasificar como contribuyentes principales y secundarios causantes de enfermedades respiratorias. La exposición ambiental es normalmente una combinación de agentes biológicos, físicos y químicos; los cuales no siempre son fáciles de identificar o discriminar en su totalidad, muchos agentes ambientales, incluidos a los que la persona se expone en campo abierto como también en recintos cerrados, son la causa o aportan para empeorar las enfermedades respiratorias como las IRA. Una revisión detallada de la fuente de exposición, su frecuencia y agresividad es vital en la lucha eficiente para la reducción de las IRAs causadas por estos factores ambientales, al igual que para la mejoría en la salud general. Desde este punto se debe entonces presentar y entender al ambiente en 3 diferentes niveles. Iniciando con el ambiente global, el macroambiente y finalmente el microambiente; ésta diferenciación es necesaria para comprender desde qué nivel se está presentando el desarrollo en los problemas respiratorios que afectan a la comunidad, especialmente la infantil. Si la afección ambiental se presenta a gran escala, considera un área geográfica amplia como un municipio o

ciudad, se está haciendo énfasis en el ambiente global; si es la situación en la cual el individuo ocupa varias horas del día, como en el trabajo o el hogar, se considera entonces un macroambiente y la condición del microambiente está determinada por periodos y espacios más específicos en los cuales la persona se ve expuesta a un factor ambiental inmediato. La principal causa de muerte infantil a nivel mundial, y más común en países en vías de desarrollo, es la Infección Respiratoria Aguda (IRA), la cual suma un tercio de las muertes totales en niños con edades de 0 a 5 años. El ambiente, considera el aire y la contaminación ambiental es uno de los factores responsables de estas infecciones. Incluyendo influenza y neumonía, en el mundo mueren alrededor de 3,5 millones de personas cada año, por causa de las IRA; solo en Estados Unidos el número de personas fallecidas es de 30.000, los cuales, principalmente son niños menores de 4 años. En Colombia se reporta que la IRA ocupa los primeros lugares de morbilidad en niños con edades de 0 a 5 años; lo anterior se presenta en municipios con más necesidades básicas insatisfechas. En este punto entra a jugar un papel importante al ambiente y los servicios básicos de sanidad como el agua potable y el aire limpio. Para el caso local, Solsalud EPS, Caldas en el año 2006 cataloga a las IRA entre las 3 primeras causas de consulta en pacientes con edades de 0 a 14 años, con mayor incidencia en niños hasta los 4 años de edad.

Pugliese (2008) indica que la contaminación del aire se refiere a la presencia de sustancias indeseables en el mismo, en concentraciones tales que pueden causar efectos nocivos tanto en la salud humana como en la vegetación. La contaminación proveniente de los motores de combustión interna, es una de las que más contribuye perjudicialmente en la calidad del aire. Siendo de particular importancia en aquellas ciudades con alta concentración de vehículos en áreas

pequeñas. La concentración de contaminantes se incrementa debido a las reacciones fotoquímicas, ya que, en presencia de la luz solar, se produce la interacción de los productos de gases de escape con el oxígeno. Los cielos despejados conducen a la formación de capas de inversión desde la tarde a las primeras horas de la mañana. Es por esto que, durante esas horas la contaminación tiene lugar en la capa superficial de la atmósfera, alcanza concentraciones críticas, contribuyendo a problemas globales de polución del aire, como smog, lluvia ácida, agotamiento de la capa de ozono y calentamiento global, ya que, tienen el potencial de cambiar la atmósfera superior. Por lo expuesto, resulta conveniente estudiar el comportamiento de los contaminantes en su fase de liberación hacia la atmósfera y su dispersión.

Venegas (2010) cita que en las últimas décadas se reportan evidencias sobre la asociación entre los contaminantes atmosféricos y el incremento de las consultas de urgencias por enfermedades respiratorias, por lo que se estima que la contaminación atmosférica es responsable del aumento en el número de personas afectadas por conjuntivitis, laringitis, asma y bronquitis crónica en las ciudades. Incluso, a largo plazo puede observarse un aumento de enfisema y cáncer broncopulmonar. Las principales fuentes de generación de contaminantes en el aire y las alteraciones en la salud que provocan son las siguientes: Monóxido de carbono (CO) se emite en la combustión incompleta de materia orgánica (emisiones de vehículos, chimeneas y humo de cigarro, entre otros). Los efectos de este contaminante en la salud, se explican, principalmente porque interfiere con el proceso de transporte de oxígeno a los tejidos, al presentar 240 a 270 veces mayor afinidad que el oxígeno para unirse a la hemoglobina. Elevadas concentraciones de CO pueden causar efectos en la percepción visual, en la

audición y en el estado de vigilia. También, se puede presentar debilidad, mareos, dolor de cabeza, efectos neurológicos, inconsciencia y muerte.

Salinas (2012) señala que la contaminación atmosférica es un problema de salud pública prioritario en Chile, en especial en las ciudades con mayores índices de contaminación. Se debe tener en cuenta que durante la época de verano, los índices de contaminación aumentan a consecuencia de la combustión incompleta de fósiles utilizados como combustible sumado a la variación de las variables climatológicas (temperatura, presión atmosférica, humedad) para el material particulado, lo define como: partículas sólidas y líquidas mezcladas que se encuentran suspendidas en el aire y que varían en número, tamaño, forma, área de superficie, composición química, solubilidad y origen. La distribución total de partículas suspendidas, según su tamaño en el ambiente aéreo son de dimensión trímódal, incluyendo partículas gruesas, finas y ultrafinas, el mismo autor considera que, la ruta primaria de exposición es el sistema respiratorio, el cual tiene mecanismos de defensa para impedir que las partículas, bacterias, virus y gases ingresen a la mucosa de la vía aérea. La cantidad de aire que debe filtrar el pulmón es enorme y el mecanismo de limpieza de las vías aéreas podría llegar a saturarse cuando las personas viven en ambientes contaminados. Se ha informado que la exposición a los contaminantes atmosféricos principalmente material particulado 10 y 2,5; son las partículas responsables de incrementar la mortalidad general, la mortalidad infantil y la mortalidad en los adultos mayores ya que producen aumento en los síntomas respiratorios, disminución de la función pulmonar en asmáticos, aumento de uso de broncodilatadores aumento de visitas a urgencia, aumento de hospitalizaciones por enfermedades respiratorias y cardíacas, aumento de la reactividad bronquial, baja tolerancia al ejercicio,

bronquitis obstructiva crónica, enfisema, asma y cáncer pulmonar, entre otros efectos. Similarmente un estudio de cohorte realizado por la Sociedad Americana de Estudios del cáncer relacionado con la mortalidad cardiovascular, concluyó que, la exposición a largo plazo de material particulado 2,5 se asoció fuertemente con la enfermedad cardiovascular isquémica, disrritmias, falla cardiaca y mortalidad por infarto agudo al miocardio. Un estudio realizado (Ilabaca, Tellez-Rojo y Romieau, 1999; Heinrich y Slama, 2007; Salvi, 2001) en un hospital pediátrico de la ciudad de Santiago de Chile (2010) evaluó el impacto de la variación de las concentraciones de material particulado 2,5 y otros contaminantes atmosféricos en relación al número diario de visitas de tipo respiratorio a centros de emergencias, donde se observó una relación entre ambos, la cual indicó que fue significativa. La contaminación atmosférica por material particulado produce efectos en la salud de la población, pero sin duda, sus mayores efectos se producen en los niños, un sector de la población con mayor susceptibilidad a las amenazas ambientales, en virtud de sus actividades y comportamiento, así como su reducida capacidad para metabolizar las sustancias tóxicas. Asociado a esto, los niños a lo largo de su desarrollo tienen diferencias y modificaciones en su primer año de vida, y su maduración termina a los 6 años, por lo cual, la respuesta del sistema inmunitario y pulmonar se ven modificadas por el estímulo del ambiente. Se ha observado que la exposición a material particulado 2,5 y 10 produce efectos adversos en la salud de los niños, ya que, se asocia a un déficit en la función pulmonar, aumento de síntomas respiratorios y enfermedades, lo que deriva en un aumento de ausentismo escolar, hospitalizaciones por enfermedades respiratorias. Querol et. al. (2006) cita que la composición del parque de vehículos afecta de forma muy importante a las emisiones totales de los vehículos en un entorno

concreto. Normalmente el caudal de emisiones de cada vehículo depende de cinco factores fundamentales:

- El tipo de motor y sus combustibles: gasolina, gas natural, diésel, etc.
- El tamaño o cilindrada del motor.
- La potencia utilizada que a su vez depende sobre todo del peso del vehículo, de su velocidad, y aceleración y de la pendiente de la carretera.
- De la pauta de conducción y, por tanto, de la condición de uso del motor en cada momento.
- El nivel de desarrollo tecnológico del motor y los sistemas anticontaminación del vehículo en su diseño que será el que cada fabricante haya adoptado para cumplir las normativas de limitación de emisiones.

“Los efectos agudos” de las infecciones respiratorias agudas, hacen referencia a aquellos efectos que aparecen en solo unas pocas horas o días después de la exposición al aire contaminado. Por ejemplo, es bien conocido que durante un episodio de “smog” de unos días se puede observar cambios inmediatos en el estado de salud de la población como afecciones respiratorias y cardiovasculares que aumentan y conducen a hospitalización y defunción. Los efectos agudos han sido investigados en un gran número de estudios en España, Europa y por todo el mundo.

Existe un gran número de estudios epidemiológicos que muestran que las exposiciones a la contaminación de aire a corto plazo están asociadas con un incremento de los síntomas respiratorios agudos. Los efectos respiratorios agudos establecidos van de una irritación de las vías respiratorias (ojos, nariz, garganta) hasta el empeoramiento de los síntomas que pueden precipitar una admisión en el

hospital e incluso la muerte. Entre los asmáticos, la contaminación atmosférica reacciona con el recubrimiento de las paredes de las vías respiratorias las cuales se inflaman, se hinchan y se llenan de mucosidad. Estas reacciones pueden resultar en tos, respiración sibilante, opresión en el pecho y respiración difícil o falta de aire. Estudios confirman efectos agudos de la contaminación atmosférica ambiental en el sistema cardiovascular (corazón, sangre, vasos sanguíneos y el sistema circulatorio). La insuficiencia cardíaca, el infarto de miocardio y ataque cerebral pueden ser desencadenados por un aumento del atascamiento de los vasos sanguíneos debido a la contaminación atmosférica, por cada incremento de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de partículas en suspensión en el aire durante el periodo de estudio, la tasa de defunción aumenta aproximadamente de un 4-6%. Estos efectos se traducen entre 0,5-2 años de reducción en la esperanza de vida y son bastante mayores que para los efectos agudos de la contaminación atmosférica. Otros estudios norteamericanos y canadienses confirman estos descubrimientos e investigadores en Europa obtuvieron resultados similares en Holanda, Alemania y Escandinavia.

La Organización Mundial de la Salud (2002) expone que la contaminación atmosférica como una de las más importantes prioridades mundiales en salud. En un informe de la OMS del año 2012 se ha estimado que la contaminación ambiental debido a partículas es responsable de 1,4% de todas las muertes en el mundo. La contaminación atmosférica en interiores tendría un efecto aún mayor, especialmente en países en vías de desarrollo. En definitiva, importantes sectores de la población se encuentran expuestos a contaminantes atmosféricos con posibles repercusiones negativas sobre su salud. Las emisiones a la atmósfera relacionadas con el cambio climático pueden agravar los efectos de la contaminación del aire sobre la salud de los ciudadanos, no solo indirectamente

por el impacto en los fenómenos meteorológicos sino de manera inmediata por los efectos directos de los contaminantes sobre la salud.

Ballester (2005) asevera que el material particulado 2,5 por cada aumento de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en los niveles atmosféricos de partículas finas se asoció aproximadamente con un aumento de un 4%, 6%, y 8% respectivamente del riesgo de morir. Una reciente revisión muestra resultados que indican una asociación entre la exposición a la contaminación atmosférica con el bajo peso al nacer y el retraso en el crecimiento intrauterino, así como el efecto de las exposiciones tempranas sobre la salud infantil, incluyendo incremento de mortalidad. Coincidiendo con la Cumbre Interministerial de Budapest de junio de 2004 se presentó, un Informe sobre la evaluación de la carga en salud infantil de determinadas exposiciones ambientales en Europa. Los resultados del mismo indican que en los niños europeos de 0 a 4 años entre el 1,8% al 6,4% de todas las muertes serían atribuibles a la contaminación atmosférica en exteriores, y el 4,6% a la exposición a aire contaminado en el interior de los edificios. En varios estudios se ha observado un mayor efecto de algunos de los contaminantes atmosféricos durante los meses más cálidos. Así se ha descrito para la asociación del SO_2 sobre la mortalidad y la morbilidad cardiovascular. En el estudio APHEA-227 se encontró que, tanto la temperatura media anual como la ubicación de la ciudad en Europa (Norte, Sur, Este) es decir, componentes relacionados con el clima, jugaban un papel modificador del efecto de la contaminación con la mortalidad. El efecto de las partículas sobre la mortalidad fue mayor en las ciudades de clima más cálido. Se han sugerido diversas hipótesis para explicar estos hallazgos. Por un lado, la medida de la contaminación atmosférica durante los meses cálidos podría ser un indicador más aproximado de la exposición total de la población, ya que, la gente

pasa más tiempo en la calle y las ventanas están más tiempo cerradas. Por otro lado, en los meses cálidos podría aumentar la susceptibilidad individual a la contaminación debido a procesos tales como el aumento del efecto de las partículas sobre el sistema de regulación de la viscosidad plasmática.

Merino (2008) expone en el artículo 2º, inciso 22 de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.

Teniendo en cuenta las conclusiones del Informe Defensorial N° 116 de la Dra. Merino, menciona: “La calidad del aire en Lima y su impacto en la salud y la vida de sus habitantes”, se puede precisar que los pobladores limeños están viendo vulnerado su derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida, en razón del serio problema de contaminación del aire que padecen, en gran medida por problemas relacionada con el transporte urbano. Es así, pues que la calidad del aire de Lima no sólo no cumple con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, sino que, sobrepasa enormemente los valores propuestos en las guías sobre la calidad del aire de la OMS. En la actualidad, en Lima esté presentan un incremento de las enfermedades respiratorias crónicas no transmisibles, como el asma, la rinitis alérgica y la faringitis, las cuales están afecta seriamente a las poblaciones más vulnerables, como los niños y ancianos, en especial de aquellos que habitan en los sectores más pobres de la ciudad. Adicionalmente se estima que cada año, en el Perú mueren personas debido a causas atribuibles a la contaminación del aire. Esta contaminación se explica en gran parte por las emisiones generadas por la actividad de transporte, debido a los altos niveles de azufre en los combustibles, a la antigüedad del parque automotor, a la falta de revisiones técnicas, a la sobre

oferta del transporte público y a la congestión resultante. En el caso peruano, el costo de la degradación ambiental anual respecto a la contaminación atmosférica urbana corresponde al 0,8% del Producto Bruto Interno (PBI) y el transporte es uno de los causantes más importantes de la referida contaminación. En el referido Informe Defensorial N° 116, “La Calidad del Aire en Lima y su impacto en la salud y la vida de sus habitantes”, así como en el Informe Defensorial N° 136, de seguimiento, se daba cuenta de la presencia de diversos contaminantes derivados de la utilización de combustibles diesel de pésima calidad por parte del parque automotor, constituido en su mayor parte por automóviles y ómnibus antiguos. Entre los principales contaminantes se encuentra el dióxido de azufre que, sumado al material particulado, daña la salud y la vida de las personas, causa serios estragos en las edificaciones y en particular en aquéllas que constituyen patrimonio de la nación.

Por efecto de esta situación, la Cuarta Fiscalía Provincial de Prevención del Delito y Especializada en Delitos contra Recursos Naturales, Medio Ambiente y Tala Ilegal del Distrito de Lima emitió la Resolución, de fecha 13 de abril del 2007, en la cual, según sus atribuciones, recomendó a la Subgerencia del Medio Ambiente de la Municipalidad Metropolitana de Lima que convocase la conformación de los Grupos Técnicos de Línea de Gestión de la Calidad del Aire para coordinar y convocar la participación de las instituciones involucradas en la calidad del aire en Lima, con el fin de aplicar las medidas establecidas en el Diagnóstico Ambiental (Informe Geo Lima) y el Plan Integral de Saneamiento Atmosférico PISA 2005-2010. Asimismo, solicitó a la Gerencia de Transporte Urbano aplicar las siguientes medidas:

- a) Racionalizar las rutas del transporte público en la Av. Abancay.

- b) Implementar programas de mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos, a fin de cumplir con los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en el Decreto Supremo N° 47-2001-MTC.
- c) Promover medidas para la modernización del parque automotor, mediante el uso de combustible alternativo.
- d) Organizar a los gremios del transporte urbano.

La doctora Merino en el mismo año 2008 en otro informe elaborado por la defensoría del pueblo, indica que, el 43% de los niños entre uno y cuatro años de edad de los estratos socioeconómicos muy bajos, bajos y medios de nuestra ciudad padece de infecciones respiratorias, habiéndose registrado, por ejemplo, en el año 2005, 1'105.575 casos y, en lo que va del presente año 480,144 casos más, sostuvo la doctora Merino durante su presentación. Tal como lo indica la Defensora del Pueblo, la contaminación del aire en algunas zonas de Lima sigue siendo muy alta. En el año 2007, la cantidad de partículas contaminantes supera en nueve veces lo recomendado por la Organización Mundial de Salud (OMS) por un año en Lima Centro, mientras que en Lima Norte, Sur y Este, dicho estándar fue superado en seis veces.

2.2 Bases Teóricas.

Aldave (2011) realizó una clasificación del material particulado de origen natural y de origen antropogénico (aquellas relacionadas con procesos de combustión por presentar material carbonoso); Así mismo, los mecanismos de formación. Partículas primarias: son aquellas emitidas directamente a la atmósfera desde la fuente de origen, las partículas antropogénicas primarias están ligadas a las emisiones del tráfico rodado y actividades industriales y

partículas secundarias: resultan de las transformaciones químicas de precursores gaseosos tales como: los óxidos de azufre, amonio y compuestos orgánicos de origen natural o antropogénicas, como también, la transformación de gas a partícula puede producirse a través de procesos de nucleación, condensación y crecimiento, El diámetro de las partículas atmosféricas en suspensión varía desde unos pocos nanómetros (nm) hasta decenas de micras (μm), se clasifican en función del tamaño (distribución granulométrica) se identifican diferentes rangos de tamaños de partículas denominados “modas”, relacionados con el mecanismo de formación de las mismas:

- a. Nucleación ($<0.02 \mu\text{m}$) partículas generadas a partir de sus precursores gaseosos: H_2SO_4 , NH_3 y COVs, vida media es de horas en la atmósfera, debido a que se coagulan rápido con otras partículas líquidas o gaseosas, aumentado su tamaño, suelen ser frecuentes durante episodios de contaminación por la actividad del tráfico, debido a que, emiten compuestos orgánicos semi volátiles a alta temperatura, que al entrar en contacto con la atmósfera desencadenan intensos procesos de nucleación.
- b. Aitken ($0,02-0,1\mu\text{m}$) de origen natural o antropogénico, así como primarias o secundarias, se forman por coagulación de las partículas presentes en la moda de nucleación o por condensación de componentes en fase líquida, estas partículas son características de zonas urbanas con influencia del tráfico rodado, ya que el material carbonoso (hollín) emitido en procesos de combustión incompleta, procedente de vehículos diésel presentan diámetros aerodinámicos próximos a 100 nm. Estudios recientes demuestran que en entornos urbanos con influencia del tráfico el número de partículas de moda Aitken es diez veces mayor.

- c. Acumulación (0,1 y 1 μm). En la atmósfera, las partículas de la moda Aitken crecen hasta formar parte de la moda de acumulación por medio de reacciones en fase líquida que tiene lugar en las nubes. Estas reacciones se ven favorecidas por el elevado volumen de agua y la alta velocidad de reacción dentro de las nubes. Las partículas incluidas en esta moda constituye la fracción de partículas con un mayor tiempo de resistencia en la atmósfera.
- d. Moda gruesa (>1 μm), Las fuentes más importantes corresponden aquellos relacionados con el transporte a larga distancia, el aerosol marino, las partículas primarias de origen industrial o relacionadas con el tráfico y las partículas biológicas, también se encuentran las partículas de origen secundario, tenemos la reacción del ácido nítrico gaseoso con cloruro sódico o carbonato cálcico que forma nitrato sódico o calcio.

Usualmente se utilizan los términos “partícula fina” y “partícula gruesa” para referirse a los diferentes tamaños de partículas existentes. Así, en ciencias atmosféricas, se denominan “partículas finas” a aquellas que poseen un diámetro <1 μm , mientras que en epidemiología esta definición abarca hasta las partículas de diámetros <2,5 μm . Consecuentemente, en estudios epidemiológicos se hace referencia a partículas gruesas a partir de 2,5 μm de diámetro, mientras que en ciencias de la atmósfera se consideran gruesas las partículas de diámetro >1 μm . Además, clásicamente se diferencia las partículas ultra finas (<1 μm y las nano partículas <0.05 μm).

Compuestos de carbono, comprenden una amplia variedad de especies naturales y antropogénicas de composición y estructura diversa, cuya característica común es la presencia de carbono en su composición, el carbón presente en la atmósfera

se puede encontrar como carbón elemental, carbón orgánico y carbonatos. Existe también, el término “soot” (hollín), que engloban a las partículas finas de origen primario, resultado de procesos de combustión incompleta (automóviles, fuel-oíl, carbón, quema de biomasa), muy comunes en áreas urbanas.

Antonio et al. (2003) afirman que el monóxido de carbono es un gas incoloro, inodoro e insípido, de alto poder tóxico atento a su gran avidez para combinarse con la hemoglobina sanguínea formando carboxihemoglobina. Esta característica impide la acción oxigenante de la respiración humana, causando diferentes tipos de consecuencias según las concentraciones a las que este contaminante pueda encontrarse y el tiempo de exposición al mismo. En altas concentraciones produce somnolencia, dolores de cabeza, pérdida de conciencia y a continuación la muerte del individuo, a las concentraciones que suelen encontrarse en el ambiente urbano puede provocar cefaleas y otros trastornos a la salud, por lo que, los que controlan la calidad del aire en los centros urbanos, usan a este contaminante como uno de los referentes, como también, los entorpecimientos producidos en el normal flujo vehicular en una calle de una ciudad, provocan un notable incremento en la concentración de contaminantes en el aire, en este caso monóxido de carbono.

Muñoz et. al. (2003) mencionan que la composición química de las partículas refleja su fuente y varía también con el tamaño de las mismas. En partículas finas de material particulado 2,5 se encuentran los hidrocarburos aromáticos, sulfatos y nitratos. El monóxido de carbono (o anhídrido carbonoso - CO) es un contaminante atmosférico sumamente tóxico y peligroso, producto de la

combustión incompleta de los hidrocarburos, principales componentes de la gasolina, la madera, hulla y otros materiales.

Romero (2011) alega que los cambios en los usos y coberturas del suelo de la ciudad provocan una modificación en el clima local, generando características climáticas urbanas que difieren de aquellas presentes en el entorno rural próximo a la ciudad, siendo uno de los principales impactos de la urbanización, la generación de cambios y desequilibrios en el clima urbano. La transformación del medio natural por la acción humana alcanza su máxima expresión en las ciudades, donde se afecta de modo especial a las condiciones climáticas.

Ravella et al. (2001). Expresa que la emisión de contaminantes relacionados a los hidrocarburos depende del tipo de combustible utilizado (nafta, gasoil, etc.) y del consumo de las plantas matrices de los vehículos de mayor circulación.

Quiñones (2012) indica que los vehículos a gasolina son responsables de la mayor parte de las emisiones de CO y los vehículos diésel son los principales emisores de NO_x. Los vehículos a gasolina puede aportar alrededor del 85% del CO y entre el 20 - 35% del NO_x (óxidos de nitrógeno) emitido por fuentes móviles. En la naturaleza, el material particulado se forma por muchos procesos, tales como: el viento, polinización de plantas e incendios forestales. Las principales fuentes antropogénicas de pequeñas partículas incluyen la quema de combustibles sólidos como la madera y el carbón, las actividades agrícolas como la fertilización y almacenamiento de granos y la industria de la construcción.

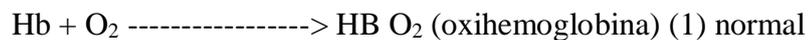
Gil (1996) alega que en países industrializados han sugerido que los agentes químicos presentes en el aire contaminado de las grandes ciudades podrían tener

un papel significativo en la incidencia de diversas enfermedades del tracto respiratorio, incluyendo algunos tipos de cánceres humanos. En estudios recientes de inventarios realizados en Londres se ha estimado que el 86% en peso del material particulado, es emitido por vehículos. La asociación entre exposición aguda a partículas e incremento en la mortalidad y morbilidad ha sido observada en:

- Climas fríos y calurosos
- Áreas dominadas por contaminación atmosférica vehicular e industrial
- Áreas donde la contaminación del aire es asociada con la capa de inversión térmica en el invierno y por contaminación fotoquímica en el verano
- Áreas con mezcla de contaminantes (gases contaminantes del aire)
- Áreas donde la contaminación es debido únicamente a partículas (material particulado en suspensión 2,5 y 10)

Los vehículos de transporte dan cuenta de aproximadamente del 75% de las emisiones de CO y es el factor más importante en el incremento global. El CO penetra al organismo a través del sistema respiratorio y afectó a otros órganos y sistemas.

Sistema Respiratorio. Su combinación reversible con la hemoglobina (Hb) forma carboxihemoglobina (Hb CO).



interfiere con 1

El CO presenta 240 a 270 veces mayor afinidad por la Hb que el O₂, por lo tanto, disminuye el transporte de O₂ desde los pulmones a los tejidos. Esto ocurre de

dos maneras: 1) El CO desplaza el O₂ de la Hb de tal modo que Hb transporta menos O₂, y 2) el CO hace más difícil para el O₂, que está siendo transportado por la Hb, su liberación a nivel de los tejidos.

Rojas (2004) afirma que la evidencia epidemiológica de una asociación levemente mayor entre material particulado 2,5 y efectos sobre la salud que aquella entre material particulado 10 y los mismos efectos, se ha encontrado que las partículas ultra finas; es decir, aquellas de tamaño menor que 0,1µm, presentan una toxicidad notablemente mayor por unidad de masa que las partículas más gruesas. Además, su toxicidad aumenta en tanto que su tamaño se reduce, probablemente debido a su interacción con las membranas celulares y su alta área superficial.

Barrios et. al. (2004) aseveran que en cuanto a efectos de la contaminación atmosférica en el número de patologías de IRA, se ha observado a nivel internacional que existen asociaciones en cuanto a los efectos en los niños. En una variedad de estudios epidemiológicos se ha procurado evaluar asociaciones potenciales en las exposiciones al ambiente con material particulado y las enfermedades, una revisión de éstos indica una relación directa de efectos entre el número de atenciones de salud (incluyendo mortalidad) con la exposición prolongada a MP 10; En este estudio, que es el primero que se asocia la contaminación atmosférica con los efectos en la salud en Temuco, se observan asociaciones significativas que permiten afirmar que en el Amanecer la contaminación atmosférica por MP 10 genera un aumento en el número de atenciones de IRA en menores de 05 años.

Rivera (2012) indica que es el material particulado respirable disperso en la atmósfera con diámetro igual o menor a 2,5 micrómetros (MP 2,5) estas partículas, ingresan con mayor facilidad a los pulmones, son partículas muchísimo más pequeñas que la pelusa que vemos a la luz del sol y pueden llegar al torrente sanguíneo. Las fuentes de partículas finas incluyen la combustión en vehículos, generadores, quema de madera, procesos industriales; las partículas entre 2,5 y 10 micrómetros de diámetro tienen su origen en polvos que se levanta en las vías de tránsito no pavimentados, las partículas finas pueden acumularse en el sistema respiratorio; la exposición a partículas gruesas puede agravar el asma y bronquitis crónica, mientras que el material fino asociarse con efectos graves. Los contaminantes del aire pueden causar resequedad de la mucosa, irritación y comezón de la piel, enfermedades respiratorias, vasculares y cardíacas, reducción de la capacidad de la sangre de transportar sustancias nutritivas y oxígeno al organismo, trastornos digestivos, problemas en huesos y dientes por fluoruros, asma, bronquitis, aumento de la frecuencia de cáncer bronquial y enfisema pulmonar, problemas cardiovasculares como trombosis; además, irrita los ojos, debido a la presencia de ozono en el aire y partículas de polvo en suspensión. Más del 99% de las partículas inhaladas, exhaladas o atrapadas en las partes altas de las vías respiratorias y la expulsión. El balance de entrar por la tráquea y los pulmones, donde algunas partículas, conocidas como partículas inhalables, se adhieren a la mucosa protectora y se retiran. Otros mecanismos, como la tos, también filtrar o eliminar las partículas. En conjunto, estos "pulmonar liquidación" mecanismos de protección de los pulmones de la mayoría de las partículas inhalables. Algunas de las partículas más pequeñas, llamadas partículas respirables, se

alojan en los capilares pulmonares y los alvéolos, causando los siguientes efectos: Frenar el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre, causando falta de aliento, esfuerzo del corazón, ya que deben trabajar más para compensar la pérdida de oxígeno. Las personas más sensibles a estas condiciones se incluyen aquellos con problemas del corazón o enfermedades respiratorias como la enfisema, la bronquitis y el asma. Los efectos adversos para la salud de la exposición de material particulado a menudo no se notaron de inmediato. Las partículas pueden acumularse en los pulmones después de repetidos, exposición a largo plazo que causa problemas

Infecciones Respiratorias Agudas-IRAs

Valero et al. (2009) menciona que las infecciones respiratorias agudas (IRAs), son eventos de alta frecuencia en la población y se definen como toda afección que compromete una o más partes del aparato respiratorio, durante un lapso no mayor de 15 días. Las IRAs se clasifican según el sitio anatómico afectado en altas y bajas, siendo la epiglotis el punto de separación de los dos tipos de patologías. Un solo sitio puede estar involucrado, no obstante la mayoría de las infecciones pueden involucrar a más de un sitio. Entre las altas tenemos rinofaringítis, faringoamigdalítis, sinusitis, otitis media aguda, y como infecciones respiratorias bajas se incluye epiglótis, laringitis, laringotraqueobronquitis (crup), bronquitis, bronquiolitis y neumonía. La incidencia global de las IRA(s) en los países en desarrollo se presenta entre 30 y 60% en niños, y se estima que cada niño sufre de 4 a 6 episodios cada año y cerca del 10% de éstos son severos y requieren hospitalización, lo que implica una demanda elevada de atención médica. Respecto a la mortalidad, se estima

que las IRA(s) son responsables de 4 millones de muertes anualmente en niños menores de 5 años, principalmente en países en vías de desarrollo.

Ferreira et. al. (2013) indican que las infecciones respiratorias agudas (IRA), se definen como, el conjunto de enfermedades transmisibles del aparato respiratorio que incluye desde el catarro común hasta la neumonía, pasando por la otitis, amigdalitis, sinusitis, bronquitis aguda, laringotraqueítis, bronquiolitis y laringitis, con evolución menor a 15 días y con la presencia de uno o más síntomas o signos clínicos como tos, rinorrea, obstrucción nasal, odinofagia, otalgia, disfonía, respiración ruidosa, dificultad respiratoria, los cuales pueden estar o no acompañados de fiebre.

Díaz (2006) refiere que la complicada topografía y la altura a la que se encuentra la ciudad de Quito (2800 msnm), limitan la combustión de los hidrocarburos y obligan a un gran esfuerzo de los automotores para vencer las pronunciadas cuestas. Además, el alto contenido de azufre de los combustibles, desgasta los motores y provoca altas emisiones de azufre y material particulado, especialmente en sitios puntuales de la ciudad donde la concentración de los contaminantes puede ser molesta e incluso peligrosa.

Machado (2007) dice que en las zonas por las que circulan cientos de miles de vehículos al día, se alcanzan valores de concentración de contaminantes críticos para la salud humana y para el ambiente.

Llanque (2013) refiere que durante un largo tiempo ha sostenido que la contaminación atmosférica que afecta las ciudades en especial a las urbes y metrópolis latinoamericanas es producto de la interacción entre condiciones

atmosféricas y topográficas adversas para la dilución de los contaminantes, y la existencia de altas tasas de emisión de estos últimos, provenientes tanto de fuentes fijas como móviles. Consecuentemente y dado que los factores geográficos son inalterables, solo resta concentrar el esfuerzo en la reducción de las emisiones para controlar el problema de la contaminación atmosférica urbana. En la ciudad de Arequipa, la principal fuente artificial de contaminación atmosférica es el parque automotor por ser una de las principales actividades. La contaminación del aire por los vehículos ha ido empeorando con el tiempo, dado que, se siguen importando vehículos de segunda mano (combis y ticos) y por otro lado, las mediciones que realiza el Ministerio de Salud siguen registrando los altos niveles de contaminación que superan al doble a límites permisibles. En lugares como terminal terrestre, donde existe mayor concentración de camiones con motores diésel emiten (NOx) y finas partículas de hollín directamente implicados en el cáncer del pulmón. La comisión Municipal sobre el medio ambiente considera al transporte como la causa individual más importante del daño medio ambiental.

Castro (2006) indica que el material particulado son las partículas sólidas o líquidas del aire, incluyen contaminantes primarios como el polvo y hollín y contaminantes secundarios como partículas líquidas producidas por la condensación de vapores; Siendo las partículas con menos de 10 y 2,5 micrómetros de diámetro (MP10 y MP2,5) las más peligrosas para el hombre porque tienen mayor probabilidad de ingresar a la parte inferior de los pulmones, los efectos observados son: disminución de la capacidad respiratoria, aumento de enfermedades respiratorias en ancianos y niños, aumento de mortalidad en adulto mayor y enfermos; en sus conclusiones indica que, las variables que

poseen incidencia sobre la cantidad de casos de IRAs atribuibles a MP10 y por ende sobre los costos ambientales totales derivados del tratamiento de hospitalización son el parque automotor circulante y el tiempo de disipación del contaminante. La contaminación del aire, es el problema ambiental de mayor preocupación para los colombianos y el generador de los mayores costos sociales después de la contaminación del agua y de los desastres naturales.

La Norma Oficial Mexicana (1995) mencionan que para la prevención control de las infecciones respiratorias agudas en la atención primaria a la salud define a las IRAs como: “las infecciones respiratorias agudas son padecimientos, infecciosos de las vías respiratorias con evolución menor a 15 días y en ocasiones se complican con neumonía”. Las IRAs constituyen un importante problema de Salud Pública. Los signos y síntomas son: tos con o sin expectoración, rinorrea, obstrucción nasal, odinofagia, otalgia, respiración ruidosa, problema de la garganta, dificultad respiratoria. Los cuales pueden estar o no acompañado de fiebre y que en ocasiones se complican con neumonía

Valles et. al. (2012) cita que las infecciones respiratorias pueden clasificarse de muy diferentes maneras con un sentido práctico y didáctico, podemos clasificarlas en infecciones de conductos del aparato respiratorio, como son las fosas nasales o la tráquea e infecciones de las cavidades del aparato respiratorio como son los senos para nasales o el oído medio. Los conductos propios del aparato respiratorio tiene la capacidad de eliminar fácilmente las secreciones. Ello permite mantener el correcto funcionamiento del sistema mucociliar, muy activo en el proceso infeccioso, lo que facilita la tendencia a la curación espontánea de estos procesos y la menor incidencia de complicaciones. Por el

contrario, en las cavidades respiratorias, las secreciones tienden a acumularse alterando el normal funcionamiento del sistema mucociliar; por lo que, el proceso infeccioso tiene más probabilidad de evolucionar de forma desfavorable con mayor número de complicaciones y una mayor tendencia a la cronificación del proceso.

1. Clasificación de las Infecciones respiratorias agudas

Brunner y Suddarth (2005) las IRAs las clasifica como:

a) Rinitis

Trastornos caracterizados por inflamación e irritación de las membranas mucosas de la nariz, puede clasificarse como alérgica o no alérgica.

Signos y síntomas: los más comunes de rinitis son: secreción nasal, por lo común clara y acuosa, picor de nariz, dolor de cabeza y lagrimeo. En casos agudos aparecen fiebre, tos, malestar general y dolor de garganta.

b) Sinusitis

Inflamación de los senos paranasales, situados en las mejillas (maxilares) alrededor de los ojos (etmoidales), en la sien (esfenoidales) y a la altura de la nariz y las cejas (frontales). La sinusitis puede ser aguda o crónica. La sinusitis aguda es una infección de los senos paranasales con frecuencia resulta de infección en la porción superior de las vías respiratorias, como infección viral o bacteriana no resultado o exacerbación de una rinitis alérgica. La congestión nasal causada por inflamación edema y trasudación del líquido conduce a la destrucción de las cavidades sinusales. Lo que proporciona un excelente medio para el crecimiento bacteriano.

Signos y síntomas: se relacionan con el proceso infeccioso subyacente y con la presión ejercida por la mucosidad sobre las estructuras circundantes. Esta enfermedad produce secreciones nasales que son frecuentemente purulentas, dolor de cabeza localizado, hipersensibilidad en los senos afectados, congestión nasal y ocasionalmente fiebre.

c) Faringitis

Las faringitis son cuadros inflamatorios de la faringe, causado por un gran número de agentes infecciosos de los cuales los virus son los más frecuentes. La faringitis aguda es una inflamación o infección de la garganta, por lo que, suelen presentarse síntomas de irritación.

Signos y síntomas: el signo más característico de la faringitis es dolor de garganta, que a veces está seca y reposa puede aparecer fiebre, con malestar general y dolor intenso al deglutir.

d) Laringitis

Inflamación de la mucosa que recubre la laringe, con afectación de las cuerdas vocales que aparecen enrojecidas e inflamadas en vez de blancas. La inflamación de la laringe con frecuencia se deriva del uso excesivo de la voz exposición al polvo químico, humo u otros contaminantes, o bien forma parte de infecciones de las vías respiratorias superiores.

Signos y síntomas: un signo característico de laringitis es una ronquera o disfonía que puede derivar en afonía completa con pérdida total de la voz. Otros síntomas comunes son fiebre, dolor de garganta, sobre todo al deglutir y malestar general. En casos más graves se producen dificultad para respirar y estridores.

e) Otitis media aguda (OMA)

Es la inflamación del oído medio y trompa de Eustaquio por bacterias y/o virus, de comienzo rápido y evolución inferior a 3 semanas, es la infección de la mucosa que reviste las cavidades del oído medio que en condiciones normales es estéril (libre de gérmenes).

Signos y síntomas: la OMA tiene un comienzo súbito con fiebre dolor de oído, irritabilidad, letargia, anorexia, vómito, diarrea y cuadro gripal. Pueden estar presentes solo algunos de estos síntomas y signos en diferentes combinaciones. En el lactante el dolor puede manifestarse por llanto o porque el niño se halla la oreja del oído afectado.

f) Bronquitis aguda

La bronquitis aguda se define como: un proceso de características inflamatorias, auto limitado que afecta al árbol traqueo bronquial. La bronquitis es clínica más que anatómica o histológica, la mucosa bronquial es idéntica a la del resto de las vías respiratorias, con la que constituye una unidad anatómica y funcional sin solución de continuidad.

Signos y síntomas: el síntoma cardinal de la bronquitis es la tos que puede aparecer simultáneamente o más a menudo, varios días después de un cuadro de rinitis o faringitis, mientras que otros síntomas como los propios del coriza, la tos persistente dura mayor tiempo hasta que se vuelve productiva con expectoración mucopurulenta en los cuadros severos.

g) Neumonía

La neumonía se define como: una inflamación y consolidación en el tejido pulmonar debido a causa infecciosa. Es la inflamación del parénquima pulmonar causada por agentes microbianos. Puede adquirirse en el ambiente

extrahospitalario (neumonía comunitaria), o como consecuencia del ingreso en un hospital (neumonía nosocomial). La neumonía comunitaria es una entidad clínica bastante frecuente que afecta especialmente a las edades extremas de la vida. La neumonía nosocomial se produce por la exposición de un enfermo al ambiente hospitalario y surge tres días de permanecer ingresado.

Signos y síntomas: en cualquier caso, debemos pensar en la existencia de neumonía ante todo niño que presente fiebre elevada, exploración poco sugestiva y leucocitosis con neutrofilia, lo que nos obliga a realizar de forma rápida una radiografía de tórax antero posterior y lateral. Otros signos y síntomas asociados son cefalea dolor esternal y faríngeo mialgias exantema ocasional, tos seca, penosa y productiva que empeora progresivamente. Los signos físicos sobre todo en el periodo inicial pueden auscultarse estertores crepitantes finos inspiratorios.

h) Influenza

La influenza es una infección de las vías respiratorias superiores e inferiores causada por los virus de la influenza A y B.

La infección se caracteriza por la rápida aparición simultánea de fiebre, escalofríos, dolor de cabeza y fatiga. Es típico el dolor muscular, especialmente en la espalda, brazos y piernas.

2. Cuadro clínico de las IRA(s).

Organización Panamericana de la Salud - el manual de atención integrada a las Enfermedades Prevalentes en la Infancia (2004) los clasifica de la siguiente manera:

❖ **Signos y síntomas de la IRA(s)**

- ✓ Tos con o sin expectoración
- ✓ Dolor de garganta
- ✓ Rinorrea (secreción nasal)
- ✓ Fiebre mayor a 38,5 °C
- ✓ Otagia (dolor en oído)
- ✓ Otorrea (secreción o pus en el oído)
- ✓ Aleteo nasal.

3. Los factores de riesgos más importantes de la IRA

Méndez et. al. (2010) expresan que existen varios factores de riesgos para las infecciones respiratorias, de orden ambiental, individual y social.

- ✓ Factores ambientales: contaminación del ambiente (atmosférica), tabaquismo pasivo (humo del tabaco), deficiente ventilación de la vivienda, humo de la bio-combustión de la madera (residuos de cosechas), cambios brusco de temperatura, asistencia a lugares de concentración o públicos y contacto con personas enfermas de IRA(s).
- ✓ Factores individuales: edad (la frecuencia y gravedad son mayores en menores de un año), bajo peso al nacimiento, ausencia de lactancia materna, desnutrición, mal nutrición, infecciones previas, esquema incompleto de vacunación, carencia de vitamina A.
- ✓ Factores sociales: hacinamiento, piso de tierra en la vivienda desfavorable, falta de acceso al servicio de salud y a medicamentos, madre con escasa escolaridad, asistencia a guardería y nivel socio económico.

CAPÍTULO III

3. DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

3.1. Tipo y descripción del diseño de contrastación de la hipótesis

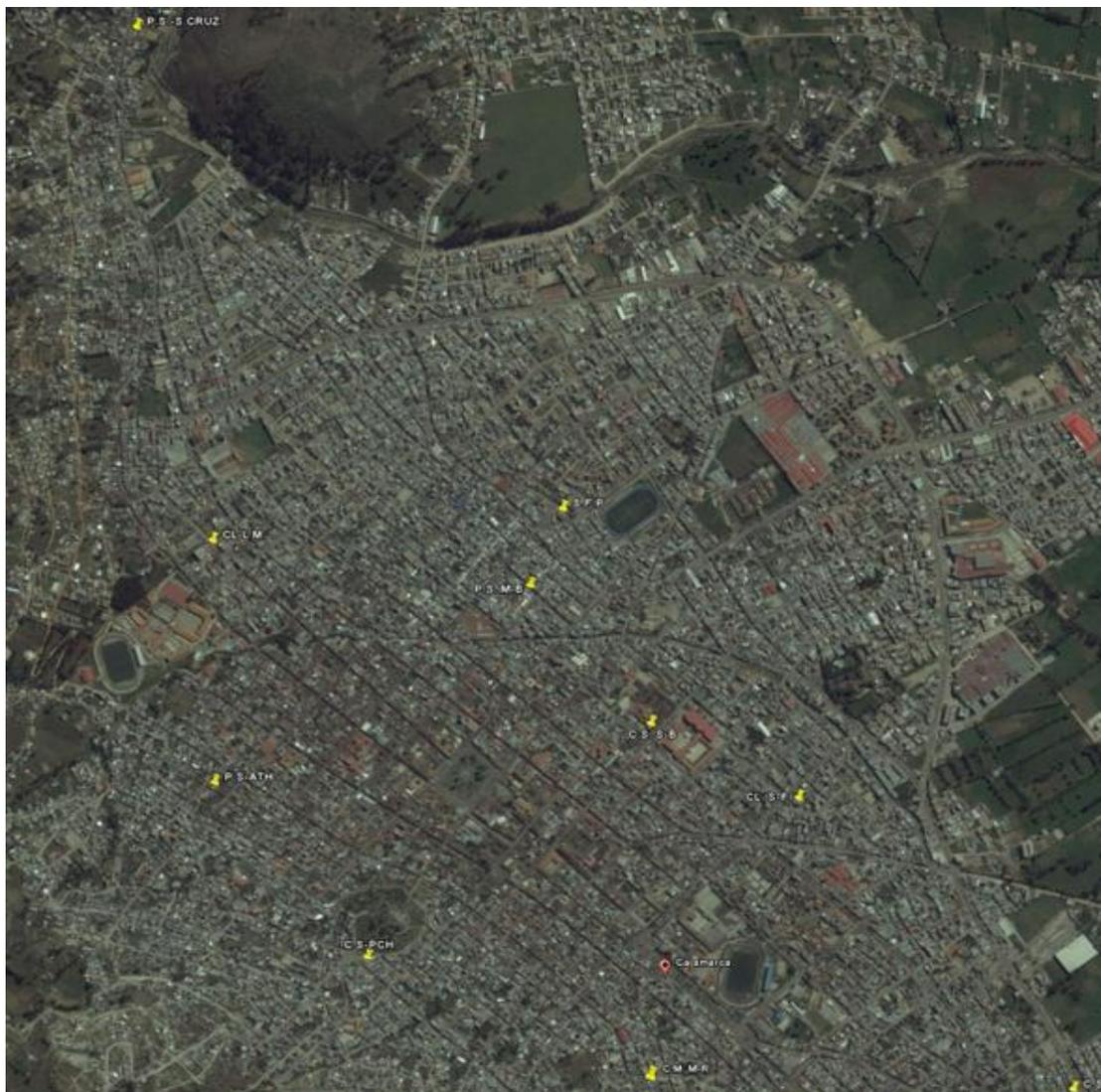
El diseño de la investigación fue descriptiva – correlacional de corte transversal.

Asimismo el tipo de investigación fue retrospectiva y prospectiva, debido a que se analizaron datos del año 2013 a Marzo de 2015.

3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- a. Se solicitó información a la Dirección Regional de Salud Cajamarca al área de epidemiología acerca de las incidencias de IRA(s) en niños menores de 5 años, en los que, se registró número de incidencias reportadas por cada establecimiento de salud de la periferia de la ciudad de Cajamarca. (figura 1)

Figura 1. Ubicación de establecimientos de salud en la Ciudad de Cajamarca



Fuente: DIRESA/DESA – 2016

En la figura 1. Se presenta los establecimientos de salud distribuidos en la ciudad de Cajamarca, los cuales reportan por semana epidemiológica los casos de incidencia de IRAs al área de epidemiología de la DIRESA.

Tabla 1. Ubicación geográfica de los establecimientos de salud – ciudad Cajamarca

CÓDIGO	NOMBRE CENTRO DE SALUD	GEOREFERENCIACIÓN	
		S	O
C.S. MV	C.S. Magna Vallejo	7°9'53.52"	78°30'11.76"
P.S. ATH	P.S. Atahualpa	7°9'26.35"	78°31'24.18"
C.S. S-B	C.S. Simón Bolívar	7°9'21.17"	78°30'47.37"
C.L.-LM	Clínica Limatambo	7°9'4.93"	78°31'24.33"
C.L.-S-F	Clínica San Francisco	7°9'27.73"	78°30'34.90"
H.R.C	Hospital Regional Cajamarca	7°10'59.38"	78°29'17.84"
C.S. PCH	C.S. Pachacutec	7°9'41.81"	78°31'11.28"
P.S. M.B	P.S. Micaela Bastidas	7°9'8.92"	78°30'57.56"
P.S. S	P.S. Samana Cruz	7°8'19.52"	78°31'30.73"
S.F.P.	Sanidad de las Fuerzas Policiales	7°9'2.14"	78°30'54.80"
C.M. M-R	C.M. Manuel Noriega	7°9'52.53"	78°30'17.48"

Fuente: DIRESA/DESA – 2016

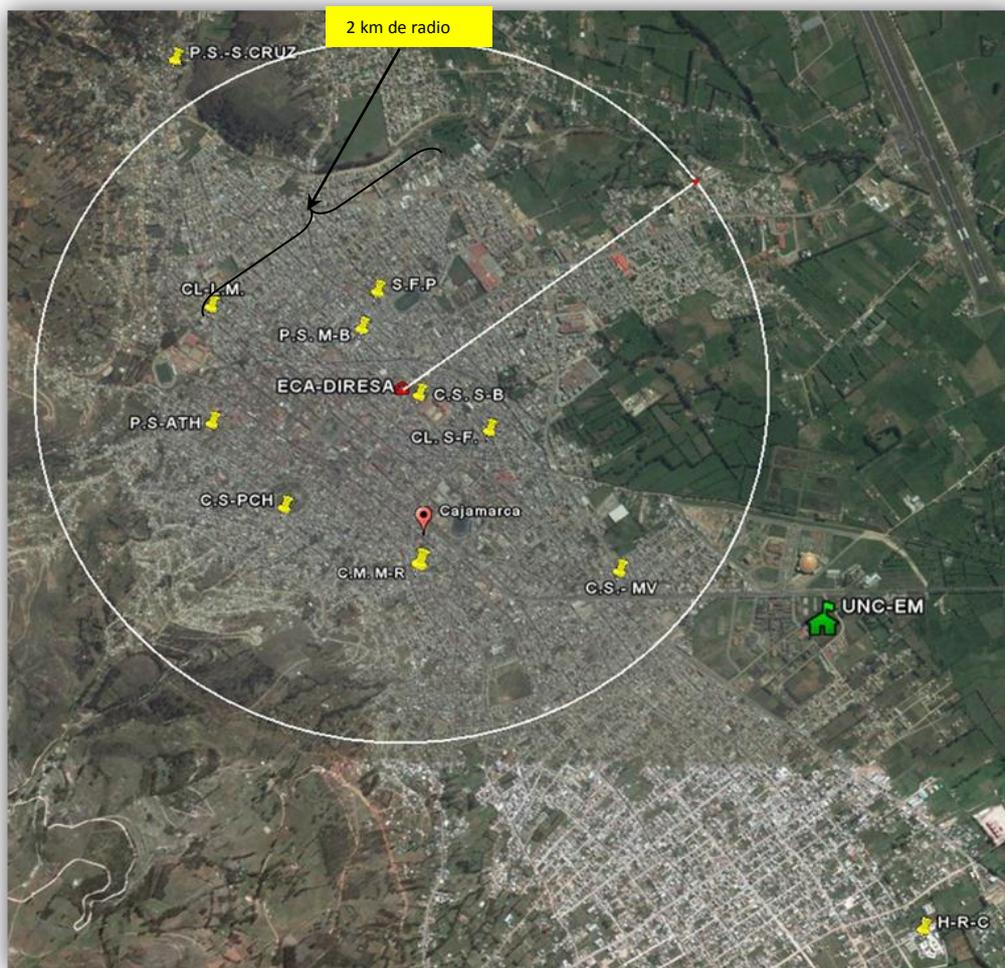
Establecimientos de salud que se encuentran ubicados en el ámbito de la ciudad de Cajamarca, zona urbana y periurbana.

- b. Se elaboró un consolidado de número de casos de IRA(s) por semana epidemiológica, para elaborar cuadros y figuras estadísticas, realizar el análisis e interpretación de la información procesada.
- c. Información de datos meteorológicos de temperatura, precipitaciones y humedad atmosférica, datos entregados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI - de los años 2013 al I trimestre del 2015, los cuales se tabularon por semanas epidemiológicas (52 semanas por año).
 - **Temperatura:** Se procesó los datos para obtener temperaturas promedios por semana epidemiológica de los años 2013 al 2015.
 - **Humedad Atmosférica:** Se trabajó los datos para obtener promedios de humedad por semana epidemiológica de los años 2013 al 2015.
 - **Precipitaciones:** Se proceso la información para obtener acumulado de lluvia por semana epidemiológica de los años 2013 al 2015.

d. Dato entregado por la DIRESA/DESA Cajamarca (estación de calidad del aire – ECA ubicado en la Av. Mario Urteága N° 500), los cuales son registrados por equipos analizadores automáticos, proporcionan mediciones de alta resolución, en un único punto para varios contaminantes (SO₂, NO₂, CO, material particulado 2,5 y 10). La muestra se analizó en línea y en tiempo real, generalmente a través de métodos electro ópticos: absorción de UV o IR; la fluorescencia y la quimioluminiscencia son principios comunes de detección.

- **Material Particulado 2,5:** Los datos registrados en el equipo medidor continuo de partículas – TEOM, en unidades de ug/m³, los cuales se procesaron por semana epidemiológica.
- **Monóxido de Carbono (o anhídrido carbonoso-CO):** Los datos fueron registrados en el equipo analizador de monóxido de carbono, en unidades de mg/m³, los cuales se convirtió a microgramos por metro cúbico (ug/m³) y ser procesados a las semanas epidemiológicas y posteriormente fueron comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para aire.

Figura 2. Ubicación de la Estación de Calidad del Aire-Cajamarca



Fuente: DIRESA/DESA y SENAMHI – 2016

En la figura 2, se observa que la caseta de calidad del aire, se ubica en la Av. Mario Urtega N° 500, Ex - Hospital Regional de Cajamarca, que permite monitorear la calidad del aire de la zona urbana de la ciudad en un radio de 2 km.

e. Las Infecciones Respiratorias Agudas -IRAs

Los datos obtenidos se tabularon tomando en cuenta el número de casos registrados por semana epidemiológica.

3.3. Técnicas de procesamiento y análisis de los datos

Hernández, R; Fernández C; Baptista, P. (2003) explican que la recolección de datos implica tres niveles:

- Seleccionar un instrumento o método de recolección de los datos, el cual debe ser válido o confiable.
- Aplicar ese instrumento o método para recolectar datos; es decir, obtener los registros, resultados y mediciones, las cuales son de vital interés e importancia en la realización del estudio.
- Preparar observaciones, registros y mediciones obtenidas, para que se analicen correctamente.

Para determinar la relación entre los contaminantes del aire, parámetros ambientales y el número de casos de IRAS, se utilizó la prueba estadística de Chi cuadrado, los resultados fueron tabulados de acuerdo con las semanas epidemiológicas por variable, las que posteriormente, se confrontaron para analizar la fuerza de relación.

3.4. Procesamiento de datos

a. Datos de las Infecciones Respiratorias Agudas

El área de epidemiología consolida los casos atendidos de IRAs, las cuales contienen información de: edad, fecha de la consulta registrada por semana epidemiológica haciendo un total de 52 semanas por año.

b. Datos meteorológicos

Los datos meteorológicos de la estación Augusto Weberbauer, fueron registrados automáticamente en la memoria de la estación meteorológica ubicada en las coordenadas 7°10'03.35" S y 78°29'35.18"O en la Universidad Nacional de Cajamarca, el sistema operativo registra: hora (las 24 horas), día (30 días del mes) y mes (enero a diciembre) y año.

- b.1. La lectura de temperatura se midió en grados Celsius, se promedió entre la temperatura máxima con la mínima por semana epidemiológica.
- b.2. Para el parámetro de precipitaciones, se procedió a la sumatoria del acumulado por día y por semana epidemiológica.
- b.3. Para la humedad atmosférica, los datos se procesaron de tal manera que se obtuvo la humedad promedio por semana epidemiológica.

c. Datos de calidad del aire

- Método de muestreo y análisis de partículas menores a 2,5 micras (MP 2,5).

Método de Referencia Activo de la EPA. Capítulo N°1, CFR 40 Parte 50 Apéndice J. Se determinó partículas en suspensión MP 2,5; bajo el principio de funcionamiento similar al del muestreo de partículas totales en suspensión, con excepción que trabaja sólo a 5 L/min y está diseñado para seleccionar y capturar únicamente las partículas menores a 10 o 2,5 micrones.

- Método de muestreo y análisis de monóxido de carbono (CO)

Método de Muestreo Activo (CO) presentado por Thermo Scientific modelo 48i, absorbe la radiación infrarroja con una longitud de onda de

4,6 μg . Como la absorción de infrarrojo es una técnica de medición no lineal, El modelo 48i utiliza una curva de calibración exacta para linealizar de manera precisa la salida del instrumento en cualquier intervalo hasta una concentración de 10,000 ppm, caudal de 0,5 a 2 L/min., Linealidad 2%, límite detectable inferior 4,0 (ppm) precisión $\pm 0,1$ ppm, registros por hora y por año; esta información es recolectada automáticamente en el sistema operativo denominado DATALOGGER CR 1000, para el monóxido de carbono, y material particulado 2,5.

- Posteriormente, se procesó las variables a trabajar por semanas epidemiológicas y por último, se aplicaron las medidas estadísticas para analizar su posible relación entre ellas.

3.5. Interpretación de datos

a. Después de realizar el análisis exploratorio de las variables de interés, se procedió al análisis de las variables consideradas para el estudio, IRAS por semanas epidemiológicas, los cambios diarios de los niveles de contaminantes (CO y MP 2,5) y las variaciones de temperatura, humedad atmosférica y precipitaciones, se utilizó el modelo de Chi-cuadrado el que permitió realizar la prueba de asociación entre las variables..

b. Esta prueba estadística tiene una distribución Chi-cuadrado con $k-1$ grados de libertad y con un nivel de significancia de 0,05.

c. Procesos de prueba de hipótesis

- Para la prueba de las diferentes hipótesis se usó una inferencia estadística no paramétrica usando la prueba de Chi-cuadrado.

1. Consiste en pruebas idénticas e independientes.

2. Para cada prueba, hay un número k de resultados posibles.
3. Cada uno de los k posibles resultados tiene una probabilidad de ocurrencia.
4. P i asociada ($p_1 + p_2 + \dots + p_k = 1$), la cual permanece constante durante el desarrollo del experimento.
5. El experimento dará lugar a un conjunto de frecuencias observadas (O_1, O_2, \dots, O_k) para cada resultado. Obviamente, $O_1 + O_2 + \dots + O_k = n$.
6. Los resultados nos permitirá saber si nuestro modelo teórico se ajusta bien o no a las observaciones. Para ello, recurriremos a la distribución Chi-cuadrado, la cual nos permitirá realizar un contraste sobre la bondad del ajuste.
7. Concretamente, se utilizara el estadístico:

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(fo - fe)^2}{fe}, \text{ con } k - 1 \text{ grados de libertad.}$$

d. Planteamiento de la hipótesis

Tabla 2. Hipótesis

Hipótesis	Relación
H ₀ :	No existe relación entre parámetros ambientales, contaminantes del aire e IRAS
H ₁ :	Si existe relación entre parámetros ambientales, contaminantes del aire e IRAS

Si $H_0 > H_1$: Rechazamos H₀ y ACEPTAMOS H₁

Si $H_0 < H_1$: Aceptamos H₀ y RECHAZAMOS H₁

Se eligió $\alpha = 0.05$, por ser adecuado en las investigaciones.

e. Fuerza de relación entre variables

Para determinar la fuerza de relación entre variables dependientes e independientes se analizó a través del coeficiente de correlación y fuerza de relación de acuerdo con la tabla siguiente:

Tabla 3. Relación entre hipótesis

Valor de r		Fuerza de relación	
-1,0 a -0,5	o	1,0 a 0,5	Fuerte
-0,5 a -0,3	o	0,3 a 0,5	Moderada
-0,3 a 0,1	o	0,1 a 0,3	Débil o ninguna
-0,1 a 0,1			Ninguna o muy débil

- f. Por último se realizó el análisis estadístico por el método de coeficiente de correlación entre variables meteorológicas con los gases contaminantes del aire y la incidencia de las IRAS, para determinar la relación entre variables.

El valor del índice de correlación varía en el intervalo $[-1,1]$, indicando el signo el sentido de la relación:

- Si $r = 1$, existe una correlación positiva perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables denominada relación directa: cuando una de ellas aumenta, la otra también lo hace en proporción constante.
- Si $0 < r < 1$, existe una correlación positiva.
- Si $r = 0$, no existe relación lineal. Pero esto no necesariamente implica que las variables son independientes: pueden existir todavía relaciones no lineales entre las dos variables.
- Si $-1 < r < 0$, existe una correlación negativa.
- Si $r = -1$, existe una correlación negativa perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables llamada relación inversa: cuando una de ellas aumenta, la otra disminuye en proporción constante.

En este contexto se resumen algunos criterios de interpretación:

- $-1,00$ = Correlación negativa perfecta
- $-0,90$ = Correlación negativa muy fuerte
- $-0,75$ = Correlación negativa considerable

- $-0,50$ = Correlación negativa media
- $-0,10$ = Correlación negativa débil
- $0,00$ = No existe correlación lineal alguna entre las variables
- $0,10$ = Correlación positiva débil
- $0,50$ = Correlación positiva media
- $0,75$ = Correlación positiva considerable
- $0,90$ = Correlación positiva muy fuerte
- $1,00$ = Correlación positiva perfecta

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

RESULTADOS DE PRUEBA DE HIPÓTESIS

A. Hipótesis general

Para realizar la prueba de hipótesis de investigación, se procedió a establecer el grado de asociación de las variables.

- a. Número de incidencias de casos de IRAS con datos de calidad de aire de los contaminantes atmosféricos MP 2,5 y monóxido de carbono CO.

Tabla 4. Resultado de Chi cuadrado - incidencias de IRAS en niños menores de 5 años con datos meteorológicos - año 2013

VARIABLES	T°	%H	PP	p< 0,05	RELACIÓN DE HIPÓTESIS
IRA_M2		779	>	47,40	ACEPTAMOS H ₁
IRA_1_4A		351	>	47,40	ACEPTAMOS H ₁

Tabla 5. Resultado de Chi-cuadrado - Incidencias de IRAS en niños menores de 5 años y MP 2,5 y CO - año 2013

VARIABLES	MP 2,5	CO	p< 0,05	RELACIÓN DE HIPÓTESIS	
IRA_M2		1007	>	33,92	ACEPTAMOS H ₁
IRA_1_4A		779	>	33,92	ACEPTAMOS H ₁

Tabla 6. Resultado de Chi-cuadrado - incidencia de IRAS en niños menores de 5 años y datos meteorológicos - año 2014

VARIABLES	T°	%H	PP	p< 0,05	RELACIÓN DE HIPÓTESIS
IRA_M2		2301	>	182,87	ACEPTAMOS H ₁
IRA_1_4A		1372	>	182,87	ACEPTAMOS H ₁

Tabla 7. Resultado de Chi-cuadrado - incidencia de IRAS en niños menores de 5 años y MP 2,5 y CO - año 2014

VARIABLES	MP 2,5	CO	p< 0,05	RELACIÓN DE HIPÓTESIS
IRA_M2	1827		> 126,57	ACEPTAMOS H1
IRA_1_4A	1293		> 126,57	ACEPTAMOS H1

Tabla 8. Resultado de Chi-cuadrado - incidencia de IRAS en niños menores de 5 años y datos meteorológicos - año 2015

VARIABLES	T°	%H	PP	p< 0.05	RELACIÓN DE HIPÓTESIS
IRA_M2		3268		> 51,0	ACEPTAMOS H1
IRA_1_4A		3261		> 51,0	ACEPTAMOS H1

Tabla 9. Resultado de Chi-cuadrado - incidencia de IRAS en niños menores de 5 años y MP 2,5 y CO - año2015

VARIABLES	MP 2,5	CO	p< 0,05	RELACIÓN DE HIPÓTESIS
IRA_M2	29717		> 38,89	ACEPTAMOS H1
IRA_1_4A	132		> 38,89	ACEPTAMOS H1

- En estos resultados de las tablas 4 al 9, se acepta H₁ “Si existe relación entre parámetros ambientales, contaminantes del aire e IRAS en niños menores de 5 años”.

Estos resultados permiten inferir que la exposición a las condiciones meteorológicas (temperatura, humedad atmosférica y precipitaciones) como con contaminantes atmosféricos (MP 2,5 y CO) influyen en el aumento de números de atenciones por enfermedades de IRAS en menores de 5 años.

b. Para realizar la prueba de la hipótesis de investigación, se procedió a establecer la fuerza de relación entre variables, en los casos siguientes expresados en la tabla 10.

- Enfermedades de IRAs con datos de Calidad de Aire respecto a MP 2,5 y CO por año considerado para el estudio
- Incidencia de IRAs con datos meteorológicos respecto a temperatura, humedad atmosférica y precipitaciones, por año considerado para el estudio

Tabla 10. Fuerza de relación entre variables - Año 2013

VARIABLES	T°	%H	PP	MP 2,5	CO
IRA_M2	Ninguna o muy débil	Débil	Ninguna o muy débil	Moderada	Moderada
IRA_1_4A	Ninguna o muy débil	Débil	Ninguna o muy débil	Débil	Fuerte

En la tabla 10 se observa, que existe relación moderada entre las IRAS_M2 y los contaminantes del aire, las IRAS_1_4 años una relación fuerte con el CO, lo que presupone, los contaminantes atmosféricos en niños comprendidos entre las edades menores de 1 a 4 años, aumentan su vulnerabilidad, lo que coincide con la literatura investigada según Barrios, Peña-Cortes y Bustingorry (2004) y Aldunate y Halvorsen (2005), indican que, se incrementa la evidencia sobre el efecto de las partículas en la salud infantil cuando están expuestos a contaminantes del aire.

Tabla 11. Fuerza de relación entre variables - Año 2014

VARIABLES	T°	%H	PP	MP 2,5	CO
IRA_M2	Ninguna o muy débil	Ninguna o muy débil	Débil	Ninguna o muy débil	Débil
IRA_1_4A	Débil	Ninguna o muy débil	Débil	Moderada	Ninguna o débil

En la tabla 11 de los datos analizados para el año 2014, se considera que existe una relación débil con las IRAS_M2 respecto al CO, las IRAS _1_2A frente a la concentración de material particulado 2,5 la relación es moderada, según Carmona (2009), Baumann (2006) y Pugliese (2008) mencionan que la elevada concentración de MP 2,5 deben presentar una afección mayor a la salud humana en niños menores de 5 años.

Tabla 12. Fuerza de relación entre variables - Año 2015

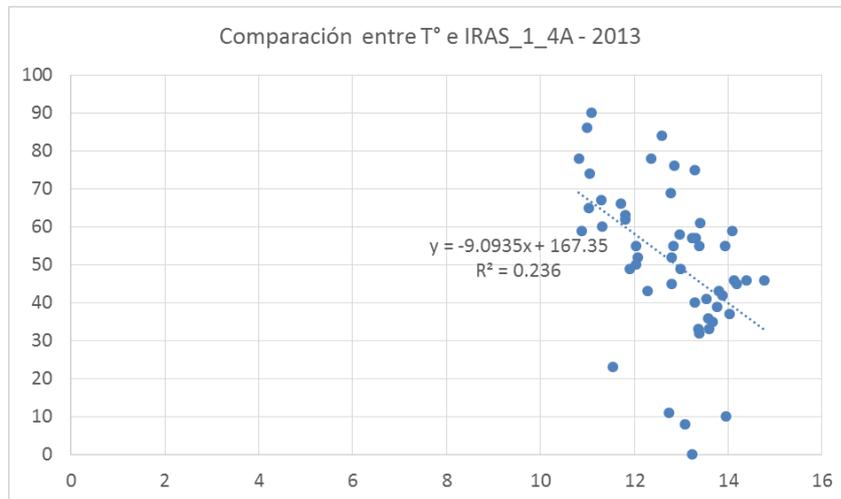
VARIABLES	T°	%H	PP	MP 2,5	CO
IRA_M2	Ninguna o muy débil	Moderada	Ninguna o muy débil	Ninguna o muy débil	Moderada
IRA_1_4A	Débil	Moderada	Moderada	Débil	Moderada

En la tabla 12 se aprecia que solo existe una relación moderada entre las IRAS_M2 con el CO y la humedad, en tanto, las IRAS:1_4A respecto a la humedad, precipitaciones y CO, la relación corresponde a moderada, se contrasta con los hallazgos teóricos que plantean los autores, dicha relación, se explica probablemente, porque se suman las variables analizadas afecta a la población de niños menores de 5 años, la que se encuentra más expuesta ante las emisiones de los vehículos, aumentando la probabilidad de padecer de IRA, según Carmona (2009), la exposición ambiental es normalmente una combinación de agentes biológicos, físicos y químicos, a los que la persona, se expone en campo abierto como también en recintos cerrados.

B. Figuras de dispersión entre las variables analizadas

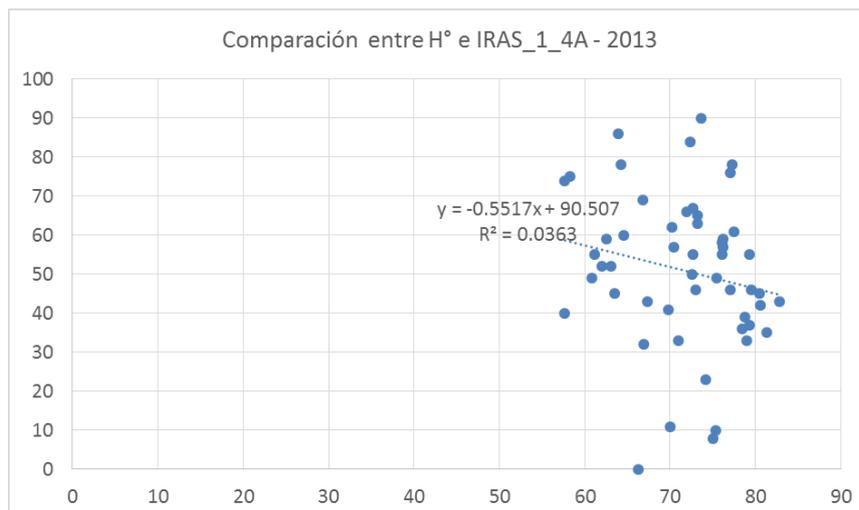
b.1. Análisis estadístico entre parámetros ambientales e IRAS - 2013

Figura 3. Análisis entre temperatura e IRAS



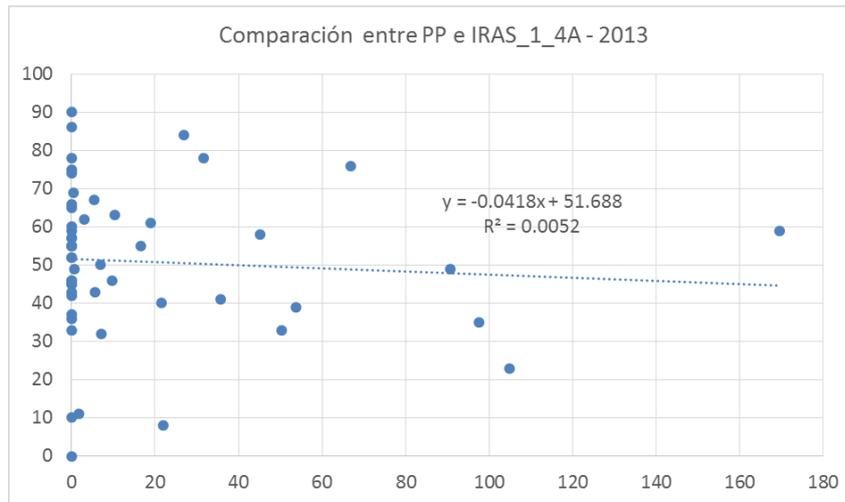
En la figura 3, se observa que, existe una fuerte dependencia lineal negativa entre las dos variables y la correlación mediana, lo que indica, una variable disminuye y la otra aumenta

Figura 4. Análisis entre humedad relativa e IRAS



En la figura 4 existe una dependencia lineal negativa en ambas variables y la correlación es débil, una variable disminuye y la otra aumenta.

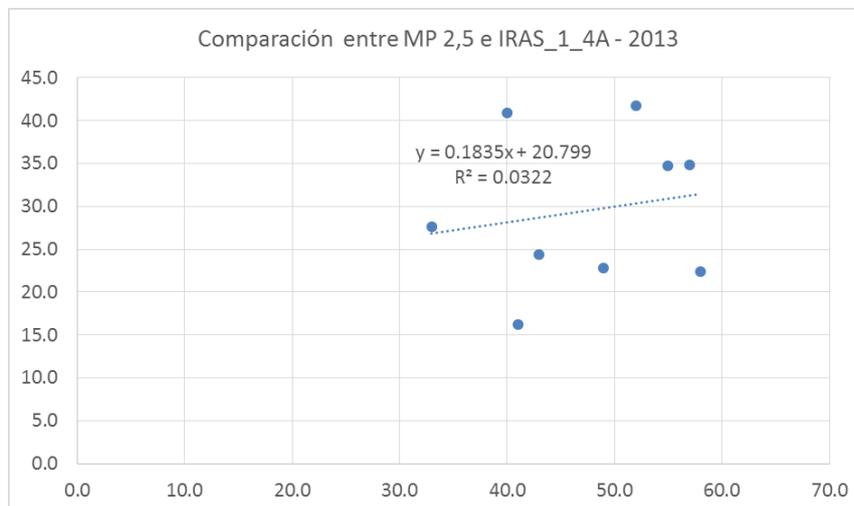
Figura 5. Análisis entre precipitaciones e IRAS



En la figura 5 presenta una dependencia lineal negativa entre las dos variables y la correlación es débil, lo que indica, una variable aumenta y la otra disminuye.

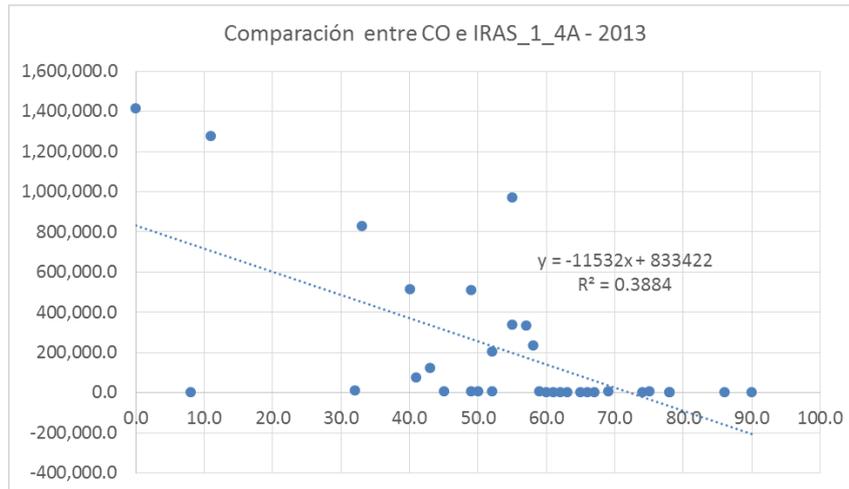
b.2. Análisis estadístico entre contaminantes atmosféricos e IRAS – 2013

Figura 6. Análisis entre MP 2,5 e IRAS



En la figura 6 la nube de datos se ajusta razonablemente a una recta con pendiente positiva existe correlación positiva débil, un cambio en una variable permite predecir perfectamente el cambio en la otra.

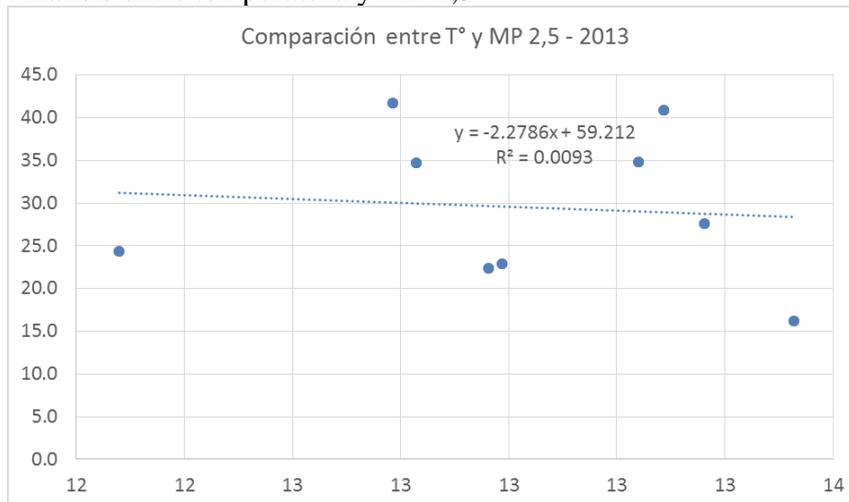
Figura 7. Análisis entre CO e IRAS



En la figura 7 corresponde a una pendiente negativa y correlación mediana, la nube de puntos en el cuarto cuadrante inferior derecho se encuentran más concentrados frente a la línea de tendencia.

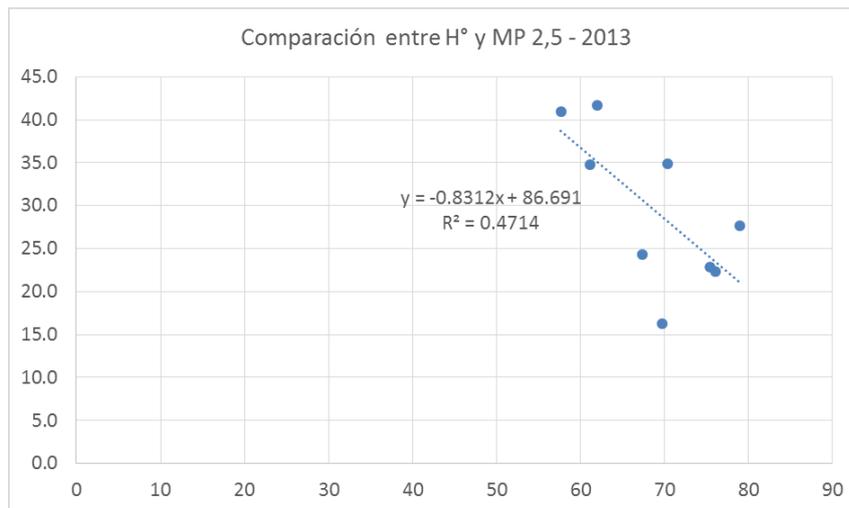
b.3. Análisis estadístico entre parámetros ambientales y material particulado – 2013

Figura 8. Análisis entre temperatura y MP 2,5



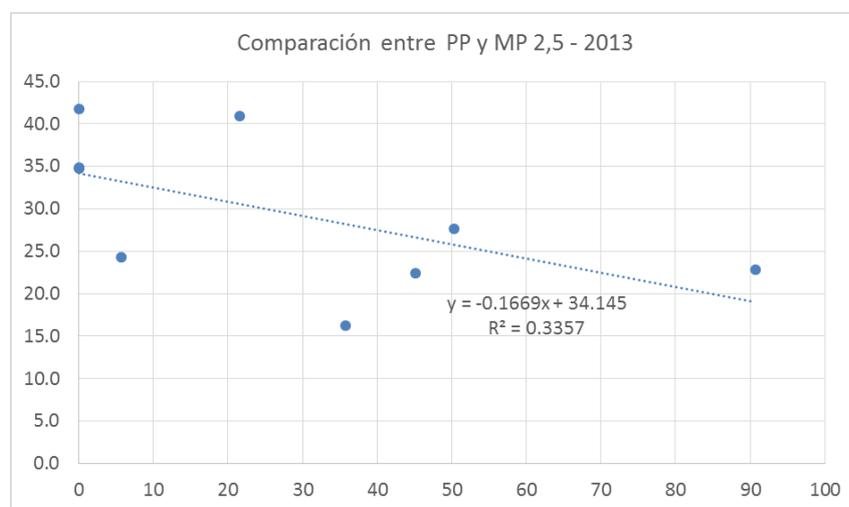
La figura 8 indica una correlación negativa débil, la nube de puntos muestran que las variables son independientes ya que estas se encuentran muy dispersas.

Figura 9. Análisis entre humedad relativa y MP 2,5



La figura 9 nos indica una correlación negativa mediana, se presume que existen otras causas de dependencia.

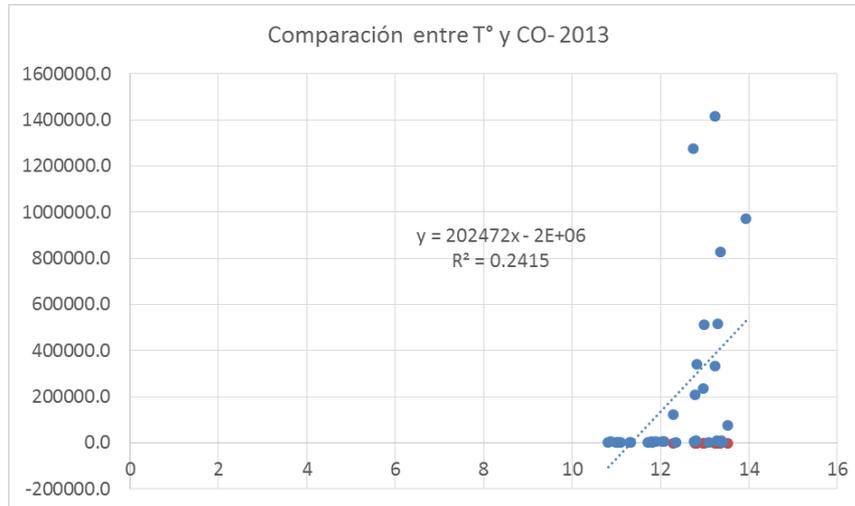
Figura 10. Análisis entre precipitaciones y MP 2,5



La figura 10 nos indica una correlación negativa mediana, a un crecimiento de una variable se observa una tendencia a disminuir la otra variable.

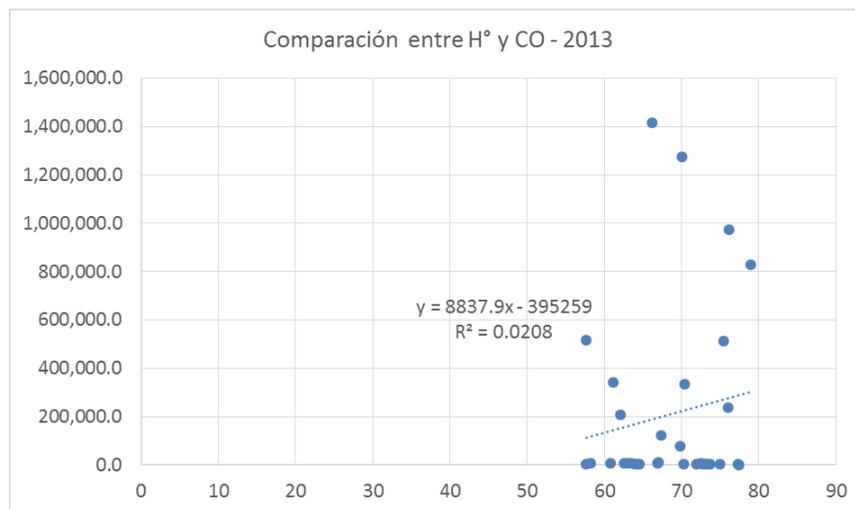
b.4. Análisis estadístico entre parámetros ambientales y material particulado – 2013.

Figura 11. Análisis entre temperatura y CO



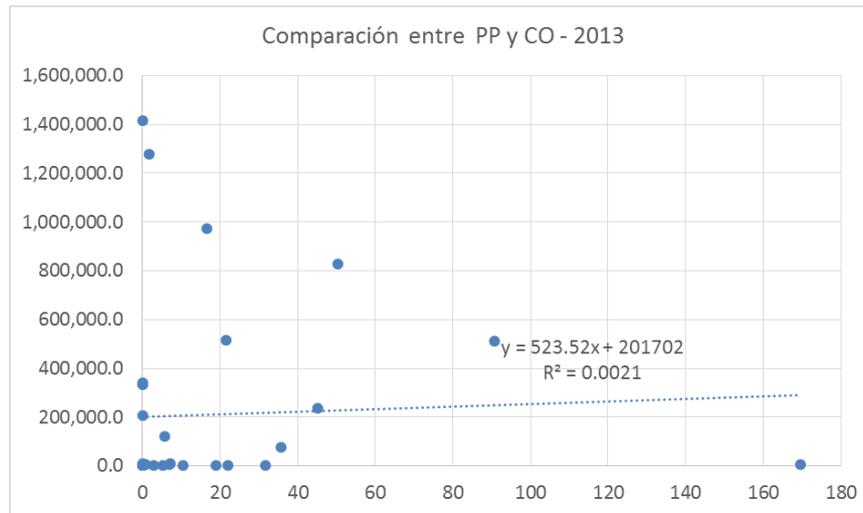
La figura 11 corresponde a una pendiente fuerte y correlación positiva mediana, la nube de puntos, muestra que ambas aumentan simultáneamente, pero se presume que existen otras causas de dependencia.

Figura 12. Análisis entre humedad relativa y CO



La figura 12 corresponde a una pendiente positiva con correlación débil, la nube de puntos indica que las variables son independientes, indica que ambas aumentan simultáneamente, pero se presume que puedan existir otras causas de dependencia.

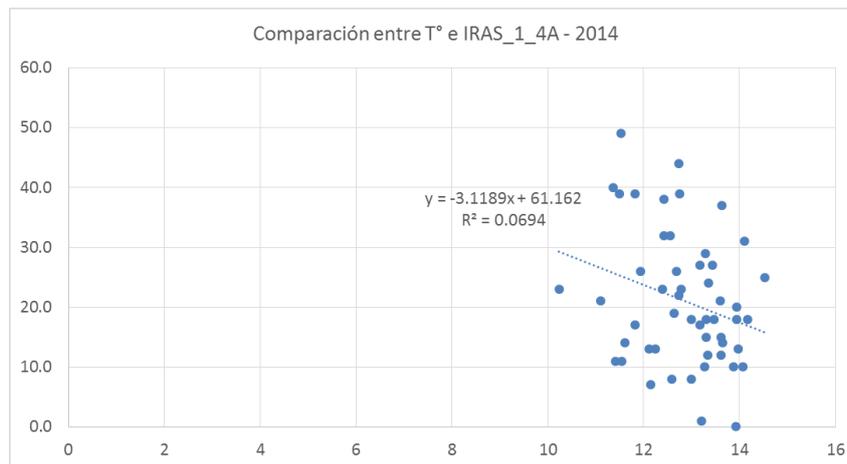
Figura 13. Análisis entre precipitaciones y CO



La figura 13 presenta una pendiente ligeramente positiva sin correlación, muestra que ambas variables no están relacionadas simultáneamente, pero se presume que existen otras causas de dependencia.

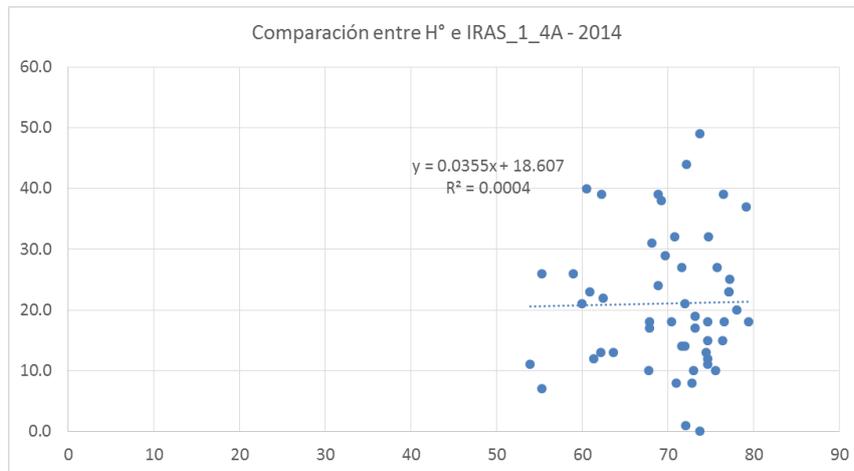
b.5. Análisis estadístico entre parámetros ambientales e IRAS - 2014

Figura 14. Análisis entre temperatura e IRAS



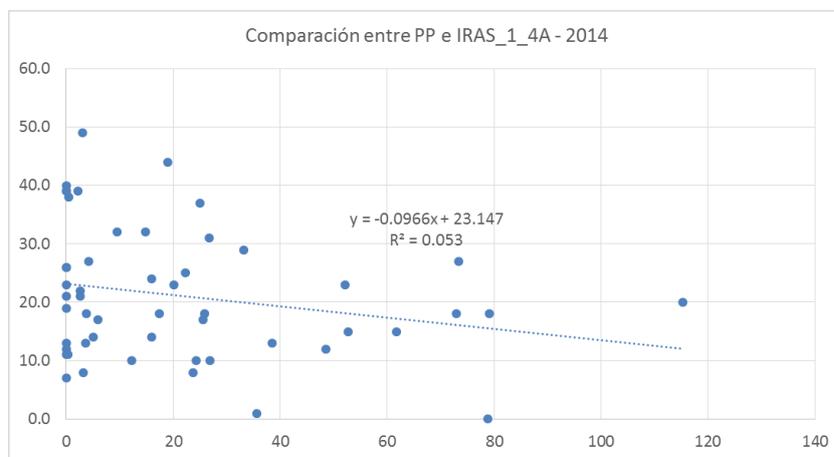
En la figura 14 muestra una pendiente negativa con una correlación muy débil, se presume que puedan existir otras variables que afecten esta dependencia.

Figura 15. Análisis entre humedad relativa e IRAS



En la figura 15 se observa una pendiente ligeramente positiva, sin relación entre variables, muestra que una disminuye y la otra aumenta.

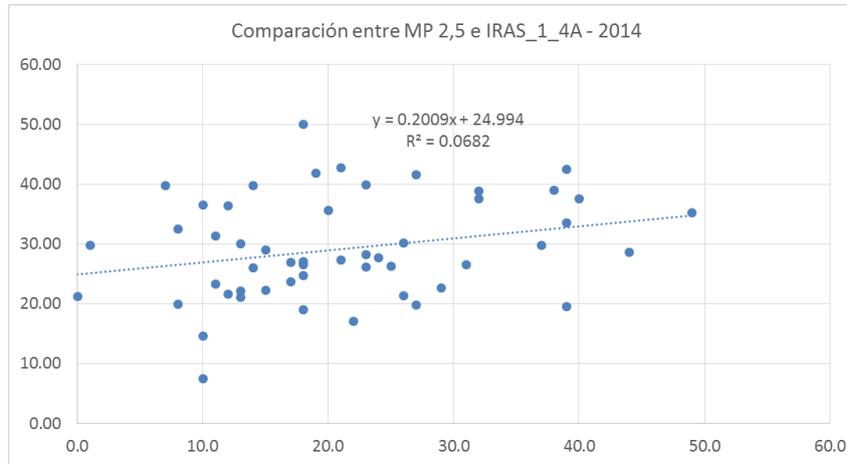
Figura 16. Análisis entre precipitaciones e IRAS



En la figura 16 existe una dependencia lineal negativa, la correlación es muy débil.

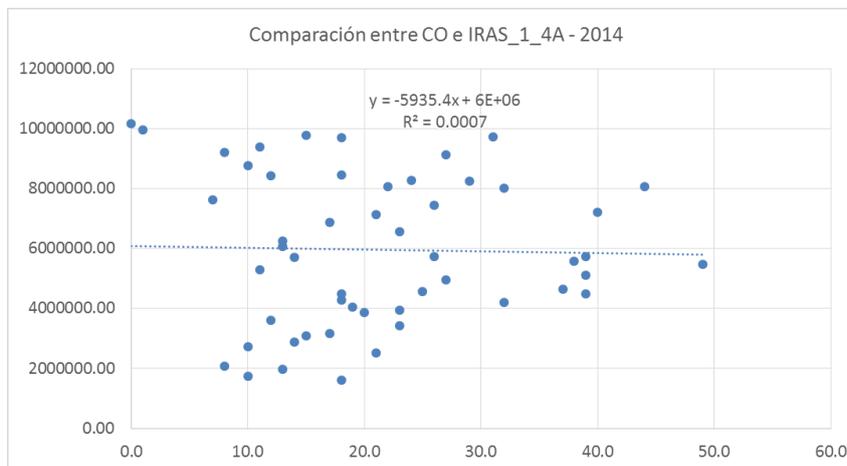
b.6. Análisis estadístico entre contaminantes atmosféricos e IRAS - 2014

Figura 17. Análisis entre MP 2,5 e IRAS



En la figura 17 la línea de correlación es positiva y la relación lineal entre las variables es débil, la nube de puntos indica que las variables pueden aumentar simultáneamente.

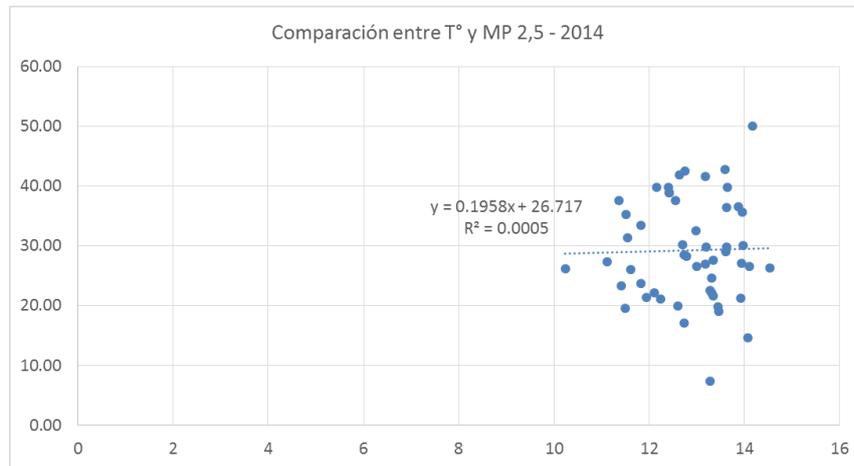
Figura 18. Análisis entre CO e IRAS



En la figura 18 muestra correlación negativa sin relación, la nube de puntos se encuentran muy dispersos respecto a la línea de tenencia.

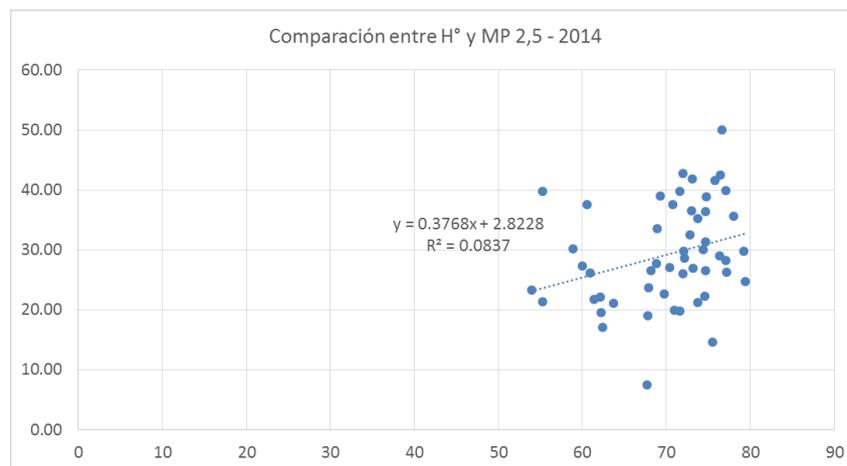
**b.7. Análisis estadístico entre parámetros ambientales y material particulado –
2014**

Figura 19. Análisis entre temperatura y MP 2,5



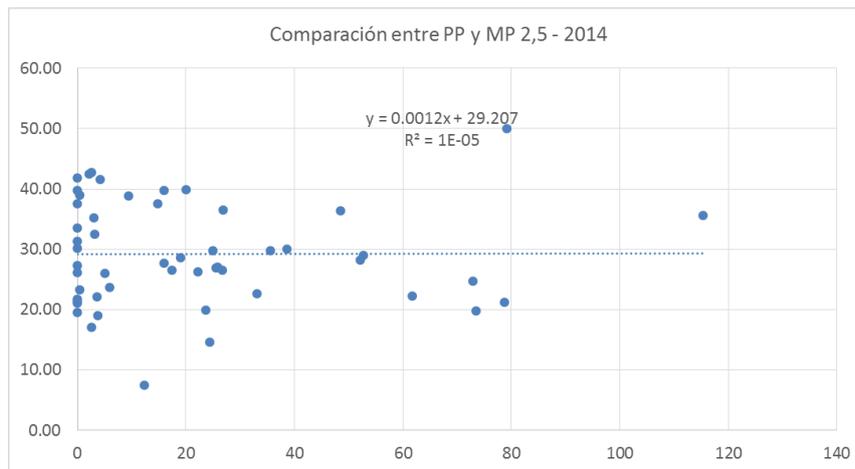
La figura 19 la pendiente es positiva sin ninguna correlación, muestra que no existe relación en ambas, pero podemos presumir que exista otras causas que permiten la no relación.

Figura 20. Análisis entre humedad relativa y MP 2,5



La figura 20 presenta una pendiente positiva sin relación alguna, indica que disminuyen simultáneamente ambas variables, pero se presume que existen otras causas de dependencia.

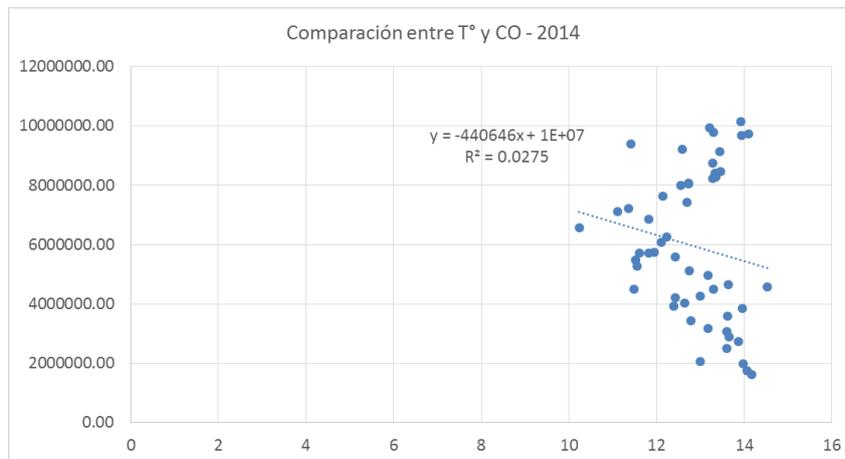
Figura 21. Análisis entre precipitaciones y MP 2,5



La figura 21 la pendiente es lineal relación lineal sin correlación.

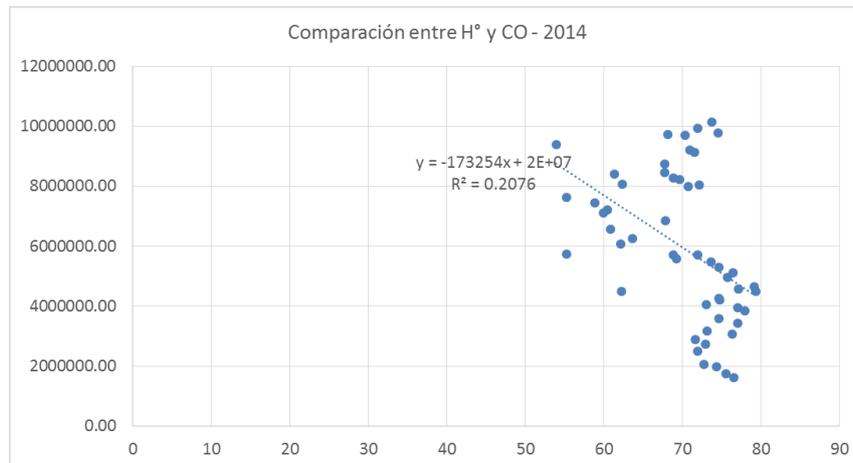
b.8. Análisis estadístico entre parámetros ambientales y material particulado – 2014.

Figura 22. Análisis entre temperatura y CO



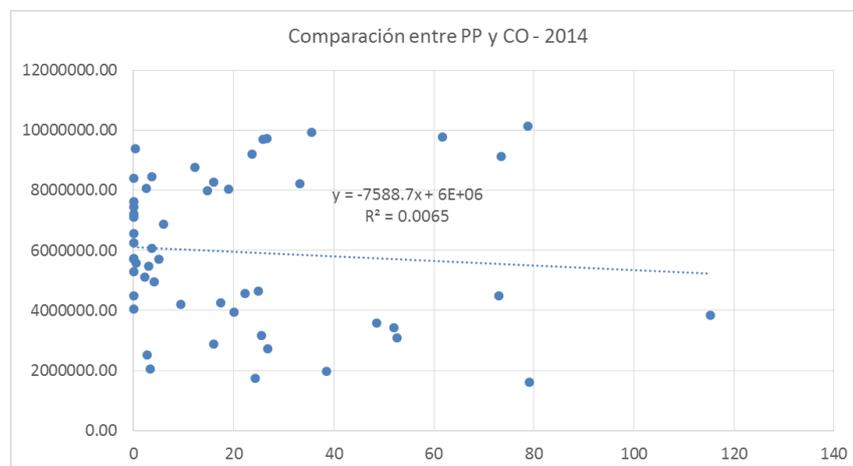
En la figura 22 la relación lineal entre las variables es débil y no parece que exista relación entre ellas, pudiendo ser afectada por otras causas que afecten esta relación.

Figura 23. Análisis entre humedad relativa y CO



La figura 23 muestra una pendiente fuerte y correlación débil, debido a que la nube de puntos en su mayoría se encuentra separados, pudiendo existir otras causas que afecten esta relación.

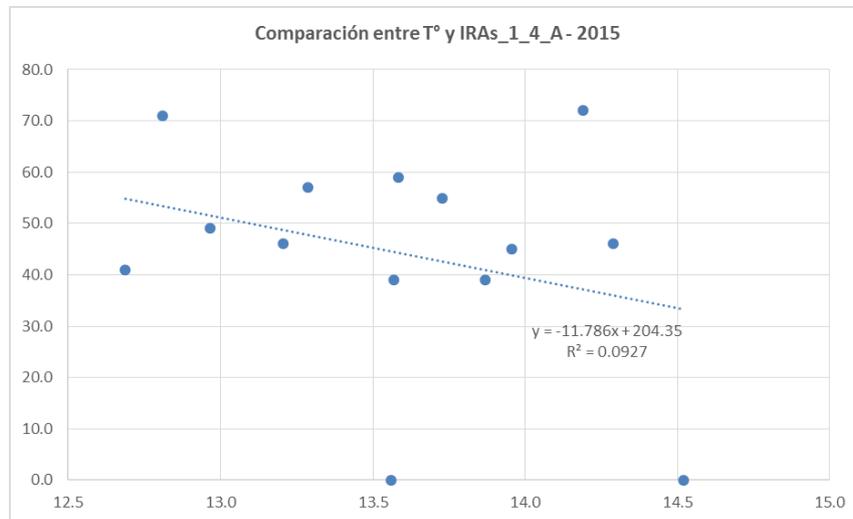
Figura 24. Análisis entre precipitaciones y CO



La figura 24 presenta pendiente negativa con grado de correlación débil, la nube de puntos se encuentra muy dispersa frente a la línea pendiente.

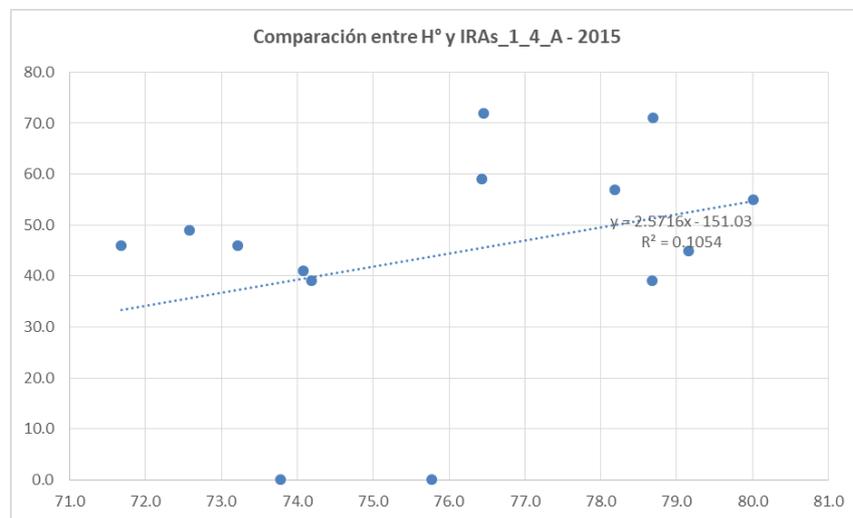
b.9. Análisis estadístico entre parámetros ambientales e IRAS - 2015

Figura 25. Análisis entre temperatura e IRAS



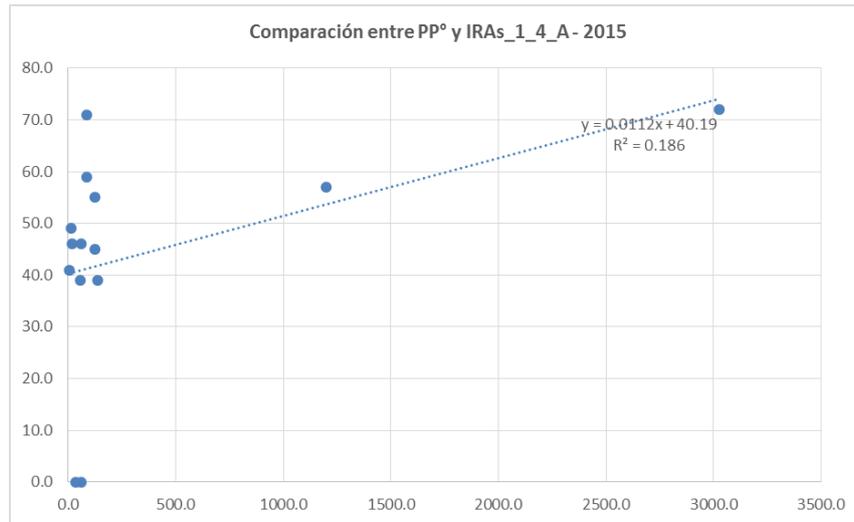
En la figura 25 presenta una pendiente negativa y correlación débil, la nube de puntos se encuentran muy alejados de la pendiente.

Figura 26. Análisis entre humedad relativa e IRAS



En la figura 26 presenta una pendiente positiva y correlación débil, la nube de puntos se hallan muy alejados de la pendiente, indica que ambas aumentan o disminuyen simultáneamente, podemos presumir que puedan existir otras causas de dependencia.

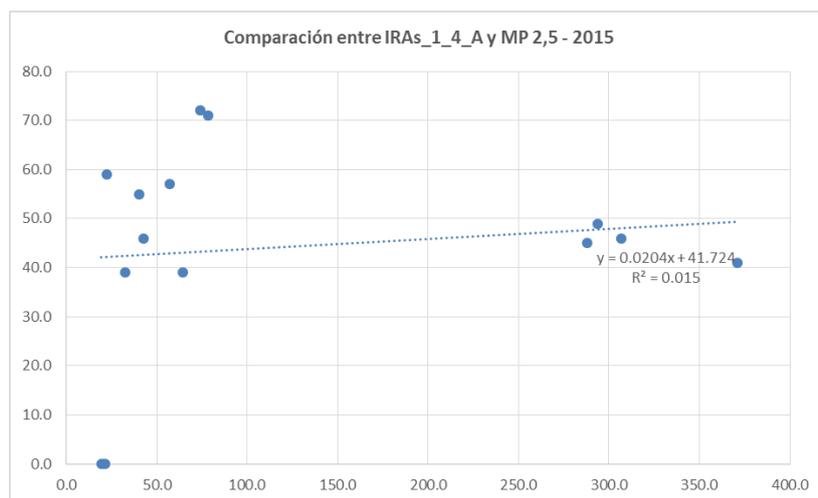
Figura 27. Análisis entre precipitaciones e IRAS



En la figura 27 muestran el grado de correlación positiva débil, estando los puntos muy dispersos frente a la línea de tendencia, por lo que, se supone que puedan estar afectando otras variables para esta no relación.

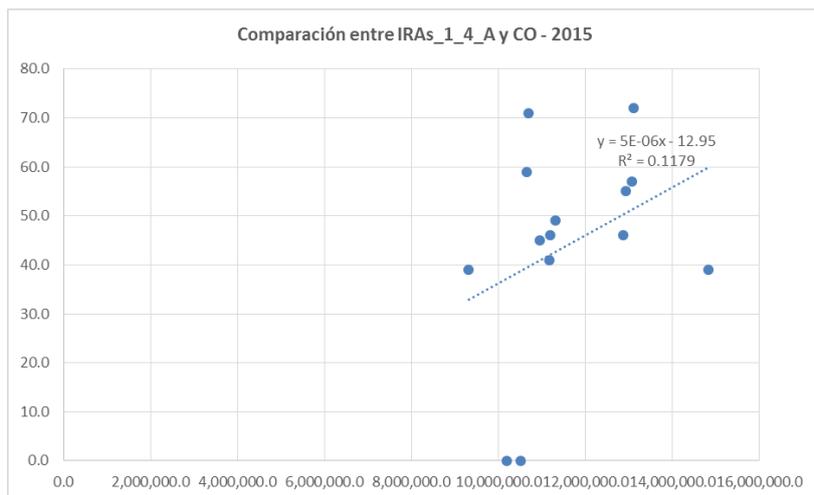
b.10. Análisis estadístico entre contaminantes atmosféricos e IRAS – 2015

Figura 28. Análisis entre MP 2,5 e IRAS



La figura 28 muestra una pendiente positiva con grado de relación débil entre ambas variables, debido a que los puntos se encuentran muy dispersos de su línea de tendencia.

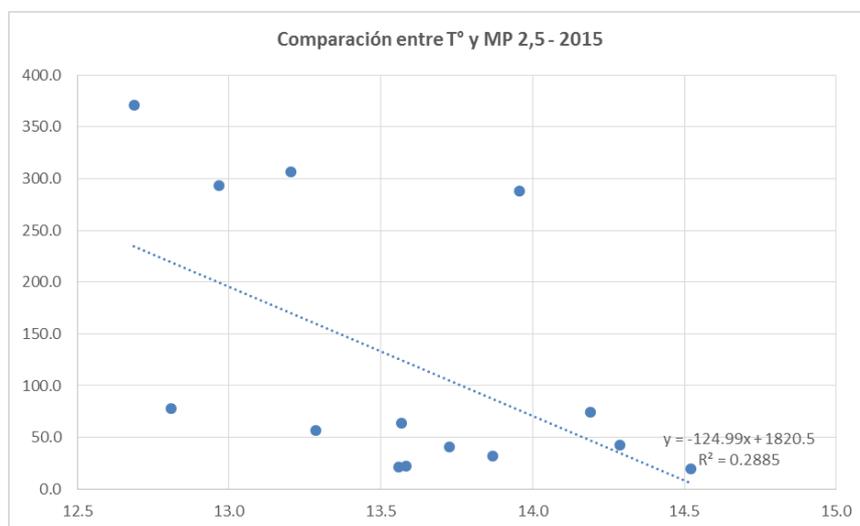
Figura 29. Análisis entre CO e IRAS



La figura 29 indica una pendiente positiva con grado de relación débil, el crecimiento de una variable incrementa en la otra.

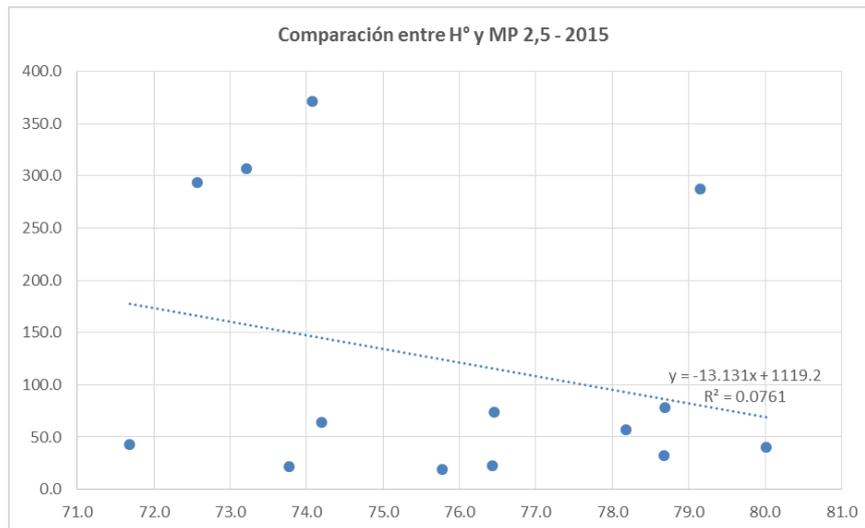
b.11. Análisis estadístico entre parámetros ambientales y material particulado – 2015

Figura 30. Análisis entre temperatura y MP 2,5



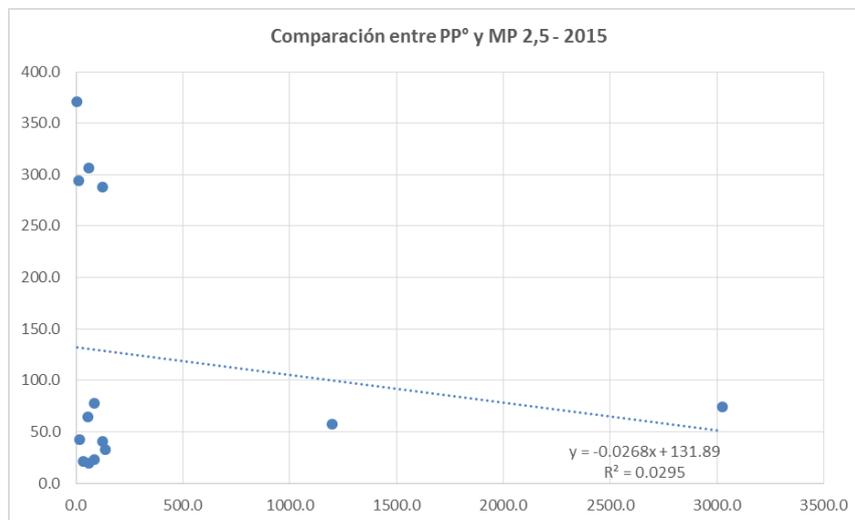
La figura 30 nos indica una pendiente negativa con grado de correlación mediana, mientras una variable disminuye la otra aumenta.

Figura 31. Análisis entre humedad relativa y MP 2,5



La figura 31 nos indica una pendiente negativa con grado de correlación débil entre variables, esta relación se presume que puede estar afectada por otras causas.

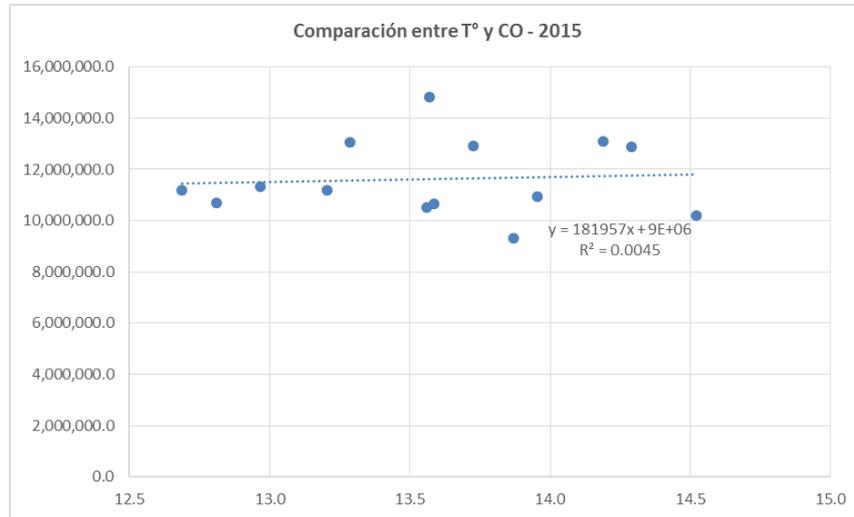
Figura 32. Análisis entre precipitaciones y MP 2,5



La figura 32 nos indica una línea de tendencia negativa con grado de correlación débil, entre parámetros debido a la nube de puntos se encuentra muy dispersos.

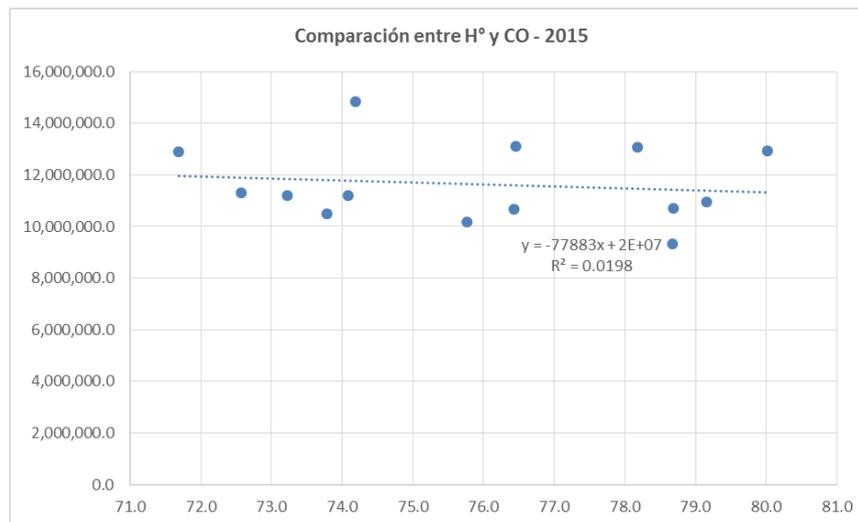
b.12. Análisis estadístico entre parámetros ambientales y material particulado – 2015.

Figura 33. Análisis entre temperatura y CO



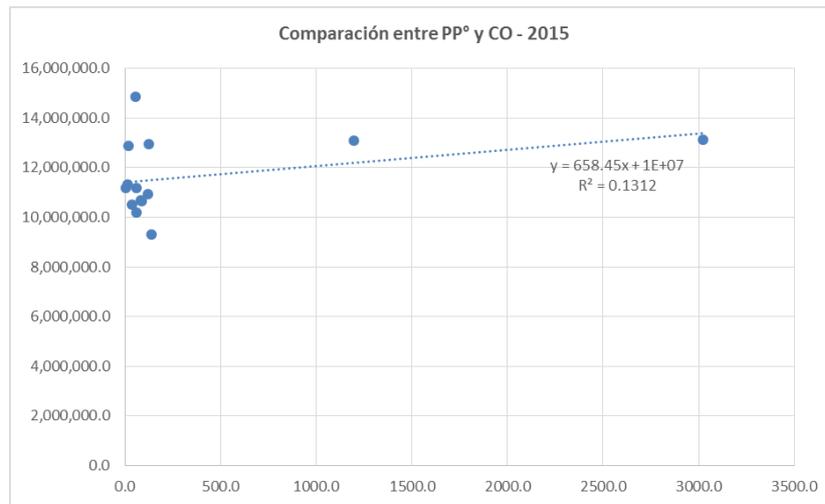
En la figura 33 se observa una línea de tendencia positiva con grado de correlación de media, la nube de puntos se encuentran cercanos a la línea de tendencia.

Figura 34 Análisis entre humedad relativa y CO



En la figura 34 se observa una línea de tendencia negativa con grado de correlación débil, a un crecimiento de una variable se observa una tendencia a disminuir en la otra.

Figura 35. Análisis entre precipitaciones y CO



Se puede apreciar el grado de correlación positiva con grado de correlación débil, la nube de puntos en la figura se encuentran concentradas en el punto de inicio de la línea de tendencia, se puede considerar que esta tendencia puede estar siendo afectada por otras causas.

C. Tabla resumen del coeficiente de correlación.

c.1. Tablas de Valores r^2

Tabla 13. Coeficiente de correlación entre variables - año 2013

VARIABLES	T°	%H	PP	MP 2,5	CO
IRA_1_4A	0,236	0,0363	0,0052	0,0322	0,3884

VARIABLES	T°	%H	PP
MP 2,5	0,0093	0,4714	0,3357
CO	0,2415	0,0208	0,0021

Tabla 14. Coeficiente de correlación entre variables - año 2014

VARIABLES	T°	%H	PP	MP 2,5	CO
IRA_1_4A	0,0694	0,0004	0,053	0,0682	0,0007

VARIABLES	T°	%H	PP
MP 2,5	0,0005	0,0837	0,00005
CO	0,0275	0,2076	0,0065

Tabla 14. Coeficiente de correlación entre variables - año 2015

VARIABLES	T°	%H	PP	MP 2,5	CO
IRA_1_4 ^a	0,0927	0,1054	0,1865	0,015	0,1179

VARIABLES	T°	%H	PP
MP 2,5	0,2885	0,0761	0,0295
CO	0,0045	0,0198	0,1312

c.1. Valores r – grado de correlación**Tabla 15. Coeficiente de correlación entre variables - año 2013**

VARIABLES	T°	%H	PP	MP 2,5	CO
IRA_1_4A	0,5	0,2	0,1	0,2	0,6
Grado de correlación	Mediana	Débil	Débil	Débil	Mediana

VARIABLES	T°	%H	PP
MP 2,5	0,1	0,7	0,6
Grado de correlación	Débil	Mediana	Mediana
CO	0,5	0,1	0,05
Grado de correlación	Mediana	Débil	Sin relación

Tabla 16. Coeficiente de correlación entre variables - año 2014

VARIABLES	T°	%H	PP	MP 2,5	CO
IRA_1_4A	0,3	0,02	0,2	0,3	0,03
Grado de correlación	Débil	Sin relación	Débil	Débil	Sin relación

VARIABLES	T°	%H	PP
MP 2,5	0,02	0,3	0,01
Grado de correlación	Sin relación	Débil	Sin relación
CO	0,2	0,5	0,1
Grado de correlación	Débil	Débil	Débil

Tabla 17. Coeficiente de correlación entre variables - año 2015

VARIABLES	T°	%H	PP	MP 2,5	CO
IRA_1_4 ^a	0,3	0,3	0,4	0,1	0,3
Grado de correlación	Débil	Débil	Débil	Débil	Débil

VARIABLES	T°	%H	PP
MP 2,5	0,5	0,3	0,2
Grado de correlación	Mediana	Débil	Débil
CO	0,1	0,1	0,4
Grado de correlación	Débil	Débil	Débil

A. ANÁLISIS DE DATOS DE LOS AÑOS 2013, 2014 y I TRIMESTRE 2015

Tabla 18. Datos meteorológicos año 2013.

MES	SEMANA EPIDEMIOLOGICA	T° PROMEDIO/día	H° PROMEDIO %	PP. Acumuladas/día
ENERO	SEMANA 1	14	79	0
	SEMANA 2	15	73	0
	SEMANA 3	14	71	0
	SEMANA 4	14	81	0
	SEMANA 5	14	77	0
FEBRERO	SEMANA 6	14	75	0
	SEMANA 7	13	72	27
	SEMANA 8	14	79	54
MARZO	SEMANA 9	14	81	98
	SEMANA 10	14	79	10
	SEMANA 11	14	83	0
	SEMANA 12	13	79	0
	SEMANA 13	14	78	0
ABRIL	SEMANA 14	14	81	0
	SEMANA 15	14	76	0
	SEMANA 16	13	76	0
	SEMANA 17	12	73	0
MAYO	SEMANA 18	12	74	105
	SEMANA 19	13	77	67
	SEMANA 20	13	77	19
	SEMANA 21	12	77	32
	SEMANA 22	13	75	22
JUNIO	SEMANA 23	11	73	0
	SEMANA 24	11	74	0
	SEMANA 25	12	72	0
	SEMANA 26	11	73	5
	SEMANA 27	12	73	10
JULIO	SEMANA 28	11	64	0
	SEMANA 29	11	64	0
	SEMANA 30	11	58	0
	SEMANA 31	11	65	0
	SEMANA 32	12	70	3
	SEMANA 33	12	63	0
	SEMANA 34	12	73	7
AAGOSTO	SEMANA 35	12	61	1
	SEMANA 36	11	63	170
	SEMANA 37	13	67	0
	SEMANA 38	13	58	0
	SEMANA 39	13	64	0
SEPTIEMBRE	SEMANA 40	13	67	7
	SEMANA 41	14	70	36
	SEMANA 42	13	75	91
	SEMANA 43	13	76	45
	SEMANA 44	12	67	6
	SEMANA 45	13	62	0
OCTUBRE	SEMANA 46	13	70	0
	SEMANA 47	13	61	0
	SEMANA 48	13	58	22
	SEMANA 49	13	79	50
NOVIEMBRE	SEMANA 50	14	76	17
	SEMANA 51	13	70	2
	SEMANA 52	13	66	0

Leyenda:

T°: Temperatura promedio °C
H°: Humedad atmosférica promedio %H
P.P: Precipitaciones acumuladas mm/m³

Fuente: SENAMHI – 2016

En la tabla 18, se indica una temperatura máxima de 15°C y la mínima de 11°C, siendo frecuente temperaturas de 13°C, los valores máximos para humedad es de 81% y mínimo de 58%, con frecuencia de 70% con ausencia de precipitaciones, por lo que, no existió variación considerable para estos parámetros.

Tabla 19. Datos de incidencias de IRAs año 2013.

MES	SEMANA EPIDEMIOLOGICA	IRA_M2	IRA_1_4A	NEU_1_4A
ENERO	SEMANA 1	1	37	0
	SEMANA 2	2	46	0
	SEMANA 3	0	33	0
	SEMANA 4	2	42	0
	SEMANA 5	5	46	0
	SEMANA 7	2	84	0
	SEMANA 8	2	39	0
	SEMANA 9	0	35	0
	SEMANA 10	4	46	0
MARZO	SEMANA 11	0	43	0
	SEMANA 12	2	55	0
	SEMANA 13	0	36	0
	SEMANA 14	2	45	0
ABRIL	SEMANA 15	1	59	0
	SEMANA 16	4	57	0
	SEMANA 17	1	55	2
	SEMANA 18	0	23	1
MAYO	SEMANA 19	3	76	1
	SEMANA 20	3	61	2
	SEMANA 21	0	78	0
	SEMANA 22	1	8	3
JUNIO	SEMANA 23	0	65	0
	SEMANA 24	2	90	0
	SEMANA 25	4	66	3
	SEMANA 26	4	67	0
JULIO	SEMANA 27	1	63	0
	SEMANA 28	2	86	0
	SEMANA 29	1	78	0
	SEMANA 30	1	74	0
AGOSTO	SEMANA 31	4	60	0
	SEMANA 32	2	62	0
	SEMANA 33	3	52	0
	SEMANA 34	4	50	0
SEPTIEMBRE	SEMANA 35	5	49	0
	SEMANA 36	1	59	0
	SEMANA 37	4	69	0
	SEMANA 38	2	75	0
OCTUBRE	SEMANA 39	2	45	0
	SEMANA 40	3	32	0
	SEMANA 41	1	41	0
	SEMANA 42	0	49	1
NOVIEMBRE	SEMANA 43	3	58	1
	SEMANA 44	2	43	0
	SEMANA 45	3	52	1
	SEMANA 46	4	57	0
DICIEMBRE	SEMANA 47	3	55	0
	SEMANA 48	2	40	0
	SEMANA 49	1	33	0
	SEMANA 50	2	55	0
	SEMANA 51	1	11	0
	SEMANA 52	0	0	0

Legenda:

IRA_M2: Infección respiratoria aguda menor de 02 años
 IRA_1_4A: Infección respiratoria aguda entre 1 a 4 años
 NEU_1_4A: Neumonía de 01 a 04 años

Fuente: DIRESA/DESA 2016

En la tabla 19, se observa que existe mayor número de casos registrados de IRAs en edades de 1 a 4 años, aumentando los casos en los meses de mayo a setiembre.

Tabla 20. Datos de MP 2,5 y monóxido de carbono año 2013.

MES	SEMANA EPIDEMIOLOGICA	MP 2,5	CO
ENERO	SEMANA 1	0	0
	SEMANA 2	0	0
	SEMANA 3	0	0
	SEMANA 4	0	0
	SEMANA 5	0	0
FEBRERO	SEMANA 7	0	0
	SEMANA 8	0	0
	SEMANA 9	0	0
MARZO	SEMANA 10	0	0
	SEMANA 11	0	0
	SEMANA 12	0	0
	SEMANA 13	0	0
	SEMANA 14	0	0
ABRIL	SEMANA 15	0	0
	SEMANA 16	0	0
	SEMANA 17	0	0
	SEMANA 18	0	0
	SEMANA 19	0	0
MAYO	SEMANA 20	0	931.9
	SEMANA 21	0	1,805.0
	SEMANA 22	0	1,648.9
	SEMANA 23	0	1,853.4
	SEMANA 24	0	1,984.0
	SEMANA 25	0	2,257.5
	SEMANA 26	0	2,644.6
	SEMANA 27	0	3,040.7
	SEMANA 28	0	3,000.6
	SEMANA 29	0	3,021.4
	SEMANA 30	0	3,021.4
JUNIO	SEMANA 31	0	3,703.1
	SEMANA 32	0	4,062.2
	SEMANA 33	0	5,736.9
	SEMANA 34	0	7,293.3
	SEMANA 35	0	7,357.9
	SEMANA 36	0	7,533.0
	SEMANA 37	0	7,768.9
	SEMANA 38	0	7,985.2
JULIO	SEMANA 39	0	8,333.4
	SEMANA 40	0	11,668.7
	SEMANA 41	16,2	76,860.9
	SEMANA 42	22,9	513,161.7
	SEMANA 43	22,4	236,309.2
	SEMANA 44	24,4	123,059.0
	SEMANA 45	41,7	206,878.1
	SEMANA 46	34,9	334,525.5
	SEMANA 47	34,8	340,233.0
	AGOSTO	SEMANA 48	40,9
SEMANA 49		27,6	829,614.3
SEMANA 50		0	972,733.9
SEMANA 51		0	1 276,309.7
SEMANA 52		0	1 417,285.2

Leyenda:

M.P. 2,5: Material particulado tamaño 2,5 ug/m³
CO: Monóxido de carbono ug/m³

Fuente: DIRESA/DESA 2016

Tabla 20 observamos que los valores de material particulado 2,5 se elevan gradualmente, de igual manera, desde el mes de mayo para el monóxido de carbono.

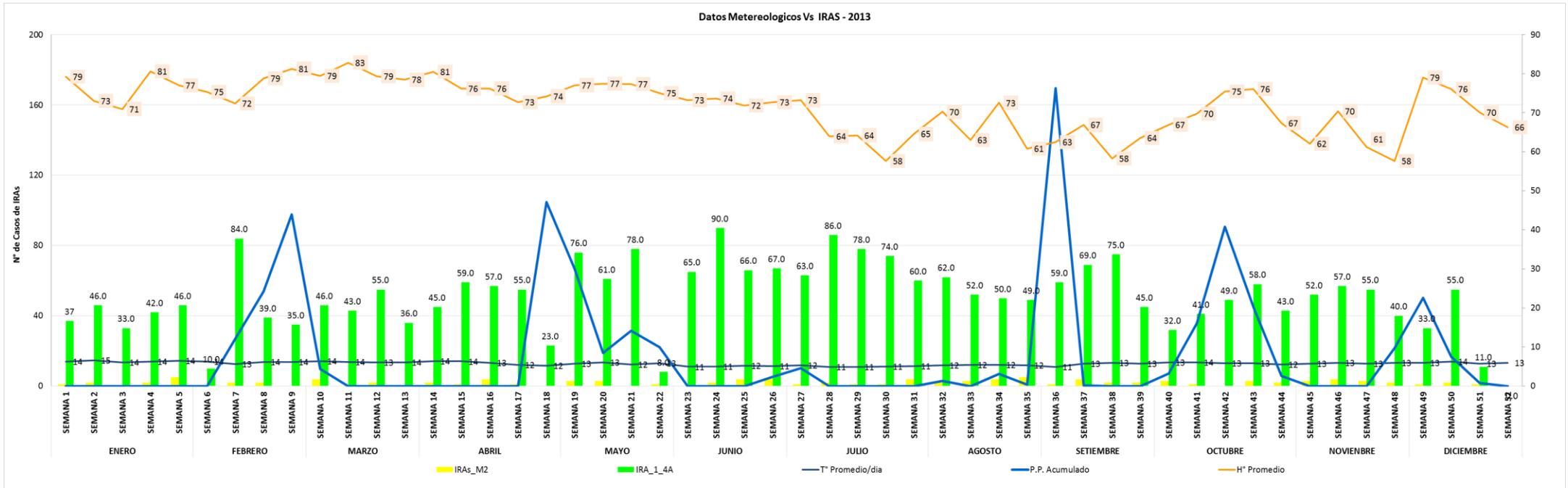
Tabla 21. Pruebas estadísticas.

VARIABLES	UNIDADES	MEDIANA	DESV. ESTANDAR	PROMEDIO
Temperatura	°C	13	1,1	13
Humedad	%	73	6,8	72
Precipitaciones	mm/m ²	0	33,9	17
IRA_M2	Incidencia	2	1,5	2
IRA_1_4 ^a	Incidencia	52	19,7	51
M.P. 2,5	ug/m ³	28	8,9	30
CO	ug/m ³	7,533.0	382,875.3	210,322.9

El valor más frecuente de la media corresponde a 13°C, humedad atmosférica 73%, para las precipitaciones su media es de 73 mm/m², las IRAS en menores de 2 años es de 2 incidencias y las IRAS de 1 a 4 años, con más frecuencia es 52 incidencias y respecto al monóxido de carbono el valor con mayor frecuencia es de 7 533,0 ug/m³.

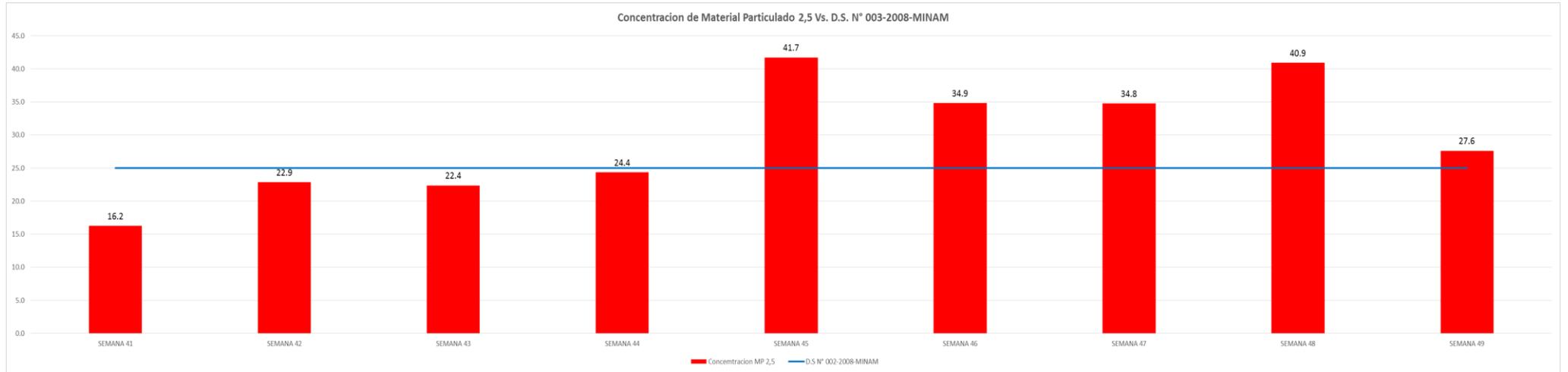
La temperatura promedio es de 13°C, con una desviación estándar a variar por debajo o por encima de dicha temperatura en 1,1°C, la humedad atmosférica puede variar en 6.8% por encima o por debajo del promedio de 72%, las precipitaciones pueden variar respecto al promedio de 17mm/m² por encima o por debajo de su promedio de 33.9mm/m², Las IRAS en menores de 2 años oscilarían en 4,5 incidencias, las IRAS en niños de 1 a 4 años la desviación estándar variaría en 19,7 incidencias, respecto a su promedio de 51; el MP2,5 variaría en 8,9 ug/m³ frente al promedio de 30 ug/m³ y el CO su desviación estándar puede variar en 382 875,3 ug/m³.

Figura 36. Comparación entre Temperatura, Humedad, Precipitaciones e IRAs – 2013



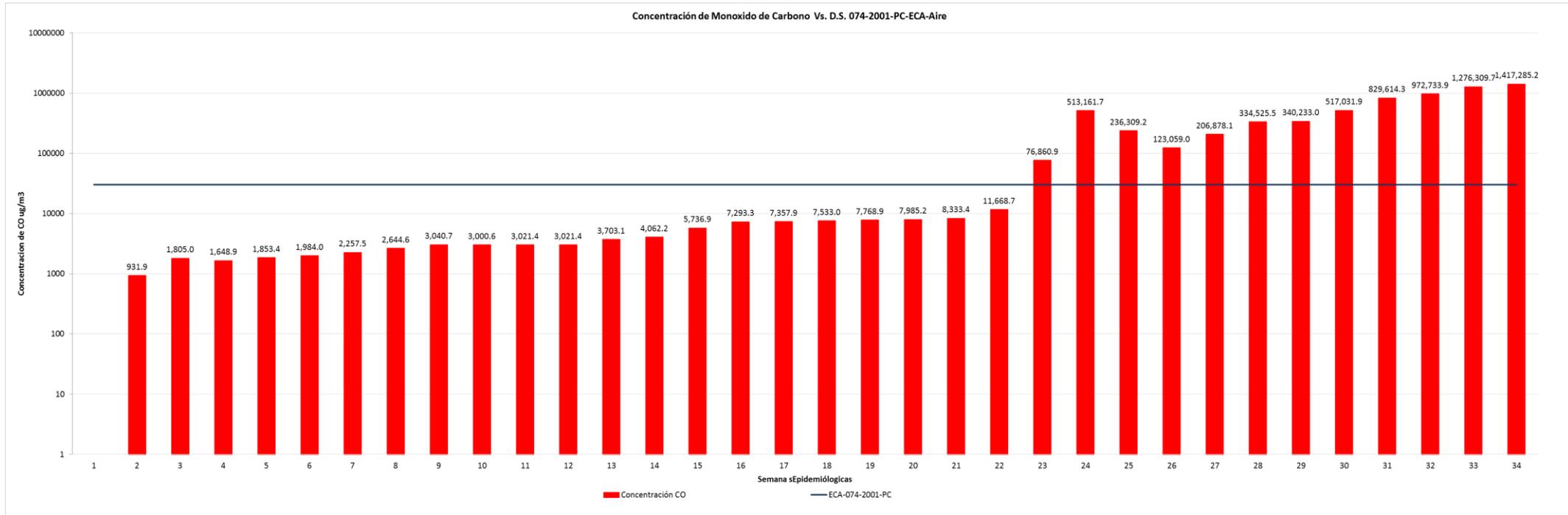
En la figura 36 se aprecia que las IRAS permanecieron elevadas en ausencia de lluvias en un 81% de los 52 meses epidemiológicos; respecto a la humedad atmosférica existe una relación al 26,9%, con temperatura constante, las IRAS en comparación con los parámetros ambientales no se encuentran relacionadas; según estudios de Pugliese (2008) indica que la concentración de contaminantes se incrementa debido a las reacciones fotoquímicas, ya que en presencia de la luz solar se produce la interacción de los gases con el oxígeno; y cielos despejados conducen a la formación de capas de inversión desde la tarde a las primeras horas de la mañana, por lo que, la contaminación tiene lugar en la capa superficial de la atmósfera, alcanza concentraciones críticas y según Brunner y Suddarth (2005) señalan que los factores de riesgos más importantes para los casos de IRAS son: factores ambientales, factores individuales y factores sociales.

Figura 37. Comparación entre Material Particulado 2,5 y Estándar de Calidad Ambiental de Aire -2013



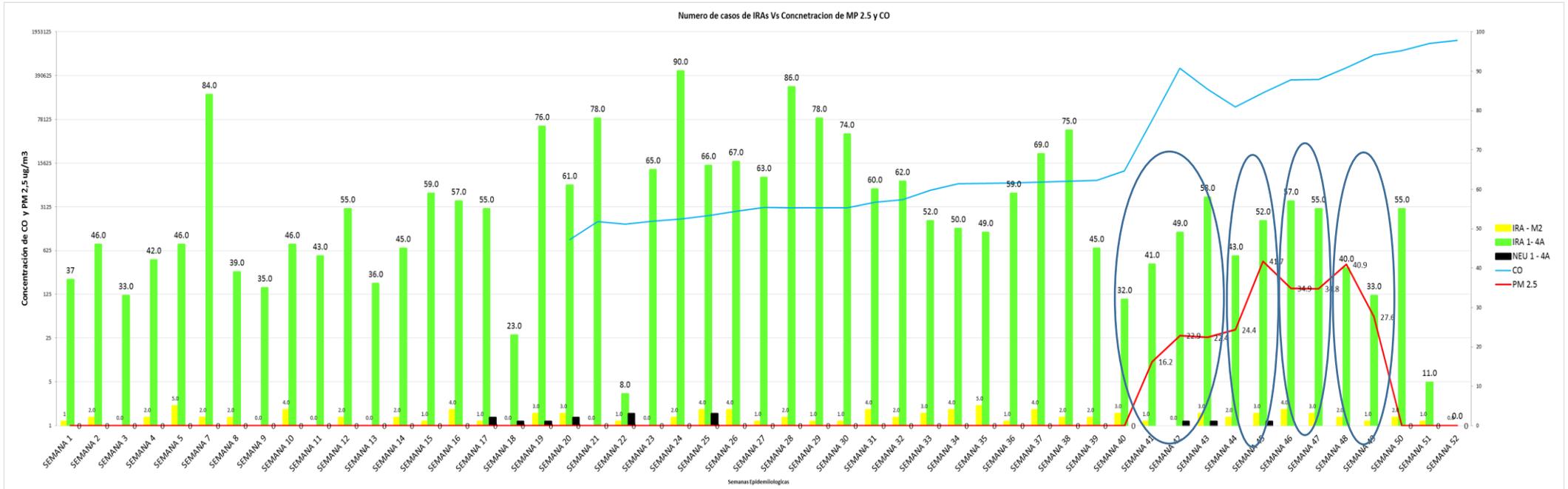
En la figura 37 indica que la concentración de material particulado 2,5; respecto a la semana epidemiológica 44, superaron el nivel de concentración máximo permitido por el Estándar de Calidad Ambiental para Aire según Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM; según Venegas (2010) y Antonio et al. (2003) indican que los elevados niveles de material particulado pueden traer como consecuencias enfermedades respiratorias, conjuntivitis, asma y bronquitis, debilidad, mareos, dolor de cabeza y efectos neurológicos.

Figura 38. Comparación entre Monóxido de Carbono y Estándar de Calidad Ambiental de Aire - 2013



En la figura 38 se observa que para la semana epidemiológica 40, el monóxido de carbono superó al Estándar de Calidad Ambiental para el Aire Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, permaneciendo de esta manera hasta fin de año; para Venegas (2010) indica que, las principales fuentes de generación de contaminantes en el aire y las alteraciones en la salud son: Monóxido de carbono (CO) los que se emite en la combustión incompleta de materia orgánica (emisiones de vehículos, chimeneas y humo de cigarro, entre otros) y Machado (2007) indica que en las zonas por las que circulan cientos de miles de vehículos al día, se alcanzan valores de concentración de contaminantes críticos para la salud humana y para el ambiente.

Figura 39. Comparación entre incidencias de IRAs y Calidad del Aire – 2013



En la figura 39 se realiza la comparación entre las incidencias de IRAs en niños del grupo etario de 01 a 04 años y el material particulado 2,5 corresponde, a una relación del 60% (de las 10 semanas epidemiológicas evaluadas, existe relación con el MP 2,5 las semanas epidemiológicas 41, 42, 46, 47, 48 y 49). Para Pugliese (2008) la contaminación proveniente de los motores de combustión interna, es una de las que más contribuye perjudicialmente en la calidad del aire.

Tabla 22. Datos meteorológicos año 2014.

MES	SEMANA EPIDEMIOLOGICA	T° PROMEDIO/día	H° PROMEDIO %	PP. Acumuladas/día
ENERO	SEMANA 1	14	77	79
	SEMANA 2	14	76	24
	SEMANA 3	14	74	39
	SEMANA 4	13	73	3
	SEMANA 5	14	72	3
FEBRERO	SEMANA 6	14	73	27
	SEMANA 7	14	72	16
	SEMANA 8	14	76	53
	SEMANA 9	13	73	26
MARZO	SEMANA 10	13	77	52
	SEMANA 11	14	75	49
	SEMANA 12	14	78	115
	SEMANA 13	12	77	20
	SEMANA 14	13	73	0
ABRIL	SEMANA 15	12	75	9
	SEMANA 16	13	75	17
	SEMANA 17	13	79	73
	SEMANA 18	15	77	22
MAYO	SEMANA 19	14	79	25
	SEMANA 20	13	76	4
	SEMANA 21	13	76	2
	SEMANA 22	12	75	0
	SEMANA 23	12	74	3
JUNIO	SEMANA 24	12	69	0
	SEMANA 25	11	62	0
	SEMANA 26	12	72	5
	SEMANA 27	12	69	0
	SEMANA 28	12	55	0
JULIO	SEMANA 29	12	62	4
	SEMANA 30	12	64	0
	SEMANA 31	10	61	0
	SEMANA 32	12	68	6
	SEMANA 33	11	60	0
AGOSTO	SEMANA 34	11	61	0
	SEMANA 35	13	59	0
	SEMANA 36	12	55	0
	SEMANA 37	13	71	15
	SEMANA 38	13	72	19
SEPTIEMBRE	SEMANA 39	13	69	16
	SEMANA 40	13	62	3
	SEMANA 41	13	70	33
	SEMANA 42	13	61	0
	SEMANA 43	13	68	4
OCTUBRE	SEMANA 44	13	68	12
	SEMANA 45	13	72	73
	SEMANA 46	13	71	24
	SEMANA 47	11	54	0
	NOVIEMBRE	SEMANA 48	14	68
SEMANA 49		13	75	62
SEMANA 50		14	70	26
SEMANA 51		13	72	36
DICIEMBRE		SEMANA 52	14	74

Leyenda:

T°: Temperatura promedio °C
H°: Humedad atmosférica promedio %H
P.P: Precipitaciones acumuladas mm/m³

Fuente: SENAMHI – 2016

En la tabla 22 se muestra una temperatura máxima de 15°C y mínima de 11°C, siendo frecuente de 13°C, la humedad de 79% máximo y mínimo de 54%, con

frecuentes de 70%, presencia de lluvias con máximo de 115 mm/m³ y mínimo de 2 mm/m³, por lo que, existió ausencia de precipitación gran parte del año.

Tabla 23. Datos de incidencias de IRAs año 2014

MES	SEMANA EPIDEMIOLOGICA	IRA_M2	IRA_1_4A	NEU_1_4A
ENERO	SEMANA 1	0	18	0
	SEMANA 2	0	10	0
	SEMANA 3	0	13	0
	SEMANA 4	2	8	0
FEBRERO	SEMANA 5	0	21	0
	SEMANA 6	0	10	0
	SEMANA 7	0	14	0
	SEMANA 8	0	15	0
	SEMANA 9	1	17	1
MARZO	SEMANA 10	1	23	0
	SEMANA 11	0	12	0
	SEMANA 12	0	20	0
	SEMANA 13	4	23	0
	SEMANA 14	0	19	0
ABRIL	SEMANA 15	0	32	0
	SEMANA 16	0	18	0
	SEMANA 17	0	18	0
	SEMANA 18	2	25	0
MAYO	SEMANA 19	0	37	0
	SEMANA 20	1	27	0
	SEMANA 21	1	39	0
	SEMANA 22	0	11	0
	SEMANA 23	0	49	0
JUNIO	SEMANA 24	2	38	0
	SEMANA 25	1	39	0
	SEMANA 26	1	14	1
	SEMANA 27	2	39	3
JULIO	SEMANA 28	1	26	0
	SEMANA 29	0	13	0
	SEMANA 30	1	13	0
	SEMANA 31	0	23	0
	SEMANA 32	3	17	1
AGOSTO	SEMANA 33	1	21	0
	SEMANA 34	1	40	0
	SEMANA 35	2	26	0
	SEMANA 36	1	7	0
	SEMANA 37	0	32	0
	SEMANA 38	2	44	0
	SEMANA 39	2	24	0
SEPTIEMBRE	SEMANA 40	0	22	0
	SEMANA 41	7	29	0
	SEMANA 42	0	12	0
	SEMANA 43	0	18	0
	SEMANA 44	0	10	0
	SEMANA 45	1	27	0
	SEMANA 46	0	8	0
	SEMANA 47	1	11	0
OCTUBRE	SEMANA 48	2	31	0
	SEMANA 49	0	15	0
	SEMANA 50	3	18	0
	SEMANA 51	0	1	0
	SEMANA 52	0	0	0

Leyenda:

IRA_M2: Infección respiratoria aguda menor de 02 años
 IRA_1_4A: Infección respiratoria aguda entre 1 a 4 años
 NEU_1_4A: Neumonía de 01 a 04 años

FUENTE: DIRESA – 2016

En la tabla 23 se puede observar que existe mayor número de incidencias de IRAs en niños de edades de 1 a 4 años, aumentan los casos en los meses de mayo a noviembre.

Tabla 24. Datos de material particulado 2,5 y monóxido de carbono año 2014.

MES	SEMANA EPIDEMIOLOGICA	MP 2,5 ug/m ³	CO ug/m ³
ENERO	SEMANA 1	195,00	1 608,629.07
	SEMANA 2	14,64	1 742,648.15
	SEMANA 3	30,04	1 972,365.82
	SEMANA 4	32,46	2 065,791.13
	SEMANA 5	42,78	2 508,668.05
FEBRERO	SEMANA 6	36,54	2 732,427.26
	SEMANA 7	39,80	2 882,942.40
	SEMANA 8	29,06	3 079,588.92
	SEMANA 9	26,97	3 170,773.13
MARZO	SEMANA 10	28,25	3 434,704.02
	SEMANA 11	36,38	3 590,414.69
	SEMANA 12	35,65	3 852,689.26
	SEMANA 13	39,85	3 939,084.24
ABRIL	SEMANA 14	41,87	4 041,215.76
	SEMANA 15	38,87	4 207,486.90
	SEMANA 16	26,50	4 270,183.87
	SEMANA 17	24,67	4 484,123.95
	SEMANA 18	26,28	4 572,368.20
MAYO	SEMANA 19	29,84	4 649,524.89
	SEMANA 20	41,57	4 959,361.02
	SEMANA 21	42,54	5 113,238.18
	SEMANA 22	31,38	5 283,766.42
	SEMANA 23	35,21	5 482,411.27
JUNIO	SEMANA 24	38,93	5 574,622.11
	SEMANA 25	19,60	4 493,096.27
	SEMANA 26	26,08	5 710,341.21
	SEMANA 27	33,49	5 717,616.75
	SEMANA 28	21,35	5 735,803.60
JULIO	SEMANA 29	22,11	6 070,243.70
	SEMANA 30	21,06	6 257,794.83
	SEMANA 31	26,17	6 559,352.06
	SEMANA 32	23,74	6 863,087.14
	SEMANA 33	27,36	7 118,900.76
AGOSTO	SEMANA 34	37,59	7 210,564.38
	SEMANA 35	30,23	7 436,074.11
	SEMANA 36	39,73	7 629,060.18
	SEMANA 37	37,54	7 999,088.72
	SEMANA 38	28,57	8 053,013.95
SEPTIEMBRE	SEMANA 39	27,66	8 269,897.59
	SEMANA 40	17,05	8 071,682.05
	SEMANA 41	22,60	8 235,794.49
	SEMANA 42	21,69	8 418,013.31
	SEMANA 43	19,02	8 453,313.70
OCTUBRE	SEMANA 44	7,45	8 755,385.28
	SEMANA 45	19,82	9 130,887.79
	SEMANA 46	19,99	9 211,535.65
	SEMANA 47	23,33	9 396,635.43
	NOVIEMBRE	SEMANA 48	26,52
SEMANA 49		22,22	9 771,725.19
SEMANA 50		27,08	9 690,282.90
SEMANA 51		29,78	9 945,501.20
DICIEMBRE		SEMANA 52	21,20

Leyenda:
 MP 2,5: Material particulado tamaño 2,5 ug/m³
 CO: Monóxido de carbono ug/m³

Fuente: DIRESA/DESA 2016

En la tabla 24 se puede apreciar que el material particulado 2,5 registró una concentración de 195 ug/m³, supera en un 780% de su valor estándar y mínimo de 7.45 ug/m³, corresponde a los meses de Julio, Octubre y Noviembre donde se encontraron por debajo de las ECAs para Aire, respecto al CO, este se registró un 5,362% del estándar considerado para el monóxido de Carbono.

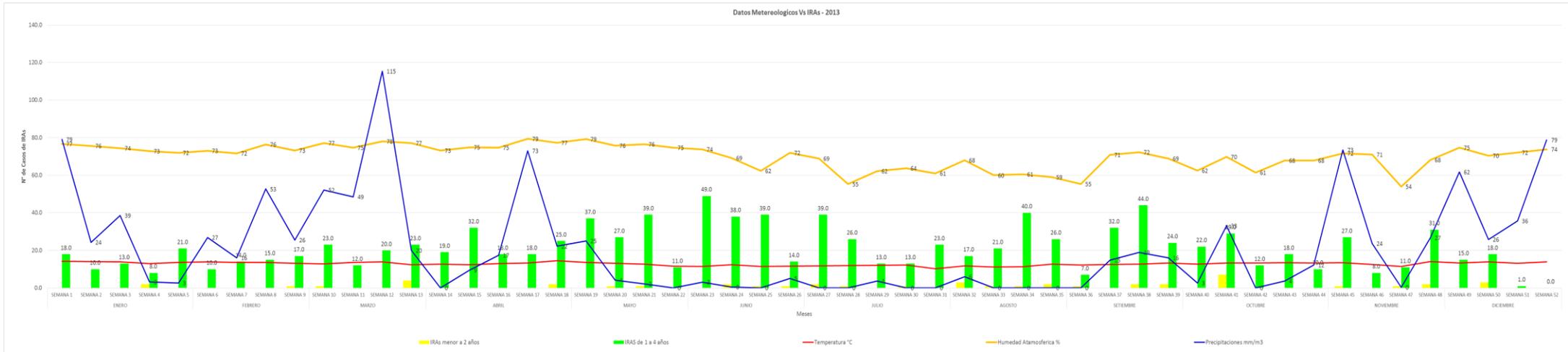
Tabla 25. Pruebas estadísticas

VARIABLES	UNIDADES	MEDIANA	DESV. ESTANDAR	PROMEDIO
Temperatura	°C	13,0	0,9	12,8
Humedad	%	72,0	6,6	70,1
Precipitaciones	mm/m ²	13,5	26,5	21,2
IRA_M2	Incidencia	0	1,3	0,9
IRA_1_4 ^a	Incidencia	18,5	11,1	21,1
M.P. 2,5	ug/m ³	28,0	8,6	168,9
CO	ug/m ³	5 713,979.0	2 496,042.3	9 372,823.6

El valor frecuente de la media es de 13°C, humedad atmosférica 72%, precipitaciones su media es de 72, las IRAS_M2 años corresponde a 2 incidencias y las IRAS_1_4A, con más frecuencia es 52 incidencias y respecto al monóxido de carbono el valor con mayor frecuencia es el de 7 533,0.

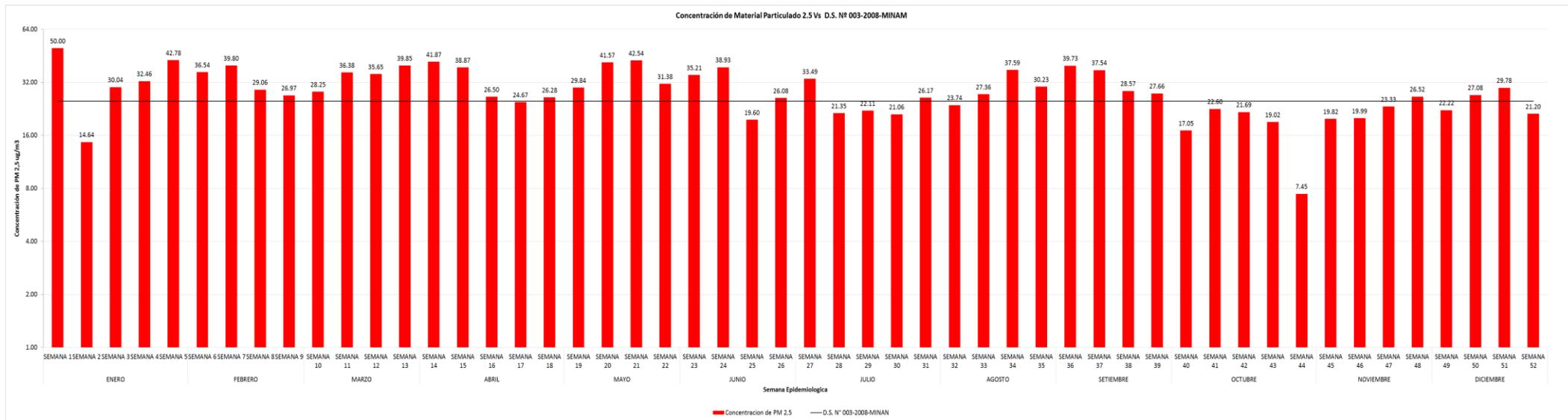
La temperatura promedio es de 12,8°C, con una desviación estándar a variar por debajo o por encima de dicha temperatura en 0,9°C, la humedad atmosférica puede variar en 6.6% por encima o por debajo del promedio de 70,1%, las precipitaciones pueden variar respecto al promedio de 26,5mm/m² por encima o por debajo de su promedio de 21,2mm/m², Las IRAS: _M2 años puede oscilarían en 1,3 incidencias, las IRAS _1_4^a, la desviación estándar variaría en 11,1 incidencias, respecto a sus promedio respectivos; el MP2,5 variaría en 8,6 ug/m³ frente al promedio de 168,9 ug/m³ y el CO su desviación estándar puede variar en 382 875,3 ug/m³.

Figura 40. Comparación entre Temperatura, Humedad, Precipitaciones e IRAs - 2014



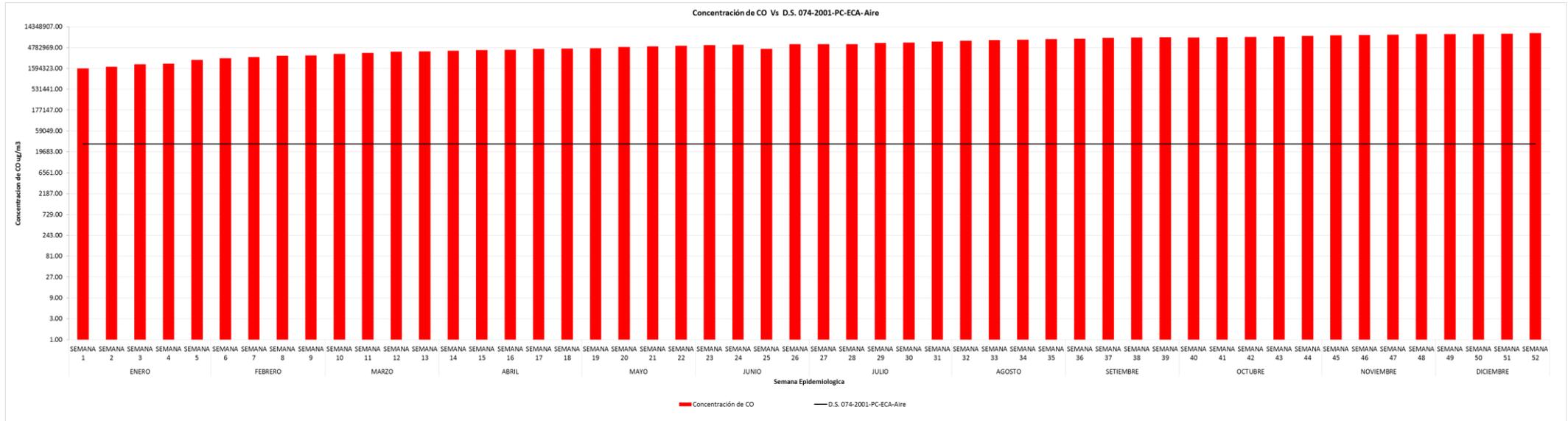
En la figura 40 se observa que la temperatura no presentó una variación considerable, la humedad atmosférica desciende principalmente la semana 20, hasta la semana 36, las precipitaciones a mitad de año existió ausencia y las mínimas oscilan entre 20 a 30 mm/m³, las incidencias de IRAs aumentan en semanas donde la humedad y las precipitaciones disminuyen. Según Aldave (2011) las partículas primarias son aquellas emitidas directamente a la atmósfera desde la fuente de origen, las partículas antropogénicas primarias están ligadas a las emisiones del tráfico rodado y actividades industriales.

Figura 41. Comparación entre Material Particulado 2,5 con el Estándar de Calidad Ambiental de Aire – 2014



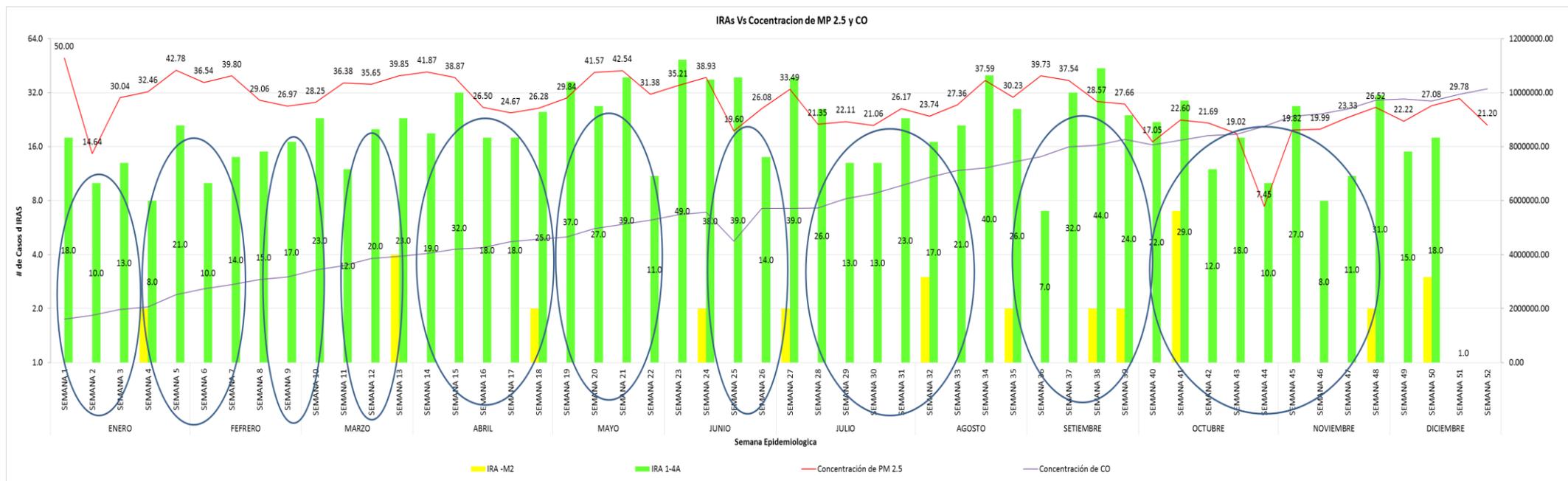
En la figura 41 se puede apreciar que de las 52 semanas epidemiológicas un 67% superaron los valores permitidos por el Estándar de Calidad Ambiental para Aire Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM, para Salinas (2012) el CO es considerado como un excelente trazador del flujo vehicular, además, la presencia de material particulado 2,5 en alta concentración, por lo que representa un riesgos para la salud de las personas y al ambiente según lo indicado por Barrios, Peña-Cortes y Bustingorry (2004)

Figura 42. Comparación entre Monóxido de Carbono con el Estándar de Calidad Ambiental de Aire – 2014



En la figura 42 la concentración de CO sobre paso los Estándares de Calidad Ambiental para Aire según Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, para las 52 semanas epidemiológicas. Según Salinas (2012) el CO es considerado como un excelente trazador del flujo vehicular, además, la presencia de material particulado 2,5 en alta concentración. Los contaminantes del aire pueden causar resequedad de la mucosa, irritación y comezón de la piel, enfermedades respiratorias, vasculares y cardíacas, reducción de la capacidad de la sangre de transportar sustancias nutritivas y oxígeno al organismo, trastornos digestivos, problemas en huesos y dientes por fluoruros, asma, bronquitis, aumento de la frecuencia de cáncer bronquial y enfisema pulmonar, problemas cardiovasculares, como trombosis; además irrita los ojos, debido a la presencia de ozono en el aire y partículas de polvo en suspensión.

Figura 43. Comparación entre incidencias de IRAs y estándar de calidad del aire – 2014



En la figura 43 se aprecia que existe relación de IRAS de las edades de 01 a 04 años, con el material particulado 2,5 en un promedio del 80%, al disminuir la concentración de MP 2,5 las IRAs de igual manera disminuyen. Según Salinas (2012) durante los meses de época de verano, la concentración de MP 2,5 aumenta, consecuencia de la combustión incompleta de fósiles utilizados como combustible sumado a la variación de las variables climatológicas: temperatura, presión atmosférica, humedad. Ballester (2005) indica que el material particulado 2,5 por cada aumento de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en los niveles atmosféricos de partículas finas se asoció aproximadamente con un aumento de un 4%, 6%, y 8% el riesgo de morir.

Tabla 26. Datos meteorológicos año 2015.

MES	SEMANA EPIDEMIOLOGICA	T° PROMEDIO/día	H° PROMEDIO %	PP. Acumuladas/día
ENERO	SEMANA 1	14,5	75,8	58,3
	SEMANA 2	13,6	73,8	35,2
	SEMANA 3	13,6	76,4	86,2
	SEMANA 4	12,8	78,7	84,7
	SEMANA 5	14,0	79,2	121,9
FEBRERO	SEMANA 6	13,2	73,2	61,2
	SEMANA 7	12,7	74,1	4,1
	SEMANA 8	13,0	72,6	13,5
	SEMANA 9	13,6	74,2	56,4
	SEMANA 10	13,9	78,7	137,9
MARZO	SEMANA 11	14,3	71,7	16,0
	SEMANA 12	13,7	80,0	123,5
	SEMANA 13	13,3	78,2	1197,9
	SEMANA 14	14,2	76,5	3023,9

Fuente: SENAMHI 2016

Leyenda:

T°: Temperatura promedio °C

H°: Humedad atmosférica promedio %H

P.P: Precipitaciones acumuladas mm/m³

En la tabla 26 se observa que no existe variación en la temperatura y en la humedad atmosférica, las precipitaciones se llegó a un máximo de 3,023.9 mm/m³ para el mes de marzo.

Tabla 27. Datos de IRAs año 2015.

MES	SEMANA EPIDEMIOLOGICA	IRA_M2	IRA_1_4 ^a	NEU_1_4A	NGR_M2	NGR_1_4A	SOB_2A	SOB_2_4A
ENERO	SEMANA 1	0	0	0	0	0	0	0
	SEMANA 2	0	0	0	0	0	0	0
	SEMANA 3	6	59	2	0	0	1	2
	SEMANA 4	7	71	1	1	1	3	2
FEBRERO	SEMANA 4	3	45	1	1	0	1	3
	SEMANA 4	10	46	0	0	0	3	0
	SEMANA 7	6	41	0	0	0	4	3
	SEMANA 8	11	49	0	0	0	6	0
MARZO	SEMANA 9	4	39	0	0	0	0	0
	SEMANA 10	4	39	0	0	0	0	1
	SEMANA 11	4	46	0	1	0	5	0
	SEMANA 12	44	55	1	1	1	3	2
	SEMANA 13	6	57	0	0	1	0	1
	SEMANA 14	9	72	1	0	0	1	2

Fuente: DIRESA 2016

Leyenda:

IRA_M2: Infección respiratoria aguda menor de 02 años

IRA_1_4A: Infección respiratoria aguda entre 1 a 4 años

NEU_1_4A: Neumonía de 01 a 04 años

NGR_M2: Neumonía grave menor a 02 años

NGR_1_4A: Neumonía grave de 01 a 04 años

SOB_2A: Síndrome de Obstrucción bronquial menor a 02 años

SOB_2_4A: Síndrome de Obstrucción bronquial de 02 a 04 años

En la tabla 27 se aprecia que prevalece elevada las incidencias de IRAs en niños de 1 a 4 años y en menores de 02 años para las semanas 4^{ta}, 8^{va} y 12^{va}.

Tabla 28. Datos de material particulado 2,5 y monóxido de carbono año 2015.

MES	SEMANA EPIDEMIOLOGICA	MP 2,5 ug/m ³	CO ug/m ³
ENERO	SEMANA 1	19,4	10 186,160.1
	SEMANA 2	21,5	10 509,988.5
	SEMANA 3	22,6	10 661,401.7
	SEMANA 4	78,2	10 697,536.8
	SEMANA 5	287,8	10 950,654.0
FEBRERO	SEMANA 6	306,6	11 193,985.8
	SEMANA 7	371,2	11 184,124.2
	SEMANA 8	293,7	11 316,771.0
	SEMANA 9	64,2	14 838,281.9
MARZO	SEMANA 10	32,3	9 318,418.3
	SEMANA 11	42,6	12 882,338.0
	SEMANA 12	40,4	12 930,412.7
	SEMANA 13	57,1	13 075,867.3
	SEMANA 14	74,1	13 107,820.7

Fuente: DIRESA/DESA 2016

Leyenda:

MP 2,5: Material particulado tamaño 2,5 ug/m³ (microgramos por metro cubico)

CO: Monóxido de carbono ug/m³ (microgramos por metro cubico)

En la tabla 28 se aprecia que la 7^{ma} semana, presentó una concentración máxima de 371.2ug/m³ y un mínimo de 19.4 ug/m³ para la semana 1, en el resto de semanas la concentración de MP 2,5 fue en aumento como también para el CO.

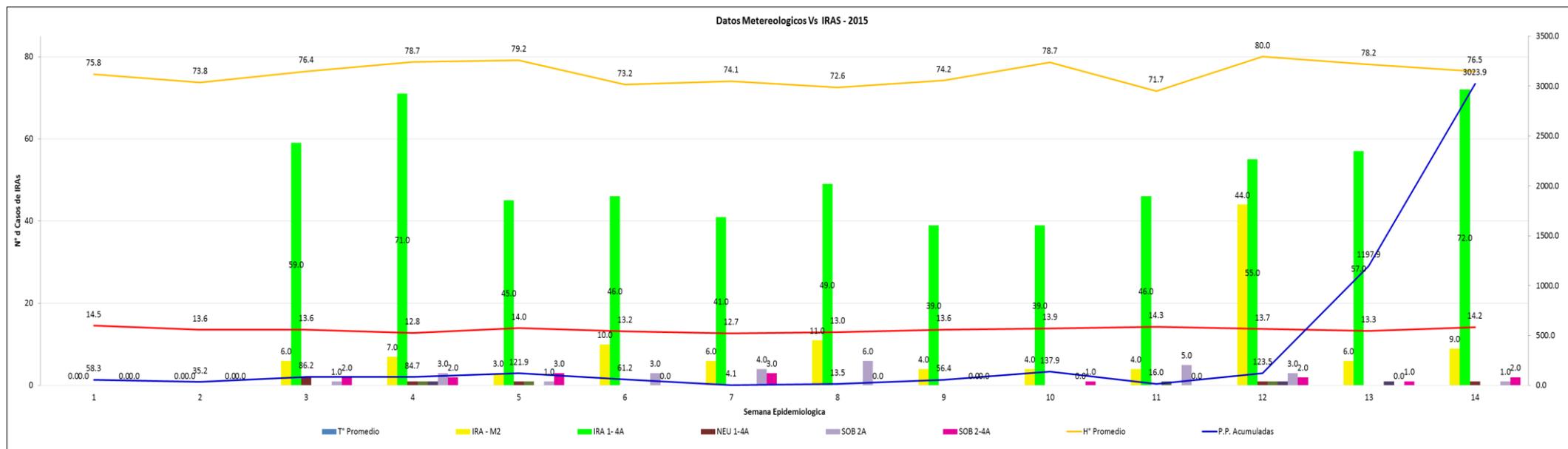
Tabla 29. Pruebas estadísticas

VARIABLES	UNIDADES	MEDIANA	DESV. ESTANDAR	PROMEDIO
Temperatura	°C	13,6	0,6	13,6
Humedad	%	76,1	2,7	75,9
Precipitaciones	mm/m ²	73,0	825,3	358,6
IRA_M2	Incidencia	6	10,8	8,1
IRA_1_4 ^a	Incidencia	46	21,5	44,2
M.P. 2,5	ug/m ³	60,7	129,0	122,3
CO	ug/m ³	11189055,0	1500400,4	11632411,5

El valor frecuente de la media es de 13,6°C, humedad atmosférica 76,1%, las precipitaciones la media es de 73mm/m², precipitaciones su media es de 73 mm/m², IRAS_M2 años corresponde su desviación estándar a 6 incidencias y las IRAS_1_4A, con más frecuencia es 46 incidencias MP 2,5 su media es de 60,7 y respecto al monóxido de carbono el valor con mayor frecuencia es el de 111 89,055,0.

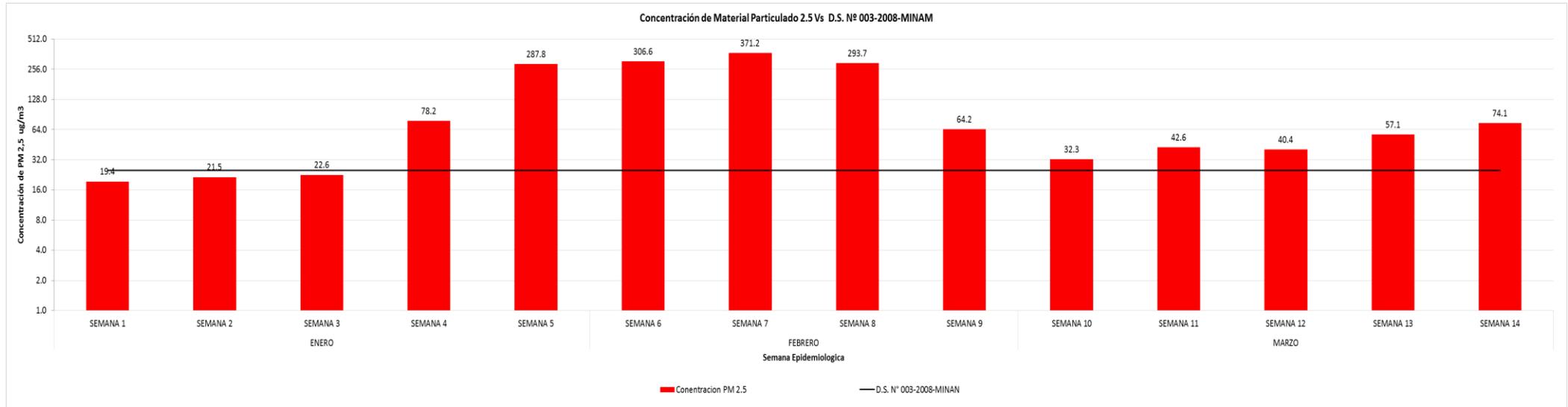
La temperatura promedio es de 12,6°C, con una desviación estándar a variar por debajo o por encima de dicha temperatura en 0,6°C, la humedad atmosférica puede variar en 2,7% por encima o por debajo del promedio de 75,9%, las precipitaciones pueden variar respecto al promedio de 825,3mm/m² por encima o por debajo de su promedio de 358,6mm/m², Las IRAS:_M2 años puede oscilarían en 10,8 incidencias, las IRAS _1_4^a, la desviación estándar variaría en 21,5 incidencias, respecto a sus promedio respectivos; el MP2,5 variaría en 129,0 ug/m³ frente al promedio de 122,3ug/m³ y el CO su desviación estándar puede variar en 1500400,4 ug/m³.

Figura 44. Comparación entre Temperatura, Humedad, Precipitaciones e IRAs – 2015



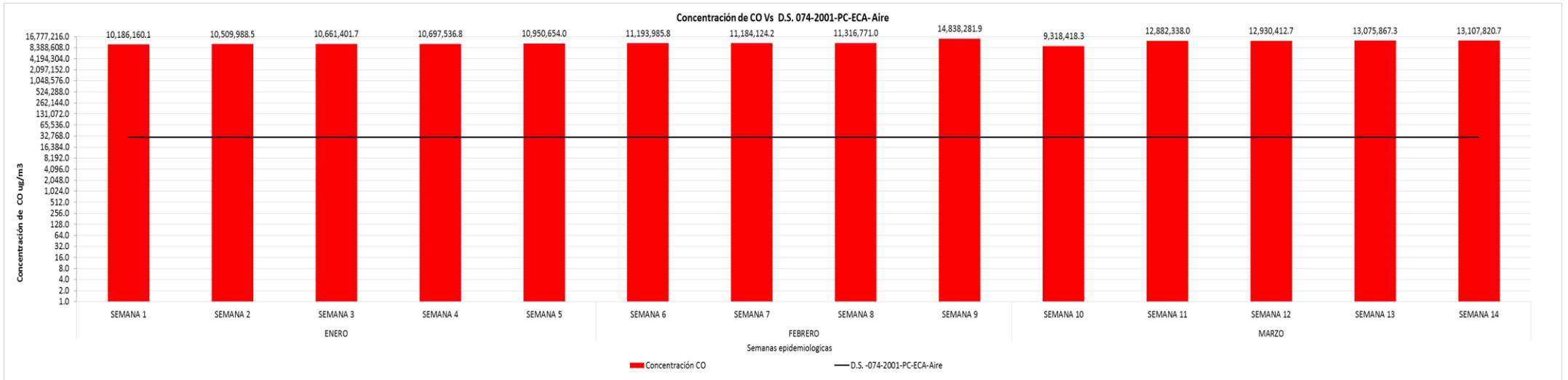
En la figura 44 se aprecia que los casos de incidencias de IRAS comprendidos entre 01 a 04 años, permanecieron elevados en los meses analizados, siendo las precipitaciones muy bajas, con una temperatura promedio de 13°C y humedad atmosférica promedio de 79.5%, no existe considerable variabilidad en los parámetros meteorológicos. Para Querol et. al. (2006) hace mención que, la composición del parque de vehículos afecta de forma muy importante a las emisiones totales de los vehículos en un entorno concreto e informe de la OMS (2012) indica que las el 3% de las IRAS se dan en niños menores.

Figura 45. Comparación entre Material Particulado 2,5 con el Estándar de Calidad Ambiental de Aire - 2015



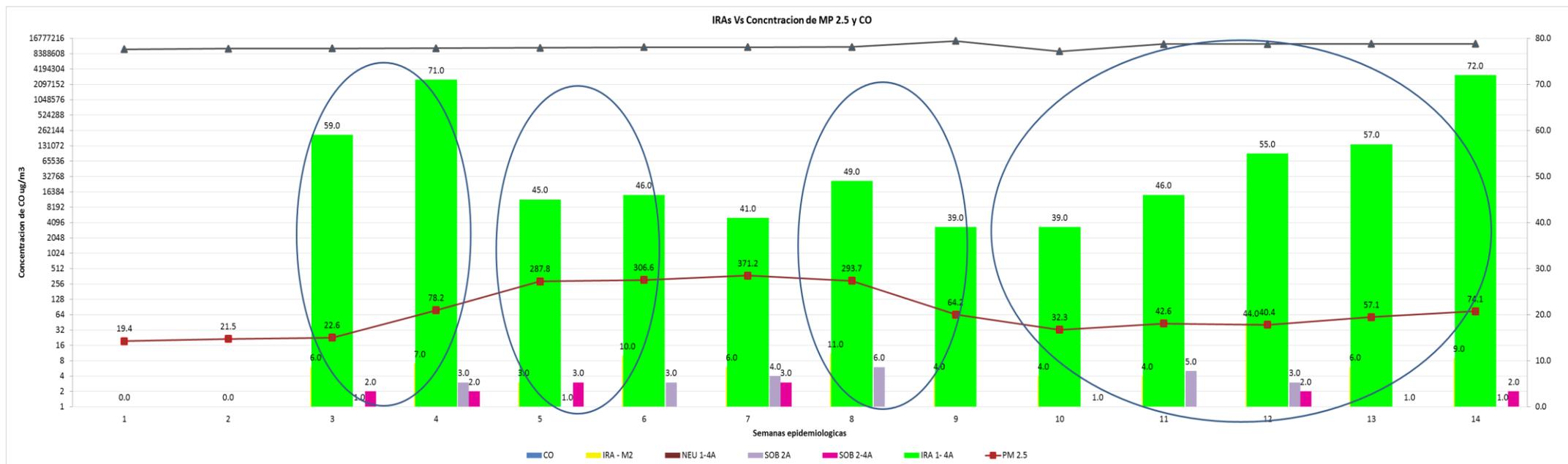
En la figura 45 muestra que aproximadamente más del 78% de las semanas epidemiológicas evaluadas, el material particulado 2,5 se encontró por encima de los Estándares de Calidad Ambiental según Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM. Para Gil (1996) menciona que los efectos respiratorios agudos establecidos van de una irritación de las vías respiratorias: ojos, nariz, garganta y Muñoz et. al. (2003) indica que la composición química de las partículas reflejan su fuente y varía también con el tamaño de las partículas.

Figura 46. Comparación entre Monóxido de Carbono con el Estándar de Calidad Ambiental de Aire - 2015



En la figura 46 se aprecia que la concentración de CO supera los estándares de Calidad Ambiental para Aire según Decreto Supremo N° 074-2001-PCM en todas las semanas epidemiológicas evaluadas. Para Gil (1996) indica que, el CO presenta 240 a 270 veces mayor afinidad por la Hb que el O₂, por lo tanto disminuye el transporte de O₂ desde los pulmones a los tejidos y el Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire para Cajamarca, Municipalidad Provincial de Cajamarca (2013) indican que las condiciones de tiempo y clima de la zona ocasiona una estabilidad atmosférica con una aparente y permanente presencia de una capa de inversión térmica a varios metros sobre la superficie del suelo en las primeras horas del día. A estas condiciones se suma las características de los vientos de los niveles bajos de la atmósfera con altos porcentajes de calma en las mañanas, vientos de montaña que ocurren a las 19 hora, dificultan la difusión, transporte y dispersión de los contaminantes hacia las capas superiores de la atmósfera sobre todo durante las madrugadas y las mañanas, ocasiona una cierta desconexión entre la difusión y dispersión de las capas bajas, y los correspondientes procesos físicos de transporte y dispersión a gran escala de la circulación atmosférica global.

Figura 47. Comparación entre incidencias de IRAs, monóxido de carbono de carbono y material particulado 2,5 - 2015



En la figura 47 se muestra que un 78% de las semanas epidemiológicas coincide con las IRAS en niños comprendidos entre 01 a 04 años y el material particulado 2,5; al disminuir la concentración de este material, disminuye las IRAS, en relación con el monóxido de carbono, no existe relación con alguna. Para Querol et. al. (2006) dice que, los efectos agudos hacen referencia a aquellos efectos que aparecen en tan solo unas pocas horas o días después de la exposición a aire contaminado y los efectos respiratorios agudos establecidos van de una irritación de las vías respiratorias (ojos, nariz, garganta) hasta el empeoramiento de los síntomas que pueden precipitar una admisión en el hospital e incluso la muerte y Rojas (2004) indica que, partículas ultra finas, es decir, aquellas de tamaño menor que $0.1\mu\text{m}$, presentan una toxicidad notablemente mayor por unidad de masa. Además, su toxicidad aumenta en tanto que su tamaño se reduce, probablemente debido a su interacción con las membranas celulares y su alta área superficial.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se acepta la hipótesis H_1 , si existe relación entre parámetros ambientales, contaminantes del aire e Infecciones Respiratorias Agudas (IRAS), en niños menores de 5 años.
- Los parámetros ambientales (temperatura, humedad atmosférica y precipitaciones) permanecen constantes, frente a la incidencia de las IRAS las cuales permanece elevadas.
- La concentración de material particulado 2,5 y monóxido de carbono en el aire de la ciudad de Cajamarca, sobrepasan con los estándares de calidad ambiental para el aire, según lo indicado por el D.S. 003-2008-MINAN y D.S. 074-2001-PCM.
- Durante los años 2013 al I Trimestre del 2015, la incidencia de Infecciones Respiratorias Agudas fueron elevadas en niños entre las edades de 1 a 4 años, presenta una relación del 60% al 80% frente a la concentración de material particulado 2,5 y monóxido de carbono en el aire de la ciudad de Cajamarca, respectivamente.

5.2. RECOMENDACIONES

- La DIRESA Cajamarca, debería realizar estudios respecto al seguimiento de la concentración de material particulado 2,5 y monóxido de carbono, para seguir analizar su impacto en la salud de las personas, el cual, pueda constituirse en un elemento de referencia para la formulación de propuestas o planes que conlleven al mejoramiento de la calidad del recurso aire en la ciudad.
- La DIRESA Cajamarca, como autoridad competente, debe designar presupuesto anual para el mantenimiento de los equipos de calidad del aire con los que cuenta, para seguir ejecutando el monitoreo de la calidad del aire de la ciudad de Cajamarca y elaborar estudios relacionados con las IRAS, como también con otro grupo etario que se encuentra expuesto a estos contaminantes.
- La DIRESA Cajamarca a través del área de epidemiología y áreas relacionadas como instituciones privadas y estatales deben generar e impulsar estudios de investigación relacionados entre, salud de las personas y la calidad ambiental desde el punto de vista preventivo.
- A la Municipalidad Provincial de Cajamarca, debería realizar una revisión y modificación del modelo de ocupación territorial de la ciudad y penalidades para autos que liberen gases tóxicos al aire y con miras a la disminución en el uso del automóvil.
- La Municipalidad Provincial de Cajamarca debería realizar campañas de sensibilización en la población urbana Cajamarquina, sobre la importancia de utilizar sistemas de transporte masivo o alternativo que minimicen la tenencia y utilización del automóvil privado para el mejoramiento de la calidad del aire en la ciudad de Cajamarca.

LISTA DE REFERENCIAS

- Aldave Salinas, Janire. Caracterización física-química del material particulado en la comunidad Foral de Navarra, Tesis doctoral, España, Universidad de Navarra, 2011. pag. 3, 4, 5, 6 y 7.
- Aldunate, P y Paz O; Halvorsen, K. Los efectos de la contaminación atmosférica por PM10 sobre la salud ciudad de La Paz-Bolivia. Cusco – Perú, 2005.
- Antonio Andrés, Daniel; Joaquín Ferrero, Eduardo y Eliecer Mackler, César. Efectos sobre la contaminación del aire debido a perturbaciones en el flujo vehicular en una calle de la ciudad de Rosario, Argentina, Facultad Regional Rosario, Universidad Tecnológica Nacional, 2003. pag. 2, 4 y 7.
- Barrios, S; Peña-Cortes, F y Bustingorry, S. Efectos de la Contaminación Atmosférica por Material Particulado en las Enfermedades Respiratorias Agudas en Menores de 5 años. Ciencia y Enfermería X(2):21-29,2004 versión On-line ISSN 0717-9553. Cienc. enferm. , 2004, v.10 n.2
- Ballester, Ferrán. Contaminación Atmosférica, Cambio Climático y Salud, España, Escuela Valenciana de Estudios para la Salud. Madrid, 2005.pag. 5-7.
- Baumann, Ruth; Krzyzanowski, Michal y Chicherin, Sergei. Framework plan for the development of monitoring of particulate matter in EECCA Copenhagen, WHO Regional Office for Europe; 2006. pag 40
- Brunner y Suddarth.. Enfermería médico quirúrgica. 10ª Edición, McGraw-Hill/Interamericana Editores; 2005.

Castro Peña, Paula Carolina y Escobar Winston, Lina Margarita. Estimación de las Emisiones Contaminantes por Fuentes Móviles a Nivel Nacional y Formulación de Lineamientos Técnicos para el ajuste de las Normas de Emisiones en Bogotá, Bogotá, Tesis, Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria. Universidad de la Salle, 2006. pag. 11 y 24

Carmona Hernández, Juan Carlos. Infección respiratoria aguda en relación con la contaminación atmosférica y otros factores ambientales, vol. 9, núm. 1, Colombia, Universidad de Manizales Caldas, 2009. pag. 69-79

Díaz Suarez, Valeria y Páez Pérez, Carlos. Contaminación por material particulado en Quito y Caracterización química de las muestras, Ata nova Vol N°3, Ecuador, Corporación para el mejoramiento del Aire de Quito - CORPAIRE, 2006. pag. 01.

DIRESA Cajamarca, Oficina de Estadística – 2008

Estándares de Calidad del Aire- Decreto Supremo 074-2001-PCM

Estándares de Calidad del Aire- Decreto Supremo 003-2008- MINAM.

Ferreira-Guerrero, Elizabeth; Báez-Saldaña, Renata; Trejo Valdivia, Belem; Ferreyra Reyes, Leticia; Delgado-Sánchez, Guadalupe; Chilián Herrera, Olivia Lingdao, Laura; Mendoza Alvarado, R. y García García, Lourdes; Infecciones respiratorias agudas en niños y signos de alarma identificados por padres y cuidadores en México, México, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, 2013. pag. 2

- Gil, Lione. Efectos toxicológicos de la contaminación atmosférica en la salud humana, Chile, Universidad de Chile, 1996. pag 4.
- Hernández, R; Fernández C. y Baptista, P Metodología de la Investigación, Edición III, México D.F., McGraw-Hill Interamericana, 2003.
- Llanque Chana, Josué. Informe Efectos de la Contaminación Atmosférica en el Clima Urbano y Calidad Ambiental de Arequipa Perú, Universidad Nacional San Agustín Arequipa, 2013. pag. 95 y 100.
- Machado, Analí; García, Neyma; García, César; Córdova, Alberto; Linares, María; Alaña, Jorge; Montiel, Vidal y Huertas, José. Determinación y estudio de dispersión de las concentraciones de monóxido de carbono en la zona oeste de la ciudad de Maracaibo, Edición N° 2Venezuela, Facultad de Ingeniería, Universidad del Zulia, 2007. pag. 1, 2, 5, 6 y 7.
- Méndez, R.; López, R. y Figueroa; E. Daños a la Salud por contaminación Atmosférica. México, 2010.
- Merino, Beatriz. El Transporte Urbano en Lima Metropolitana. Un desafío en defensa de la vida, Informe Defensorial N° 137 Lima – Perú, 2008.
- Muñoz D, Ana Marcela; Quiroz Palacio, Carlos Mario y Paz V. John. Efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud en adultos que laboran a diferentes niveles de exposición, Colombia - Medellín, Facultad Nacional de Salud Pública, Universidad de Antioquia, 2003. pag. 39.
- Norma Oficial Mexicana. Para la prevención control de las Infecciones Respiratorias Agudas en la atención primaria a la salud. D.O.F. México, 1995.

Organización Mundial de la Salud. Informe de Estado de la salud en el mundo 2002[citado 12 de diciembre de 2004]

<http://www.who.int/whr/2002/chapter4/en/index7.html>.

Organización Panamericana de la Salud-OPS. Manual de Atención Integrada a las Enfermedades Prevalentes en la Infancia (AIEPI) – EE.UU, Washington, D.C: OPS/PALTEX, 2004.

Organización Mundial de la Salud - OMS. Organización Mundial de la Salud 2012. [www.who.int>releases>air-pollution](http://www.who.int/releases/air-pollution)

Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire para Cajamarca, Perú, Municipalidad Provincial de Cajamarca, 2013. pag. 12 y 15

Pugliese N.I; Núñez A; Ortega, E; Aguirre J.O; Romero G; Nagornov, O y Loíacono S.M.; Alonso N. Contaminación del Aire por Emisiones Vehiculares, Argentina, Departamento de Matemática, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, 2008. pag. 1.

Querol, Xavier; Alastuey, Andrés; Moreno, Teresa y Del Mar Viana, María, Calidad del aire urbano, salud y tráfico rodado, Editorial Fundación Gas Natural, Barcelona-España, 2006. pag. 38 y 39.

Quiñones Cantor, Leonardo. Evaluación de los inventarios de Emisiones de Fuentes Móviles de Bogotá mediante datos de la Red de Calidad de Aire, Tesis Magistral en Ingeniería Ambiental, Colombia, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia. 2012.

Ravella, O; Discoli, C; Aón, L y Olivera, H., Emisión de Contaminantes Vehiculares de Origen Energético en Centros Urbanos, Instituto de Estudios del Hábitat - CONICET, La Plata-Buenos Aires - Argentina, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de La Plata, 2001. pag. 4, 5, 6 y 7.

Rivera Poma, Juan Manuel. Modelo de identificación de factores contaminantes atmosféricos críticos en Lima – Callao, Tesis para optar el título de magister, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2012. pag. 36.

Romero, Hugo. Distribución Espacial de la Contaminación por Material Particulado y su Relación con las Temperaturas del Aire y los Vientos en Santiago. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Chile, Escuela de Geografía, 2011. pag. 17.

Rojas, Néstor Y. Revisión de las emisiones de material particulado por la combustión de diesel y biodiesel, Bogotá, Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Los Andes, 2004. pag. 8 y 12.

Salinas Vio, Paulina Alejandra, Contaminación atmosférica por material particulado y consultas de urgencia por morbilidad respiratoria en menores de 05 años en la ciudad de Valdivia, periodo Mayo-julio año 2010. Chile, Tesis de Licenciada en Enfermería, Universidad Austral de Chile, 2012. pag. 3-26.

Vallés, H. y Cols. Lecciones otorrinolaringología. Zaragoza-España. 2012.

Valero, Nereida; Larreal, Yraima; Arocha, Francisco y Gotera, Jennifer. Etiología viral de las infecciones respiratorias agudas, Maracaibo-Venezuela, Instituto de Investigaciones Clínicas, Sección de Virología, Escuela de Medicina, Facultad de Medicina, Universidad del Zulia, 2009. pag. 2 y 3.

Venegas Mata, Elizabeth. Calidad del aire y sus efectos en la salud humana, CEGESTI-Consultora, Ambiente y Desarrollo, Éxito Empresarial, 2010. pag.2.

ANEXOS

ANEXO 1

CUADRO RESUMEN - NÚMERO DE CASOS DE IRAS POR TIPO, AÑO, TIPO DE IRA, FECHA, DISTRITO, DISA, RED DE SALUD, MICRORRED Y ESTABLECIMIENTO

ANO	SEMANA	IRA_M2	IRA_1_4A	NEU_1_4A	NGR_M2	NGR_1_4A	SOB_2A	SOB_2_4A	FECHA_ING	PROVINCIA	DISTRITO	DISA	RED	MICROR	ESTAB
2014	1	0	0	0	0	0	0	0	06/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	HOSPITAL REGIONAL CAJAMARCA
2014	1	0	3	0	0	0	0	0	06/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	SANIDAD FUERZAS POLICIALES
2014	1	0	5	0	0	0	0	0	06/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CLINICA LIMATAMBO
2014	1	0	3	0	0	0	0	0	06/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	C.S.MAGNA VALLEJO
2014	1	0	1	0	0	0	0	0	06/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	P.S.MICAELA BASTIDAS
2014	1	0	2	0	0	0	0	0	06/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.PACHACUTEC
2014	1	0	1	0	0	0	0	0	06/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.SIMON BOLIVAR
2014	1	0	2	0	0	0	0	0	06/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.SAMANA CRUZ
2014	1	0	1	0	0	0	0	0	06/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.ATAHUALPA HOSPITAL REGIONAL CAJAMARCA
2014	2	0	2	0	0	0	0	0	13/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	SANIDAD FUERZAS POLICIALES
2014	2	0	1	0	0	0	0	0	13/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CLINICA LIMATAMBO
2014	2	0	2	0	0	0	0	0	13/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	C.S.MAGNA VALLEJO
2014	2	0	1	0	0	0	0	0	13/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	C.S.MAGNA VALLEJO
2014	2	0	0	0	0	0	0	0	13/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	P.S.MICAELA BASTIDAS
2014	2	0	1	0	0	0	0	0	13/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.PACHACUTEC
2014	2	0	1	0	0	0	0	0	13/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.SIMON BOLIVAR
2014	2	0	2	0	0	0	0	0	13/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.SAMANA CRUZ
2014	2	0	0	0	0	0	0	0	13/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.ATAHUALPA HOSPITAL REGIONAL CAJAMARCA
2014	3	0	2	0	0	0	0	0	20/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	SANIDAD FUERZAS POLICIALES
2014	3	0	1	0	0	0	0	0	20/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CLINICA LIMATAMBO
2014	3	0	0	0	0	0	0	0	20/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	C.S.MAGNA VALLEJO
2014	3	0	1	0	0	0	0	0	20/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	C.S.MAGNA VALLEJO
2014	3	0	2	0	0	0	0	0	20/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	P.S.MICAELA BASTIDAS
2014	3	0	2	0	0	0	0	0	20/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.PACHACUTEC
2014	3	0	3	0	0	0	0	0	20/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.SIMON BOLIVAR
2014	3	0	1	0	0	0	0	0	20/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.SAMANA CRUZ

2014	3	0	1	0	0	0	0	0	20/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.ATAHUALPA HOSPITAL REGIONAL
2014	4	0	0	0	0	0	0	0	27/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CAJAMARCA SANIDAD FUERZAS POLICIALES
2014	4	0	0	0	0	0	0	0	27/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CLINICA LIMATAMBO
2014	4	0	1	0	0	0	0	0	27/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CLINICA LIMATAMBO
2014	4	1	0	0	0	0	0	0	27/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	C.S.MAGNA VALLEJO
2014	4	0	1	0	0	0	0	0	27/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	P.S.MICAELA BASTIDAS
2014	4	0	3	0	0	0	0	0	27/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.PACHACUTEC
2014	4	1	0	0	0	0	0	0	27/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.SIMON BOLIVAR
2014	4	0	1	0	0	0	0	0	27/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.SAMANA CRUZ
2014	4	0	2	0	0	0	0	0	27/01/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.ATAHUALPA HOSPITAL REGIONAL
2014	5	0	5	0	0	0	0	0	03/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CAJAMARCA SANIDAD FUERZAS POLICIALES
2014	5	0	1	0	0	0	0	0	03/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CLINICA LIMATAMBO
2014	5	0	1	0	0	0	0	0	03/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CLINICA LIMATAMBO
2014	5	0	0	0	0	0	0	0	03/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	C.S.MAGNA VALLEJO
2014	5	0	2	0	0	0	0	0	03/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	P.S.MICAELA BASTIDAS
2014	5	0	6	0	0	0	0	0	03/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.PACHACUTEC
2014	5	0	2	0	0	0	0	0	03/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.SIMON BOLIVAR
2014	5	0	2	0	0	0	0	0	03/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.SAMANA CRUZ
2014	5	0	2	0	0	0	0	0	03/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.ATAHUALPA HOSPITAL REGIONAL
2014	6	0	2	0	0	0	0	0	10/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CAJAMARCA SANIDAD FUERZAS POLICIALES
2014	6	0	1	0	0	0	0	0	10/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CLINICA LIMATAMBO
2014	6	0	3	0	0	0	0	0	10/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CLINICA LIMATAMBO
2014	6	0	1	0	0	0	0	0	10/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	C.S.MAGNA VALLEJO
2014	6	0	1	0	0	0	0	0	10/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	P.S.MICAELA BASTIDAS
2014	6	0	1	0	0	0	0	0	10/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.PACHACUTEC
2014	6	0	1	0	0	0	0	0	10/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.SIMON BOLIVAR
2014	6	0	0	0	0	0	0	0	10/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.SAMANA CRUZ
2014	6	0	0	0	0	0	0	0	10/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.ATAHUALPA HOSPITAL REGIONAL
2014	7	0	4	0	0	0	0	0	17/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CAJAMARCA
2014	7	0	3	0	0	0	0	0	17/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CLINICA LIMATAMBO
2014	7	0	1	0	0	0	0	0	17/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	C.S.MAGNA VALLEJO
2014	7	0	2	0	0	0	0	0	17/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	P.S.MICAELA BASTIDAS

2014	7	0	2	0	0	0	0	0	17/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.PACHACUTEC
2014	7	0	0	0	0	0	0	0	17/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.SIMON BOLIVAR
2014	7	0	1	0	0	0	0	0	17/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.SAMANA CRUZ
2014	7	0	1	0	0	0	0	0	17/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.ATAHUALPA HOSPITAL REGIONAL
2014	8	0	2	0	0	0	0	0	24/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CAJAMARCA SANIDAD FUERZAS POLICIALES
2014	8	0	0	0	0	0	0	0	24/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CLINICA LIMATAMBO
2014	8	0	2	0	0	0	0	0	24/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CLINICA LIMATAMBO
2014	8	0	1	0	0	0	0	0	24/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	C.S.MAGNA VALLEJO
2014	8	0	1	0	0	0	0	0	24/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	P.S.MICAELA BASTIDAS
2014	8	0	1	0	0	0	0	0	24/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.PACHACUTEC
2014	8	0	0	0	0	0	0	0	24/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.SIMON BOLIVAR
2014	8	0	0	0	0	0	0	0	24/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.SAMANA CRUZ
2014	8	0	8	0	0	0	0	0	24/02/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.ATAHUALPA HOSPITAL REGIONAL
2014	9	0	2	0	0	0	0	0	04/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CAJAMARCA SANIDAD FUERZAS POLICIALES
2014	9	0	7	1	0	0	0	0	04/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CLINICA LIMATAMBO
2014	9	0	3	0	0	0	0	0	04/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CLINICA LIMATAMBO
2014	9	0	1	0	0	0	0	0	04/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	C.S.MAGNA VALLEJO
2014	9	0	1	0	0	0	0	0	04/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	P.S.MICAELA BASTIDAS
2014	9	1	1	0	0	0	0	0	04/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.PACHACUTEC
2014	9	0	0	0	0	0	0	0	04/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.SIMON BOLIVAR
2014	9	0	1	0	0	0	0	0	04/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.SAMANA CRUZ
2014	9	0	1	0	0	0	0	0	04/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.ATAHUALPA HOSPITAL REGIONAL
2014	10	0	5	0	0	0	0	0	10/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CAJAMARCA SANIDAD FUERZAS POLICIALES
2014	10	0	5	0	0	0	0	0	10/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CLINICA LIMATAMBO
2014	10	1	2	0	0	0	0	0	10/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CLINICA LIMATAMBO
2014	10	0	1	0	0	0	0	0	10/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	C.S.MAGNA VALLEJO
2014	10	0	0	0	0	0	0	0	10/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	P.S.MICAELA BASTIDAS
2014	10	0	3	0	0	0	0	0	10/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.PACHACUTEC
2014	10	0	3	0	0	0	0	0	10/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.SIMON BOLIVAR
2014	10	0	2	0	0	0	0	0	10/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.SAMANA CRUZ
2014	10	0	2	0	0	0	0	0	10/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.ATAHUALPA HOSPITAL REGIONAL
2014	11	0	1	0	0	0	0	0	17/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CAJAMARCA

2014	11	0	2	0	0	0	0	0	17/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CLINICA LIMATAMBO CLINICA SAN FRANCISCO
2014	11	0	2	0	0	0	0	0	17/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	FRANCISCO
2014	11	0	1	0	0	0	0	0	17/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	C.S.MAGNA VALLEJO
2014	11	0	1	0	0	0	0	0	17/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	P.S.MICAELA BASTIDAS
2014	11	0	1	0	0	0	0	0	17/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.PACHACUTEC
2014	11	0	2	0	0	0	0	0	17/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.SIMON BOLIVAR
2014	11	0	1	0	0	0	0	0	17/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.SAMANA CRUZ
2014	11	0	1	0	0	0	0	0	17/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.ATAHUALPA HOSPITAL REGIONAL CAJAMARCA
2014	12	0	1	0	0	0	0	0	24/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	SANIDAD FUERZAS POLICIALES
2014	12	0	1	0	0	0	0	0	24/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CLINICA LIMATAMBO
2014	12	0	3	0	0	0	0	0	24/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CLINICA LIMATAMBO
2014	12	0	3	0	0	0	0	0	24/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	C.S.MAGNA VALLEJO
2014	12	0	3	0	0	0	0	0	24/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	P.S.MICAELA BASTIDAS
2014	12	0	1	0	0	0	0	0	24/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.PACHACUTEC
2014	12	0	1	0	0	0	0	0	24/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.SIMON BOLIVAR
2014	12	0	3	0	0	0	0	0	24/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.SAMANA CRUZ
2014	12	0	4	0	0	0	0	0	24/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.ATAHUALPA HOSPITAL REGIONAL CAJAMARCA
2014	13	2	6	0	0	0	0	0	31/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	SANIDAD FUERZAS POLICIALES
2014	13	1	5	0	0	0	0	0	31/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CLINICA LIMATAMBO
2014	13	1	4	0	0	0	0	0	31/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CLINICA LIMATAMBO
2014	13	0	1	0	0	0	0	0	31/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	C.S.MAGNA VALLEJO
2014	13	0	2	0	0	0	0	0	31/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	P.S.MICAELA BASTIDAS
2014	13	0	1	0	0	0	0	0	31/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.PACHACUTEC
2014	13	0	1	0	0	0	0	0	31/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.SIMON BOLIVAR
2014	13	0	1	0	0	0	0	0	31/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.SAMANA CRUZ
2014	13	0	2	0	0	0	0	0	31/03/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.ATAHUALPA HOSPITAL REGIONAL CAJAMARCA
2014	14	0	5	0	0	0	0	0	07/04/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	SANIDAD FUERZAS POLICIALES
2014	14	0	2	0	0	0	0	0	07/04/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CLINICA LIMATAMBO
2014	14	0	1	0	0	0	0	0	07/04/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CLINICA LIMATAMBO
2014	14	0	1	0	0	0	0	0	07/04/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CLINICA SAN FRANCISCO
2014	14	0	0	0	0	0	0	0	07/04/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	C.S.MAGNA VALLEJO

2014	14	0	9	0	0	0	0	0	07/04/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	P.S.MICAELA BASTIDAS
2014	14	0	1	0	0	0	0	0	07/04/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.PACHACUTEC
2014	15	0	5	0	0	0	0	0	14/04/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.SIMON BOLIVAR
2014	15	0	3	0	0	0	0	0	14/04/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.SAMANA CRUZ
2014	15	0	2	0	0	0	0	0	14/04/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.ATAHUALPA HOSPITAL REGIONAL
2014	15	0	2	0	0	0	0	0	14/04/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CAJAMARCA SANIDAD FUERZAS POLICIALES
2014	15	0	2	0	0	0	0	0	14/04/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CLINICA LIMATAMBO
2014	15	0	4	0	0	0	0	0	14/04/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	C.S.MAGNA VALLEJO
2014	15	0	0	0	0	0	0	0	14/04/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	P.S.MICAELA BASTIDAS
2014	15	0	1	0	0	0	0	0	14/04/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	C.S.PACHACUTEC
2014	15	0	1	0	0	0	0	0	14/04/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	C.S.SIMON BOLIVAR
2014	15	0	6	0	0	0	0	0	14/04/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.SAMANA CRUZ
2014	15	0	9	0	0	0	0	0	14/04/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	P.S.ATAHUALPA HOSPITAL REGIONAL
2014	15	0	2	0	0	0	0	0	14/04/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PACHACUTEC	CAJAMARCA SANIDAD FUERZAS POLICIALES
2014	16	0	2	0	0	0	0	0	21/04/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	CLINICA LIMATAMBO
2014	16	0	1	0	0	0	0	0	21/04/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	C.S.MAGNA VALLEJO
2014	16	0	0	0	0	0	0	0	21/04/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	
2014	16	0	0	0	0	0	0	0	21/04/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	NO DEFINIDA	
2014	16	0	7	0	0	0	0	0	21/04/2014	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGNA VALLEJO	

ANEXO 2

CUADRO RESUMEN DE DATOS METEREOLÓGICOS – TEMPERATURA MÁXIMA Y MÍNIMA, HUMEDAD MÁXIMA Y MÍNIMA Y PRECIPITACIONES

TOA5 TIMESTAMP TS	CPU:Universidad_CajamarcaB0_RV8b.cr1				
				18608	
	DiaTempMax Deg C Smp	DiaTempMin Deg C Smp	HoraLluvAcu mm Smp	DiaHumMax % Smp	DiaHumMin % Smp
01/01/2013 00:00	12.01687	11.6118	0	96.70885	96.37129
01/01/2013 01:00	12.01687	11.5443	0	96.94513	96.37129
01/01/2013 02:00	12.01687	11.30801	0	96.94513	96.30378
01/01/2013 03:00	12.01687	11.30801	0	96.94513	96.30378
01/01/2013 04:00	12.01687	11.20674	0	96.94513	96.30378
01/01/2013 05:00	12.01687	11.00421	0	96.94513	96.30378
01/01/2013 06:00	12.01687	11.00421	0	96.94513	96.30378
01/01/2013 07:00	12.01687	10.90295	0	96.97889	96.30378
01/01/2013 08:00	13.39765	10.90295	0	97.18142	92.00999
01/01/2013 09:00	16.09182	10.90295	0	97.18142	74.95784
01/01/2013 10:00	16.63181	10.90295	0	97.18142	69.76041
01/01/2013 11:00	18.2518	10.90295	0	97.18142	59.80428
01/01/2013 12:00	19.32998	10.90295	0	97.18142	55.68632
01/01/2013 13:00	19.32998	10.90295	0	97.18142	55.68632
01/01/2013 14:00	19.43222	10.90295	0	97.18142	53.05288
01/01/2013 15:00	19.43222	10.90295	0	97.18142	53.05288
01/01/2013 16:00	19.43222	10.90295	0	97.18142	53.05288
01/01/2013 17:00	19.43222	10.90295	0	97.18142	53.05288
01/01/2013 18:00	19.43222	10.90295	0	97.18142	53.05288
01/01/2013 19:00	19.43222	10.90295	0	97.18142	53.05288
01/01/2013 20:00	19.43222	10.90295	0	97.18142	53.05288
01/01/2013 21:00	19.43222	10.90295	0	97.18142	53.05288
01/01/2013 22:00	19.43222	10.90295	0	97.18142	53.05288
01/01/2013 23:00	19.43222	10.90295	0	97.18142	53.05288
02/01/2013 00:00	12.59071	11.1049	0	90.96994	86.95358
02/01/2013 01:00	12.59071	10.43037	0	91.00369	86.95358
02/01/2013 02:00	12.59071	9.822777	0	93.36707	86.95358
02/01/2013 03:00	12.59071	9.317341	0	94.51713	86.95358
02/01/2013 04:00	12.59071	8.71191	0	95.80497	86.95358
02/01/2013 05:00	12.59071	7.969772	0	96.34883	86.95358
02/01/2013 06:00	12.59071	7.938889	0	96.68935	86.95358
02/01/2013 07:00	12.59071	7.938889	0	96.68935	86.95358
02/01/2013 08:00	12.59071	7.938889	0	96.68935	82.66666
02/01/2013 09:00	14.77576	7.938889	0	96.68935	77.05032
02/01/2013 10:00	18.15055	7.938889	0	96.68935	61.7955
02/01/2013 11:00	19.26117	7.938889	0	96.68935	57.13551
02/01/2013 12:00	19.73603	7.938889	0	96.68935	48.79958
02/01/2013 13:00	20.57913	7.938889	0	96.68935	48.0222
02/01/2013 14:00	20.57913	7.938889	0	96.68935	48.0222
02/01/2013 15:00	20.57913	7.938889	0	96.68935	48.0222
02/01/2013 16:00	20.57913	7.938889	0	96.68935	48.0222
02/01/2013 17:00	20.57913	7.938889	0	96.68935	48.0222
02/01/2013 18:00	20.57913	7.938889	0	96.68935	48.0222
02/01/2013 19:00	20.57913	7.938889	0	96.68935	48.0222
02/01/2013 20:00	20.57913	7.938889	0	96.68935	48.0222
02/01/2013 21:00	20.57913	7.938889	0	96.68935	48.0222
02/01/2013 22:00	20.57913	7.938889	0	96.68935	48.0222
02/01/2013 23:00	20.57913	7.938889	0	96.68935	48.0222
03/01/2013 00:00	13.26313	12.31975	0	94.07571	92.68552
03/01/2013 01:00	13.26313	12.01687	0	95.35863	92.68552
03/01/2013 02:00	13.26313	11.94936	0	95.35863	92.68552

03/01/2013 03:00	13.26313	11.94936	0	95.35863	92.68552
03/01/2013 04:00	13.26313	11.40928	0	95.35863	92.68552
03/01/2013 05:00	13.26313	10.80168	0	96.30378	92.68552
03/01/2013 06:00	13.26313	10.49746	0	96.60753	92.68552
03/01/2013 07:00	13.26313	10.49746	0	96.67509	92.68552
03/01/2013 08:00	14.4397	10.49746	0	96.67509	75.70383
03/01/2013 09:00	17.03681	10.49746	0	96.67509	66.4192
03/01/2013 10:00	17.54305	10.49746	0	96.67509	62.268
03/01/2013 11:00	17.6443	10.49746	0	96.67509	60.98551
03/01/2013 12:00	17.6443	10.49746	0	96.67509	60.98551
03/01/2013 13:00	17.6443	10.49746	0	96.67509	60.98551
03/01/2013 14:00	19.06179	10.49746	0	96.67509	59.33178
03/01/2013 15:00	19.06179	10.49746	0	96.67509	59.33178
03/01/2013 16:00	19.06179	10.49746	0	96.67509	59.33178
03/01/2013 17:00	19.06179	10.49746	0	96.67509	59.33178
03/01/2013 18:00	19.06179	10.49746	0	96.67509	59.33178
03/01/2013 19:00	19.06179	10.49746	0	96.67509	59.33178
03/01/2013 20:00	19.06179	10.49746	0	96.67509	59.33178
03/01/2013 21:00	19.06179	10.49746	0	96.67509	59.33178
03/01/2013 22:00	19.06179	10.49746	0	96.67509	59.33178
03/01/2013 23:00	19.06179	10.49746	0	96.67509	59.33178
04/01/2013 00:00	13.09557	12.75605	0	95.99467	95.35544
04/01/2013 01:00	13.09557	12.65411	0	96.33572	95.35544
04/01/2013 02:00	13.09557	12.48809	0	96.50325	95.35544
04/01/2013 03:00	13.09557	12.41798	0	96.56627	95.35544
04/01/2013 04:00	13.09557	12.21763	0	96.7054	95.35544
04/01/2013 05:00	13.09557	12.04868	0	96.7054	95.35544
04/01/2013 06:00	13.09557	11.84805	0	96.81011	95.35544
04/01/2013 07:00	13.63641	11.78058	0	96.87762	94.17594
04/01/2013 08:00	16.69931	11.78058	0	96.87762	69.8279
04/01/2013 09:00	17.54255	11.78058	0	96.87762	60.68094
04/01/2013 10:00	19.46196	11.78058	0	96.87762	53.18504
04/01/2013 11:00	20.27129	11.78058	0	96.87762	47.51328
04/01/2013 12:00	20.64775	11.78058	0	96.87762	44.24295
04/01/2013 13:00	20.64775	11.78058	0	96.87762	41.61223
04/01/2013 14:00	21.48778	11.78058	0	96.87762	39.45172
04/01/2013 15:00	21.99359	11.78058	0	96.87762	38.80766
04/01/2013 16:00	21.99359	11.78058	0	96.87762	38.80766
04/01/2013 17:00	21.99359	11.78058	0	96.87762	38.80766
04/01/2013 18:00	21.99359	11.78058	0	96.87762	38.80766
04/01/2013 19:00	21.99359	11.78058	0	96.87762	38.80766
04/01/2013 20:00	21.99359	11.78058	0	96.87762	38.80766
04/01/2013 21:00	21.99359	11.78058	0	96.87762	38.80766
04/01/2013 22:00	21.99359	11.78058	0	96.87762	38.80766
04/01/2013 23:00	21.99359	11.78058	0	96.87762	38.80766
05/01/2013 00:00	12.72573	11.88185	0	93.70463	89.99155
05/01/2013 01:00	12.72573	11.88185	0	93.70463	89.99155
05/01/2013 02:00	12.72573	11.47678	0	93.87341	89.99155
05/01/2013 03:00	12.72573	11.47678	0	93.87341	89.99155
05/01/2013 04:00	12.72573	11.44303	0	94.07594	89.99155
05/01/2013 05:00	12.72573	10.90295	0	95.32475	89.99155
05/01/2013 06:00	12.72573	10.90295	0	95.32475	89.99155
05/01/2013 07:00	12.72573	10.90295	0	95.32475	89.99155
05/01/2013 08:00	14.87862	10.90295	0	95.32475	77.5605
05/01/2013 09:00	16.76681	10.90295	0	95.32475	68.71416
05/01/2013 10:00	19.02776	10.90295	0	95.32475	50.35439
05/01/2013 11:00	19.66689	10.90295	0	95.32475	48.86745
05/01/2013 12:00	21.45305	10.90295	0	95.32475	44.71612
05/01/2013 13:00	21.65299	10.90295	0	95.32475	43.70237
05/01/2013 14:00	21.65299	10.90295	0	95.32475	43.70237

05/01/2013 15:00	23.14103	10.90295	0	95.32475	34.59079
05/01/2013 16:00	23.14103	10.90295	0	95.32475	34.59079
05/01/2013 17:00	23.14103	10.90295	0	95.32475	34.59079
05/01/2013 18:00	23.14103	10.90295	0	95.32475	34.59079
05/01/2013 19:00	23.14103	10.90295	0	95.32475	34.59079
05/01/2013 20:00	23.14103	10.90295	0	95.32475	34.59079
05/01/2013 21:00	23.14103	10.90295	0	95.32475	34.59079
05/01/2013 22:00	23.14103	10.90295	0	95.32475	34.59079
05/01/2013 23:00	23.14103	10.90295	0	95.32475	34.59079
06/01/2013 00:00	13.46503	12.79319	0	89.85653	86.40814
06/01/2013 01:00	13.46503	12.15189	0	89.85653	85.90716
06/01/2013 02:00	13.46503	10.83541	0	92.92824	85.90716
06/01/2013 03:00	13.46503	10.59901	0	93.704	85.90716
06/01/2013 04:00	13.46503	10.36285	0	94.10969	85.90716
06/01/2013 05:00	13.46503	10.19408	0	94.10969	85.90716
06/01/2013 06:00	13.46503	10.05893	0	94.44598	85.90716
06/01/2013 07:00	13.46503	10.05893	0	94.44598	85.90716
06/01/2013 08:00	16.86813	10.05893	0	94.44598	65.34244
06/01/2013 09:00	18.08271	10.05893	0	94.44598	63.92173
06/01/2013 10:00	19.93891	10.05893	0	94.44598	50.82668
06/01/2013 11:00	20.44404	10.05893	0	94.44598	49.27112
06/01/2013 12:00	20.84727	10.05893	0	94.44598	45.39039
06/01/2013 13:00	20.84727	10.05893	0	94.44598	45.39039
06/01/2013 14:00	20.84727	10.05893	0	94.44598	45.39039
06/01/2013 15:00	21.75693	10.05893	0	94.44598	44.71452
06/01/2013 16:00	22.32812	10.05893	0	94.44598	36.75019
06/01/2013 17:00	22.32812	10.05893	0	94.44598	36.75019
06/01/2013 18:00	22.32812	10.05893	0	94.44598	36.75019
06/01/2013 19:00	22.32812	10.05893	0	94.44598	36.75019
06/01/2013 20:00	22.32812	10.05893	0	94.44598	36.75019
06/01/2013 21:00	22.32812	10.05893	0	94.44598	36.75019
06/01/2013 22:00	22.32812	10.05893	0	94.44598	36.75019
06/01/2013 23:00	22.32812	10.05893	0	94.44598	36.75019
07/01/2013 00:00	13.66468	12.32067	0	89.08015	85.13079
07/01/2013 01:00	13.66468	10.93649	0	91.81433	85.13079
07/01/2013 02:00	13.66468	10.32884	0	92.21939	85.13079
07/01/2013 03:00	13.66468	9.860531	0	92.21939	84.05205
07/01/2013 04:00	13.66468	9.220398	0	92.21939	84.05205
07/01/2013 05:00	13.66468	8.510925	0	92.66986	84.05205
07/01/2013 06:00	13.66468	8.510925	0	92.66986	84.05205
07/01/2013 07:00	13.67084	8.510925	0	92.66986	69.29954
07/01/2013 08:00	15.11312	8.510925	0	92.66986	67.26297
07/01/2013 09:00	17.47556	8.510925	0	92.66986	58.0493
07/01/2013 10:00	18.45393	8.510925	0	92.66986	54.40333
07/01/2013 11:00	20.37647	8.510925	0	92.66986	46.57315
07/01/2013 12:00	21.28484	8.510925	0	92.66986	46.03034
07/01/2013 13:00	21.28484	8.510925	0	92.66986	42.0508
07/01/2013 14:00	21.76027	8.510925	0	92.66986	38.91253
07/01/2013 15:00	21.76027	8.510925	0	92.66986	38.91253
07/01/2013 16:00	21.76027	8.510925	0	92.66986	38.91253
07/01/2013 17:00	21.76027	8.510925	0	92.66986	38.91253
07/01/2013 18:00	21.76027	8.510925	0	92.66986	38.91253
07/01/2013 19:00	21.76027	8.510925	0	92.66986	38.91253
07/01/2013 20:00	21.76027	8.510925	0	92.66986	38.91253
07/01/2013 21:00	21.76027	8.510925	0	92.66986	38.91253
07/01/2013 22:00	21.76027	8.510925	0	92.66986	38.91253
07/01/2013 23:00	21.76027	8.510925	0	92.66986	38.91253
08/01/2013 00:00	13.36708	11.64542	0	76.45558	67.17299
08/01/2013 01:00	13.36708	11.00421	0	78.68353	67.17299
08/01/2013 02:00	13.36708	10.19408	0	82.05906	67.17299

08/01/2013 03:00	13.36708	8.945728	0	87.69851	67.17299
08/01/2013 04:00	13.36708	8.916183	0	87.87199	67.17299
08/01/2013 05:00	13.36708	8.916183	0	88.91148	67.17299
08/01/2013 06:00	13.36708	8.916183	0	89.04644	67.17299
08/01/2013 07:00	13.36708	8.916183	0	89.04644	67.17299
08/01/2013 08:00	14.40946	8.916183	0	89.04644	67.17299
08/01/2013 09:00	17.4418	8.916183	0	89.04644	58.89304
08/01/2013 10:00	18.85929	8.916183	0	89.04644	52.61561
08/01/2013 11:00	19.12925	8.916183	0	89.04644	50.01551
08/01/2013 12:00	19.36539	8.916183	0	89.04644	48.16019
08/01/2013 13:00	19.36551	8.916183	0	89.04644	46.60817
08/01/2013 14:00	20.07361	8.916183	0	89.04644	46.60817
08/01/2013 15:00	20.07361	8.916183	0	89.04644	46.60817
08/01/2013 16:00	20.07361	8.916183	0	89.04644	46.60817
08/01/2013 17:00	20.07361	8.916183	0	89.04644	46.60817
08/01/2013 18:00	20.07361	8.916183	0	89.04644	46.60817
08/01/2013 19:00	20.07361	8.916183	0	89.04644	46.60817
08/01/2013 20:00	20.07361	8.916183	0	89.04644	46.60817
08/01/2013 21:00	20.07361	8.916183	0	89.04644	46.60817
08/01/2013 22:00	20.07361	8.916183	0	89.04644	46.60817
08/01/2013 23:00	20.07361	8.916183	0	89.04644	46.60817
09/01/2013 00:00	15.58619	14.77556	0	69.38913	63.11179
09/01/2013 01:00	15.58619	14.67434	0	69.38913	63.11179
09/01/2013 02:00	15.58619	14.26934	0	71.28033	63.11179
09/01/2013 03:00	15.58619	13.63121	0	77.69493	63.11179
09/01/2013 04:00	15.58619	13.12516	0	80.76919	63.11179
09/01/2013 05:00	15.58619	13.12516	0	80.76919	63.11179
09/01/2013 06:00	15.58619	12.25306	0	83.81419	63.11179
09/01/2013 07:00	15.58619	11.74683	0	86.54851	63.11179
09/01/2013 08:00	16.05807	11.74683	0	86.54851	58.01555
09/01/2013 09:00	18.3868	11.74683	0	86.54851	47.65442
09/01/2013 10:00	19.09554	11.74683	0	86.54851	45.76445
09/01/2013 11:00	19.43291	11.74683	0	86.54851	45.76445
09/01/2013 12:00	19.70298	11.74683	0	86.54851	45.76445
09/01/2013 13:00	20.74623	11.74683	0	86.54851	43.83897
09/01/2013 14:00	20.84999	11.74683	0	86.54851	43.83897
09/01/2013 15:00	20.84999	11.74683	0	86.54851	43.83897
09/01/2013 16:00	20.84999	11.74683	0	86.54851	43.83897
09/01/2013 17:00	20.84999	11.74683	0	86.54851	43.83897
09/01/2013 18:00	20.84999	11.74683	0	86.54851	43.83897
09/01/2013 19:00	20.84999	11.74683	0	86.54851	43.83897
09/01/2013 20:00	20.84999	11.74683	0	86.54851	43.83897
09/01/2013 21:00	20.84999	11.74683	0	86.54851	43.83897
09/01/2013 22:00	20.84999	11.74683	0	86.54851	43.83897
09/01/2013 23:00	20.84999	11.74683	0	86.54851	43.83897
10/01/2013 00:00	13.70428	12.8945	0	84.32066	81.45146
10/01/2013 01:00	14.14172	12.8945	0	84.32066	75.23768
10/01/2013 02:00	14.14172	11.98311	0	85.09703	75.23768
10/01/2013 03:00	14.14172	11.71307	0	86.54851	75.23768
10/01/2013 04:00	14.14172	11.5443	0	87.39239	75.23768
10/01/2013 05:00	14.14172	11.20674	0	87.93247	75.23768
10/01/2013 06:00	14.14172	10.16032	0	90.93669	75.23768
10/01/2013 07:00	14.14172	10.0593	0	90.97045	75.23768
10/01/2013 08:00	17.88055	10.0593	0	90.97045	49.6794
10/01/2013 09:00	18.0493	10.0593	0	90.97045	49.6794
10/01/2013 10:00	19.29497	10.0593	0	90.97045	49.37044
10/01/2013 11:00	19.8031	10.0593	0	90.97045	46.30267
10/01/2013 12:00	20.14043	10.0593	0	90.97045	43.67106
10/01/2013 13:00	20.84967	10.0593	0	90.97045	41.78155
10/01/2013 14:00	21.1528	10.0593	0	90.97045	39.72229

10/01/2013 15:00	21.32137	10.0593	0	90.97045	38.37134
10/01/2013 16:00	21.32137	10.0593	0	90.97045	38.37134
10/01/2013 17:00	21.32137	10.0593	0	90.97045	38.37134
10/01/2013 18:00	21.32137	10.0593	0	90.97045	38.37134
10/01/2013 19:00	21.32137	10.0593	0	90.97045	38.37134
10/01/2013 20:00	21.32137	10.0593	0	90.97045	38.37134
10/01/2013 21:00	21.32137	10.0593	0	90.97045	38.37134
10/01/2013 22:00	21.32137	10.0593	0	90.97045	38.37134
10/01/2013 23:00	21.32137	10.0593	0	90.97045	38.37134
11/01/2013 00:00	14.03729	13.59626	0	86.94855	84.04281
11/01/2013 01:00	14.30927	13.36254	0	88.90655	83.50291
11/01/2013 02:00	14.30927	13.12664	0	91.37027	83.50291
11/01/2013 03:00	14.30927	13.0284	0	91.57274	83.50291
11/01/2013 04:00	14.30927	12.75946	0	91.98311	83.50291
11/01/2013 05:00	14.30927	12.11813	0	94.24471	83.50291
11/01/2013 06:00	14.30927	11.78058	0	94.68353	83.50291
11/01/2013 07:00	14.30927	11.34176	0	95.66243	83.50291
11/01/2013 08:00	17.8468	11.34176	0	95.66243	63.82048
11/01/2013 09:00	18.85868	11.34176	0	95.66243	56.25985
11/01/2013 10:00	20.17002	11.34176	0	95.66243	49.20247
11/01/2013 11:00	21.48528	11.34176	0	95.66243	42.92495
11/01/2013 12:00	21.85674	11.34176	0	95.66243	42.79179
11/01/2013 13:00	22.66569	11.34176	0	95.66243	38.84013
11/01/2013 14:00	24.01566	11.34176	0	95.66243	33.64449
11/01/2013 15:00	24.01566	11.34176	0	95.66243	33.64449
11/01/2013 16:00	24.01566	11.34176	0	95.66243	33.64449
11/01/2013 17:00	24.01566	11.34176	0	95.66243	33.64449
11/01/2013 18:00	24.01566	11.34176	0	95.66243	33.64449
11/01/2013 19:00	24.01566	11.34176	0	95.66243	33.64449
11/01/2013 20:00	24.01566	11.34176	0	95.66243	33.64449
11/01/2013 21:00	24.01566	11.34176	0	95.66243	33.64449
11/01/2013 22:00	24.01566	11.34176	0	95.66243	33.64449
11/01/2013 23:00	24.01566	11.34176	0	95.66243	33.64449
12/01/2013 00:00	14.47345	14.07	0	84.44917	82.38756
12/01/2013 01:00	14.47345	13.32885	0	88.1966	82.38756
12/01/2013 02:00	14.47345	13.06317	0	90.02506	82.38756
12/01/2013 03:00	14.47345	13.06317	0	90.59913	82.38756
12/01/2013 04:00	14.47345	12.92693	0	90.59913	82.38756
12/01/2013 05:00	14.47345	11.71307	0	94.37973	82.38756
12/01/2013 06:00	14.47345	11.40928	0	95.4599	82.38756
12/01/2013 07:00	14.47345	11.40928	0	95.83121	82.38756
12/01/2013 08:00	14.47345	11.40928	0	95.83121	82.38756
12/01/2013 09:00	16.93556	11.40928	0	95.83121	66.31795
12/01/2013 10:00	18.65654	11.40928	0	95.83121	57.37399
12/01/2013 11:00	18.95895	11.40928	0	95.83121	57.37399
12/01/2013 12:00	18.95895	11.40928	0	95.83121	57.37399
12/01/2013 13:00	20.68174	11.40928	0	95.83121	54.47182
12/01/2013 14:00	21.89027	11.40928	0	95.83121	44.30858
12/01/2013 15:00	21.89027	11.40928	0	95.83121	44.30858
12/01/2013 16:00	21.89027	11.40928	0	95.83121	44.30858
12/01/2013 17:00	21.89027	11.40928	0	95.83121	44.30858
12/01/2013 18:00	21.89027	11.40928	0	95.83121	44.30858
12/01/2013 19:00	21.89027	11.40928	0	95.83121	44.30858
12/01/2013 20:00	21.89027	11.40928	0	95.83121	44.30858
12/01/2013 21:00	21.89027	11.40928	0	95.83121	44.30858
12/01/2013 22:00	21.89027	11.40928	0	95.83121	44.30858
12/01/2013 23:00	21.89027	11.40928	0	95.83121	44.30858
13/01/2013 00:00	12.65822	11.37552	0	91.6118	86.21096
13/01/2013 01:00	12.65822	11.17256	0	92.72572	86.21096
13/01/2013 02:00	12.65822	11.17256	0	92.72572	86.21096

13/01/2013 03:00	12.65822	11.17256	0	92.72572	85.83965
13/01/2013 04:00	12.69197	11.17256	0	92.72572	85.46834
13/01/2013 05:00	12.69197	11.10548	0	92.72572	85.46834
13/01/2013 06:00	12.69197	10.29408	0	93.33237	85.46834
13/01/2013 07:00	12.69197	9.721512	0	95.29242	85.46834
13/01/2013 08:00	14.27032	9.721512	0	95.29242	71.31449
13/01/2013 09:00	17.8468	9.721512	0	95.29242	58.85929
13/01/2013 10:00	19.39869	9.721512	0	95.29242	54.5047
13/01/2013 11:00	20.64291	9.721512	0	95.29242	47.91938
13/01/2013 12:00	21.68824	9.721512	0	95.29242	45.11921
13/01/2013 13:00	21.68824	9.721512	0	95.29242	45.11921

ANEXO 3

CUADRO RESUMEN DE DATOS DE CALIDAD DEL AIRE: MP 2,5 y CO

TIMESTAMP TS	co_Avg mg/m3	TeomA_mass_conc_Avg PM 2.5	co_Avg ug/m3
01/01/2015 00:00	10766.83	33.88476	10,766,830.00
01/01/2015 01:00	10628.17	57.10578	10,628,170.00
01/01/2015 02:00	10506	89.76069	10,506,000.00
01/01/2015 03:00	10278	36.89998	10,278,000.00
01/01/2015 04:00	10107.25	26.5231	10,107,250.00
01/01/2015 05:00	10030.06	18.93904	10,030,060.00
01/01/2015 06:00	10010.2	7.267336	10,010,200.00
01/01/2015 07:00	10017.72	8.61829	10,017,720.00
01/01/2015 08:00	10049.63	13.9026	10,049,630.00
01/01/2015 09:00	9934.667	11.81375	9,934,667.00
01/01/2015 10:00	9865.809	25.65243	9,865,809.00
01/01/2015 11:00	9877.25	23.08373	9,877,250.00
01/01/2015 12:00	9913.467	16.48177	9,913,467.00
01/01/2015 13:00	9903.9	18.47623	9,903,900.00
01/01/2015 14:00	10003.79	25.15832	10,003,790.00
01/01/2015 15:00	10061.08	25.47085	10,061,080.00
01/01/2015 16:00	10076.92	13.59662	10,076,920.00
01/01/2015 17:00	10089.67	22.5095	10,089,670.00
01/01/2015 18:00	10102.67	24.94879	10,102,670.00
01/01/2015 19:00	10165.25	11.28245	10,165,250.00
01/01/2015 20:00	10378.42	10.32068	10,378,420.00
01/01/2015 21:00	10364.17	12.2837	10,364,170.00
01/01/2015 22:00	10681.25	24.79251	10,681,250.00
01/01/2015 23:00	10304.33	15.75913	10,304,330.00
02/01/2015 00:00	10119.75	8.287694	10,119,750.00
02/01/2015 01:00	10135.25	4.563054	10,135,250.00
02/01/2015 02:00	10041	12.03852	10,041,000.00
02/01/2015 03:00	9999.35	11.55039	9,999,350.00
02/01/2015 04:00	10055.92	8.746855	10,055,920.00
02/01/2015 05:00	10092	9.707789	10,092,000.00
02/01/2015 06:00	10163.08	7.031582	10,163,080.00
02/01/2015 07:00	10215.17	10.97004	10,215,170.00
02/01/2015 08:00	10460.42	16.32598	10,460,420.00
02/01/2015 09:00	10186	19.41736	10,186,000.00
02/01/2015 10:00	10225.75	21.61791	10,225,750.00
02/01/2015 11:00	10254.08	25.7854	10,254,080.00
02/01/2015 12:00	10036.6	16.46203	10,036,600.00
02/01/2015 13:00	9978.941	2.740833	9,978,941.00
02/01/2015 14:00	10016.27	7.31883	10,016,270.00
02/01/2015 15:00	9991.066	19.42342	9,991,066.00
02/01/2015 16:00	9976.875	15.3564	9,976,875.00
02/01/2015 17:00	10182.86	24.21198	10,182,860.00
02/01/2015 18:00	10304.92	20.04656	10,304,920.00
02/01/2015 19:00	10353.83	17.96065	10,353,830.00
02/01/2015 20:00	10320.58	26.26897	10,320,580.00
02/01/2015 21:00	10234.75	26.40805	10,234,750.00
02/01/2015 22:00	10383.17	21.15983	10,383,170.00
02/01/2015 23:00	10269.08	12.23315	10,269,080.00
03/01/2015 00:00	10236.67	8.639545	10,236,670.00
03/01/2015 01:00	10197.25	8.830455	10,197,250.00
03/01/2015 02:00	10060	7.67101	10,060,000.00
03/01/2015 03:00	10115.04	7.486774	10,115,040.00
03/01/2015 04:00	10175.92	8.64651	10,175,920.00
03/01/2015 05:00	10168.58	3.058574	10,168,580.00

03/01/2015 06:00	10153.25	10.27196	10,153,250.00
03/01/2015 07:00	10233.5	8.136356	10,233,500.00
03/01/2015 08:00	10321.67	19.05003	10,321,670.00
03/01/2015 09:00	10281.25	45.8446	10,281,250.00
03/01/2015 10:00	10303.42	37.42427	10,303,420.00
03/01/2015 11:00	10358.75	27.18978	10,358,750.00
03/01/2015 12:00	10195.17	28.21285	10,195,170.00
03/01/2015 13:00	10112.5	22.90075	10,112,500.00
03/01/2015 14:00	10024.1	22.67957	10,024,100.00
03/01/2015 15:00	10127.19	23.59803	10,127,190.00
03/01/2015 16:00	10107.83	16.00861	10,107,830.00
03/01/2015 17:00	10039.72	30.8456	10,039,720.00
03/01/2015 18:00	10084.42	18.27536	10,084,420.00
03/01/2015 19:00	10235.42	25.65799	10,235,420.00
03/01/2015 20:00	10490.58	27.32307	10,490,580.00
03/01/2015 21:00	10449.75	22.82876	10,449,750.00
03/01/2015 22:00	10494.58	16.78395	10,494,580.00
03/01/2015 23:00	10323.75	8.267298	10,323,750.00
04/01/2015 00:00	10066.33	8.704686	10,066,330.00
04/01/2015 01:00	10079.83	6.295757	10,079,830.00
04/01/2015 02:00	10078.09	3.688526	10,078,090.00
04/01/2015 03:00	10119	8.474562	10,119,000.00
04/01/2015 04:00	10138.92	14.25592	10,138,920.00
04/01/2015 05:00	10162.75	11.34423	10,162,750.00
04/01/2015 06:00	10260.42	11.784	10,260,420.00
04/01/2015 07:00	10356.33	15.38554	10,356,330.00
04/01/2015 08:00	10442.17	17.81691	10,442,170.00
04/01/2015 09:00	10179.92	21.8215	10,179,920.00
04/01/2015 10:00	10165.58	21.45019	10,165,580.00
04/01/2015 11:00	10115.72	16.71455	10,115,720.00
04/01/2015 12:00	10104.25	21.56229	10,104,250.00
04/01/2015 13:00	10132.08	19.60972	10,132,080.00
04/01/2015 14:00	10150.25	35.84155	10,150,250.00
04/01/2015 15:00	10181.25	18.37477	10,181,250.00
04/01/2015 16:00	10137.75	14.10625	10,137,750.00
04/01/2015 17:00	10195.92	19.52565	10,195,920.00
04/01/2015 18:00	10234.75	20.13253	10,234,750.00
04/01/2015 19:00	10414.5	26.69923	10,414,500.00
04/01/2015 20:00	10514.17	29.28213	10,514,170.00
04/01/2015 21:00	10616.5	26.59291	10,616,500.00
04/01/2015 22:00	10570.25	21.03346	10,570,250.00
04/01/2015 23:00	10536.75	17.9406	10,536,750.00
05/01/2015 00:00	10484.58	13.23233	10,484,580.00
05/01/2015 01:00	10312.08	6.210188	10,312,080.00
05/01/2015 02:00	10241.5	12.37841	10,241,500.00
05/01/2015 03:00	10230.75	10.86124	10,230,750.00
05/01/2015 04:00	10181.83	2.967683	10,181,830.00
05/01/2015 05:00	10255.67	6.195733	10,255,670.00
05/01/2015 06:00	10352.08	0.9640465	10,352,080.00
05/01/2015 07:00	10518.67	13.14734	10,518,670.00
05/01/2015 08:00	10468.83	15.26412	10,468,830.00
05/01/2015 09:00	10598.42	21.07627	10,598,420.00
05/01/2015 10:00	10377	30.23859	10,377,000.00
05/01/2015 11:00	10283.83	22.50935	10,283,830.00
05/01/2015 12:00	10418.67	22.47741	10,418,670.00
05/01/2015 13:00	10504.75	24.59358	10,504,750.00
05/01/2015 14:00	10665.83	23.0638	10,665,830.00
05/01/2015 15:00	10442.75	13.97922	10,442,750.00
05/01/2015 16:00	10528.75	25.26625	10,528,750.00
05/01/2015 17:00	10646.25	29.26785	10,646,250.00

05/01/2015 18:00	10645.25	32.59187	10,645,250.00
05/01/2015 19:00	10659.25	28.95588	10,659,250.00
05/01/2015 20:00	10567.67	27.58144	10,567,670.00
05/01/2015 21:00	10585.5	29.71133	10,585,500.00
05/01/2015 22:00	10704.67	26.45336	10,704,670.00
05/01/2015 23:00	10909.25	21.77941	10,909,250.00
06/01/2015 00:00	10569.33	18.02339	10,569,330.00
06/01/2015 01:00	10474.5	20.92673	10,474,500.00
06/01/2015 02:00	10220.17	16.34887	10,220,170.00
06/01/2015 03:00	10446.67	13.02487	10,446,670.00
06/01/2015 04:00	10388.92	14.47613	10,388,920.00
06/01/2015 05:00	10390.33	13.08384	10,390,330.00
06/01/2015 06:00	10395.17	10.16285	10,395,170.00
06/01/2015 07:00	10513.08	8.32093	10,513,080.00
06/01/2015 08:00	10606.25	15.18175	10,606,250.00
06/01/2015 09:00	10619.92	16.5835	10,619,920.00
06/01/2015 10:00	10305.83	19.03889	10,305,830.00
06/01/2015 11:00	10375.58	22.37457	10,375,580.00
06/01/2015 12:00	10537.08	28.70189	10,537,080.00
06/01/2015 13:00	10621.92	24.95002	10,621,920.00
06/01/2015 14:00	10346.25	18.52719	10,346,250.00
06/01/2015 15:00	10418.08	16.066	10,418,080.00
06/01/2015 16:00	10679	13.76636	10,679,000.00
06/01/2015 17:00	10619.33	19.08032	10,619,330.00
06/01/2015 18:00	10731.75	23.94313	10,731,750.00
06/01/2015 19:00	10814.08	21.98387	10,814,080.00
06/01/2015 20:00	10722.08	26.0913	10,722,080.00
06/01/2015 21:00	10817.25	26.31726	10,817,250.00
06/01/2015 22:00	11109.67	34.77415	11,109,670.00
06/01/2015 23:00	11162.67	37.85971	11,162,670.00
07/01/2015 00:00	10632.08	1.912339	10,632,080.00
07/01/2015 01:00	10428	0	10,428,000.00
07/01/2015 02:00	10394.25	0	10,394,250.00
07/01/2015 03:00	10364.92	11.51006	10,364,920.00
07/01/2015 04:00	10473.75	16.19978	10,473,750.00
07/01/2015 05:00	10564.25	22.36869	10,564,250.00
07/01/2015 06:00	10924.33	20.35812	10,924,330.00
07/01/2015 07:00	10894.58	20.7734	10,894,580.00
07/01/2015 08:00	11452.25	29.02832	11,452,250.00
07/01/2015 09:00	10767.75	30.14617	10,767,750.00
07/01/2015 10:00	10217.25	18.88505	10,217,250.00
07/01/2015 11:00	10256.67	18.97149	10,256,670.00
07/01/2015 12:00	10338.67	25.43403	10,338,670.00
07/01/2015 13:00	10235	23.51183	10,235,000.00
07/01/2015 14:00	10186	24.41237	10,186,000.00
07/01/2015 15:00	10101.92	23.86468	10,101,920.00
07/01/2015 16:00	10100.17	25.41781	10,100,170.00
07/01/2015 17:00	10181.92	31.31082	10,181,920.00
07/01/2015 18:00	10260.42	18.57427	10,260,420.00
07/01/2015 19:00	10400.83	17.98664	10,400,830.00
07/01/2015 20:00	10592.5	23.81862	10,592,500.00
07/01/2015 21:00	11025.75	24.60373	11,025,750.00
07/01/2015 22:00	10901.58	16.0411	10,901,580.00
07/01/2015 23:00	10856.42	20.47441	10,856,420.00
08/01/2015 00:00	10387.83	15.14452	10,387,830.00
08/01/2015 01:00	10197.67	3.918044	10,197,670.00
08/01/2015 02:00	10191.5	8.393291	10,191,500.00
08/01/2015 03:00	10266.67	3.868761	10,266,670.00
08/01/2015 04:00	10232.75	5.578325	10,232,750.00
08/01/2015 05:00	10265.92	8.063258	10,265,920.00

08/01/2015 06:00	10566.08	6.663642	10,566,080.00
08/01/2015 07:00	11016.42	20.24793	11,016,420.00
08/01/2015 08:00	11288.42	41.56672	11,288,420.00
08/01/2015 09:00	11049.92	28.29851	11,049,920.00
08/01/2015 10:00	10570.08	28.18785	10,570,080.00
08/01/2015 11:00	10441.5	30.8064	10,441,500.00
08/01/2015 12:00	10313	33.19139	10,313,000.00
08/01/2015 13:00	10288.5	28.32227	10,288,500.00
08/01/2015 14:00	10290	23.54066	10,290,000.00
08/01/2015 15:00	10219.33	24.97335	10,219,330.00
08/01/2015 16:00	10282.92	21.83938	10,282,920.00
08/01/2015 17:00	10309.58	21.43039	10,309,580.00
08/01/2015 18:00	10723.17	18.98927	10,723,170.00
08/01/2015 19:00	11215.67	23.35968	11,215,670.00
08/01/2015 20:00	11366.33	31.41654	11,366,330.00
08/01/2015 21:00	10671.58	28.59206	10,671,580.00
08/01/2015 22:00	10931.83	27.57212	10,931,830.00
08/01/2015 23:00	11107.5	30.20698	11,107,500.00
09/01/2015 00:00	10702.75	21.47451	10,702,750.00
09/01/2015 01:00	10433.67	12.83888	10,433,670.00
09/01/2015 02:00	10272	12.57631	10,272,000.00
09/01/2015 03:00	10174	11.47688	10,174,000.00
09/01/2015 04:00	10274.58	10.63376	10,274,580.00
09/01/2015 05:00	10528.67	14.64525	10,528,670.00
09/01/2015 06:00	10576.92	18.29545	10,576,920.00
09/01/2015 07:00	10881	16.65501	10,881,000.00
09/01/2015 08:00	11179.08	35.22637	11,179,080.00
09/01/2015 09:00	10736.75	44.57281	10,736,750.00
09/01/2015 10:00	10505	32.21957	10,505,000.00
09/01/2015 11:00	10547.5	30.96278	10,547,500.00
09/01/2015 12:00	10759	29.92503	10,759,000.00
09/01/2015 13:00	10729.67	28.50912	10,729,670.00
09/01/2015 14:00	10606.83	21.19262	10,606,830.00
09/01/2015 15:00	10500	24.59183	10,500,000.00
09/01/2015 16:00	10487.92	31.37467	10,487,920.00
09/01/2015 17:00	10325.33	28.02137	10,325,330.00
09/01/2015 18:00	10405.83	27.36073	10,405,830.00
09/01/2015 19:00	10934.92	29.16516	10,934,920.00
09/01/2015 20:00	10956.42	29.78727	10,956,420.00
09/01/2015 21:00	11158.67	29.90801	11,158,670.00
09/01/2015 22:00	11136.58	32.84788	11,136,580.00
09/01/2015 23:00	10944.58	20.74565	10,944,580.00
10/01/2015 00:00	10445.33	18.48244	10,445,330.00
10/01/2015 01:00	10353.25	20.96251	10,353,250.00
10/01/2015 02:00	10432.92	20.94598	10,432,920.00
10/01/2015 03:00	10344.42	18.26868	10,344,420.00
10/01/2015 04:00	10210.33	15.61589	10,210,330.00
10/01/2015 05:00	10187.5	11.52491	10,187,500.00
10/01/2015 06:00	10233.92	17.93668	10,233,920.00
10/01/2015 07:00	10368.75	20.36848	10,368,750.00
10/01/2015 08:00	10411.92	18.10294	10,411,920.00
10/01/2015 09:00	10535.58	24.36654	10,535,580.00
10/01/2015 10:00	10477.33	28.57611	10,477,330.00
10/01/2015 11:00	10654.08	24.7833	10,654,080.00
10/01/2015 12:00	10754.75	21.44024	10,754,750.00
10/01/2015 13:00	10605.58	25.98342	10,605,580.00
10/01/2015 14:00	10593.42	18.87675	10,593,420.00
10/01/2015 15:00	10650.5	22.09809	10,650,500.00
10/01/2015 16:00	10554.25	32.29497	10,554,250.00
10/01/2015 17:00	11012.33	46.56421	11,012,330.00

10/01/2015 18:00	11232.5	39.69188	11,232,500.00
10/01/2015 19:00	11804.67	33.78237	11,804,670.00
10/01/2015 20:00	12213.58	35.89537	12,213,580.00
10/01/2015 21:00	12333.92	30.75112	12,333,920.00
10/01/2015 22:00	13077.33	41.85439	13,077,330.00
10/01/2015 23:00	12801.33	48.19754	12,801,330.00
11/01/2015 00:00	12374.58	40.91821	12,374,580.00
11/01/2015 01:00	11454.5	26.28581	11,454,500.00
11/01/2015 02:00	10903.5	25.36396	10,903,500.00
11/01/2015 03:00	10539.83	20.64796	10,539,830.00
11/01/2015 04:00	10652.17	16.89552	10,652,170.00
11/01/2015 05:00	10593.08	15.4831	10,593,080.00
11/01/2015 06:00	10561.67	14.92384	10,561,670.00
11/01/2015 07:00	10871.25	24.106	10,871,250.00
11/01/2015 08:00	10686.75	18.57162	10,686,750.00
11/01/2015 09:00	10710.58	31.23422	10,710,580.00
11/01/2015 10:00	10279.25	20.92353	10,279,250.00
11/01/2015 11:00	10178.17	16.64765	10,178,170.00
11/01/2015 12:00	10291.75	25.30675	10,291,750.00
11/01/2015 13:00	10471.25	22.81768	10,471,250.00
11/01/2015 14:00	10421.75	16.22269	10,421,750.00
11/01/2015 15:00	10420.33	16.7633	10,420,330.00
11/01/2015 16:00	10369.42	17.4592	10,369,420.00
11/01/2015 17:00	10448.17	11.44772	10,448,170.00
11/01/2015 18:00	10730.67	14.46267	10,730,670.00
11/01/2015 19:00	10640.17	17.81115	10,640,170.00
11/01/2015 20:00	10754	25.7777	10,754,000.00
11/01/2015 21:00	10800.5	23.17889	10,800,500.00
11/01/2015 22:00	10793.75	19.73021	10,793,750.00
11/01/2015 23:00	10561.08	16.6722	10,561,080.00
12/01/2015 00:00	10516.92	14.99668	10,516,920.00
12/01/2015 01:00	10341.5	12.20995	10,341,500.00
12/01/2015 02:00	10331.42	8.158711	10,331,420.00
12/01/2015 03:00	10385.25	7.194613	10,385,250.00
12/01/2015 04:00	10411.5	10.59066	10,411,500.00
12/01/2015 05:00	10507.17	9.010502	10,507,170.00
12/01/2015 06:00	10828.83	14.19797	10,828,830.00
12/01/2015 07:00	10881.92	13.72018	10,881,920.00
12/01/2015 08:00	10878.75	22.8561	10,878,750.00
12/01/2015 09:00	10846.58	35.12796	10,846,580.00
12/01/2015 10:00	10595.58	27.83621	10,595,580.00
12/01/2015 11:00	10654.17	23.21326	10,654,170.00
12/01/2015 12:00	10669.08	27.09587	10,669,080.00
12/01/2015 13:00	10509	26.06587	10,509,000.00
12/01/2015 14:00	10472	27.74452	10,472,000.00
12/01/2015 15:00	10244.67	18.18694	10,244,670.00
12/01/2015 16:00	10309.83	16.97051	10,309,830.00
12/01/2015 17:00	10635.5	6.978301	10,635,500.00
12/01/2015 18:00	10732.67	23.90257	10,732,670.00
12/01/2015 19:00	10819.5	23.96459	10,819,500.00
12/01/2015 20:00	10908.83	28.23742	10,908,830.00
12/01/2015 21:00	10704.33	27.80239	10,704,330.00
12/01/2015 22:00	10611.67	22.15402	10,611,670.00
12/01/2015 23:00	10514.5	23.74429	10,514,500.00
13/01/2015 00:00	10562.5	24.11286	10,562,500.00
13/01/2015 01:00	10527.33	27.90915	10,527,330.00
13/01/2015 02:00	10297.33	14.46872	10,297,330.00
13/01/2015 03:00	10296	17.42401	10,296,000.00
13/01/2015 04:00	10343.83	17.75332	10,343,830.00
13/01/2015 05:00	10400.08	13.59073	10,400,080.00

13/01/2015 06:00	10460	16.72216	10,460,000.00
13/01/2015 07:00	10664.92	15.62996	10,664,920.00
13/01/2015 08:00	11169.75	25.68802	11,169,750.00
13/01/2015 09:00	10915.17	25.11796	10,915,170.00
13/01/2015 10:00	10593.67	27.66715	10,593,670.00
13/01/2015 11:00	10354.25	14.57281	10,354,250.00
13/01/2015 12:00	10309.83	18.91136	10,309,830.00
13/01/2015 13:00	10395.5	17.1845	10,395,500.00
13/01/2015 14:00	10345.33	23.20408	10,345,330.00
13/01/2015 15:00	10331.25	15.86183	10,331,250.00
13/01/2015 16:00	10369.75	29.7244	10,369,750.00
13/01/2015 17:00	10606.92	19.30389	10,606,920.00
13/01/2015 18:00	10960.75	12.98769	10,960,750.00
13/01/2015 19:00	10804.25	22.80228	10,804,250.00
13/01/2015 20:00	10974.17	25.06026	10,974,170.00
13/01/2015 21:00	10923.25	34.71493	10,923,250.00
13/01/2015 22:00	11140.42	36.15961	11,140,420.00
13/01/2015 23:00	11126.33	31.45416	11,126,330.00
14/01/2015 00:00	10765.5	22.34302	10,765,500.00
14/01/2015 01:00	10571	19.82484	10,571,000.00
14/01/2015 02:00	10389.5	20.16646	10,389,500.00
14/01/2015 03:00	10427.75	18.11833	10,427,750.00
14/01/2015 04:00	10314.92	4.44546	10,314,920.00
14/01/2015 05:00	10509.75	6.833689	10,509,750.00
14/01/2015 06:00	10589.17	13.25462	10,589,170.00
14/01/2015 07:00	10812.5	18.87653	10,812,500.00
14/01/2015 08:00	11456	35.38337	11,456,000.00
14/01/2015 09:00	11124.08	45.42355	11,124,080.00
14/01/2015 10:00	10657.08	31.85195	10,657,080.00
14/01/2015 11:00	10423.92	22.96616	10,423,920.00
14/01/2015 12:00	10367.42	23.4091	10,367,420.00
14/01/2015 13:00	10396.33	17.97647	10,396,330.00
14/01/2015 14:00	10637.33	24.80404	10,637,330.00
14/01/2015 15:00	10959.08	89.0725	10,959,080.00
14/01/2015 16:00	10706.33	103.1311	10,706,330.00
14/01/2015 17:00	10661.5	29.93749	10,661,500.00
14/01/2015 18:00	10594.33	19.50958	10,594,330.00
14/01/2015 19:00	10774.67	27.85844	10,774,670.00
14/01/2015 20:00	10922.25	30.38766	10,922,250.00
14/01/2015 21:00	10546.75	26.73553	10,546,750.00
14/01/2015 22:00	10654.75	30.10748	10,654,750.00
14/01/2015 23:00	10753.33	30.1594	10,753,330.00
15/01/2015 00:00	10604.83	24.92793	10,604,830.00
15/01/2015 01:00	10435.92	22.77829	10,435,920.00
15/01/2015 02:00	10499.83	19.33404	10,499,830.00
15/01/2015 03:00	10495	12.92802	10,495,000.00
15/01/2015 04:00	10419.42	15.0339	10,419,420.00
15/01/2015 05:00	10570.42	16.75345	10,570,420.00
15/01/2015 06:00	10619.42	15.89717	10,619,420.00
15/01/2015 07:00	10589.33	13.98335	10,589,330.00
15/01/2015 08:00	10720.5	24.07034	10,720,500.00
15/01/2015 09:00	10585.83	24.68857	10,585,830.00
15/01/2015 10:00	10387.75	20.57061	10,387,750.00
15/01/2015 11:00	10354.42	19.81675	10,354,420.00
15/01/2015 12:00	10265.17	21.59195	10,265,170.00
15/01/2015 13:00	10410.42	21.63656	10,410,420.00
15/01/2015 14:00	10579.67	22.03309	10,579,670.00
15/01/2015 15:00	10424.67	26.68368	10,424,670.00
15/01/2015 16:00	10461.08	24.32131	10,461,080.00
15/01/2015 17:00	10606	19.51427	10,606,000.00

15/01/2015 18:00	10917.67	23.71415	10,917,670.00
15/01/2015 19:00	11062.83	28.42321	11,062,830.00
15/01/2015 20:00	12027.5	37.1526	12,027,500.00
15/01/2015 21:00	11967.42	48.01861	11,967,420.00
15/01/2015 22:00	11505.33	39.47986	11,505,330.00
15/01/2015 23:00	11282.75	32.85365	11,282,750.00
16/01/2015 00:00	10573.83	18.83077	10,573,830.00
16/01/2015 01:00	10474.67	12.89453	10,474,670.00
16/01/2015 02:00	10419.33	11.79624	10,419,330.00
16/01/2015 03:00	10345	12.82454	10,345,000.00
16/01/2015 04:00	10430.25	12.9103	10,430,250.00
16/01/2015 05:00	10479.42	10.88923	10,479,420.00
16/01/2015 06:00	10653.08	12.34877	10,653,080.00
16/01/2015 07:00	10943.83	16.19811	10,943,830.00
16/01/2015 08:00	11339.25	33.88312	11,339,250.00
16/01/2015 09:00	11207.5	45.67464	11,207,500.00
16/01/2015 10:00	10508.5	33.69718	10,508,500.00
16/01/2015 11:00	10409.75	18.31062	10,409,750.00
16/01/2015 12:00	10388.83	19.88491	10,388,830.00
16/01/2015 13:00	10376.42	24.12282	10,376,420.00
16/01/2015 14:00	10466.5	25.60747	10,466,500.00
16/01/2015 15:00	10522.92	24.42527	10,522,920.00
16/01/2015 16:00	10622.17	26.14992	10,622,170.00
16/01/2015 17:00	10719.83	15.5808	10,719,830.00
16/01/2015 18:00	10716.75	21.65647	10,716,750.00
16/01/2015 19:00	10993.08	27.43532	10,993,080.00
16/01/2015 20:00	11340.33	28.56562	11,340,330.00
16/01/2015 21:00	11502.33	36.4035	11,502,330.00
16/01/2015 22:00	11416.75	29.96494	11,416,750.00
16/01/2015 23:00	11114.5	22.16998	11,114,500.00
17/01/2015 00:00	10999.83	20.40046	10,999,830.00
17/01/2015 01:00	10650.25	10.54556	10,650,250.00
17/01/2015 02:00	10384.17	12.64178	10,384,170.00
17/01/2015 03:00	10433.17	7.367013	10,433,170.00
17/01/2015 04:00	10450.5	11.60619	10,450,500.00
17/01/2015 05:00	10493.92	17.67577	10,493,920.00
17/01/2015 06:00	10538.58	7.66243	10,538,580.00
17/01/2015 07:00	10900.83	9.175853	10,900,830.00
17/01/2015 08:00	11033.75	26.02559	11,033,750.00
17/01/2015 09:00	10790.08	27.26759	10,790,080.00
17/01/2015 10:00	10531.75	28.07292	10,531,750.00
17/01/2015 11:00	10396.17	21.26166	10,396,170.00
17/01/2015 12:00	10316.75	19.34597	10,316,750.00
17/01/2015 13:00	10295.75	18.09753	10,295,750.00
17/01/2015 14:00	10366.33	15.65598	10,366,330.00
17/01/2015 15:00	10367.5	19.92097	10,367,500.00
17/01/2015 16:00	10465	23.11377	10,465,000.00
17/01/2015 17:00	10495.33	20.68935	10,495,330.00
17/01/2015 18:00	10469.75	23.93976	10,469,750.00
17/01/2015 19:00	10588.75	24.78401	10,588,750.00
17/01/2015 20:00	10735.08	22.42745	10,735,080.00
17/01/2015 21:00	10772.75	25.4135	10,772,750.00
17/01/2015 22:00	10612.5	27.34712	10,612,500.00
17/01/2015 23:00	10561.83	27.15019	10,561,830.00
18/01/2015 00:00	10541.33	24.1167	10,541,330.00
18/01/2015 01:00	10524.25	16.26486	10,524,250.00
18/01/2015 02:00	10507.17	15.65422	10,507,170.00
18/01/2015 03:00	10434.67	11.52282	10,434,670.00
18/01/2015 04:00	10376.92	9.302012	10,376,920.00
18/01/2015 05:00	10417.08	13.83191	10,417,080.00

18/01/2015 06:00	10423.08	12.61081	10,423,080.00
18/01/2015 07:00	10447.42	20.46184	10,447,420.00
18/01/2015 08:00	10471.67	23.46263	10,471,670.00
18/01/2015 09:00	10349.92	19.30849	10,349,920.00
18/01/2015 10:00	10320.92	19.77881	10,320,920.00
18/01/2015 11:00	10275.58	16.186	10,275,580.00
18/01/2015 12:00	10287.33	10.94796	10,287,330.00
18/01/2015 13:00	10317.83	13.54964	10,317,830.00
18/01/2015 14:00	10395	19.6713	10,395,000.00
18/01/2015 15:00	10348.92	17.76823	10,348,920.00
18/01/2015 16:00	10382.58	23.90566	10,382,580.00
18/01/2015 17:00	10469.25	19.23434	10,469,250.00
18/01/2015 18:00	10555.25	19.20733	10,555,250.00
18/01/2015 19:00	10525.67	15.73758	10,525,670.00
18/01/2015 20:00	10601.83	17.22579	10,601,830.00
18/01/2015 21:00	10728.17	21.88855	10,728,170.00
18/01/2015 22:00	10797.25	24.26841	10,797,250.00
18/01/2015 23:00	10492.33	19.73367	10,492,330.00
19/01/2015 00:00	10401.42	13.5066	10,401,420.00
19/01/2015 01:00	10396.08	14.47906	10,396,080.00
19/01/2015 02:00	10369.25	13.48668	10,369,250.00
19/01/2015 03:00	10385.75	11.66291	10,385,750.00
19/01/2015 04:00	10416.92	7.765838	10,416,920.00
19/01/2015 05:00	10404.17	9.897964	10,404,170.00
19/01/2015 06:00	10428.08	12.2971	10,428,080.00
19/01/2015 07:00	10561.58	15.20787	10,561,580.00
19/01/2015 08:00	10701.42	17.18628	10,701,420.00
19/01/2015 09:00	10710.08	10.57773	10,710,080.00
19/01/2015 10:00	10639.5	13.14318	10,639,500.00
19/01/2015 11:00	10414.83	15.98215	10,414,830.00
19/01/2015 12:00	10506.42	19.18224	10,506,420.00
19/01/2015 13:00	10615.67	31.44779	10,615,670.00
19/01/2015 14:00	10552.83	29.30221	10,552,830.00
19/01/2015 15:00	10743.08	20.65693	10,743,080.00
19/01/2015 16:00	10570.42	13.87614	10,570,420.00
19/01/2015 17:00	10835.33	20.39516	10,835,330.00
19/01/2015 18:00	11078.92	18.98127	11,078,920.00
19/01/2015 19:00	11328.58	24.28899	11,328,580.00
19/01/2015 20:00	12140.08	39.06329	12,140,080.00
19/01/2015 21:00	11829	35.50456	11,829,000.00
19/01/2015 22:00	11142.92	25.94248	11,142,920.00
19/01/2015 23:00	10957.33	23.31105	10,957,330.00
20/01/2015 00:00	10964.67	27.07622	10,964,670.00
20/01/2015 01:00	10836.92	23.79814	10,836,920.00
20/01/2015 02:00	10643.42	16.94762	10,643,420.00
20/01/2015 03:00	10755.17	18.93854	10,755,170.00
20/01/2015 04:00	10689.92	15.32184	10,689,920.00
20/01/2015 05:00	10867.58	20.88727	10,867,580.00
20/01/2015 06:00	11124.67	17.85167	11,124,670.00
20/01/2015 07:00	11090.67	12.0717	11,090,670.00
20/01/2015 08:00	11391.83	25.36186	11,391,830.00

ANEXO 3

PANEL DE FOTOS DE LA ESTACIÓN METEREOLÓGICA AUGUSTO WEBERBAUER EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA



Foto 1. Estación meteorológica Augusto Weberbauer



Foto 2. Datalogger de la estación meteorológica

ANEXO 4

PANEL DE FOTOS DE LA ESTACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE Y EQUIPOS DE MONITOREO DE GASES Y DE MATERIAL PARTICULADO



Foto 3. Caseta de calidad del aire



Foto 4. Vista lateral



Foto 5. Equipos de monitoreo de CO



Foto 6. Pantalla lectura de CO

Medidor de Material Particulado – MP 10 y MP 2,5.



Foto 7. TEOM – Parte aérea



Foto 8. TEOM – Parte interna

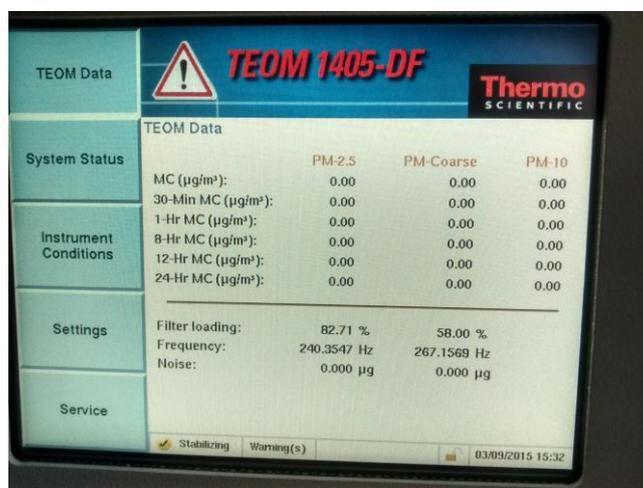


Foto 9. Pantalla de lectura del TEOM



Foto 9. Analizando los equipos de medición de gases



Foto 10. Descargando datos del TEOM

Filtros de los equipos medidores de gases y de material particulado

a. Filtro de CO



Foto 11. Filtro de CO limpio

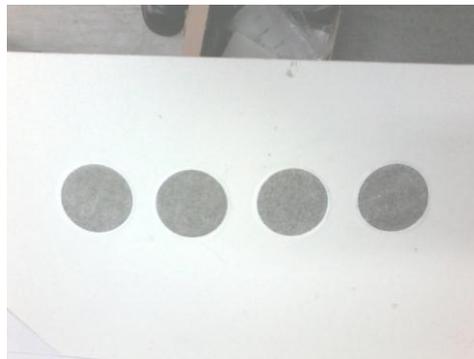


Foto 12. Filtro de CO Sucio

b. Filtro de MP 2,5

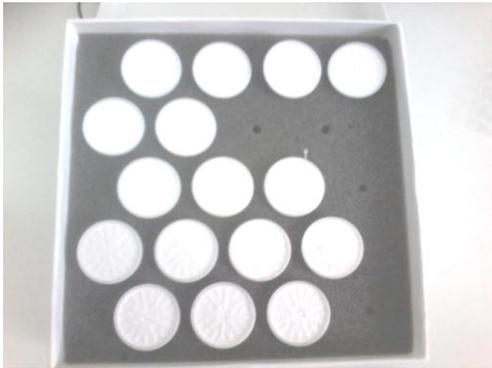


Foto 13. Filtros de MP 2,5 limpio



Foto 14. Filtros de MP 2,5 sucio

ANEXO 4

Mapa de Ubicación y radio de acción de la caseta de la calidad del aire - DIRESA

