

**Evaluación de la concentración de material particulado  $PM_{10}$  y  $PM_{2.5}$  en la zona urbano del  
corregimiento de la Loma en el municipio el Paso - Cesar.**

Jorge Eliecer Luquez Ustariz

Asesor

Omar Enrique Trujillo Romero

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente ECAPMA

Programa Ingeniería Ambiental

Valledupar

2020

**Evaluación de la concentración de material particulado PM10 y PM2.5 en la zona urbano del corregimiento de la Loma en el municipio el Paso - Cesar.**

Para optar al título de Ingeniero Ambiental

Jorge Eliecer Luquez Ustariz

Asesor

Omar Enrique Trujillo Romero

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente ECAPMA

Programa Ingeniería Ambiental

Valledupar

2020

## **Agradecimientos**

El autor expresa sus agradecimientos a:

Dios, por ser el mi principal guía, dándome fuerzas para seguir adelante y no decaer ante los problemas que se presentaron, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

Mi padre (Q.E.P.D) y a mi madre, quienes a lo largo de toda mi vida me han apoyado y motivado; su tenacidad y lucha interminable ha hecho de ellos un gran ejemplo a seguir por mí.

Mis hermanos y familiares por ofrecerme su apoyo durante todo este trayecto, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio, de la misma manera esto me ayudo para demostrarles que la vida no es vivir si no surgir. Por eso con todo mi cariño una muestra más de mis logros, ya que ustedes fomentaron en mí el deseo de superación y triunfo en la vida.

Todas aquellas personas que de una u otra manera me apoyaron en esta etapa de mi vida, dándome fuerzas y valor para no flaquear en los momentos de desespero.

Universidad Nacional Abierta y a Distancia por el apoyo y recursos brindados.

Omar Trujillo Ingeniero Ambiental, por manifestarme su interés en dirigir mi trabajo de grado. Su apoyo, compromiso, su colaboración, paciencia y confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de este proyecto, sino también en mi formación como investigador. Muchas gracias por el apoyo incondicional que me brindó.

<b>Resumen analítico especializado (RAE)</b>	
<b>Título</b>	Evaluación de la concentración de material particulado PM <sub>10</sub> y PM <sub>2.5</sub> en la zona urbano del corregimiento de la Loma en el municipio el Paso – Cesar
<b>Modalidad de Trabajo de grado</b>	Proyecto de investigación
<b>Línea de investigación</b>	Gestión y manejo ambiental
<b>Autores</b>	Jorge Eliecer Luquez Ustariz. 1065202982
<b>Institución</b>	Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
<b>Fecha</b>	25 de septiembre de 2020
<b>Palabras claves</b>	Material particulado, medición, estaciones, emisiones, legislación, monitoreo, Hi-Vol, DustTrak.Abstract
<b>Descripción</b>	Proyecto de investigación, bajo la asesoría del profesor OMAR ENRIQUE TRUJILLO; inscrito en la línea de investigación GESTION Y MANEJO AMBIENTAL de la ECAPMA, se basó en un estudio donde se determinaron las concentraciones de PM <sub>10</sub> y PM <sub>2.5</sub> en el casco urbano del corregimiento de La Loma Cesar Colombia, y se compararon con los parámetros establecidos por la legislación colombiana, para establecer si estas concentraciones superaban los límites permisibles estipulados en esta. Además, se compararon los resultados obtenidos en este estudio con los reportados por la autoridad ambiental competente Corpocesar en el mismo tiempo en que se realizó el estudio, teniendo en cuenta que las mediciones se realizaron por métodos de muestreo diferentes.
<b>Fuentes</b>	Para el desarrollo de la investigación se utilizaron las siguientes fuentes principales: Alcaldía municipal El Paso. (2016). Allen, G. S. (1997). Alvis, E. (2012). Annegarn, H. B. (1992). Birkenhead Works. (2016). Cañas, E. (2008). Dangond, S. (2015). Franco, J. y. (2009). G. Gutiérrez, G. T. (2013). Ministerio de ambiente. (2008).
<b>Contenido</b>	Portada Rae Resumen analítico del escrito Índice general Indice de tablas Indice de figuras Índice de gráficos

	<p>Introducción  Justificación  Definición del Problema  Objetivos  Aspectos metodológicos  Resultados  Conclusiones  Recomendaciones  Referencias bibliográficas  Anexos</p>
<b>Metodología</b>	<p>La investigación fue de tipo cuantitativa y descriptiva, cuyo objeto de estudio fueron las concentraciones de material particulado en tamaños PM10 y PM2.5, donde se estudió y analizó con base en el proceso de medición por medio de las descripciones de las condiciones, se plantearon hipótesis que fueron verificadas por medio de los resultados. La Población fue el casco urbano del corregimiento de La Loma - Cesar. Las actividades que se desarrollaron en esta metodología fue tipo secuencial en cada una de sus fases. El estudio se realizó por observación directa y análisis deductivo de los datos obtenidos.</p>
<b>Conclusiones</b>	<p>las concentraciones de material particulado PM2.5 y PM10 en el casco urbano de La Loma Cesar cuentan con una amplia variabilidad, la cual está en función de la proximidad de fuentes contaminantes y las condiciones meteorológicas, con una disminución considerable cuando se presentan lluvias. Sin embargo, los valores promedio diarios probablemente se mantengan por debajo de los valores límites permisibles recomendados por la legislación colombiana. También, que desde la línea base de concentración de PM10 y PM2.5 en el corregimiento, se determinó que en tiempo seco en horas de la tarde se presentan los valores más altos de concentraciones de PM10 y PM2.5 a lo largo del día, con una caída considerable de estas cuando los habitantes en su mayoría se encuentran en sus hogares durmiendo por la noche, hasta que el nivel de actividad se reanuda por parte de empleados de los proyectos mineros y quienes prestan servicios de alimentación, comercio y transporte a estos.</p> <p>Aún en tiempo húmedo, las mayores concentraciones de PM2.5 y PM10 se presentan en las áreas cercanas a la calle principal, por las emisiones partículas por el rodamiento de llantas en terreno polvoso, las emisiones de partículas de distinto tipo de contaminantes por los gases de combustión que salen por el tubo de escape de los vehículos y de la densa cantidad de restaurantes cuando se preparan alimentos, especialmente de asaderos.</p> <p>Los resultados de las concentraciones de PM2.5 y PM10 tomados días en común fueron más altos a los reportados por la Corporación Autónoma Regional del Cesar Corpoesar, especialmente en aquellas zonas más alejadas de las dos estaciones de monitoreo con las que miden constantemente material particulado.</p>

	Solo un estudio riguroso en que se involucren tanto las empresas que operan los proyectos mineros, el sector privado y el público y las instituciones de educación superior se puede determinar el efecto de los impactos ambientales generados por la operación minera sobre el casco urbano de La Loma Cesar.
<b>Referencias bibliográficas</b>	<p>Alcaldía municipal El Paso. (2016).  Allen, G. S., 1997, p. 682-689.  Alvis, E., 2012, p.108.  Annegarn, H. B., 1992, p. 333-343.  Birkenhead Works., 2016.  Borblely Kiss, I. K., 1999, p. 369-391.  Braga Marcazzan, G., 1996, p. 109-110/429-438.  Braga Marcazzan, G., 1998, p. 245-256.  CA. POPELL, DW. DOCKEY., 1995, p. 472-480.  Cañas, E., 2008.  Caruso, E. B., 1981, p. 425-429.  Chaulya, S., 2005, p. 369-389.  Dangond, S., 2015, p. 106.  Dockery, D. A., 1993, p. 1753-1759.  En E. Cañas, p. 84.  Franco, J. y., 2009, p. 49.  G. Gutiérrez, G. T., 2013.  Ghose, M., 2007, p. 35-51.  La red de monitoreo de calidad del aire del valle de aburra – REDMCA., 2013.  MD, J. D. (s.f.). <i>En Colombia</i>.  Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2010.  Ministerio de ambiente. 2008, p. 287.  Ouyang, W., 2015.  P. Breyse, P. M., 2006.  POPE., 2004, p. 1132-1134.  R.A. Eldred, T. C., 1987, p. 289-295.  Resolución No. 610 de 2010.  Resolución No. 2254 de 2017.  Respirable Dust Characterization in an Indian Open-Cast Coal Mine., 1996.  Silva, M. B., 2009, p. 110.  Silva, V., 2010.  Wu, Y., 2002, p. 4907 - 4918.  Xinyi, N., 2014.  Xiujuan Zhao, X. Z., 2009, p. 2893-2900.  Yanosky, J. y., 2002, p. 107 -113.</p>

## Índice General

Índice de tablas .....	19
Índice de figuras.....	21
Índice de gráficos.....	19
Introducción.....	11
Justificación .....	13
Definición del Problema.....	13
Objetivos .....	18
General .....	18
Específicos.....	18
Marco teórico.....	19
El aire .....	¡Error!
<b>Marcador no definido.</b>	
Contaminantes químicos del aire .....	26
Estándares de calidad de aire .....	23
Métodos de medición de material particulado.....	25
Aspectos metodológicos.....	32
Metodología por objetivo específico.....	33
Etapa 1. Estudio previo, determinación y medición de los puntos de monitoreo .....	33
Etapa 2. Análisis Comparativo de los datos obtenidos (Valores permisibles, CAR). .....	36
Etapa 3. Alternativa de solución a partir del análisis de resultados.....	36
Resultados .....	44
Etapa 1. Estudio previo, determinación y medición de los puntos de monitoreo.....	44
Estudio previo.....	44

Determinación de los puntos de Monitoreo.....	47
Medición de los puntos de monitoreo .....	60
Etapa 2. Análisis comparativo de los datos obtenidos (valores permisibles, CAR). .....	61
Concentraciones de Material Particulado .....	61
Análisis Comparativo Con Reportes De Corpocesar .....	66
Etapa 3. Alternativa de solución a partir del análisis de resultados.....	63
Conclusiones .....	71
Recomendaciones .....	73
Referencias bibliográficas .....	77
Anexos.....	81



## **Indice de tablas**

Tabla 1. Niveles máximos permisibles de contaminantes criterio en el aire.....	39
Tabla 2. Descripción general del Indice de calidad del aire .....	37
Tabla 3. Tabla comparativa de las condiciones de muestra Mañana/Tarde .....	39
Tabla 4. Rangos de las condiciones meteorológicas de las circunstancias de medición .....	60
Tabla 5. Resultados de las concentraciones diarias promedio de los puntos de monitoreo .....	60
Tabla 6. Comparación Medición 1 con datos reportados por Corpocesar .....	67
Tabla 7. Comparación Medición 2 con datos reportados por Corpocesar .....	68
Tabla 8. Comparación Medición 3 con datos reportados por Corpocesar .....	69

## Índice de figuras

Figura 1. Relación entre los efectos y la exposición a contaminantes atmosféricos .....	23
Figura 2. Diagrama de flujo del muestreo.....	31
Figura 3. Muestreador Hi-Vol. PM <sub>10</sub> .....	32
Figura 4. Equipo muestreador Dust Trak .....	32
Figura 5. Porcentaje de acumulación de partículas en cada órgano del sistema respiratorio.....	36
Figura 6. Diagrama del Diseño metodológico.....	39
Figura 7. Plano del Centro Poblado del corregimiento de La Loma Cesar con las cuadrículas y puntos que serán evaluados en el estudio previo. ....	41
Figura 8. Ubicación de los puntos de medición y demarcación de las zonas en el plano del centro poblado de La Loma - Cesar.....	45
Figura 9. Conjunto de puntos con los valores más altos de las mediciones de corta duración para PM <sub>2.5</sub> y PM <sub>10</sub> . ....	47
Figura 10. Clasificación del casco urbano por áreas.....	55
Figura 11. Modelo comportamiento de partículas suspendidas en el aire .....	58
Figura 12. Puntos de monitoreo ubicados en cada subárea .....	59
Figura 13. Ubicación de las estaciones de monitoreo de Corpocesar. ....	66

## Índice de gráficos

Gráfico 1. Resultados Concentración PM 2.5 mañana y tarde zona A.....	47
Gráfico 2. Resultados concentraciones PM <sub>10</sub> mañana y tarde Zona A. ....	47
Gráfico 3. Resultados concentraciones PM <sub>2.5</sub> mañana y tarde Zona B. ....	48
Gráfico 4. Resultados concentraciones PM <sub>10</sub> mañana y tarde Zona B. ....	49
Gráfico 5. Resultados concentraciones PM <sub>2.5</sub> mañana y tarde Zona C.....	50
Gráfico 6. Resultados concentraciones PM <sub>10</sub> mañana y tarde Zona C.....	50
Gráfico 7. Resultados concentraciones PM <sub>2.5</sub> mañana y tarde Zona D.....	51
Gráfico 8. Resultados concentraciones PM <sub>10</sub> mañana y tarde Zona D.....	52
Gráfico 9. Resultados concentraciones PM <sub>2.5</sub> mañana y tarde Zona E. ....	52
Gráfico 10. Resultados concentraciones PM <sub>10</sub> mañana y tarde Zona E .....	53
Gráfico 11. Resultados concentraciones promedio de PM <sub>2.5</sub> para las diferentes circunstancias ..	62
Gráfico 12. Resultados concentraciones promedio de PM <sub>10</sub> para las diferentes circunstancias ..	63

## Introduccion

El aire es un recurso natural que, así como sucede con muchos otros, recibe el embate de la contaminación generada por el hombre y también una aportación de la misma naturaleza. Esto quiere decir que además del hombre, también la naturaleza contribuye a que se tenga un aire con cierto nivel de contaminantes. El aire en la atmósfera está compuesto natural y originalmente por diversos gases entre los cuales el nitrógeno (78%) es el predominante, siguiéndole el oxígeno (21%) y completándose con cantidades sumamente reducidas de otros gases tales como argón (0.9%), dióxido de carbono (0.03%) y otros. Además de estos gases, de manera natural, el aire también contiene diversas partículas características propias del sitio en que se encuentre un ambiente determinado y de la época anual (Silva, 2010).

El apreciable deterioro de la calidad de aire en los alrededores del corregimiento de La Loma Cesar por la actividad minera ha generado una alarmante preocupación en los habitantes de este corregimiento. Esta situación que se presenta de forma tediosa es principalmente por los grandes yacimientos de carbón y la forma como es explotado este mineral en los alrededores de este corregimiento.

Aunque se hayan implementado medidas de control para la contaminación de aire en esta zona por parte de la Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR) y por parte de las mismas empresas dedicadas a la extracción y transporte del carbón, se han visto poco favorables debido al incremento en las emisiones que resultan del aumento de la explotación del carbón en esta zona.

La actual determinación de los niveles de material particulado  $PM_{10}$  y  $PM_{2.5}$  en el casco urbano del corregimiento de La Loma Cesar, permitió conocer el comportamiento de las concentraciones del material particulado, el respectivo estudio se realizó durante un periodo de cinco meses. Posterior a esto, se pudo establecer si hay cumplimiento con lo que reglamenta la norma referente a la calidad de aire del país (Resolución 2254 de 2017), tomando como indicadores específicos los niveles máximos permisibles, con la finalidad de recomendar acciones que mitiguen cualquier suceso desfavorable presente en el aire del corregimiento de La Loma - Cesar.

## Justificación

El Departamento del Cesar ha registrado importantes cambios en los últimos años. Las fluctuaciones económicas han sido un elemento presente en la actividad económica y social del departamento, De acuerdo con el sistema de información minero colombiano (SIMCO), durante 2018, la producción colombiana de carbón fue 85802909 toneladas. Por su parte, la producción Cesarense logró una extracción de 40 millones de toneladas, que representa el 48% del carbón extraído del territorio colombiano en el 2018.

Pese a los beneficios económicos que se derivan del desarrollo de esta actividad, existen indicios que la misma contribuye al deterioro de la calidad del aire en el área urbana, por el volumen de material particulado que se emite a la atmósfera local. Es por esto que el monitoreo de la calidad del aire en el corregimiento de La Loma Cesar permite identificar las tendencias a largo plazo, así como el impacto de los programas y proyectos de mejoramiento de la calidad de aire, generando así los indicadores ambientales fundamentales para lograr una calidad del aire adecuada en pro de la salud y el ambiente de la zona.

El desarrollar un análisis del fenómeno de la contaminación del aire en el casco urbano del corregimiento de La Loma Cesar, constituirá una herramienta de enorme importancia que permitirá conocer la contaminación en tiempo real.

Esta investigación se hace por que en el corregimiento de La Loma Cesar, se han presentado unos índices muy altos de material particulado, síntomas respiratorios, efectos adversos al sistema cardiovascular, incremento en uso de medicamentos, ausentismo laboral y escolar, e incluso la muerte, dentro de lo cual se harán unas mediciones en el casco urbano del

corregimiento de La Loma Cesar y se determinara los niveles de concentración de PM10 y PM2.5, para luego comparar con la normativa vigente en Colombia y buscar la relación que existe entre estos índices y la contaminación del aire por material particulado.

Los principales beneficiados serán la comunidad en general, ya que con este estudio se puede presentar una herramienta de monitoreo en esta zona con el fin de establecer el perfil del contaminante en el aire, teniendo en cuenta la temporada del año, a su vez conocer el sector donde se presentan las concentraciones más altas y otras variables como la influencia de la temperatura, la humedad, la velocidad y dirección del viento, y establecer políticas de prevención buscando con esto qué las autoridades competentes lleven a cabo un seguimiento, monitoreo y control constante.

## Definición del problema

El corregimiento de La Loma Cesar conocido a nivel nacional por las minas de extracción de carbón que se encuentran cerca de la población; más aún por los problemas de tipo social, legal y especialmente ambiental que se han presentado en las dos últimas décadas. Uno de estos problemas hace referencia al polvo que se observa a simple vista precipitado en los árboles y en las calles, del cual relacionan a priori con la explotación minera y del cual pueden derivar efectos en la salud a nivel respiratorio. Sin embargo, estas compañías están sometidas bajo un estricto control e inspección por parte del mismo Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, de no cumplirlas se ven obligados a pagar fuertes multas o el cierre temporal o total de las instalaciones.

La minería de carbón a cielo abierto genera mayores impactos al medio ambiente que la minería subterránea. En particular, causa deterioro a la calidad del aire debido al material particulado y a los contaminantes gaseosos emitidos a la atmosfera (Ghose, 2007). No solo afecta el interior de las minas, sino también a las áreas de influencia externas como lo son las poblaciones aledañas a la explotación minera.

A juicio de la mayor parte de los pobladores de La Loma Cesar, las concentraciones de material particulado pueden encontrarse por encima de los valores límites permisibles a nivel ambiental en el casco urbano, a pesar de que los reportes de la Corporación Autónoma Regional del Cesar – Corpopesar (mediante el Sistema Especial de Vigilancia de Calidad del Aire SEVCA de la Zona Carbonífera del Cesar ZCC) y otras entidades incluyendo mediciones de las mismas compañías mineras, señalan que las concentraciones se encuentran dentro del rango



permitido siguiendo los lineamientos de la normatividad colombiana y otros valores de referencia como la Agencia Americana de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés).

La presencia en la atmósfera de material particulado ocasiona variedad de impactos a la vegetación, materiales y el hombre, entre ellos, la disminución visual en la atmósfera, causada por la absorción y dispersión de la luz. Además, la presencia del material particulado está asociada con el incremento del riesgo de muerte por causas cardiopulmonares en muestras de adultos. (POPE, 2004).

Las evidencias de numerosos estudios en diferentes partes del mundo relacionan las altas concentraciones de contaminantes del aire con efectos agudos y crónicos en la salud. El exceso de mortalidad por causas cardiovasculares, respiratorias, cáncer de pulmón e infecciones respiratorias agudas en los niños ha sido asociado con la presencia de niveles de contaminantes que exceden las normas de calidad del aire exterior (Pope y Dockery, 1995).

La zona céntrica del Cesar es un importante centro de explotación de carbón en el país. Las operaciones de minería de carbón a cielo abierto que pueden generar mayores emisiones de contaminantes del aire incluyen la perforación, voladura, cargue y descargue de estéril, cargue y descargue de carbón y las principales fuentes están ubicadas en vías de acarreo, vías de transporte, sitios de disposición de estériles, plantas de manejo de carbón y las áreas expuestas de los pits de explotación (Chaulya, 2005).

Se ha demostrado que el tráfico vehicular en las vías de acarreo es la principal fuente de polvo fugitivo y puede contribuir hasta en un 75-80% al polvo emitido en una mina de carbón a cielo abierto (Sinha y Banerjee, 1996).

Cabe anotar que la mayoría de los equipos se instalan en zonas perimetrales del municipio con equipos estacionarios durante largos periodos de tiempo, para luego observar perfiles y ponderar. Para contar con valores se hizo necesario realizar evaluaciones directamente sobre las áreas en que se quería conocer las concentraciones, con lo cual a través del siguiente estudio se pretende dar respuesta a la pregunta problema:

**¿Cuáles son los niveles de concentraciones de material particulado PM10 y PM2,5 en el casco urbano del corregimiento de La Loma Cesar?**

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Evaluar las concentraciones de material particulado (PM10 y PM2.5) en el casco urbano del corregimiento de La Loma - Cesar.

### **Objetivos específicos**

- Determinar la línea base de la concentración de PM10 y PM2.5 en el corregimiento de la Loma – Cesar.
- Analizar los resultados obtenidos de las mediciones de material particulado y compararlos con los valores límites establecidos por la normatividad ambiental nacional y los estudios realizados por la CAR en el mismo tiempo del proyecto.
- Establecer alternativas de solución a partir del análisis de los resultados obtenidos para la mitigación de los impactos ambientales generados por el material particulado PM10 y PM2.5 en el corregimiento de La Loma Cesar.

## Marco teórico

**Aire:** Fluido que forma la atmósfera de la Tierra, constituido por una mezcla gaseosa cuya composición normal es de por lo menos 20% de oxígeno, 77% de nitrógeno y proporciones variables de gases inertes y vapor de agua en relación volumétrica (Resolución 610 de 2010).

**Área-fuente:** Es una determinada zona o región, urbana, suburbana o rural, que, por albergar múltiples fuentes fijas de emisión, es considerada como un área especialmente generadora de sustancias contaminantes del aire (Resolución 610 de 2010).

**Atmósfera:** Es la capa gaseosa que rodea a la Tierra (Resolución 610 de 2010).

**CO (Monóxido de carbono):** Gas inflamable, incoloro e insípido que se produce por la combustión de combustibles fósiles (Resolución 610 de 2010).

**Concentración de una sustancia en el aire:** Es la relación que existe entre el peso o el volumen de una sustancia y la unidad de volumen de aire en la cual está contenida (Resolución 610 de 2010).

**Condiciones de referencia:** Son los valores de temperatura y presión con base en los cuales se fijan las normas de calidad del aire y de las emisiones, que respectivamente equivalen a 25°C y 760 mm Hg (1 atmósfera de presión) (Resolución 610 de 2010).

**Contaminación atmosférica:** Es el fenómeno de acumulación o de concentración de contaminantes en el aire (Resolución 610 de 2010).

**Contaminantes:** Fenómenos físicos o sustancias, o elementos en estado sólido, líquido o gaseoso, causantes de efectos adversos en el medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana que, solos o en combinación, o como productos de reacción, se

emiten al aire como resultado de actividades humanas, de causas naturales, o de una combinación de estas (Resolución 610 de 2010).

**Emisión:** Descarga de una sustancia o elemento al aire, en estado sólido, líquido o gaseoso, o en alguna combinación de estos, provenientes de una fuente fija o móvil (Resolución 610 de 2010).

**Episodio o evento:** Es la ocurrencia o acaecimiento de un estado tal de concentración de contaminantes en el aire que, dados sus valores y tiempo de duración o exposición, impone la declaratoria por la autoridad ambiental competente, de alguno de los niveles de contaminación, distinto del normal (Resolución 610 de 2010).

**Fuente de emisión:** Actividad, proceso u operación, realizado por los seres humanos, o con su intervención, susceptible de emitir contaminantes al aire.

**Fuente fija:** Fuente de emisión situada en un lugar determinado e inamovible, aun cuando la descarga de contaminantes se produzca en forma dispersa (Resolución 610 de 2010).

**Fuente móvil:** Es la fuente de emisión que, por razón de su uso o propósito, es susceptible de desplazarse, como los automotores o vehículos de transporte a motor de cualquier naturaleza (Resolución 610 de 2010).

**Inmisión:** Transferencia de contaminantes de la atmósfera a un "receptor". Se entiende por inmisión a la acción opuesta a la emisión. Aire inmiscible es el aire respirable a nivel de la troposfera (Resolución 610 de 2010).

**Media móvil:** Se calcula del mismo modo que el promedio aritmético para una cantidad n de datos y se va recalculando a medida que se agregan nuevos datos, partiendo del último dato agregado y manteniendo siempre el número de datos correspondiente a la cantidad definida (Resolución 610 de 2010).

**NO<sub>2</sub> (Dióxido de Nitrógeno):** Gas de color pardo rojizo fuertemente tóxico cuya presencia en el aire de los centros urbanos se debe a la oxidación del nitrógeno atmosférico que se utiliza en los procesos de combustión en los vehículos y fábricas (Resolución 610 de 2010).

**Norma de calidad del aire o nivel de inmisión:** Es el nivel de concentración legalmente permisible de sustancias o fenómenos contaminantes presentes en el aire, establecido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, con el fin de preservar la buena calidad del medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana (Resolución 610 de 2010).

**Nivel normal (Nivel I):** Es aquel en que la concentración de contaminantes en el aire y su tiempo de exposición o duración son tales, que no producen efectos nocivos, directos ni indirectos, en el medio ambiente o la salud humana (Resolución 610 de 2010).

**Nivel de prevención (Nivel II):** Es aquel que se presenta cuando las concentraciones de los contaminantes en el aire y su tiempo de exposición o duración, causan efectos adversos y manifiestos, aunque leves, en la salud humana o en el medio ambiente tales como irritación de las mucosas, alergias, enfermedades leves de las vías respiratorias o efectos dañinos en las plantas, disminución de la visibilidad u otros efectos nocivos evidentes (Resolución 610 de 2010).

**Nivel de alerta (III):** Es aquel que se presenta cuando la concentración de contaminantes en el aire y su duración o tiempo de exposición, puede causar alteraciones manifiestas en el medio ambiente o la salud humana y en especial alteraciones de algunas funciones fisiológicas vitales, enfermedades crónicas en organismos vivos y reducción de la expectativa de vida en la población expuesta (Resolución 610 de 2010).

**Nivel de emergencia (IV):** Es aquel que se presenta cuando la concentración de contaminantes en el aire y su tiempo de exposición o duración, puede causar enfermedades

agudas o graves u ocasionar la muerte de organismos vivos, y en especial de los seres humanos (Resolución 610 de 2010).

**O<sub>3</sub> (Ozono):** Gas azul pálido que, en las capas bajas de la atmósfera, se origina como consecuencia de las reacciones entre los óxidos de nitrógeno y los hidrocarburos (gases compuestos de carbono e hidrógeno principalmente) en presencia de la luz solar (Resolución 610 de 2010).

**PST (Partículas Suspendidas Totales):** Material particulado que incluye tanto a la fracción inhalable como a las mayores de 10 micras, que no se sedimentan en períodos cortos, sino que permanecen suspendidas en el aire debido a su tamaño y densidad (Resolución 610 de 2010).

**PM<sub>10</sub> (Material Particulado Menor a 10 Micras):** Material particulado con un diámetro aerodinámico menor o igual a 10 micrómetros nominales (Resolución 610 de 2010).

**PM<sub>2.5</sub> (Material Particulado Menor a 2,5 Micras):** Material particulado con un diámetro aerodinámico menor o igual a 2,5 micrómetros nominales (Resolución 610 de 2010).

**Promedio aritmético:** Es la sumatoria de todos los datos a promediar, dividido por el número total de datos (Resolución 610 de 2010).

**Promedio geométrico:** Es la raíz enésima del producto de todos los datos a promediar (Resolución 610 de 2010).

**Sistema de vigilancia de la calidad del aire:** Conjunto de equipos de medición de calidad del aire instalados sistemáticamente para verificar el cumplimiento de uno o varios de los objetivos de vigilancia de calidad del aire previstos en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire (Resolución 610 de 2010).

**SO<sub>2</sub> (Dióxido de Azufre):** Gas incoloro, no inflamable que posee un fuerte olor en altas concentraciones (Resolución 610 de 2010).

**Sustancias peligrosas:** Son aquellas que aisladas o en combinación con otras, por sus características infecciosas, tóxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, volátiles, combustibles, radiactivas o reactivas, pueden causar daño a la salud humana, a los recursos naturales renovables o al ambiente (Resolución 610 de 2010).

**Tiempo de exposición:** Es el lapso de duración de un episodio o evento de "contaminación" (Resolución 610 de 2010).

### Estándares de calidad de aire

Los efectos de los contaminantes atmosféricos en la salud generalmente se producen en los sistemas respiratorio y cardiovascular humano y se ha demostrado que el riesgo de diversos efectos aumenta con la exposición (OMS, 2005). Los efectos crónicos son debidos a la exposición a bajas concentraciones en períodos de larga duración y los efectos agudos a la exposición a altas concentraciones en períodos de baja duración. También se ha reconocido el efecto sinérgico de la mezcla de contaminantes en la salud.



*Figura 1.* Relación entre los efectos y la exposición a contaminantes atmosféricos  
*Nota.* (REDMCA, 2013).



La definición de límites o estándares de calidad del aire en un país tiene como objetivo orientar la gestión de la calidad del aire y asegurar la protección de la salud de la población, especialmente de los grupos más sensibles. Estos límites se establecen para exposición breve (24 horas) y/o prolongada (media anual), dependiendo del contaminante y del fundamento científico (OMS, 2005).

En Colombia los estándares de calidad del aire son basados en la legislación de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. La Resolución 2254 de noviembre de 2017, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, establece la norma de calidad del aire y los niveles máximos permisibles para contaminantes criterio que rigen en el territorio nacional.

A continuación, se muestran los niveles máximos permitidos de calidad del aire. Estos valores se calculan con el promedio geométrico para PST y aritmético para los demás contaminantes.

**Tabla 1.** *Niveles máximos permisibles de contaminantes criterio en el aire*

Contaminante	Nivel máximo Permissible ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Tiempo de Exposición
PM10	50	Anual
	100	24 horas
PM 2.5	25	Anual
	50	24 horas
SO <sub>2</sub>	50	24 horas
	100	1 hora
NO <sub>2</sub>	60	Anual
	200	1 hora
O <sub>3</sub>	100	8 horas
CO	5.000	8 horas
	35.000	1 hora

*Fuente:* Resolución 2254 de 2017

## Métodos de medición de material particulado

Bajo el protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire (IDEAM):

- **Determinación de concentración de material particulado: PST, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>**

Los siguientes diagramas detallan cada una de las actividades a realizar previamente a la realización del muestreo, durante el muestreo y de manera posterior a la realización de este:

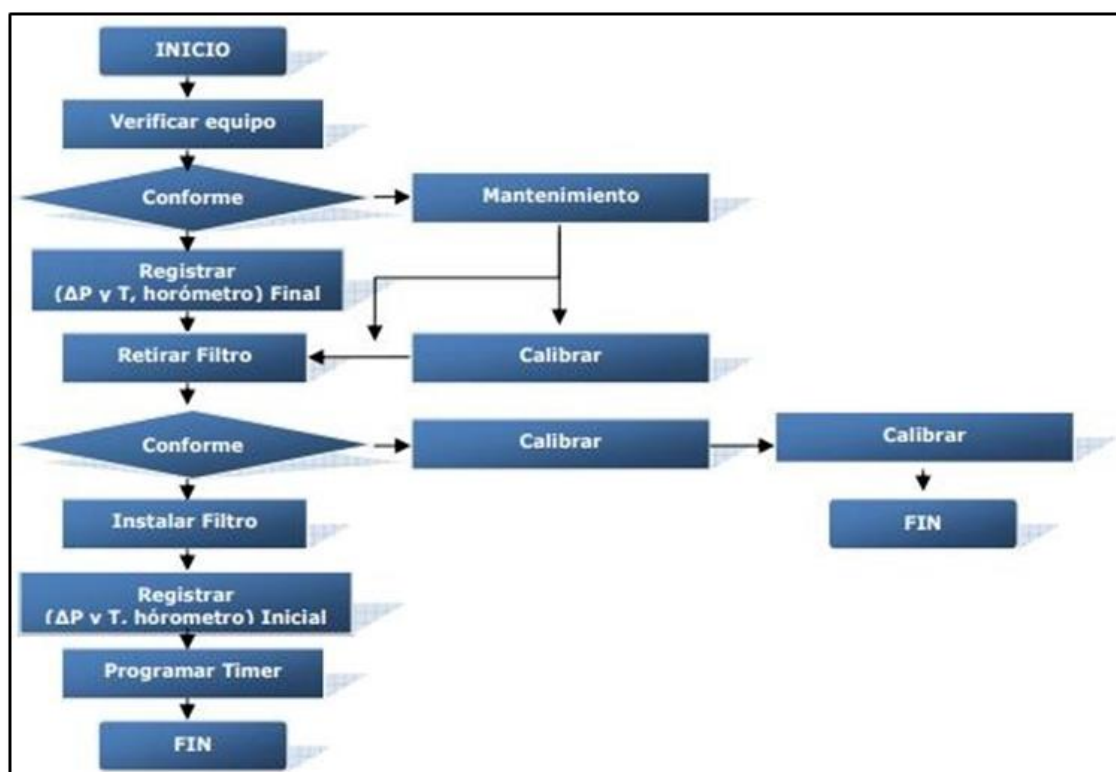


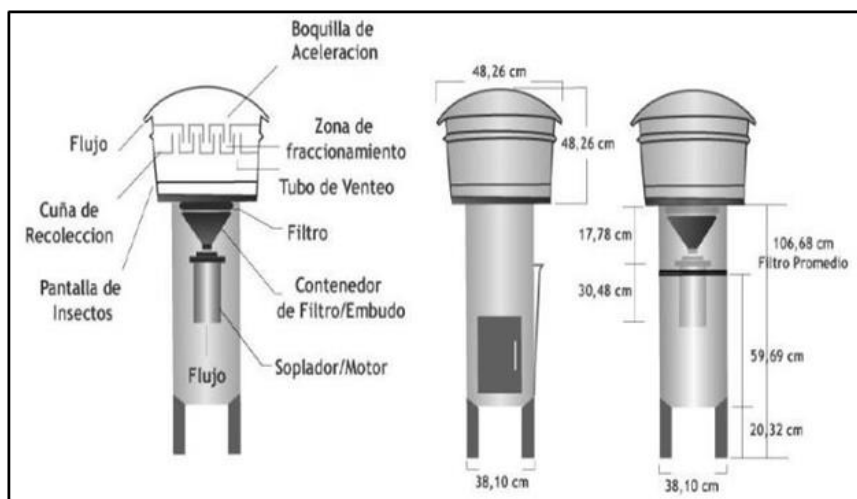
Figura 2. Diagrama de flujo del muestreo.

Nota. PMSCA (2008)

- **Equipo muestreador de partículas Hi Vol.**

El equipo muestreador de alto volumen está provisto de un dispositivo de control de flujo, cuya acción sobre el circuito eléctrico conectado al motor regula su velocidad y por lo tanto, su

capacidad de succión. La calibración se fundamenta en la posición del dispositivo de control de flujo que permita una aspiración de aire en el rango deseado, es decir de 1.1 a 1.7 m<sup>3</sup>/min.



*Figura 3. Muestreador Hi-Vol. PM<sub>10</sub>*

*Nota. Resolución 2154 de 2010*

- **Equipo muestreador Dust Trak**

El Dust Trak DRX es un monitor operado por batería, data-logging, laser fotométrico que da lecturas de aerosoles en tiempo real. Utiliza un sistema de toma de aire a través de una ranura, el aerosol ingresa a una cámara donde se analiza. Esta debe permanecer siempre limpia para un mejor rendimiento y bajo mantenimiento. El Dust Trak DRX mide concentraciones de contaminantes en estado aerosol. Tales como polvo, humo y neblina.



*Figura 4. Equipo muestreador Dust Trak*

*Nota.* <http://www.tsi.com/DUSTTRAK-DRX-Aerosol-Monitor-8533/>

- **Defensa del equipo y referencias de proyectos donde se utilizó.**

La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) acepta el DustTrak fabricado por la compañía TSI clasificándolo en el orden de otros métodos de prueba, Other Test Method (OTM) 34, Sección 2.3.1.

La EPA define los OTM como los métodos que no han sido sujetos a los procesos de reglamentación federal, pero se han utilizado ampliamente por la Comunidad de Mediciones de Emisiones (Emission Measurement Community, EMC).

La Sección 2.3.1 direccionan las mediciones de concentraciones de material particulado utilizando un sistema móvil. Este método requiere sistemas de mediciones móviles para poder entregar concentraciones de material particulado con una alta resolución.

*“El nefelómetro DustTrak de TSI cumple con los estándares de la EPA porque permite que se puedan inferir las concentraciones por las propiedades de refracción de luz de los aerosoles”.* Tom Kennedy, actual presidente de TSI Incorporated.

Este método fue propuesto por el Center for the Study of Open Source Emissions (CSOSE) y el Desert Research Institute (DRI) para la Oficina de Calidad de Aire, Planeación y Estándares, para la División de Calidad de Aire y para el Grupo de Tecnología de Medición (MTG), para la inclusión en la categoría de OTM del Centro de Monitoreo de Emisiones de la EPA. La información se puede consultar en el siguiente link:

<http://www.epa.gov/ttn/emc/tmethods.html#CatC/>

La EPA también considera que estos métodos pueden considerarse de ser candidatos como métodos alternativos para el cumplimiento de los requerimientos federales bajo las Partes 61,62 y 63 del CFR 40.

Cada vez aumentan más los estudios con sistemas de monitoreo móviles, especialmente el DustTrak de TSI, y la comparación con los Métodos de Referencia Federales (MRF) utilizados por la EPA de forma permanente por medio de estaciones estáticas. Tales es el caso por el estudio llevado a cabo por el Departamento de Ciencias de la Salud de la Universidad de Georgia, en la que se concluye que el DustTrak muestra valores más precisos que los del equipo MFR designado por la EPA. (Yanosky, 2002).

Muchos otros estudios apuntan a la evaluación de calidad de aire en áreas urbanas, de las cuales ya tienen identificadas las fuentes contaminantes. Tal es el caso de un estudio llevado a cabo en la ciudad de Macao en la República Popular China, donde se realizó un estudio para determinar un perfil horizontal y uno vertical de material particulado cerca de las vías más traficadas por automóviles. Se utilizó el DustTrak de TSI, encontrándose que las concentraciones de PM10, PM2.5 y PM1 disminuían a medida aumentaba la altura, al llegar a los 79 metros las concentraciones se reducen de un 60 a un 80%. Mientras que en el perfil horizontal, las

concentraciones de material particulado, entre una distancia de 0 y 228 metros, no disminuyeron más de un 10%. (Wu, 2002).

Debido a los altos niveles de contaminación de las zonas urbanas, causada principalmente por el alto tráfico vehicular y el desarrollo industrial, en China se realizan continuamente estudios de aerosoles en todas sus regiones como en el caso anterior, la versatilidad con que el DustTrak entrega los resultados les ha sido muy útil para conocer el estado en que se encuentra la calidad del aire y a partir de allí tomar medidas administrativas y de ingeniería que lleven a mejorar la situación.

Otros estudios en los que se ha utilizado el DustTrak, es para el evaluar el impacto en la calidad de aire de proyectos que se llevan a cabo cerca o dentro de zonas urbanas. Tal es el caso de un monitoreo llevado a cabo en Birkenhead Australia, en el cual, con asesoría de la EPA de ese país, se realizó un estudio para monitorear los aerosoles que podrían transportarse desde una cementera hasta zonas residenciales. Dicho monitoreo se llevó a cabo en varios puntos y a partir de sus resultados se pudieron tomar medidas en los procesos llevados a cabo dentro de las instalaciones para reducir las concentraciones. (Birkenhead Works, 2016).

En Colombia también se han realizado estudios utilizando el DustTrak junto con los equipos tradicionales de monitoreo, como un piloto entre la Universidad Nacional y la Universidad de los Andes, para evaluar las concentraciones de material particulado colegios distritales cerca de vías con alto tráfico vehicular. Aunque se presentaron diferencias en los resultados reportados para los dos equipos, se subraya la importancia del DustTrak para la caracterización de concentraciones de aerosoles en el ambiente. (Franco, 2009).

El material particulado respirable incluye toda la materia emitida a la atmósfera en estado sólido, líquido y vapor que está suspendida en el aire. Las partículas pueden ser emitidas directamente a la atmósfera (partículas primarias) o pueden ser formadas en esta última por reacciones químicas (partículas secundarias). El tamaño de partícula es expresado generalmente en términos de su diámetro aerodinámico. En el área de influencia del SEVCA\_ZCC, las principales fuentes generadoras de las partículas suspendidas son: la actividad minero-industrial, la actividad transportadora, las construcciones, las vías destapadas, las quemas a cielo abierto, los procesos de quema de combustibles fósiles, la producción de palma de aceite, etc. Los efectos sobre la salud humana dependen en gran parte del tamaño de la partícula debido principalmente al nivel de penetración en diferentes partes del sistema respiratorio, siendo las partículas más finas las que ingresan más fácilmente al cuerpo humano. (K2 Ingeniería, 2015).

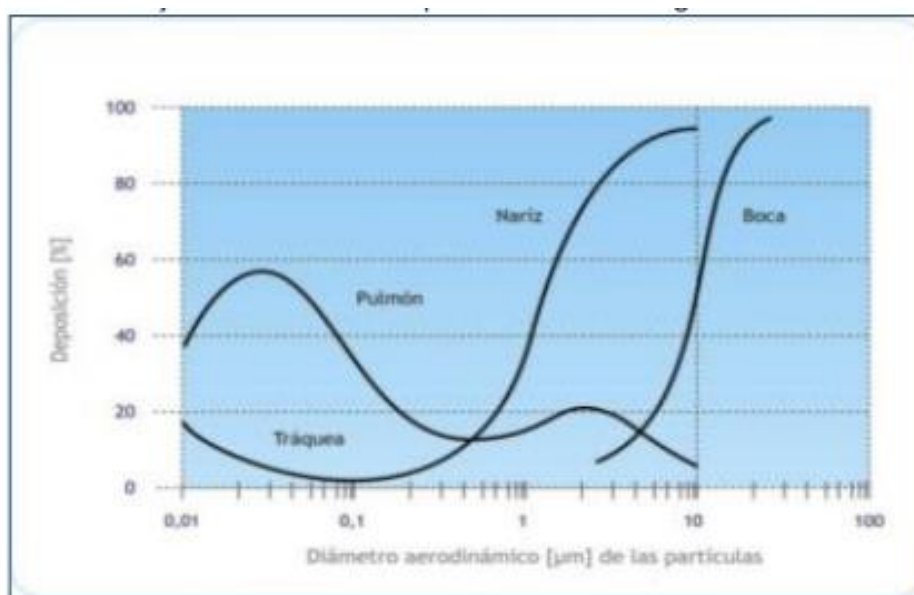


Figura 5. Porcentaje de acumulación de partículas en cada órgano del sistema respiratorio.

Fuente: (K2 Ingeniería, 2015).

El ICA es un valor adimensional para reportar el estado de la calidad del aire en función de un código de colores al que están asociadas unos efectos generales que deben ser tenidos en

cuenta para reducir la exposición a altas concentraciones por parte de la población. Este índice también será utilizado en el pronóstico de la calidad del aire. (Resolución 2254, 2017)

La descripción general del índice de calidad del aire se establece en la Tabla número 2.

**Tabla 2.** Descripción general del Índice de Calidad del Aire

<b>Rango</b>	<b>Color</b>	<b>Estado de la calidad del aire</b>	<b>Efectos</b>
0-50	Verde	Buena	La contaminación atmosférica supone un riesgo bajo para la salud.
51-100	Amarillo	Aceptable	Posibles síntomas respiratorios en grupos poblacionales sensibles.
101-150	Naranja	Dañina a la salud de grupos sensibles	Los grupos poblaciones sensibles pueden presentar efectos sobre la salud. 1) Ozono Troposférico: Las personas con enfermedades pulmonares, niños, adultos mayores y las que constantemente realizan actividad física al aire libre, deben reducir su exposición a los contaminantes del aire. 2) Material Particulado: Las personas con enfermedad cardíaca o pulmonar, los adultos mayores y los niños se consideran sensibles y por lo tanto en mayor riesgo.
151-200	Rojo	Dañina para la salud	Todos los individuos pueden comenzar a experimentar efectos sobre la salud. Los grupos sensibles pueden experimentar efectos más graves para la salud.
201-300	Púrpura	Muy Dañina para la salud	Estado de alerta que significa que todos pueden experimentar efectos más graves para la salud.
301 – 500	Marrón	Peligroso	Advertencia sanitaria. Toda la población puede presentar efectos adversos graves en la salud humana y están propensos a verse afectados por graves efectos sobre la salud.

*Fuente:* Resolución 2254 de 2017



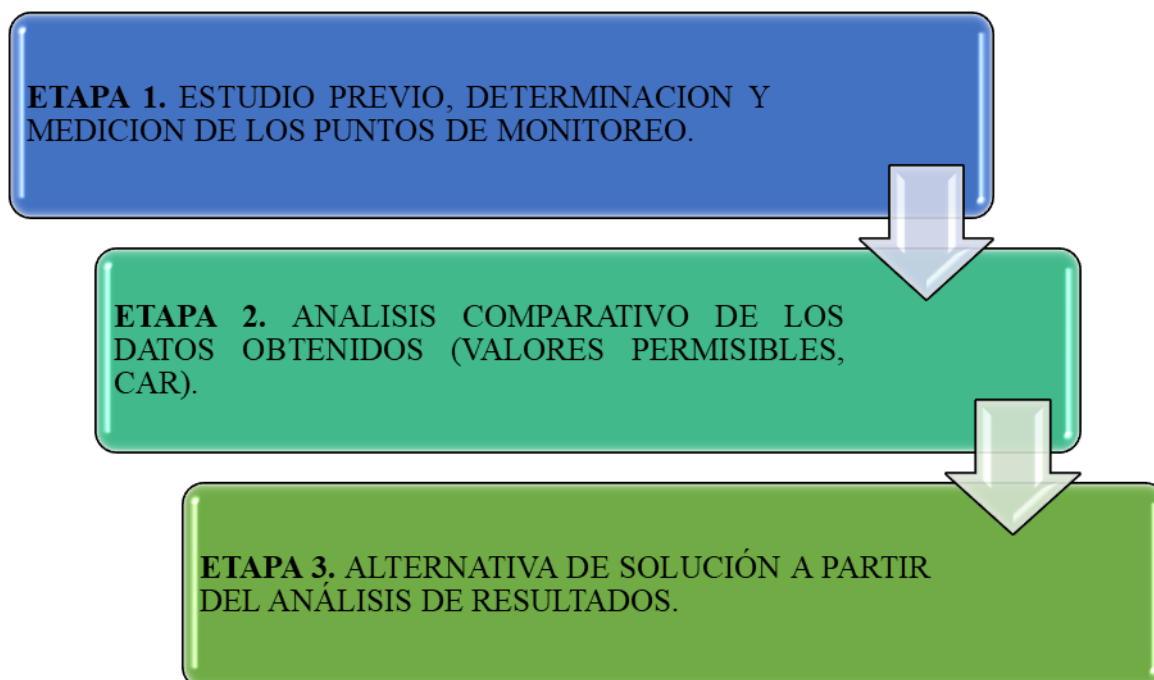
## Aspectos Metodológicos

La investigación fue de tipo cuantitativa y descriptiva, cuyo objeto de estudio fueron las concentraciones de material particulado en tamaños PM10 y PM2.5, donde se estudió y analizó con base en el proceso de medición por medio de las descripciones de las condiciones, se plantearon hipótesis que fueron verificadas por medio de los resultados.

**Población:** casco urbano del corregimiento de La Loma - Cesar.

A partir de lo anterior, las actividades que se desarrollaron fue de tipo secuencial en cada una de sus fases, por observación directa y análisis deductivos de los datos obtenidos para el cumplimiento paso a paso de los objetivos;

A continuación, se listan cada una de las fases, las cuales fueron diseñadas en concordancia con los objetivos específicos enmarcados dentro del objetivo general del proyecto.



*Figura 6.* Diagrama del Diseño metodológico.

*Nota:* Elaboración propia, 2020

### **Metodología por objetivo específico**

#### **Etapa 1. Estudio previo, determinación y medición de los puntos de monitoreo**

Para el desarrollo del primer objetivo específico, inicialmente se realizó consultas de estudios anteriores encontrados en la literatura y proyectos de investigación llevados a cabo por otras universidades dentro y fuera del país, con el fin de identificar las variables y parámetros más importantes obtenidos de las conclusiones de dichos estudios sobre la determinación de las concentraciones promedio en los cascos urbanos de poblaciones y sus posibles alternativas de solución, ya sea con actividades generadoras de material particulado o sin estas. Además, se tuvieron en cuenta los resultados del monitoreo llevado a cabo por CORPOCESAR y la metodología para toma y periodos de las muestras.

Se recolectó información sobre la incidencia del material particulado en los aspectos de salud pública, ambiental, económica y social del corregimiento de La Loma, con base en datos suministrados por autoridades municipales, departamentales y nacionales, estudios no técnicos, noticias en la prensa, artículos de revistas y reportajes;

También se contó con información de la geografía del centro poblado de La Loma, específicamente de la ubicación de los barrios y casas, los límites con el sector rural u otras zonas verdes, la distribución demográfica y las condiciones meteorológicas durante el tiempo que se realizó el estudio.

Para esta fase se contó con un plano suministrado de una fotografía de la aplicación Google Maps, con la cual se trazaron líneas horizontales y verticales, con el fin de formar cuadrículas con un área a escala de 250 m<sup>2</sup>.

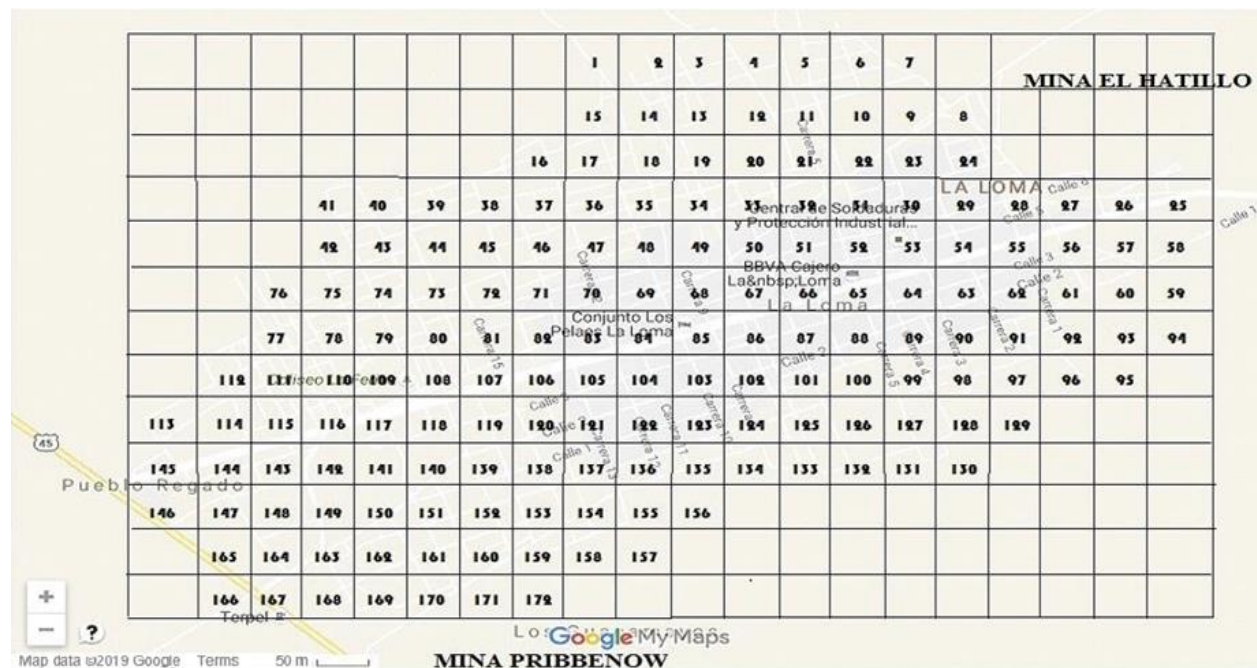


Figura 7. Plano del Centro Poblado del corregimiento de La Loma Cesar con las cuadrículas y puntos que serán evaluados en el estudio previo.

Nota: Adaptación Google Maps, 2019.

Se realizó un recorrido por toda el área, no se pudo contar con el apoyo de uno de los funcionarios de la secretaría ambiental del municipio, pero si con el permiso legal para realizar el estudio. Esto con el fin de revisar la ubicación de los puntos en caso de que haya que rodarlos uno metros por la imposibilidad de medir en el sitio establecido.

En este punto se realizaron unas mediciones previas que servirán como base para el estudio planteado. Estas evaluaciones consistieron en la determinación de concentraciones en la totalidad del área establecida a través de mediciones de corta duración (5 minutos), en horas de la mañana y de la tarde por cada punto.

Luego de que obtuvimos los resultados de estas mediciones previas se identificaron los puntos donde se presentaron las concentraciones más altas. De igual forma, ayudaron a determinar las primeras relaciones de causa y efecto en cuanto a las fuentes contaminantes y los valores medidos.

- **Medición en los puntos de monitoreo.**

De acuerdo con lo establecido en la etapa anterior, se procedió a realizar las evaluaciones en los puntos o zonas más críticas en cuanto a las concentraciones de material particulado PM10 y PM2.5 En este caso las mediciones se realizaron monitoreos por un periodo de 24 horas por cada una de estos. Se estableció este tiempo porque asegura verificar cambios en las concentraciones de material particulado para las distribuciones de tamaño evaluadas y ponderarlas con suficiente precisión.

## **Etapa 2. Análisis Comparativo de los datos obtenidos (Valores permisibles, CAR).**

Para el desarrollo del segundo objetivo específico, se analizaron los datos numéricos y se utilizó la herramienta estadística *LogNorm*, donde se pudo establecer las tendencias de estos para los puntos críticos evaluados. Las variables estadísticas se aplicaron tanto a los datos en conjunto como de forma individual durante cada una de las jornadas de medición.

Se evaluaron los datos obtenidos en las mediciones de cada punto y así determinamos el grado de cumplimiento de la normativa vigente en la legislación colombiana. Para esto se cruzamos la información del resultado con las observaciones, con esto obtuvimos las relaciones de causalidad. También se compararon, de forma normalizada en el tiempo, con los resultados reportados por la Corporación Autónoma Regional del Cesar, Corpocesar; con el fin de observar el grado de reproductividad y precisión del método utilizado.

## **Etapa 3. Alternativa de solución a partir del análisis de resultados.**

Para el último objetivo específico, en caso de que el análisis mostrara resultados desfavorables con respecto a los límites máximos permisibles, se procedería hacer observaciones y presentar recomendaciones que puedan dar solución a esta problemática de carácter social y ambiental, teniendo en cuenta la fuente o fuentes contaminantes más importantes a controlar para disminuir estas concentraciones de material particulado.

## **Resultados**

Los resultados obtenidos en este estudio fueron llevados a cabo sin variación a la metodología mencionada anteriormente.

### **Etapa 1. Estudio previo, determinación y medición de los puntos de monitoreo**

#### **Estudio previo.**

Para la determinación de los puntos de monitoreo se realizó un muestreo en diferentes sitios durante cinco días del mes de agosto del año 2019 (26 al 30). Los resultados obtenidos durante esta evaluación previa permitieron la ubicación de los puntos monitoreo de material particulado PM10 y PM2.5. Estas mediciones fueron tomadas durante periodos cortos de 5 minutos (Anexo A), lo cual mostró un espectro general de los niveles de concentraciones en el centro poblado del corregimiento de La Loma. Cada uno de los resultados obtenidos tiene una relación directa y proporcional con las observaciones tomadas en cada una de las áreas. Estas mediciones se realizaron bajo la condición de tiempo seco con velocidad de viento entre 20 y 30 Km/h y humedad relativa entre 20 y 40%, según datos registrados y publicados por el IDEAM para las fechas mencionadas.

Por motivos operacionales y por la dinámica de la actividad, el centro poblado de La Loma se dividió en cinco zonas, de la A hasta la E (Figura 7.), las cuales comienzan en el norte del corregimiento desde los barrios que llevan hacia la población de El Hatillo hasta el suroriente que corresponde a la vía nacional que comunica con los municipios del sur del Cesar, conocido como “El Cruce”.



**Tabla 3.** *Tabla comparativa de las condiciones de muestra Mañana/Tarde*

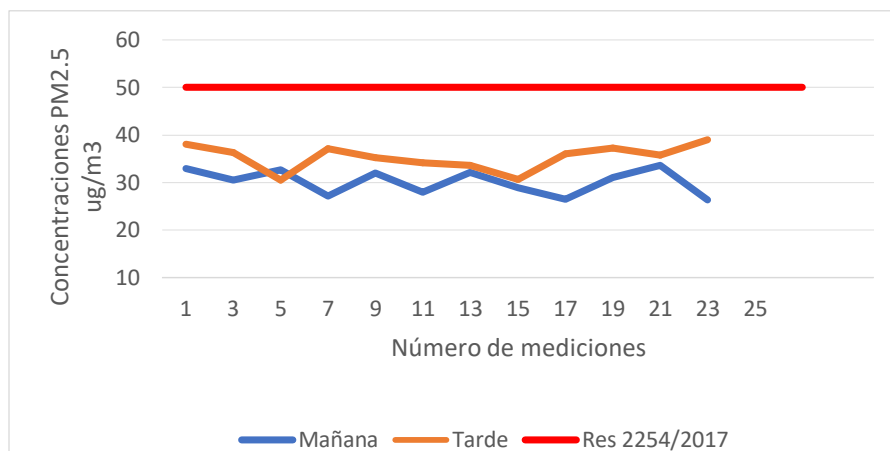
<b>Período Mañana</b>	<b>Tarde</b>
<p>- Es baja las primeras horas de la mañana generalmente, con ello el suelo conserva la humedad ganada durante la noche y hay menos probabilidad de que se genere abundante material suspendido.</p>	<p>- Por lo general se presentan la más altas durante el día, lo cual se convierte en un factor crucial para la generación de material particulado ya sea por el viento o actividades antropogénicas.</p>
<p>En la región la humedad relativa es más alta en horas de la mañana, esto ayuda a que las partículas se mantengan por mayor tiempo aplacadas en el suelo.</p>	<p>- A menos que se presenten tiempo de lluvia, la humedad relativa es menor, facilitando la formación de material suelto en el suelo y posterior material particulado suspendido.</p>
<p>- En las mañanas la temperatura del aire se encuentra por lo general en equilibrio con la del suelo, con esto no existe intercambio de corrientes en los diferentes niveles de la atmósfera y la velocidad del viento se mantiene en niveles bajos.</p>	<p>- Una mayor radiación solar desestabiliza el equilibrio térmico entre el suelo y el aire, los niveles más bajos de la atmósfera se calientan, expandiendo su volumen y por tanto disminuyendo su densidad, con ello ascienden y baja una corriente de aire frío más pesado; este movimiento de corrientes de aire hace que la velocidad del viento sea mucho mayor. (Xiujuan Zhao, 2009).</p>
<p>- Por la mañana se presenta bastante actividad de 4 a.m. a 6 a.m. por las personas que se dirigen a su trabajo en cada uno de los proyectos mineros. Sin embargo, esta disminuye y solo hasta medio día vuelve a aumentar.</p>	<p>- Las actividades van en aumento desde medio día y alcanzan un máximo entre las 5 y las 6 p.m. Las condiciones de temperatura, humedad y velocidad del viento potencian el efecto contaminante de las actividades antropogénicas, principal fuente generadora de material particulado y otros contaminantes del ambiente.</p>

*Nota:* Elaboración propia, 2020.

En el estudio previo (*Véase Anexo A*), se puede observar los formatos de muestreo en los cuales se registraron los datos para cada una de las zonas (A, B, C, D y E), distribuidas en el centro poblado del corregimiento de la Loma, con los resultados para cada uno de los días de medición, tanto en la mañana como por la tarde, en un horario de 6:00 a.m. hasta las 7:30 p.m. aproximadamente.



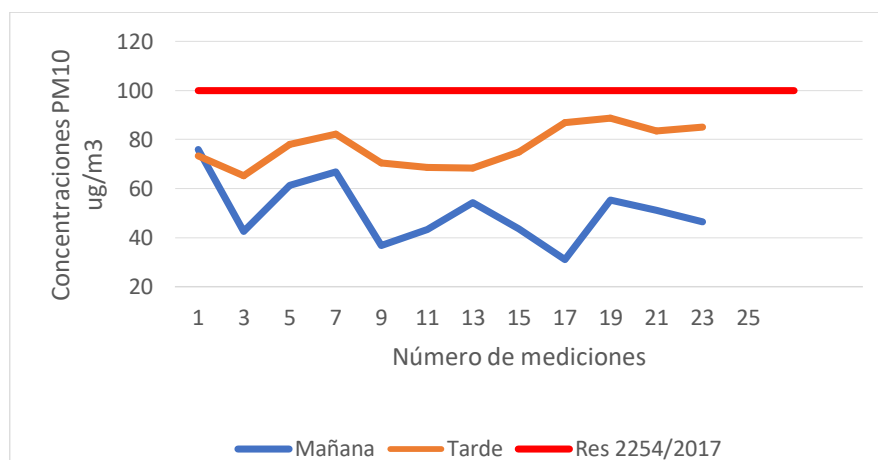
Para determinar el cumplimiento regulatorio, fue necesario realizar una comparación entre los datos obtenidos de PM<sub>2.5</sub> mañana y tarde registrados por la estación y la normativa colombiana (Resolución 2254 del 2017, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).



*Gráfico 1. Resultados Concentración PM 2.5 mañana y tarde zona A*

*Nota: Elaboración propia, 26/08/2019.*

En el gráfico 1, se puede observar que las concentraciones de material particulado PM<sub>2.5</sub>, en la tarde se encuentran ligeramente por encima que las de la mañana, con un comportamiento casi constante en un rango entre los 26 y 39  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para ambas series; cumpliendo con la normativa colombiana.

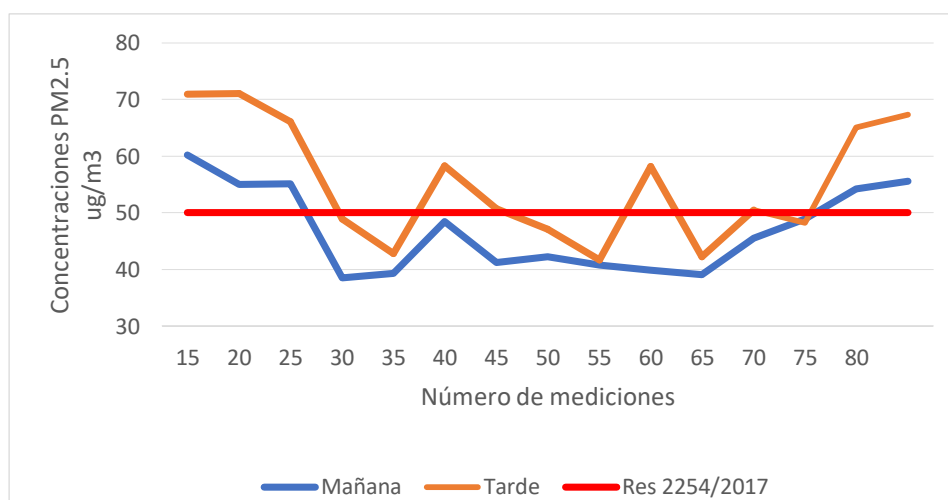


*Gráfico 2. Resultados concentraciones PM<sub>10</sub> mañana y tarde Zona A.*

*Nota:* Elaboración propia, 26/08/2019.

Para los resultados de  $PM_{10}$  (gráfico 2) la diferencia entre mañana y tarde, fue mucho más grande y el comportamiento en general no es constante como en el caso de  $PM_{2.5}$ . Por la mañana el valor más alto fue de  $69,37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mientras que por la tarde fue de  $89,26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Otro aspecto que se observa es que el perfil de la mañana está básicamente conformado por valles y crestas de forma periódica entre cada uno de los puntos; al contrario del de la tarde, con pequeñas crestas y una concentración constante en las últimas mediciones. Cumpliendo con la norma colombiana.

De forma global, las concentraciones de  $PM_{10}$  fueron más altas que las de  $PM_{2.5}$  en esta área indicando que en la distribución del tamaño de partículas las primeras se encuentran en mayor proporción para esta área bajo las condiciones del día en que se tomaron las mediciones.

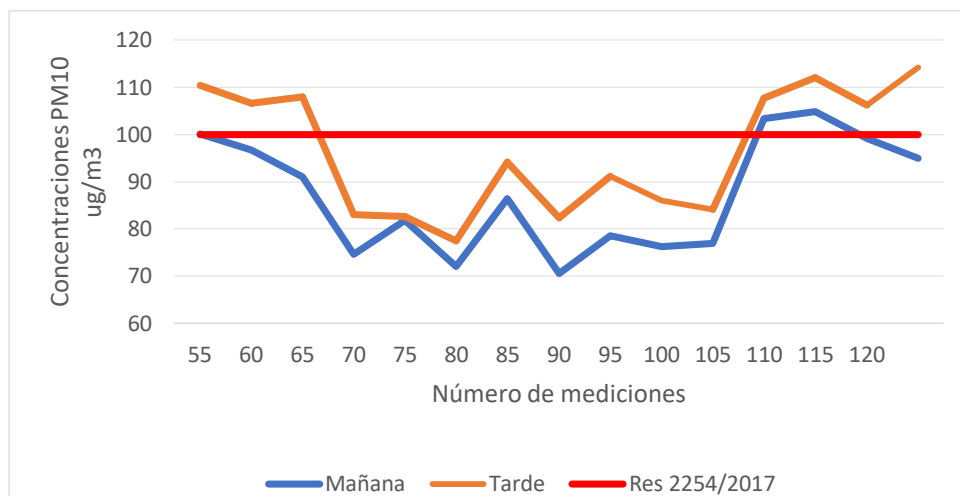


*Gráfico 3.* Resultados concentraciones  $PM_{2.5}$  mañana y tarde Zona B.

*Nota:* Elaboración propia, 27/08/2019.

El perfil del comportamiento de las concentraciones  $PM_{2.5}$  en la zona B de mañana y tarde (gráfico 3), es bastante similar, con valores un poco más altos por la tarde en algunos puntos, con la superposición de unos con otros en el gráfico. El valor más alto alcanzado es de  $71,11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,

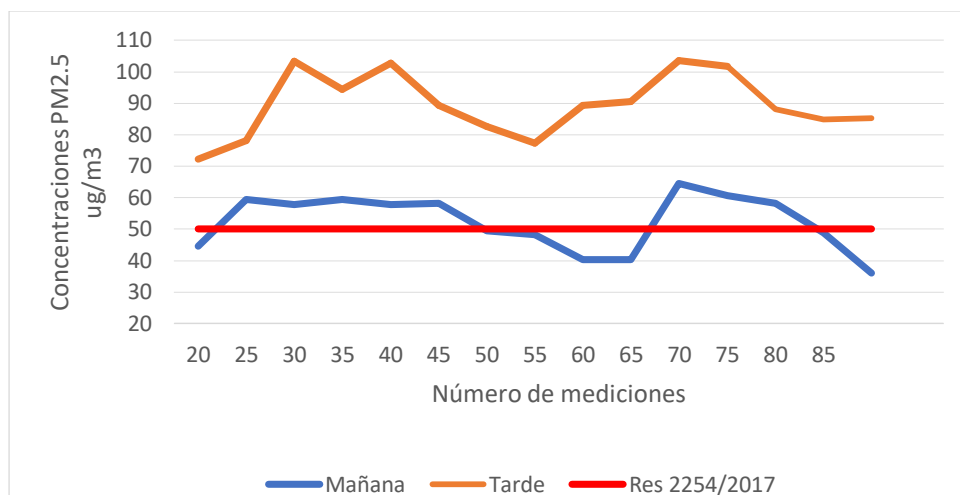
valor que por poco duplica a las concentraciones de la zona A, indicio de que los aportes de contaminantes al ambiente tienen un mayor efecto en esta zona; excediendo los valores límites establecidos en la normativa colombiana.



*Gráfico 4. Resultados concentraciones PM<sub>10</sub> mañana y tarde Zona B.  
Nota: Elaboración propia, 27/08/2019.*

Al igual que la (gráfica 4) de PM<sub>2.5</sub> en esta zona, las concentraciones de PM<sub>10</sub> durante los dos periodos de medición son similares, con pocas diferencias a lo largo de los dos perfiles, sin embargo se excedió los valores límites establecidos en la normativa colombiana en las horas de la tarde. De igual forma las concentraciones PM<sub>10</sub> son mucho mayores que las de PM<sub>2.5</sub>.

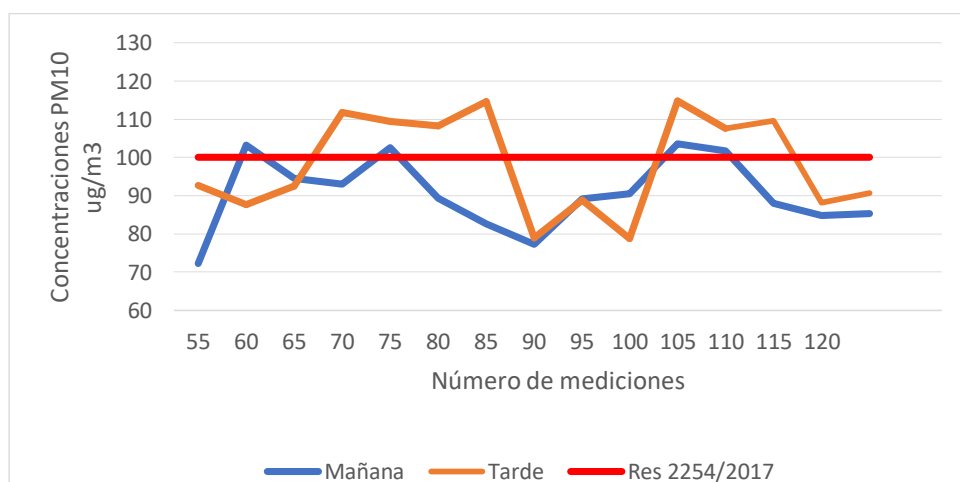
Por otra parte, los valores en general son mayores en la zona B que en la zona A.



*Gráfico 5. Resultados concentraciones PM<sub>2.5</sub> mañana y tarde Zona C.  
Nota: Elaboración propia, 28/08/2019.*

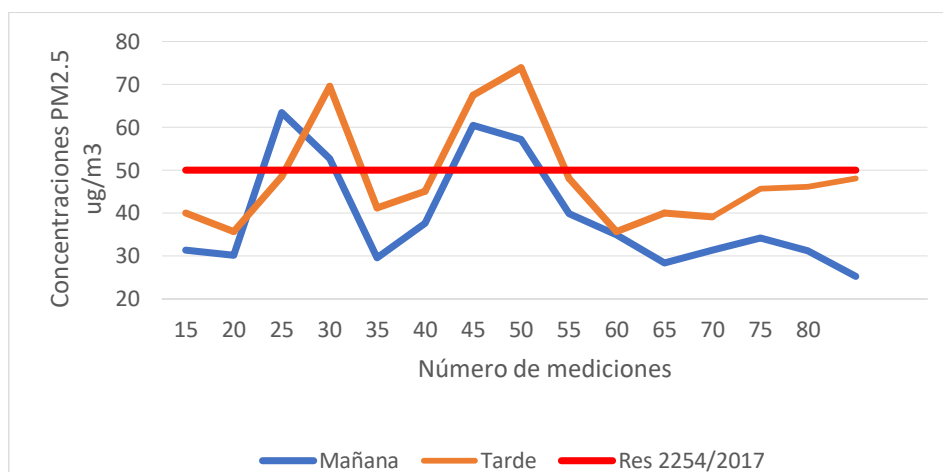
Nuevamente las concentraciones de PM<sub>2.5</sub> en la zona C son similares entre los perfiles de mañana y de tarde, con picos en los puntos 60, 69 y 80 para ambos periodos. En el gráfico 5 se demuestra que se sobrepasó exageradamente los límites dispuestos por la normativa colombiana-

En este diámetro de partícula las concentraciones han sido mayores en esta zona que en la A y la B.



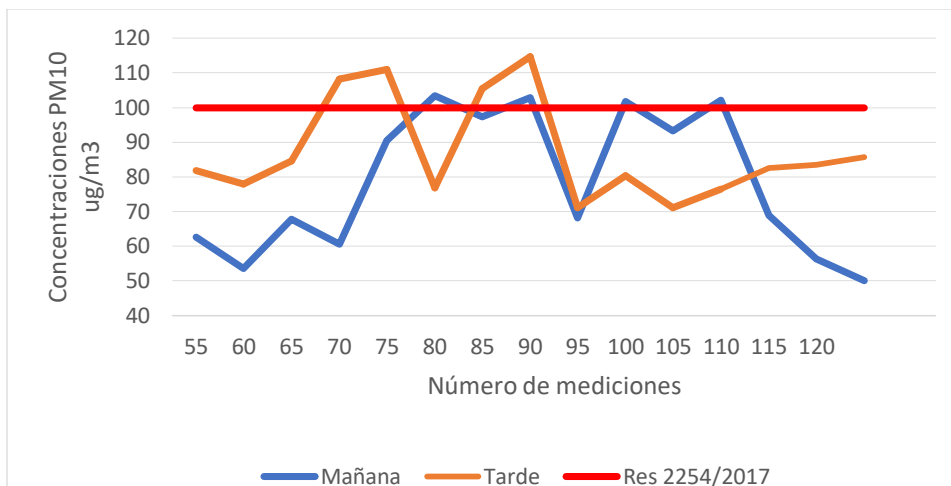
*Gráfico 6. Resultados concentraciones PM<sub>10</sub> mañana y tarde Zona C  
Nota: Elaboración propia, 28/08/2019.*

Contrario a lo observado en la zona A y B, el comportamiento por la mañana y la tarde es bastante cercano entre sí, pero conservando el mismo nivel de concentración que en los casos anteriores; cabe aclarar que los valores de la tarde conservaron su superioridad con respecto a los de la mañana; sin cumplir con la norma colombiana establecida.



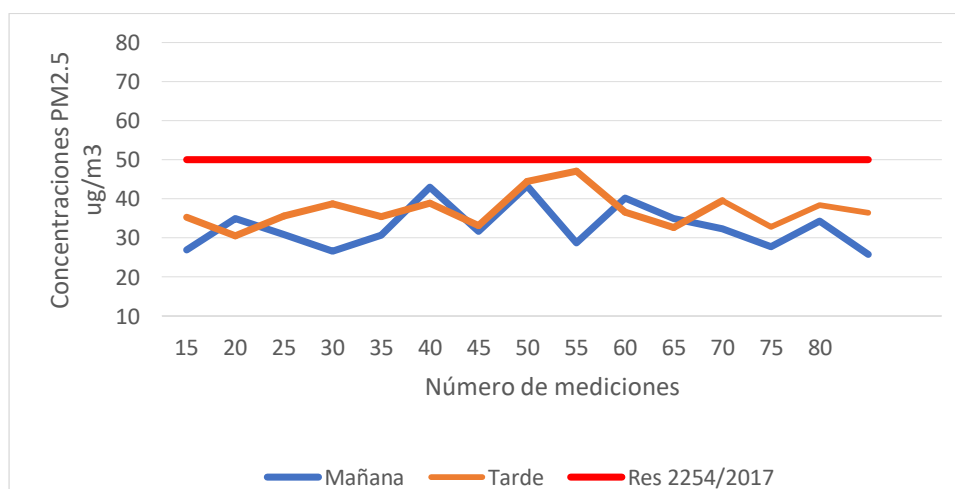
*Gráfico 7. Resultados concentraciones PM<sub>2.5</sub> mañana y tarde Zona D*  
*Nota: Elaboración propia, 29/08/2019.*

Los perfiles entre ambos periodos son similares con dos crestas pronunciadas, sin embargo, estas se presentan en distintos puntos de medición para cada jornada. Tal es el caso en los puntos 103, 110, 115 y 120, donde se encuentran de forma inversa entre la mañana y tarde valles y crestas. Aunque los niveles alcanzaron valores casi igual de altos en la mañana que en la tarde, en el segundo periodo de medición los valores fueron más altos una mayor cantidad de puntos que los del primer periodo, excediendo los límites permisibles de la resolución colombiana.



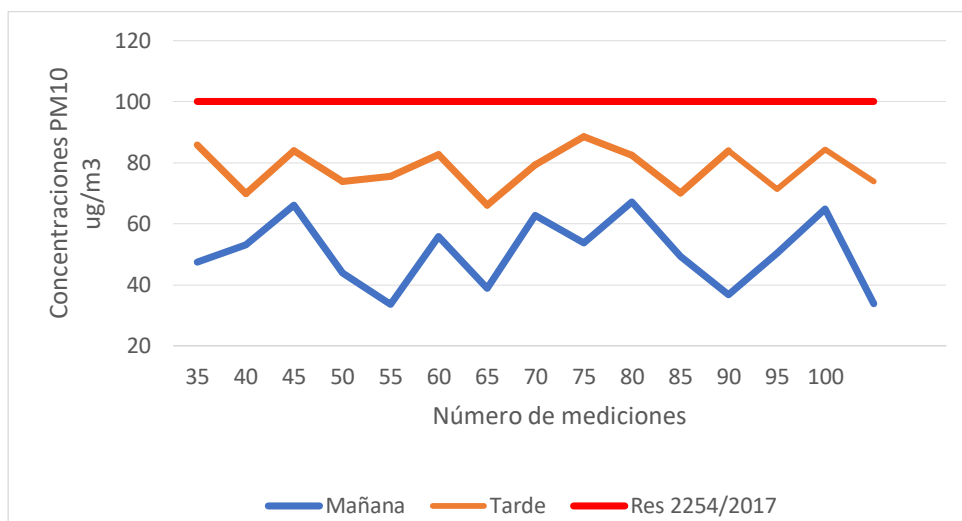
**Gráfico 8.** Resultados concentraciones PM<sub>10</sub> mañana y tarde Zona D.  
*Nota:* Elaboración propia, 29/08/2019.

Para el tamaño PM<sub>10</sub>, se observa un comportamiento similar al de PM<sub>2.5</sub> con valles y crestas ubicados en puntos diferentes, en este caso 104, 110, 114 y 120. Al observarse este comportamiento común entre los dos tamaños de partículas en esta zona, se puede inferir que los puntos de mayor concentración las cargas de polvo fueron más altas ese día en comparación donde los valores fueron más bajos, presentándose que en ciertos puntos de las horas de la tarde no se cumple con los valores permisibles de la norma.



**Gráfico 9.** Resultados concentraciones PM<sub>2.5</sub> mañana y tarde Zona E.  
*Nota:* Elaboración propia, 30/08/2019.

Los dos perfiles tienen un comportamiento similar al de la zona A, en la cual los valores de la tarde superan ligeramente a los de la mañana. Otra similitud con la zona A es el nivel de concentración para  $PM_{2.5}$  con apenas pocos valores superando las  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Se identificó con claridad que en ninguno de estos puntos se excedió la normativa colombiana



*Gráfico 10. Resultados concentraciones  $PM_{10}$  mañana y tarde Zona E*

*Nota: Elaboración propia, 30/08/2019.*

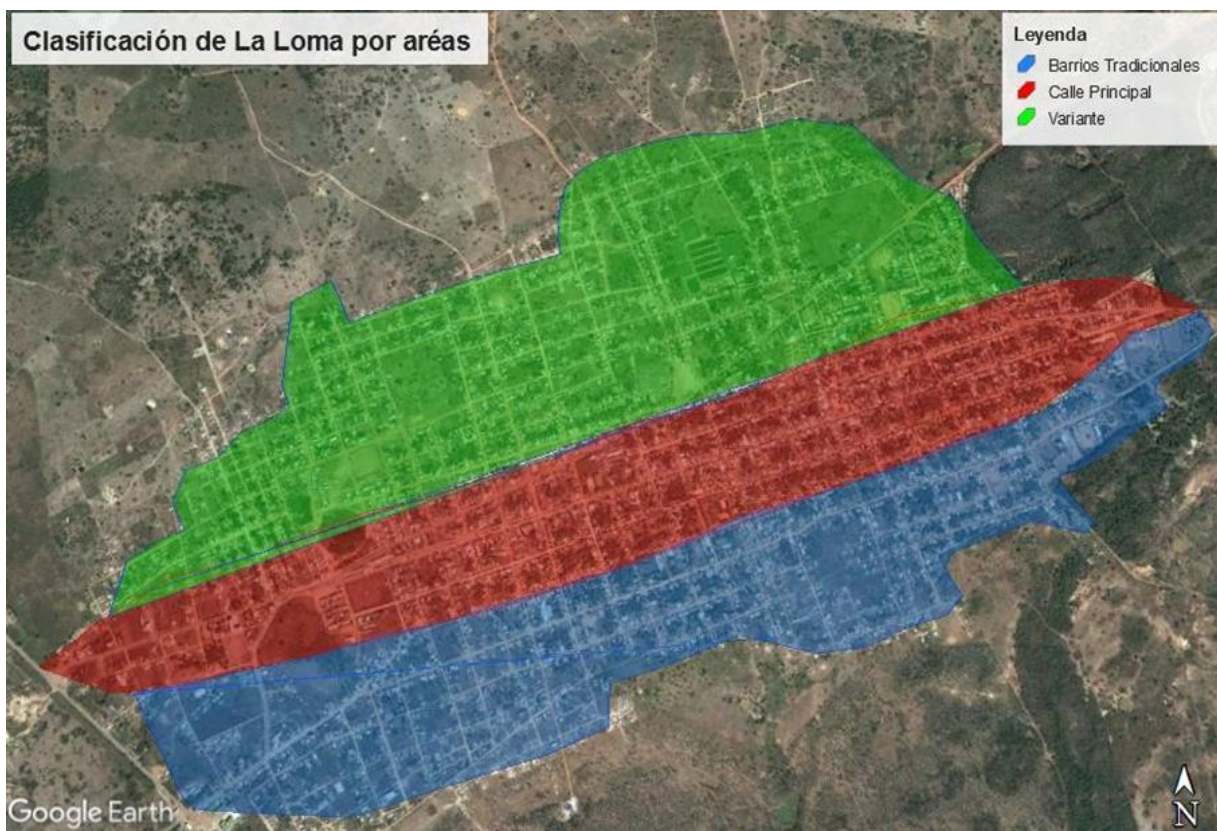
Así también en la zona E, la diferencia de los dos perfiles de la mañana y la tarde se amplía en un factor equivalente al de la zona A. Los niveles de concentraciones por la tarde y la mañana son también similares. Así mismo, se observa claramente que se cumplió con la normativa colombiana. En conclusión, los resultados obtenidos en la zona A y la zona E fueron muy parecidos entre sí.

A partir de los resultados analizados se infieren que los valores más altos se presentan por la tarde en mayor medida, debido a un mayor efecto de las condiciones expuestas en la tabla 3.





A continuación, se muestra la ilustración 3 y descripción de las diferentes áreas del corregimiento de La Loma por medio de un enfoque relacionado con los objetivos de este proyecto.



*Figura 10. Clasificación del casco urbano por áreas*  
*Nota: Adaptación Google Earth, 2019.*

- **Calle Principal**

Es una vía de aproximadamente 3.8 Km de largo que une la entrada desde el municipio de La Jagua de Ibirico hasta la salida por la vía nacional que lleva al municipio de Bosconia y Chiriguáná. Por ella transitan prácticamente todos los vehículos que circulan por La Loma.

A pesar de que está totalmente pavimentada, las lluvias, el viento y las actividades de los pobladores depositan agregado fino propio del terreno natural hacia esta. El alto flujo vehicular permite que se genere material en el ambiente, con partículas gruesas y otras finas. Las primeras se precipitan en un tiempo corto, mientras que las segundas permanecen suspendidas por mayor tiempo, convirtiéndose en las de mayor interés para este estudio.

Además de los agregados finos, también se deben considerar las emisiones de partículas por procesos químicos como la quema de combustibles de vehículos y la gran cantidad de restaurantes (10 restaurantes datados por visita técnica). El humo que sale por los tubos de escape de ambos procesos contiene material particulado de un tamaño muy fino y otros contaminantes como el dióxido de carbono, monóxido, formaldehído y NOx.

Con lo descrito anteriormente, se consideró que esta área es de suma importancia para la determinación de las concentraciones de PM2.5 y PM10, puesto que cuenta con varias fuentes contaminantes ubicadas en su largo trayecto y la gran afluencia de personas que se movilizan en ella para realizar sus actividades cotidianas.

- **Variante**

Esta área comprende la variante, por donde circulan los vehículos que evitan ingresar hasta el centro del corregimiento, y algunos barrios nuevos e invasiones. Solo esta vía se encuentra pavimentada, las demás zonas están totalmente destapadas, razón que le da un gran potencial para que se genere material suspendido hacia el ambiente, la baja actividad de las personas y algunas medidas tomadas por el gobierno municipal y departamental, como la constante humectación de las vías, disminuyen la posibilidad de que se presenten altas concentraciones de material particulado PM2.5 y PM10.

Los barrios e invasiones cuentan con muy poca arborización, las viviendas no tienen servicios sanitarios básicos como acueducto, alcantarillado y un limitado servicio de aseo. En otras palabras, es un sector abandonado socialmente, lo cual puede repercutir negativamente en los esfuerzos ambientales que realiza el gobierno para mejorar la calidad de vida de estos pobladores.

Por último, esta área se encuentra cerca del proyecto minero El Hatillo, sin embargo, esta lleva más de 6 años suspendido, de tal forma que las tareas de acopio de carbón y dumping de material rocoso no se realizan. Existe otro proyecto en la misma dirección, pero más lejano, mina La Francia, aunque resulta bastante complejo determinar el aporte a las concentraciones de material particulado que se den por el aerotransporte desde la explotación hasta La Loma; debido a las barreras naturales, a las medidas tomadas por las compañías operadoras y otras variables y parámetros como la velocidad y dirección del viento y la humedad.

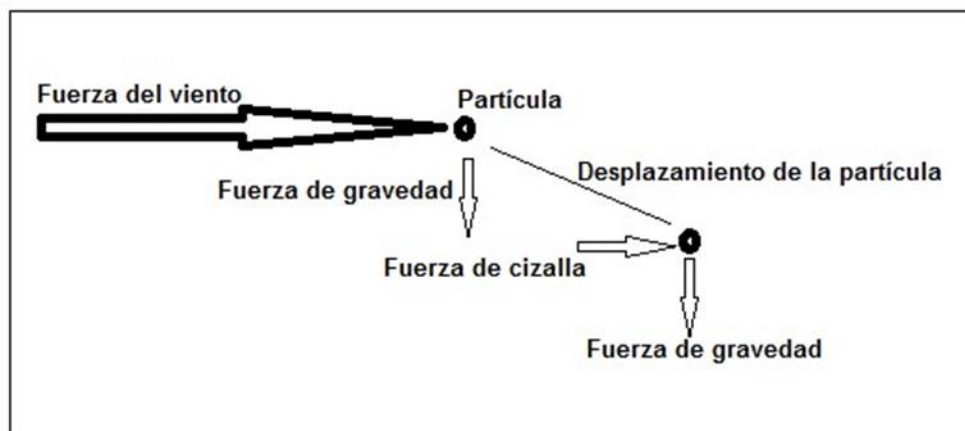
- **Barrios Tradicionales**

Esta área la conforma los barrios más populares de La Loma, a diferencia de los demás sectores cuenta con mejores condiciones para sus pobladores como un mayor número de calles pavimentadas, servicios de saneamiento básico, casas en mejor estado, etc.

Desde el punto de vista ambiental, en este sector se encontró que las fuentes contaminantes potenciales son menores a las otras áreas, puesto que, existen menos zonas destapadas, mayor arborización y los moradores se caracterizan por mantener las calles y viviendas aseadas.

Es de esperar que los resultados puedan ser menores en función de las fuentes locales; sin embargo, se debe tener en cuenta que la aerodinámica de las partículas más livianas que se generan en otras áreas, pueden transportarse hasta este sector. El viento puede mover las partículas desde una zona a otra, dependiendo de su tamaño estas distancias son cortas o largas. Además, las partículas livianas en el ambiente se comportan como un sólido sumergido en un fluido que cae a una velocidad terminal. En este caso el poco peso de la partícula permite que la viscosidad del fluido influya en su movimiento, es decir las fuerzas internas del fluido o de cizalla (B.M. Yavorski, Manual de Física para Ingenieros, Editorial MIR, Moscú,1975).

En la figura 11, se presenta a continuación se muestra un modelo del comportamiento de las partículas en el aire; asumiendo que el campo de fuerzas del viento en el aire y las de cizallas son lineales.



*Figura 11.* Modelo comportamiento de partículas suspendidas en el aire  
Nota: Elaboración propia, 2019.

Los puntos de monitoreo están basados en los puntos en que se obtuvieron las concentraciones más altas de PM2.5 y PM10. En ese sentido los valores más altos se encuentran en el área Calle Principal (CP), sin embargo, para contar con una mayor cobertura

sin sesgar la medición, esta área se dividió en tres subáreas, de las cuales se va a seleccionar un punto de cada una.

Las áreas Variante (V) y Barrios Tradicionales (BT), también se dividieron en tres subáreas y se escogió un punto de medición, todo con el fin de aumentar el espectro de resultados del estudio, a pesar de que en el estudio previo las concentraciones fueron más bajas.

Es necesario seleccionar los puntos de monitoreo, considerando tanto PM<sub>2.5</sub> como PM<sub>10</sub>; para esto se utilizaron los valores de las concentraciones de PM<sub>10</sub>, debido a que contempla todos los diámetros aerodinámicos equivalentes menores o iguales a 10  $\mu\text{m}$ , dentro de los cuales también se incluyen  $\leq 2.5 \mu\text{m}$ . (P. Breysse, 2006)



Figura 12. Puntos de monitoreo ubicados en cada subárea  
Nota: Adaptación Google Earth, 2019.

Como se observa en la figura 12, los puntos quedaron distribuidos en todo el plano del casco urbano de La Loma. Estos nueve puntos de monitoreo se utilizaron para disminuir en mayor medida la incertidumbre de las relaciones de fuentes contaminantes y resultados en forma global, en comparación con otros estudios en los que se utiliza un menor número de puntos de monitoreo.

### Medición de los puntos de monitoreo

En cada una de las nueve subáreas formadas se escogió el punto con la concentración PM10 más alta para ubicar el equipo de monitoreo y realizar la medición en tiempo real, con una duración de 24 horas por cada punto, teniendo en cuenta los parámetros y rangos reflejados en la tabla 4.

Se eligió el mes de septiembre para las mediciones, puesto que da el escenario más crítico para la generación de material particulado en la región, con ello se pudieron obtener resultados cuantitativos relevantes para encontrar relaciones entre las concentraciones determinadas y los efectos en la salud de los habitantes y ambientales.

Tabla 4. Rangos de las condiciones meteorológicas de las circunstancias de medición

Condición Meteorológica	Valores
Temperatura (° C)	30 – 35
Humedad Relativa (%)	35 – 48
Velocidad del viento (Kph)	5 – 10
Precipitación (mm)	0.7 – 1

*Nota:* Elaboración propia, 2020.

Por su parte, en la tabla 5 se presentan los resultados de las concentraciones promedio diarias para cada uno de los puntos de monitoreo obtenidas durante el tiempo total de



medición. En esta se pueden apreciar tres mediciones para PM2.5 y PM10, las cuales fueron tomadas bajo las diferentes circunstancias anteriormente mencionadas.

Tabla 5. Resultados de las concentraciones diarias promedio de los puntos de monitoreo comparados con la resolución 2254 de 2017

Punto de monitoreo	Concentración PM2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Concentración PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Resolución 2254 de 2017
			PM2.5 – 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10 – 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 24 horas Cumplió
Punto 2	25.60	65.75	Si
Punto 41	23.96	64.36	Si
Punto 72	40.84	73.42	Si
Punto 50	42.24	73.32	Si
Punto 81	39.74	78.78	Si
Punto 116	39.61	72.75	Si
Punto 58	23.05	63.37	Si
Punto 96	23.51	64.32	Si
Punto 150	24.25	63.50	Si

*Nota:* Elaboración propia, 2020.

En el Anexo B (mediciones en puntos de monitoreo), se encuentra la totalidad de los resultados de las mediciones diarias para cada punto, con un registro de cada 30 minutos. De igual forma, también se encuentra el perfil del comportamiento de las concentraciones a lo largo del día.

### **Etapas 2. Análisis comparativo de los datos obtenidos (valores permisibles, CAR).**

Para apreciar mejor los resultados promedio diarios y realizar un mejor análisis de las mediciones se llevaron a una gráfica de barras verticales con el fin de comparar la influencia de las diferentes circunstancias en estos y que tanto se acercan a los límites permisibles.

### **Concentraciones de Material Particulado**

- **Concentraciones PM2.5**

En la tabla 5, dónde se encuentran las concentraciones de PM2.5, se observa claramente que bajo ninguna de las tres circunstancias se supera el valor límite permisible recomendado por la norma, resolución 2254 de 2017, de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Los valores más altos se dan bajo la circunstancia Medición 1, de tiempo seco, específicamente en los puntos de monitoreo 50, 72, 81 y 116 (Véase Anexo B). EL valor promedio más alto es de 42.24  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Al observar el plano del casco urbano de La Loma dividida en subáreas y con los puntos de monitoreo, se encuentra que los puntos más altos se ubican en el área Calle Principal o cerca de esta.

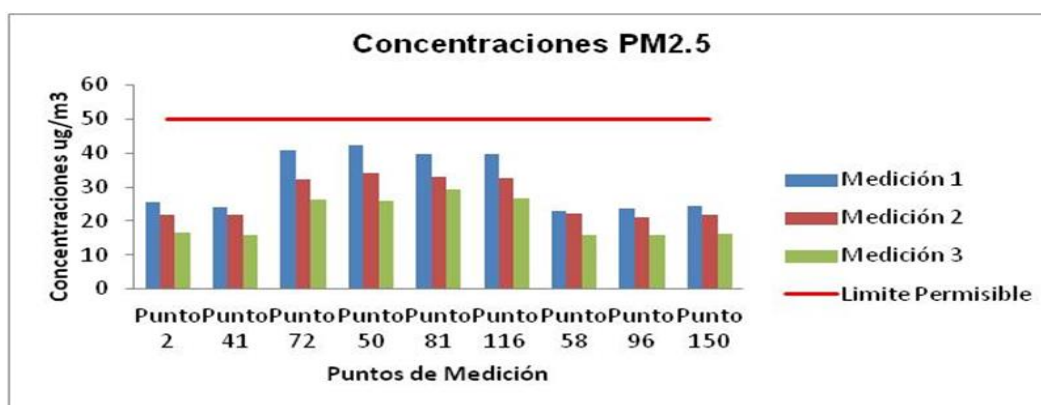


Gráfico 11. Resultados concentraciones promedio de PM2.5 para las diferentes circunstancias  
Nota: Elaboración propia, 2020.

En el resto de los puntos de monitoreo se llegó a concentraciones similares entre así, con valores que alcanzan el 50% del valor límite permisible para la Medición 1, es decir, aunque no llegan a las 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , los resultados no son del todo bajo y se deben considerar mejor como moderados.

En cuanto a los resultados de Medición 2 y Medición 3, tiempo seco, los resultados indican que en la primera se dieron condiciones que ayudaron a que las concentraciones de



PM2.5 fuesen más altas, para todos los puntos de monitoreo. Además, se mantuvo la tendencia de que en los puntos de la Calle Principal se presentaran los valores más altos.

- **Concentraciones PM10**

Al igual que las concentraciones de PM2.5, los valores de las concentraciones promedio diarias no superaron el valor límite permisible de 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en ninguna de las circunstancias establecidas para la realización del estudio según la Resolución 2254 de 2017. Sin embargo, el comportamiento de las concentraciones entre los puntos de monitoreo fue cercano entre estos, a pesar de que los puntos en la Calle Principal continuaron siendo los más altos bajo las tres circunstancias. Las concentraciones más altas en general fueron bajo las condiciones de Medición 1 y las más bajas en Medición 3. Los puntos de monitoreo 50 y 81 tuvieron resultados casi uniformes entre las circunstancias con poca diferencia una de la otra. Mientras, que los demás puntos de monitoreo cuentan con el patrón de resultados cercanos entre Medición 1 y Medición 2, superando el 50% del límite permisible, pero con valores inferiores para Medición 3, sin superar los 45  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Véase Anexo B).

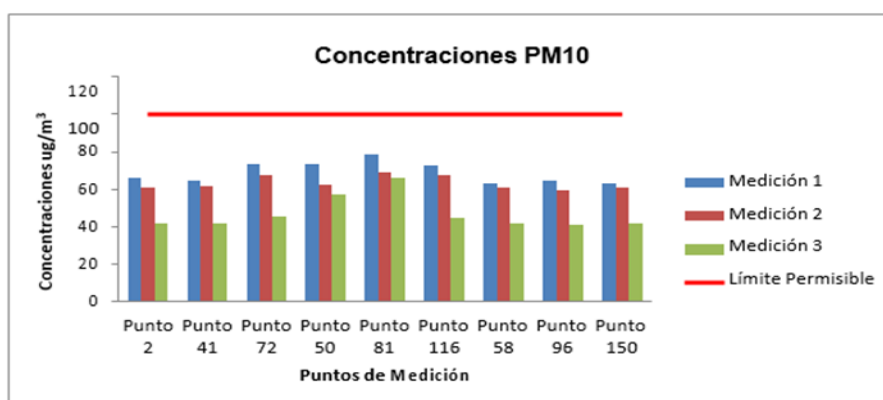


Gráfico 12. Resultados concentraciones promedio de PM10 para las diferentes circunstancias  
Nota: Elaboración propia, 2020.

Al comparar los resultados de las concentraciones promedio PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub> de Medición 1, se observa que en el segundo tamaño de partícula todas las concentraciones superan el 60% del valor límite permisible, mientras que los primeros solo en los puntos de monitoreo con los valores más altos ya dichos pueden superar este porcentaje. Esto da una idea de la distribución de los tamaños de partícula en la carga de contaminante de material particulado.

Cabe aclarar que, aunque los valores de las concentraciones promedio no superan los valores límite permisibles tanto para PM<sub>2.5</sub> como para PM<sub>10</sub>, 50 Y 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente, en las gráficas Concentración vs Tiempo que se encuentran en el anexo B, si se superan o se acercan bastante a estos valores en algunos momentos del día bajo las condiciones de Medición 1 y Medición 2. Por otra parte, la Medición 3 cuenta con perfiles de concentración casi constantes y siempre bajos; mostrando una fuerte influencia de la lluvia sobre los resultados.

Según Ouyang W., las precipitaciones pueden reducir las concentraciones de material particulado de 10 a 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  luego de que han caído precipitaciones, luego de estudiar su comportamiento antes, durante y después de las lluvias (Ouyang, 2015). Al cruzar la descripción que se hizo de las tres áreas del casco urbano de La Loma (sección 7.1.3) con los resultados obtenidos; se evidencia que las fuentes contaminantes identificadas en la Calle Principal tuvieron un mayor efecto para alcanzar valores de concentración más altos, tanto en PM<sub>2.5</sub> como en PM<sub>10</sub>.

Las otras áreas, aunque en su mayoría son destapadas con una gran probabilidad de que las actividades antropogénicas generen material particulado desde el suelo al ambiente, los resultados de las concentraciones de los puntos de monitoreo ubicados en estas fueron menores en comparación a los de la Calle Principal, cuya área está en su mayoría pavimentada.

En cuanto a las otras fuentes contaminantes identificadas, como el alto tráfico vehicular, los restaurantes con asaderos cuyo humo tiene dirección hacia la vía por donde transitan los habitantes y la aglomeración de una gran cantidad de personas por las actividades comerciales que se llevan a cabo durante todo el día en La Loma; se ubican en su mayoría en el área Calle Principal. Entonces, a falta de calles destapadas como en otras áreas, estas fuentes realizan un importante aporte a la carga contaminante de material particulado PM2.5 y PM10.

Por otra parte, las mediciones en las que se presentaron lluvias días anteriores también disminuyeron las concentraciones en Calle Principal, con lo que se infiere que la generación de partículas en las otras áreas también influyó en los resultados obtenidos, puesto que en tiempo seco los valores fueron más altos que cuando se aplacó con la humectación por las precipitaciones. Cabe aclarar, que, aunque las lluvias hacen que disminuya la actividad humana en el casco urbano, este es un bajo porcentaje, ya que el nivel de actividad en la población está en función de la actividad en los proyectos mineros.

Como se había descrito anteriormente, las concentraciones de PM10 se acercan más al valor límite permisible que las de PM2.5, especialmente en las áreas cuya fuente principal es la de vías destapadas. Es decir, que en estas áreas la distribución de partículas de material suspendido tiene una tendencia a contar con una mayor proporción de partículas con diámetro de partículas más grandes. Mientras que en la Calle Principal se puede esperar una distribución de tamaño de partículas más equilibrado entre los diámetros aerodinámico (Xinyi, 2014).

En el análisis de los resultados obtenidos solo se consideraron los efectos del material particulado generado por las fuentes locales, sin tener en cuenta el aporte del material suspendido en los proyectos mineros cercanos, puesto que para ello es necesario evaluar inicialmente las

fuentes que se encuentran allí y los patrones de comportamiento del transporte de partículas desde esta zona hasta el casco urbano de La Loma, con monitoreos al interior del proyecto en sus fronteras y entre el espacio entre estos y las poblaciones.

Además, estos proyectos en sus planes de manejo de ambiental realizan actividades con el fin de reducir las emisiones de material particulado como son el uso de barreras naturales, la humectación constante de las vías, capacitaciones a empleados y personas de la comunidad, apoyo con recursos logísticos y económicos en la pavimentación de vías, etc. Sin embargo, existen algunas fuentes periodísticas a nivel nacional y líderes sociales señalan que las emisiones de material particulado de los proyectos mineros activos cercanos afectan la salud, el medio ambiente y en general la calidad de vida de las poblaciones cercanas a ellos, como lo es el corregimiento de La Loma. Por tal motivo, se hace necesario realizar un estudio considerando de forma objetiva dichas emisiones.

### **Análisis Comparativo Con Reportes De Corpocesar**

En la actualidad existen unas estaciones de monitoreo que se encuentran en el casco urbano de La Loma (figura 12) y de la cual se reportan resultados diarios de las concentraciones de PM2.5 y PM10, pertenecientes a la Red de Monitoreo de Calidad de Aire de la Zona Minera (RMCAZM) de la Corporación Autónoma Regional del Cesar Corpocesar.

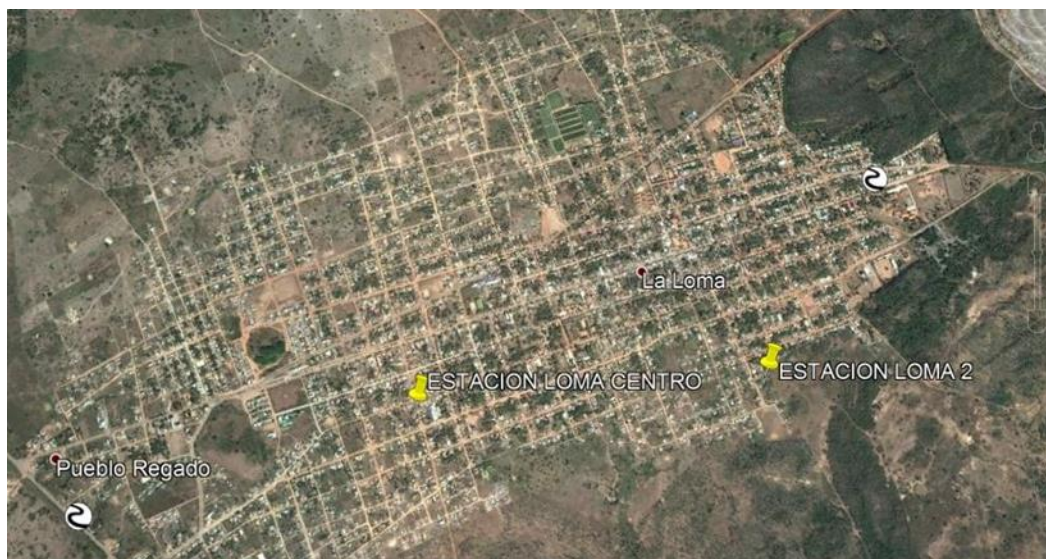


Figura 13. Ubicación de las estaciones de monitoreo de Corpocezar.  
Nota: Adaptación Google Earth, 2019.

Para realizar una comparación bajo las mismas circunstancias se cruzaron los resultados de este estudio con los de Corpocezar los días en común que se midieron en los meses de septiembre, octubre y noviembre En las circunstancias de días secos, Medición 1, solo se cruzaron los días 12 y 19 de septiembre para la estación ZM1 y sólo el día 19 de septiembre para la estación ZM3, como se aprecia en la tabla 6.

Tabla 6. Comparación Medición 1 con datos reportados por Corpocezar y comparados con la resolución 2254 de 2017

Puntos	Estudio		ZM1		ZM3	Fecha	Resolución 2254 de 2017 PM2.5 – 50 µg/m <sup>3</sup> PM10 – 100 µg/m <sup>3</sup> 24 horas Cumplimiento
	PM2.5 µg/m <sup>3</sup>	PM10 µg/m <sup>3</sup>	PM2.5 µg/m <sup>3</sup>	PM10 µg/m <sup>3</sup>	PM10 µg/m <sup>3</sup>		
Punto 2	25.6	65.75			-	Sept-10	Si
Punto 41	23.96	64.36	-	-	-	Sept-11	Si
Punto 72	40.84	73.42	-	-	-	Sept-12	Si
Punto 50	42.24	73.32	26.379835	26.379835	-	Sept-13	Si
Punto 81	39.74	78.78	-	-	-	Sept-16	Si
Punto 116	39.61	72.75	-	-	-	Sept-17	Si
Punto 58	23.05	63.37	-	-	24.518	Sept-18	Si
Punto 96	23.51	64.32	12.221269	22.583333	-	Sept-19	Si
Punto 150	24.25	63.5	-	-	-	Sept-20	Si

Nota: Elaboración Propia, 2020.

Para la estación ZM1 el día septiembre 12, los resultados de las concentraciones están por debajo de los reportados en este estudio, con una diferencia bien marcada en el tamaño de partícula PM10, la cual es de casi tres veces. La diferencia con PM2.5 es de menos de 14  $\mu\text{g}$ . El día 19 de septiembre los valores reportados por Corpocesar son igualmente inferiores, superados en el doble para PM2.5 y casi el triple para PM10. La estación ZM3, que solo reporta para tamaño PM10, su resultado es similar al de ZM1 ese día, por tanto, muy inferior al reportado en esta investigación.

Los resultados de PM2.5 y PM10 el día 12 de septiembre de la estación ZM1, curiosamente dan exactamente el mismo resultado de concentración, detalle que llama bastante la atención por la conocida variabilidad no solo de las concentraciones, sino también de la distribución de los tamaños de partículas.

Tabla 7. Comparación Medición 2 con datos reportados por Corpocesar y comparados con la resolución 2254 de 2017

Puntos	Estudio		ZM1		ZM3	Fecha	Resolución 2254 de 2017 PM2.5 – 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10 – 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 24 horas Cumplimiento
	PM2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
Punto 2	21.67	65.75	-	-	-	Oct -01	Si
Punto 41	21.94	64.36	-	-	-	Oct -02	Si
Punto 72	32.39	73.42	13.875	24.33333	37.94683	Oct -03	Si
Punto 50	33.93	73.32	-	-	-	Oct -04	Si
Punto 81	32.91	78.78	-	-	-	Oct -08	Si
Punto 116	32.70	72.75	10.91667	25.45833	24.35859	Oct -09	Si
Punto 58	22.08	63.37	-	-	-	Oct -10	Si
Punto 96	20.95	64.32	-	-	-	Oct -11	Si
Punto 150	21.89	63.50	19.42078	69.20833	63.21314	Oct -15	Si

Nota: Elaboración propia, 2020.

Los resultados de la tabla 7, se encuentran los resultados de los días en común, en este caso octubre 3, 9 y 15 para las estaciones ZM1 y ZM3. Los dos primeros días, los resultados de

este estudio superan ampliamente los valores reportados por Corpocesar en ambas estaciones tanto para PM2.5 y PM10. En el caso del día octubre 15, las concentraciones de PM2.5 de este estudio con respecto a la estación ZM1 se diferencian en menos de 2  $\mu\text{g}$ . De igual forma las concentraciones de PM10 estuvieron muy cercanas con respecto a la estación ZM1 y ZM3, resultado de encontrarse el punto de monitoreo a las estaciones.

Para las mediciones realizadas bajo las circunstancias de Medición 3 de la tabla 6, con lluvias presentadas durante días intermitentes durante estas, aunque los resultados disminuyeron considerablemente en este estudio, las concentraciones PM10 se mantuvieron superiores a la de las estaciones ZM1 y ZM3 en los días comunes octubre 24 y noviembre 16. Mientras que para PM2.5 el día octubre 24 las concentraciones de ZM1 se diferencian en poco, solo 3  $\mu\text{g}$ . En el sitio web de Corpocesar no se encuentran los resultados del mes de noviembre para la estación ZM3.

Tabla 8. *Comparación Medición 3 con datos reportados por Corpocesar y comparados con la resolución 2254 de 2017*

Puntos	Estudio		ZM1		ZM3	Fecha	Resolución 2254 de 2017
	PM2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		PM2.5 – 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10 – 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 24 horas Cumplimiento
Punto 2	16.67	41.56	13.48408	21.29167	20.93298	Oct -24	Si
Punto 41	16.02	41.88	-	-	-	Oct -29	Si
Punto 72	26.25	45.09	-	-	-	Oct -30	Si
Punto 50	25.78	57.41	-	-	-	Nov -04	Si
Punto 81	29.38	66.28	-	-	-	Nov -06	Si
Punto 116	26.52	44.98	-	-	-	Nov -08	Si
Punto 58	15.84	41.50	-	-	-	Nov -11	Si
Punto 96	15.98	41.03	-	-	-	Nov -12	Si
Punto 150	16.26	41.54	3.56	11.21	-	Nov -16	Si

*Nota:* Elaboración propia, 2020.

En general las concentraciones obtenidas por este estudio en los días comunes de medición son superiores a las reportadas por Corpocesar y cumple con los niveles máximos permisibles regidos por la norma 2254 de 2017, probablemente debido a varios factores como la ubicación de los puntos de monitoreo, en este estudio el monitoreo es más dinámico y tiene cobertura de un mayor número de puntos y fuentes contaminantes, la naturaleza de los equipos utilizados, la inspección constante de estas mediciones para el cuidado de estas y del equipo en lugar de la mera recolección de datos y muestras. Otro detalle relacionado con la ubicación geográfica del equipo es que las estaciones de monitoreo ZM1 y ZM3 se encuentran en zonas en que la esta investigación señala como menos contaminadas desde su estudio previo.

### **Etapa 3. Alternativa de solución a partir del análisis de resultados.**

Basados en los análisis de los resultados obtenidos para la mitigación de los impactos ambientales generados por el material particulado PM2.5 y PM10 en el corregimiento de La Loma cesar, se presentan las siguientes alternativas:

- Implementar vías alternas en los asentamientos humanos cerca a los proyectos mineros.
- Control de velocidad en vías de vehículos que transporta a los empleados de la industria minera hacia la loma
- Controles de velocidades de vehículos dentro las minas
- Fortalecimientos de las redes de monitoreo de calidad de aire
- Impulsar la adopción de acciones concretas para reducir los niveles de contaminación atmosférica, en correlación con los diferentes entes territoriales involucrados



- Implementar medidas preventivas en zonas específicas identificadas de alta contaminación
- Riego frecuente con camiones cisternas equipados con aspersores en las vías
- Humectación en las áreas de cargué
- Implementar un sistema de control de emisiones durante la descarga de estériles en los botaderos
- Minimizar el tiempo de retención del carbón en los patios de acopio

## Conclusiones

De lo anterior se concluye que las concentraciones de material particulado PM2.5 y PM10 en el casco urbano de La Loma Cesar cuentan con una amplia variabilidad, la cual está en función de la proximidad de fuentes contaminantes y las condiciones meteorológicas, con una disminución considerable cuando se presentan lluvias. Sin embargo, los valores promedio diarios probablemente se mantengan por debajo de los valores límites permisibles recomendados por la legislación colombiana.

También, que desde la línea base de concentración de PM10 y PM2.5 en el corregimiento, se determinó que en tiempo seco en horas de la tarde se presentan los valores más altos de concentraciones de PM10 y PM2.5 a lo largo del día, con una caída considerable de estas cuando los habitantes en su mayoría se encuentran en sus hogares durmiendo por la noche, hasta que el nivel de actividad se reanuda por parte de empleados de los proyectos mineros y quienes prestan servicios de alimentación, comercio y transporte a estos.

Aún en tiempo húmedo, las mayores concentraciones de PM2.5 y PM10 se presentan en las áreas cercanas a la calle principal, por las emisiones partículas por el rodamiento de llantas en terreno polvoso, las emisiones de partículas de distinto tipo de contaminantes por los gases de combustión que salen por el tubo de escape de los vehículos y de la densa cantidad de restaurantes cuando se preparan alimentos, especialmente de asaderos.

Los resultados de las concentraciones de PM2.5 y PM10 tomados días en común fueron más altos a los reportados por la Corporación Autónoma Regional del Cesar Corpocesar,

especialmente en aquellas zonas más alejadas de las dos estaciones de monitoreo con las que miden constantemente material particulado.

Solo un estudio riguroso en que se involucren tanto las empresas que operan los proyectos mineros, el sector privado y el público y las instituciones de educación superior se puede determinar el efecto de los impactos ambientales generados por la operación minera sobre el casco urbano de La Loma Cesar.

Por último, estos resultados se encuentran en un espacio – tiempo bajo las circunstancias que se presentaron, contar con evaluaciones observando con detenimiento la evolución de las fuentes contaminantes y la interacción de los habitantes y el medio ambiente se convierte en el mejor enfoque para continuar con estudios posteriores.

## Recomendaciones

Las recomendaciones que se mencionan a continuación apuntan a que los resultados se mantengan por debajo de los límites permisibles y mejorar la metodología de la medición considerando otras variables que están más allá este estudio.

El principal objetivo de que las concentraciones estén en niveles bajos es para prevenir efectos adversos en la salud de los habitantes y sobre el medio ambiente, en ese sentido las recomendaciones se clasifican en:

- **Recomendaciones de Ingeniería**

Estas recomendaciones son de tipo técnico, requieren de una inversión inicial por parte las autoridades locales, departamentales y nacionales y los directivos de los proyectos mineros como stakeholders que trabajan en conjunto por mejorar la calidad de vida de las comunidades vecinas y no son necesariamente incluyentes. Dentro de las cuales se encuentran:

- Utilizar agua reciclada de lluvias y otros medios para utilizarla en la humectación de vías destapadas, con un aditivo biodegradable para mejorar la capacidad y tiempo de humectación.
- Limpiar las vías pavimentadas por medio de una barredora con sistema de extracción para disminuir totalmente la probabilidad de incidencia de polvo generado desde el suelo.
- Por parte de las autoridades locales deben tener en cuenta el concepto de desarrollo sostenible a la hora de realizar o actualizar el plan de ordenamiento territorial (POT), con el fin

de que el avance de la población con la ubicación de nuevos barrios y vías no se convierta en una fuente generadora de material particulado PM2.5 y PM10.

Debido a la gran cantidad de restaurantes concentrados en la calle principal, se recomienda la instalación de extractores de humos y vapores adecuados para la captura y filtración de las partículas que se puedan emitir hacia donde se encuentran los habitantes.

Aumento de zonas verdes en la calle principal y disminución de parqueaderos con el fin de que se equilibre el tráfico vehicular hacia otras calles.

Trabajo en conjunto con las empresas que laboran en los proyectos mineros para que se exige que los vehículos que transportan a los empleados de estas hacia La Loma cuenten con sistemas eficientes de quemado de combustible y filtración de gases de combustión para la captura de partículas y gases peligrosos, incluyendo de carbón elemental, hidrocarburos aromáticos policíclicos, metales pesados y formaldehídos.

- **Recomendaciones Administrativas**

Estas recomendaciones se de carácter incluyente y su ejecución se da más por gestión en torno a unos objetivos globales de mejora; por lo cual se recomienda:

Continuar realizando estudios para la determinación de las concentraciones de material particulado y sus fuentes por parte del sector privado e instituciones educativas superiores, independientes de Corpocesar.

Mejorar los métodos para la divulgación y explicación de los resultados a los habitantes de La Loma Cesar y demás poblaciones de la zona carbonífera.

Capacitar a comerciantes, compañías y habitantes de La Loma para que conozcan a fondo la importancia de mantener las concentraciones de polvo PM10 y PM2.5 por debajo de los valores permisibles y los métodos que se están utilizando para que ello sea así.

✓ **Recomendaciones sobre la Metodología de Medición**

Se recomienda que Corpocesar utilice un mayor número de estaciones de monitoreo, puesto que, aunque el área a evaluar no es tan extensa, las diferentes fuentes contaminantes se encuentran distribuidas de tal forma que en unas zonas están concentradas más que en otras.

Se sugiere a que se acepten las diferencias de los resultados de este estudio con respecto a los reportados por Corpocesar, como una forma de considerar la variabilidad de las concentraciones en las diferentes zonas del casco urbano de La Loma.

Más allá de la confidencialidad de la información que manejan las empresas dueñas u operadores de los proyectos mineros se recomiendan que se realice un estudio riguroso en que se determine la influencia de las partículas desde esto en la carga de concentraciones de material particulado de las poblaciones de la zona carbonífera, como lo es La Loma.

Se recomienda que se utilice el resto de la información de las mediciones como las concentraciones de PM1, partículas respirables y partículas totales para analizarla y utilizarla en estudios posteriores.

Se recomienda que, en los estudios con equipos y metodologías similares a esta, se realicen de forma simultánea, para reducir la incertidumbre de los efectos de las fuentes contaminantes.

□ En caso de que el análisis muestre resultados desfavorables con respecto a los límites máximos permisibles, se procederá hacer observaciones y presentar recomendaciones que puedan dar solución a esta problemática de carácter social y ambiental, teniendo en cuenta la fuente o fuentes contaminantes más importantes a controlar para disminuir estas concentraciones de material particulado.

## Referencias bibliograficas

- Alcaldía municipal El Paso. (2016). *Plan de desarrollo municipal de El Paso (2016- 2019)*. El Paso: Alcaldía municipal.
- Allen, G. S. (1997). Evaluation of the TEOM1 method for measurement of ambient particulate mass in urban areas. *Journal of Air & Waste Management Association*, 682-689.
- Alvis, E. (2012). Impacto ambiental generado por el material particulado, sobre la calidad del aire en la zona de influencia de los proyectos carboníferos del departamento del Cesar. En E. Alvis, *Impacto ambiental generado por el material particulado, sobre la calidad del aire en la zona de influencia de los proyectos carboníferos del departamento del Cesar*. (pág. 108). Cartagena de Indias: Universidad Javeriana Pontificia.
- Annegarn, H. B. (1992). Source profiles by unique ratios (SPUR) analysis: determination of source profiles from receptor-site streaker samples Atmospheric. *Environment 26A*, 333-343.
- Birkenhead Works. (2016). *Quarterly Ambient Monitoring Programme For Birkenhead Works*. Birkenhead, Australia.
- Borbély Kiss, I. K. (1999). Composition and sources of urban and rural atmospheric aerosol in Eastern Hungary. *Journal of Aerosol Science*, 369-391.
- Braga Marcazzan, G. (1996). The effectiveness of PIXE approach to the study of urban and regional pollution in Northern Italy. *Nuclear instruments and methods B*, 109-110/429-438.
- Braga Marcazzan, G. (1998). Application of X-ray analysis to the study of air particle pollution in Northern Italy. *X-Ray Spectrometry*, 245-256.
- CA. POPELL, DW. DOCKEY. (1995). Health Effects of Particulate Air Pollution: Time for Reassessment? *Environmental health Perspectives* (103), 472-480.




- Cañas, E. (2008). Diagnóstico de la calidad del aire en la zona minera del Cesar.
- Caruso, E. B. (1981). Pixe investigation of element concentration and particle size distribution in Milan atmospheric aerosol. *Nuclear instruments and methods*, 425-429.
- Chaulya, S. (2005). Air quality status of an open pit mining area in India. *Environmental Monitoring and Assesment*, 369-389.
- Dangond, S. (2015). Evaluación de los niveles de PM10, PM2.5, SO2, CO y O en el municipio de Valledupar por el contrato 610021 - Corpocesar - aieruido 2013 fase 3 para el rediseño del SEVCA\_CV. En S. Dangond., *Evaluación de los niveles de PM10, PM2.5, SO2, CO y O en el municipio de Valledupar por el contrato 610021* (pág. 106). Valledupar: Universidad Popular del Cesar.
- Dockery, D. A. (1993). An association between air pollution and mortality in six U.S. cities. *New England Journal of Medicine*, 1753-1759.
- En E. Cañas, *Diagnóstico de la calidad del aire en la zona minera del Cesar* (pág. 84). Bogotá: Universidad de La Salle.
- Franco, J. y. (2009). Niveles de material particulado en colegios distritales ubicados en vías con alto tráfico vehicularen la ciudad de Bogotá: estudio piloto. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia* (49) .
- G. Gutiérrez, G. T. (2013). *Identificación de un perfil de fuente de material particulado para la zona de explotación minera a cielo abierto en el departamento del Cesar*. Valledupar: Universidad Popular del Cesar.
- Ghose, M. (2007). Opencast Coal Mining in India: Assesing Air Pollutant Emission ates. *Environmental Quality Managment, Autum*, 35-51.
- LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DEL VALLE DE ABURRA – REDMCA. (2013). *Calidad del aire. Convenio de Asociación No. 243 de 2012*. Copacabana: Área metropolitana del Valle de Aburra.

- MD, J. D. (s.f.). *En Colombia*. Obtenido de En Colombia:  
<https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/neumologia/vn-154/neumologia15403-contaminacion/>
- Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (24 de Marzo de 2010).
- Ministerio de ambiente. (2008). Manual de operación de sistemas de vigilancia de la calidad del aire. En M. d. ambiente, *Manual de operación de sistemas de vigilancia de la calidad del aire*. (pág. 287). Bogotá D.C.: Ministerio de ambiente.
- Ouyang, W. (2015). The washing effect of precipitation on particulate matter and the pollution dynamics of rainwater in downtown. *The Science of the Total Environment*.
- P. Breyse, P. M. (19 de Mayo de 2006). *JHSPHOPHEN COURSEWARE*. Obtenido de JHSPHOPHEN COURSEWARE:  
<http://ocw.jhsph.edu/courses/PrinciplesIndustrialHygiene/PDFs/Lecture4.pdf>
- POPE. (2004). CA III. Air Pollution and health - Good news and bad. *New England Journal of medicine*, 1132-1134.
- R.A. Eldred, T. C. (1987). Particulate monitoring at US national parks using PIXE. *Nuclear instruments and methods*, 289-295.
- Resolución No. 610 de 2010. Bogotá D.C., Colombia.
- Resolución No. 2254 de 2017. Bogotá D.C., Colombia.
- Respirable Dust Characterization in an Indian Open-Cast Coal Mine. (1996). *Applied Occupational and Environmental Hygiene.*, 7(11), 771-776. Salvai, A. (2011). *Recurso aire*. Bogotá D.C.: Universidad del Rosario.
- Silva, M. B. (2009). Evaluación de la calidad de aire en el corregimiento de La Loma Cesar mediante la concentración de material particulado (PM10, PST). En M. B. Silva, *Evaluación de la calidad de aire en el corregimiento de La Loma Cesar mediante la concentración de material particulado (PM10, PST)* (pág.110). Valledupar: Universidad Popular del Cesar.

- Silva, V. (2010). *Contaminación del aire por material particulado (PM10 y PM2.5)*. Bogotá D.C.: Observatorio Urbano de León.
- Wu, Y. (2002). Vertical and horizontal profiles of airborne particulate matter near major roads in Macao, China. *Atmospheric Environment* (36) , 4907 - 4918.
- Xinyi, N. (2014). Particle Size Distribution and Air Pollutions Pattern in Three Urban Environments in Xi'an. *Environmental Geochemistry and health*.
- Xiujuan Zhao, X. Z. (2009). Seasonal and diurnal variations of ambient PM2.5 concentration in urban and rural environments in Beijing. *In Atmospheric Environment*, 43(18), 2893-2900.
- Yanosky, J. y. (2002). A Comparison of two-direct reading aerosols monitors with the federal reference method for PM2.5 in indoor air. *Atmospheric Environment* (36) , 107 -113.

## Anexos

## Anexo A. Estudio previo (Zonas A, B, C, D y E)

 <b>MAPEO AEROSOLES SOLIDOS EN EL CASCO URBANO DEL CORREGIMIENTO DE LA LOMA CESAR</b>														
N°	ZONA	JORNADA	FECHA	UBICACIÓN PUNTO DE MUESTREO	EQUIPO	REGISTRO EQUIPO	AEROSOLES SOLIDOS, LECTURA DIRECTA (µg/m3)							
							Hora Inicial	Hora Final	Tiempo	PM1	PM2.5	RESP	PM10	TOTAL
1	Z O N A  A	M A Ñ A  A	26/08/2019	Punto 1	D U S T R A C	UNAD_M 1	07:30:00 a.m.	07:35:00 a.m.	5	10.45	32.98	26.78	75.90	103.51
2				UNAD_M 2		07:42:00 a.m.	07:47:00 p.m.	5	15.33	28.33	49.57	66.26	104.10	
3				UNAD_M 3		07:53:00 a.m.	07:58:00 a.m.	5	13.52	30.49	59.34	42.61	115.51	
4				UNAD_M 4		08:04:00 a.m.	08:09:00 a.m.	5	11.03	28.83	31.48	33.93	108.21	
5				UNAD_M 5		08:15:00 a.m.	08:20:00 a.m.	5	10.40	32.66	42.26	61.28	112.11	
6				UNAD_M 6		08:26:00 a.m.	08:31:00 a.m.	5	11.76	26.18	30.55	38.42	125.88	
7				UNAD_M 7		08:37:00 a.m.	08:42:00 a.m.	5	16.45	27.17	32.74	66.83	125.11	
8				UNAD_M 8		08:48:00 a.m.	08:53:00 a.m.	5	14.64	27.87	40.25	69.37	114.10	
9				UNAD_M 9		08:59:00 a.m.	09:04:00 a.m.	5	17.08	31.99	46.67	36.82	120.06	
10				UNAD_M 10		09:10:00 a.m.	09:15:00 a.m.	5	13.89	28.64	22.14	55.17	115.01	
11				UNAD_M 11		09:21:00 a.m.	09:26:00 a.m.	5	15.07	27.95	33.97	43.19	125.38	
12				UNAD_M 12		09:32:00 a.m.	09:37:00 a.m.	5	10.99	27.51	52.39	37.10	124.55	
13				UNAD_M 13		09:43:00 a.m.	09:48:00 a.m.	5	15.23	32.17	25.73	54.20	126.08	
14				UNAD_M 14		09:54:00 a.m.	09:59:00 a.m.	5	12.49	28.90	47.63	36.68	128.06	
15				UNAD_M 15		10:05:00 a.m.	10:10:00 a.m.	5	17.90	28.90	40.22	43.63	110.99	
16				UNAD_M 16		10:16:00 a.m.	10:21:00 a.m.	5	13.00	27.04	53.49	49.40	119.05	
17				UNAD_M 17		10:27:00 a.m.	10:32:00 a.m.	5	13.36	26.48	53.64	31.03	117.48	
18				UNAD_M 18		10:38:00 a.m.	10:43:00 a.m.	5	10.87	29.73	41.11	57.24	105.00	
19				UNAD_M 19		10:49:00 a.m.	10:54:00 a.m.	5	14.82	31.08	56.72	55.40	109.58	
20				UNAD_M 20		11:00:00 a.m.	11:05:00 a.m.	5	11.08	32.46	46.79	31.12	108.88	
21				UNAD_M 21		11:11:00 a.m.	11:16:00 a.m.	5	14.64	33.67	37.28	51.10	119.25	


22				Punto 22		UNAD_M 22	11:22:00 a.m.	11:27:00 a.m.	5	10.84	27.48	33.08	34.12	109.02
23				Punto 23		UNAD_M 23	11:33:00 a.m.	11:38:00 a.m.	5	15.60	26.38	56.22	46.30	128.35
24				Punto 24		UNAD_M 24	11:44:00 a.m.	11:49:00 a.m.	5	15.73	32.57	21.64	49.10	128.92
1	<b>Z O N A A</b>	<b>T A R D E</b>	<b>26/08/2019</b>	Punto 1	<b>D U S T R A C</b>	UNAD_T 1	02:42:00 p.m.	02:42:00 p.m.	5	19.06	38.00	43.71	73.23	131.76
2				Punto 2		UNAD_T 2	02:42:00 p.m.	02:57:00 p.m.	5	16.59	33.51	81.61	89.26	135.97
3				Punto 3		UNAD_T 3	03:02:00 p.m.	03:07:00 p.m.	5	24.17	36.29	73.69	65.31	130.25
4				Punto 4		UNAD_T 4	03:12:00 p.m.	03:17:00 p.m.	5	15.78	37.93	57.74	86.11	134.98
5				Punto 5		UNAD_T 5	03:22:00 p.m.	03:27:00 p.m.	5	18.18	30.51	49.22	78	156.43
6				Punto 6		UNAD_T 6	03:32:00 p.m.	03:37:00 p.m.	5	16.68	36.16	89.78	77.8	153.56
7				Punto 7		UNAD_T 7	03:42:00 p.m.	03:47:00 p.m.	5	18.85	37.12	77.93	82.17	156.42
8				Punto 8		UNAD_T 8	03:42:00 p.m.	03:57:00 p.m.	5	16.72	34.13	56.03	78.88	141.48
9				Punto 9		UNAD_T 9	04:02:00 p.m.	04:07:00 p.m.	5	15.8	35.26	77.69	70.34	146.59
10				Punto 10		UNAD_T 10	04:12:00 p.m.	04:17:00 p.m.	5	22.98	34.25	68.3	74.95	151.1
11				Punto 11		UNAD_T 11	04:22:00 p.m.	04:27:00 p.m.	5	19.94	34.12	53.54	68.49	131.56
12				Punto 12		UNAD_T 12	04:32:00 p.m.	04:37:00 p.m.	5	24.56	32.89	55.79	73.37	133.35
13				Punto 13		UNAD_T 13	04:42:00 p.m.	04:47:00 p.m.	5	24.62	33.59	83.24	68.34	155.87
14				Punto 14		UNAD_T 14	04:52:00 p.m.	04:57:00 p.m.	5	16.98	31.86	46.21	86.41	145.04
15				Punto 15		UNAD_T 15	05:02:00 p.m.	05:07:00 p.m.	5	21.83	30.69	60.54	74.84	152.07
16				Punto 16		UNAD_T 16	05:12:00 p.m.	05:17:00 p.m.	5	24.03	38.33	40.06	87.2	133.28
17				Punto 17		UNAD_T 17	05:22:00 p.m.	05:27:00 p.m.	5	24.96	36.07	41.09	86.75	154.24
18				Punto 18		UNAD_T 18	05:32:00 p.m.	05:37:00 p.m.	5	17.26	31.6	51.67	84.14	135.71
19				Punto 19		UNAD_T 19	05:42:00 p.m.	05:47:00 p.m.	5	16.21	37.24	51.11	88.59	140.48
20				Punto 20		UNAD_T 20	05:52:00 p.m.	05:57:00 p.m.	5	17.41	35.14	45.2	83.1	137.46
21				Punto 21		UNAD_T 21	06:02:00 p.m.	06:07:00 p.m.	5	15.63	35.8	76.96	83.56	149.71
22				Punto 22		UNAD_T 22	06:12:00 p.m.	06:17:00 p.m.	5	23.66	34.45	69.22	84.88	150.66
23				Punto 23		UNAD_T 23	06:22:00 p.m.	06:27:00 p.m.	5	19.47	38.99	46.03	84.93	151.15
24				Punto 24		UNAD_T 24	06:32:00 p.m.	06:37:00 p.m.	5	24.76	33.72	86.3	84.02	147.82


**MAPEO AEROSOLES SOLIDOS EN EL CASCO URBANO DEL CORREGIMIENTO DE LA LOMA CESAR**

N°	ZONA	JORNADA	FECHA	UBICACIÓN PUNTO DE MUESTREO	EQUIPO	REGISTRO EQUIPO	AEROSOLES SOLIDOS, LECTURA DIRECTA (µg/m <sup>3</sup> )							
							Hora Inicial	Hora Final	Tiempo	PM1	PM2.5	RESP	PM10	TOTAL
1	Z O N A B	M A Ñ A N A	27/08/2019	Punto 25	D U S T R A C	UNAD_M 25	06:30:00 a.m.	06:35:00 a.m.	5	42.31	60.19	86.83	100.1	168.03
2				Punto 26		UNAD_M 26	06:41:00 a.m.	06:46:00 p.m.	5	43.97	53.97	77.44	96.66	168.35
3				Punto 27		UNAD_M 27	06:52:00 a.m.	06:57:00 a.m.	5	46.1	55.07	85.75	64.2	165.95
4				Punto 28		UNAD_M 28	07:03:00 a.m.	07:08:00 p.m.	5	42.21	56.4	88.93	91.4	160.58
5				Punto 29		UNAD_M 29	07:14:00 a.m.	07:19:00 a.m.	5	45.21	55.18	77.7	91.03	161.83
6				Punto 30		UNAD_M 30	07:25:00 a.m.	07:30:00 a.m.	5	23.45	35.17	66.57	85.96	153.61
7				Punto 31		UNAD_M 31	07:36:00 a.m.	07:41:00 p.m.	5	26.8	38.53	66.71	85.81	150.27
8				Punto 32		UNAD_M 32	07:47:00 a.m.	07:52:00 a.m.	5	22.43	45.49	63.32	80.35	146.92
9				Punto 33		UNAD_M 33	07:58:00 a.m.	08:03:00 a.m.	5	25.45	39.37	73.19	74.6	141.4
10				Punto 34		UNAD_M 34	08:09:00 a.m.	08:14:00 a.m.	5	21.55	37.03	51.37	81	150.01
11				Punto 35		UNAD_M 35	08:20:00 a.m.	08:25:00 a.m.	5	21.14	48.44	57.69	81.85	158.22
12				Punto 36		UNAD_M 36	08:31:00 a.m.	08:36:00 a.m.	5	25.02	36.74	62.73	74.16	156.37
13				Punto 37		UNAD_M 37	08:42:00 a.m.	08:47:00 a.m.	5	26.55	41.23	69.77	71.28	154.5
14				Punto 38		UNAD_M 38	08:53:00 a.m.	08:58:00 a.m.	5	24.94	36.16	50.92	78.12	159.08
15				Punto 39		UNAD_M 39	09:04:00 a.m.	09:09:00 a.m.	5	21.17	42.3	54.04	71.99	149.75
16				Punto 40		UNAD_M 40	09:15:00 a.m.	09:20:00 a.m.	5	28.23	44.3	72.52	78.14	143.1
17				Punto 41		UNAD_M 41	09:26:00 a.m.	09:31:00 a.m.	5	27.51	40.74	68.73	86.41	158.85
18				Punto 42		UNAD_M 42	09:37:00 a.m.	09:42:00 a.m.	5	21.73	45.86	57.42	73.6	152.4
19				Punto 43		UNAD_M 43	09:48:00 a.m.	09:53:00 a.m.	5	29.55	39.86	66.54	70.55	158.81
20				Punto 44		UNAD_M 44	09:59:00 a.m.	10:04:00 a.m.	5	28.7	47.31	63.79	83.27	153.39
21	Punto 45	UNAD_M 45	10:10:00 a.m.	10:15:00 a.m.	5	22.01	39.14	59.62	78.55	159.29				
22	Punto 46	UNAD_M 46	10:21:00 a.m.	10:26:00 a.m.	5	29.56	41.72	62.14	74.31	146.01				
23	Punto 47	UNAD_M 47	10:32:00 a.m.	10:37:00 a.m.	5	28.51	45.55	61.99	76.27	140.99				
24	Punto 48	UNAD_M 48	10:43:00 a.m.	10:48:00 a.m.	5	25.24	47.78	53.46	74.59	158.17				
25	Punto 49	UNAD_M 49	10:54:00 a.m.	10:59:00 a.m.	5	29.16	48.87	73.75	76.93	152.59				

26				Punto 50		UNAD_M 50	11:05:00 a.m.	11:10:00 a.m.	5	32.54	61.84	78.24	95.03	168.15
27				Punto 51		UNAD_M 51	11:16:00 a.m.	11:21:00 a.m.	5	40.14	54.27	77.76	103.31	165.27
28				Punto 52		UNAD_M 52	11:27:00 a.m.	11:32:00 a.m.	5	42.81	63.68	89.69	102.6	160.16
29				Punto 53		UNAD_M 53	11:38:00 a.m.	11:43:00 a.m.	5	44.12	55.55	82.46	104.9	162.38
30				Punto 54		UNAD_M 54	11:49:00 a.m.	11:54:00 a.m.	5	47.15	58.82	86.86	99.49	169.07
31				Punto 55		UNAD_M 55	12:00:00 p.m.	12:05:00 p.m.	5	32.87	56.88	83.9	99.23	169.16
32				Punto 56		UNAD_M 56	12:11:00 p.m.	12:16:00 p.m.	5	42.15	63.56	75.22	92.59	169.65
33				Punto 57		UNAD_M 57	12:22:00 p.m.	12:27:00 p.m.	5	49.2	53.25	75.36	95.01	161.39
34				Punto 58		UNAD_M 58	12:33:00 p.m.	12:38:00 p.m.	5	35.76	57.74	88.85	100.99	160.07
1	<b>Z O N A B</b>	<b>T A R D E</b>	<b>27/08/2019</b>	Punto 25	<b>D U S T R A C</b>	UNAD_T 25	01:55:00 p.m.	02:00:00 p.m.	5	62.13	70.97	99.89	110.35	173.18
2				Punto 26		UNAD_T 26	02:04:00 p.m.	02:09:00 p.m.	5	60.12	65.37	99.06	114.04	172.75
3				Punto 27		UNAD_T 27	02:13:00 p.m.	02:18:00 p.m.	5	51.49	71.11	98.8	106.59	177.95
4				Punto 28		UNAD_T 28	02:22:00 p.m.	02:27:00 p.m.	5	54.6	65.46	92.72	114.65	178.25
5				Punto 29		UNAD_T 29	02:22:00 p.m.	02:36:00 p.m.	5	66.47	66.13	90.23	107.98	172.73
6				Punto 30		UNAD_T 30	02:31:00 p.m.	02:45:00 p.m.	5	33.1	55.87	62.24	82.8	149.77
7				Punto 31		UNAD_T 31	02:40:00 p.m.	02:54:00 p.m.	5	25.95	48.89	71.99	76.39	157.66
8				Punto 32		UNAD_T 32	02:49:00 p.m.	03:03:00 p.m.	5	30.93	50.51	72.51	78.44	150.52
9				Punto 33		UNAD_T 33	02:58:00 p.m.	03:12:00 p.m.	5	28.83	42.77	75.61	82.99	156.37
10				Punto 34		UNAD_T 34	03:07:00 p.m.	03:21:00 p.m.	5	35.01	52.86	69.57	77.94	156.87
11				Punto 35		UNAD_T 35	03:16:00 p.m.	03:30:00 p.m.	5	32.98	58.25	63.42	82.57	160.93
12				Punto 36		UNAD_T 36	03:25:00 p.m.	03:39:00 p.m.	5	26.92	45.47	68.26	78.5	167.14
13				Punto 37		UNAD_T 37	03:34:00 p.m.	03:48:00 p.m.	5	31.08	50.72	77.51	89.11	165.8
14				Punto 38		UNAD_T 38	03:43:00 p.m.	03:57:00 p.m.	5	31.22	54.63	66.03	80.15	161.1
15				Punto 39		UNAD_T 39	03:52:00 p.m.	04:06:00 p.m.	5	35.87	47.17	76.94	77.53	160.72
16				Punto 40		UNAD_T 40	04:01:00 p.m.	04:15:00 p.m.	5	33.7	41.13	66.53	79.83	150.08
17				Punto 41		UNAD_T 41	04:10:00 p.m.	04:24:00 p.m.	5	34.51	41.64	76.24	94.14	147.49
18				Punto 42		UNAD_T 42	04:19:00 p.m.	04:33:00 p.m.	5	27.59	45.48	64.44	76.56	166.23
19				Punto 43		UNAD_T 43	04:28:00 p.m.	04:42:00 p.m.	5	26.47	59.18	65.71	82.3	160.28
20				Punto 44		UNAD_T 44	04:46:00 p.m.	04:51:00 p.m.	5	28	48.73	66.08	77.59	167.08
21				Punto 45		UNAD_T 45	04:55:00 p.m.	05:00:00 p.m.	5	32.64	42.27	71.47	91.23	160.2
22				Punto 46		UNAD_T 46	05:04:00 p.m.	05:09:00 p.m.	5	36.2	54.64	62.69	83.28	152.68

23				Punto 47		UNAD_T 47	05:13:00 p.m.	05:18:00 p.m.	5	27.89	50.48	65.55	85.95	155.28
24				Punto 48		UNAD_T 48	05:22:00 p.m.	05:27:00 p.m.	5	27.86	45.43	66.35	90.32	158.06
25				Punto 49		UNAD_T 49	05:31:00 p.m.	05:36:00 p.m.	5	30.76	48.19	79.37	84.14	159.82
26				Punto 50		UNAD_T 50	05:40:00 p.m.	05:45:00 p.m.	5	59.72	67.11	91.16	114.96	171.15
27				Punto 51		UNAD_T 51	05:49:00 p.m.	05:54:00 p.m.	5	55.3	65.12	94.59	107.72	174.81
28				Punto 52		UNAD_T 52	05:58:00 p.m.	06:03:00 p.m.	5	50.36	66.73	99.6	108.54	177.78
29				Punto 53		UNAD_T 53	06:07:00 p.m.	06:12:00 p.m.	5	64.74	67.3	94.41	112.07	173.38
30				Punto 54		UNAD_T 54	06:16:00 p.m.	06:21:00 p.m.	5	66.46	66.37	98.17	106.77	173.11
31				Punto 55		UNAD_T 55	06:25:00 p.m.	06:30:00 p.m.	5	55.65	67.29	97.57	106.24	179.28
32				Punto 56		UNAD_T 56	06:34:00 p.m.	06:39:00 p.m.	5	51.37	68.83	94.83	112.28	175.23
33				Punto 57		UNAD_T 57	06:43:00 p.m.	06:48:00 p.m.	5	55.6	70.97	96.61	114.17	176.76
34				Punto 58		UNAD_T 58	06:52:00 p.m.	06:57:00 p.m.	5	54.63	68.66	98.6	112.16	177.86

 <b>MAPEO AEROSOLES SOLIDOS EN EL CASCO URBANO DEL CORREGIMIENTO DE LA LOMA CESAR</b>														
N°	ZONA	JORNADA	FECHA	UBICACIÓN PUNTO DE MUESTREO	EQUIPO	REGISTRO EQUIPO	AEROSOLES SOLIDOS, LECTURA DIRECTA (µg/m3)							
							Hora Inicial	Hora Final	Tiempo	PM1	PM2.5	RESP	PM10	TOTAL
1	ZONAS	MANANA	28/08/2019	Punto 59	DUSARCA	UNAD_M 59	06:25:00 a.m.	06:30:00 a.m.	5	22.4	44.68	54.28	72.18	158.74
2				Punto 60		UNAD_M 60	06:36:00 a.m.	06:41:00 p.m.	5	28.91	44.3	59.37	81.52	145.38
3				Punto 61		UNAD_M 21	06:47:00 a.m.	06:52:00 a.m.	5	25.61	35.15	53.29	78.17	154.46
4				Punto 62		UNAD_M 62	06:58:00 a.m.	07:03:00 p.m.	5	21.42	44.33	73.81	83.58	142.84
5				Punto 63		UNAD_M 63	07:09:00 a.m.	07:14:00 a.m.	5	46.62	59.39	81.75	103.26	167.06
6				Punto 64		UNAD_M 64	07:20:00 a.m.	07:25:00 a.m.	5	43.71	61.8	75.12	91.67	164.83
7				Punto 65		UNAD_M 65	07:31:00 a.m.	07:36:00 p.m.	5	32.92	57.74	77.17	94.48	160.99
8				Punto 66		UNAD_M 66	07:42:00 a.m.	07:47:00 a.m.	5	45.01	54.05	87.55	93.61	164.45
9				Punto 67		UNAD_M 67	07:53:00 a.m.	07:58:00 a.m.	5	37.12	51.64	87.65	93.08	162.14
10				Punto 68		UNAD_M 68	08:04:00 a.m.	08:09:00 a.m.	5	34.02	62.61	78.2	92.78	161.24
11				Punto 69		UNAD_M 69	08:15:00 a.m.	08:20:00 a.m.	5	39.34	58.29	86.47	102.67	169.75



12			Punto 70	UNAD_M 70	08:26:00 a.m.	08:31:00 a.m.	5	28.78	38.96	66.87	87.13	153.56
13			Punto 71	UNAD_M 71	08:37:00 a.m.	08:42:00 a.m.	5	20.36	49.49	67.68	89.42	152.97
14			Punto 72	UNAD_M 72	08:48:00 a.m.	08:53:00 a.m.	5	28.75	49.09	58.3	82.33	151.45
15			Punto 73	UNAD_M 73	08:59:00 a.m.	09:04:00 a.m.	5	26.2	48.16	67.23	82.6	151.37
16			Punto 74	UNAD_M 74	09:10:00 a.m.	09:15:00 a.m.	5	21.54	44.48	65.74	75.08	148.16
17			Punto 75	UNAD_M 75	09:21:00 a.m.	09:26:00 a.m.	5	23.99	40.28	52.39	70.28	158.81
18			Punto 76	UNAD_M 76	09:32:00 a.m.	09:37:00 a.m.	5	21.96	36.08	73.46	83.73	146.98
19			Punto 77	UNAD_M 77	09:43:00 a.m.	09:48:00 a.m.	5	21.56	42.91	68.08	77.34	143.24
20			Punto 78	UNAD_M 78	09:54:00 a.m.	09:59:00 a.m.	5	23.51	48.42	61.38	77.23	152.57
21			Punto 79	UNAD_M 79	10:05:00 a.m.	10:10:00 a.m.	5	20.35	40.26	53.62	89.23	152.28
22			Punto 80	UNAD_M 80	10:16:00 a.m.	10:21:00 a.m.	5	25.48	42.03	56.96	80.07	148.24
23			Punto 81	UNAD_M 81	10:27:00 a.m.	10:32:00 a.m.	5	38.3	64.44	84.33	98.52	164.74
24			Punto 82	UNAD_M 82	10:38:00 a.m.	10:43:00 a.m.	5	37.29	61.92	78.72	98.74	164.61
25			Punto 83	UNAD_M 83	10:49:00 a.m.	10:59:00 a.m.	5	31.48	60.65	87.78	90.5	169.95
26			Punto 84	UNAD_M 84	11:00:00 a.m.	11:05:00 a.m.	5	31.56	55.22	81.56	95.03	161.96
27			Punto 85	UNAD_M 85	11:11:00 a.m.	11:16:00 a.m.	5	47.2	58.19	86.21	103.65	165.38
28			Punto 86	UNAD_M 86	11:22:00 a.m.	11:27:00 a.m.	5	34.44	56.85	78.34	100.59	164.56
29			Punto 87	UNAD_M 87	11:33:00 a.m.	11:38:00 a.m.	5	36.16	60.11	85.59	101.72	160.93
30			Punto 88	UNAD_M 88	11:44:00 a.m.	11:49:00 a.m.	5	24.07	47.86	52.38	79.43	140
31			Punto 89	UNAD_M 89	11:55:00 p.m.	12:00:00 p.m.	5	24.77	48.81	63.58	88.02	147.87
32			Punto 90	UNAD_M 90	12:06:00 p.m.	12:11:00 p.m.	5	29.77	37.42	51.99	81.72	159.86
33			Punto 91	UNAD_M 91	12:17:00 p.m.	12:22:00 p.m.	5	20.31	36.03	51.52	84.9	143.96
34			Punto 92	UNAD_M 92	12:28:00 p.m.	12:33:00 p.m.	5	23.91	41.19	55.66	76.96	152.52
35			Punto 93	UNAD_M 93	12:39:00 p.m.	12:44:00 p.m.	5	21.54	48	59.02	85.27	151.42
36			Punto 94	UNAD_M 94	12:50:00 p.m.	12:55:00 p.m.	5	21.04	45.46	72.5	75.3	157.19
1			Punto 59	UNAD_M 59	01:45:00 p.m.	01:50:00 p.m.	5	28.03	56.42	76.7	92.72	145.83
2			Punto 60	UNAD_T 60	01:53:00 p.m.	01:58:00 p.m.	5	25.93	49.77	68	87.7	152.99
3			Punto 61	UNAD_T 61	02:01:00 p.m.	02:06:00 p.m.	5	36.83	43.17	63.62	81.09	163.57
4			Punto 62	UNAD_T 62	02:09:00 p.m.	02:14:00 p.m.	5	25.96	53.08	79.56	92.53	165.57
5			Punto 63	UNAD_T 63	02:17:00 p.m.	02:22:00 p.m.	5	59.44	67.47	96.9	111.89	172.45
6			Punto 64	UNAD_T 64	02:25:00 p.m.	02:30:00 p.m.	5	54.52	71.04	99.31	114.32	172.22

7	Z O N A C	T A R D E	28/08/2019	Punto 65	D U S T R A C	UNAD_T 65	02:33:00 p.m.	02:38:00 p.m.	5	64.19	73.06	97.54	109.46	174.18
8				Punto 66		UNAD_T 66	02:41:00 p.m.	02:46:00 p.m.	5	65.24	71.29	91.76	106.98	177.06
9				Punto 67		UNAD_T 67	02:49:00 p.m.	02:54:00 p.m.	5	58.82	71.4	93.5	108.24	175.11
10				Punto 68		UNAD_T 68	02:57:00 p.m.	03:02:00 p.m.	5	61.2	65.5	95.9	109.66	173.06
11				Punto 69		UNAD_T 69	03:05:00 p.m.	03:10:00 p.m.	5	63.08	66.87	99.7	114.63	179.66
12				Punto 70		UNAD_T 70	03:13:00 p.m.	03:18:00 p.m.	5	28.89	49.62	68.16	80.9	157.8
13				Punto 71		UNAD_T 71	03:21:00 p.m.	03:26:00 p.m.	5	34.28	44.5	74.72	78.94	167.9
14				Punto 72		UNAD_T 72	03:29:00 p.m.	03:34:00 p.m.	5	35.29	56.41	64.19	92.57	151.24
15				Punto 73		UNAD_T 73	03:37:00 p.m.	03:42:00 p.m.	5	27.88	42.72	63.19	86.62	169.64
16				Punto 74		UNAD_T 74	03:45:00 p.m.	03:50:00 p.m.	5	35.7	43.86	72.27	84.46	153.34
17				Punto 75		UNAD_T 75	03:53:00 p.m.	03:58:00 p.m.	5	29.19	56.08	70.04	88.89	161.75
18				Punto 76		UNAD_T 76	04:01:00 p.m.	04:06:00 p.m.	5	26.3	56.9	64.56	77.65	168.73
19				Punto 77		UNAD_T 77	04:09:00 p.m.	04:14:00 p.m.	5	26.08	47.64	75.16	77.38	156.63
20				Punto 78		UNAD_T 78	04:17:00 p.m.	04:22:00 p.m.	5	27.57	50.13	79.7	78.99	169.32
21				Punto 79		UNAD_T 79	04:25:00 p.m.	04:30:00 p.m.	5	27.09	53.66	77.29	78.71	149.16
22				Punto 80		UNAD_T 80	04:33:00 p.m.	04:38:00 p.m.	5	32.74	52.41	68.73	87.72	149.94
23				Punto 81		UNAD_T 81	04:41:00 p.m.	04:46:00 p.m.	5	65.65	69.71	99.16	114.87	172.8
24				Punto 82		UNAD_T 82	04:49:00 p.m.	04:54:00 p.m.	5	61.27	65.78	90.1	105.54	179.42
25				Punto 83		UNAD_T 83	04:57:00 p.m.	05:02:00 p.m.	5	62.42	66.5	90.73	107.67	175.37
26				Punto 84		UNAD_T 84	05:05:00 p.m.	05:10:00 p.m.	5	50.1	69.83	99.41	106.02	173.72
27				Punto 85		UNAD_T 85	05:13:00 p.m.	05:18:00 p.m.	5	63.58	74.47	90.33	105.2	177.75
28				Punto 86		UNAD_T 86	05:21:00 p.m.	05:26:00 p.m.	5	57.94	72.93	91	114.19	178.25
29				Punto 87		UNAD_T 87	05:29:00 p.m.	05:34:00 p.m.	5	51.99	68.86	97.21	109.62	176.2
30				Punto 88		UNAD_T 88	05:37:00 p.m.	05:42:00 p.m.	5	26.69	56.93	72.44	84.72	149.19
31				Punto 89		UNAD_T 89	05:45:00 p.m.	05:50:00 p.m.	5	25.16	49.48	75.54	88.14	152.88
32				Punto 90		UNAD_T 90	05:53:00 p.m.	05:58:00 p.m.	5	36.1	55.71	69.04	81.37	148.09
33				Punto 91		UNAD_T 91	06:01:00 p.m.	06:06:00 p.m.	5	33.76	59.87	73.92	83.65	158.21
34				Punto 92		UNAD_T 92	06:09:00 p.m.	06:14:00 p.m.	5	27.05	40.75	65.68	85.31	167.21
35				Punto 93		UNAD_T 93	06:17:00 p.m.	06:22:00 p.m.	5	32.94	40.57	76.4	90.7	149.04
36				Punto 94		UNAD_T 94	06:25:00 p.m.	06:30:00 p.m.	5	31.5	40.16	68.75	94.41	153.3


**MAPEO AEROSoles SOLIDOS EN EL CASCO URBANO DEL CORREGIMIENTO DE LA LOMA CESAR**

N°	ZONA	JORNADA	FECHA	UBICACIÓN PUNTO DE MUESTREO	EQUIPO	REGISTRO EQUIPO	AEROSoles SOLIDOS, LECTURA DIRECTA (µg/m3)							
							Hora Inicial	Hora Final	Tiempo	PM1	PM2.5	RESP	PM10	TOTAL
1	Z O N A  D	M A Ñ A N A	29/08/2019	Punto 95	D U S T R A C	UNAD_M 95	06:30:00 a.m.	06:35:00 a.m.	5	23.63	31.39	59.59	62.69	125.22
2				Punto 96		UNAD_M 96	06:41:00 a.m.	06:46:00 p.m.	5	19.05	28.14	43.63	53.61	115.91
3				Punto 97		UNAD_M 97	06:52:00 a.m.	06:57:00 a.m.	5	16.49	28.85	47.38	54.28	122.37
4				Punto 98		UNAD_M 98	07:03:00 a.m.	07:08:00 p.m.	5	20.95	29.3	50.03	67.82	118.29
5				Punto 99		UNAD_M 99	07:14:00 a.m.	07:19:00 a.m.	5	20.28	37.27	54.88	60.52	119.77
6				Punto 100		UNAD_M 100	07:25:00 a.m.	07:30:00 a.m.	5	16.24	30.18	48.28	69.55	134.79
7				Punto 101		UNAD_M 101	07:36:00 a.m.	07:41:00 p.m.	5	19.07	30	59.74	59	118.72
8				Punto 102		UNAD_M 102	07:47:00 a.m.	07:52:00 a.m.	5	17.7	29.65	57.37	56.47	131.08
9				Punto 103		UNAD_M 103	07:58:00 a.m.	08:03:00 a.m.	5	39.16	63.48	89.2	90.54	163.77
10				Punto 104		UNAD_M 104	08:09:00 a.m.	08:14:00 a.m.	5	31.17	52.67	78.26	103.43	164.97
11				Punto 105		UNAD_M 105	08:20:00 a.m.	08:25:00 a.m.	5	36	63.83	76.79	97.42	160.55
12				Punto 106		UNAD_M 106	08:31:00 a.m.	08:36:00 a.m.	5	35.07	61.42	84.81	102.92	169.27
13				Punto 107		UNAD_M 107	08:42:00 a.m.	08:47:00 a.m.	5	49.41	53.2	86.62	101.6	166.58
14				Punto 108		UNAD_M 108	08:53:00 a.m.	08:58:00 a.m.	5	30.73	58.5	86.99	101.04	166.59
15				Punto 109		UNAD_M 109	09:04:00 a.m.	09:09:00 a.m.	5	17.79	29.57	40.1	68.08	134.08
16				Punto 110		UNAD_M 110	09:15:00 a.m.	09:20:00 a.m.	5	22.39	29.53	59.19	64.65	131.09
17				Punto 111		UNAD_M 111	09:26:00 a.m.	09:31:00 a.m.	5	16.24	37.58	42.65	52.96	116.9
18				Punto 112		UNAD_M 112	09:37:00 a.m.	09:42:00 a.m.	5	21.19	32.34	54.09	67.76	134.96
19				Punto 113		UNAD_M 113	09:48:00 a.m.	09:53:00 a.m.	5	16.81	32.51	59.84	53.57	110.72
20	Punto 114	UNAD_M 114	09:59:00 a.m.	10:04:00 a.m.	5	48.17	60.55	79.82	101.77	160.32				
21	Punto 115	UNAD_M 115	10:10:00 a.m.	10:15:00 a.m.	5	48.61	57.28	85.15	101.32	161.44				
22	Punto 116	UNAD_M 116	10:21:00 a.m.	10:26:00 a.m.	5	34.09	53.23	89.87	93.35	160.98				
23	Punto 117	UNAD_M 117	10:32:00 a.m.	10:37:00 a.m.	5	40.81	62.44	83.22	102.17	163.08				
24	Punto 118	UNAD_M 118	10:43:00 a.m.	10:48:00 a.m.	5	43.31	60.2	75.32	94.39	161.13				
25	Punto 119	UNAD_M 119	10:54:00 a.m.	10:59:00 a.m.	5	17.63	39.89	43.44	68.85	119.65				

26				Punto 120		UNAD_M 120	11:05:00 a.m.	11:10:00 a.m.	5	24.54	34.93	54.96	50.09	123.43														
27				Punto 121		UNAD_M 121	11:16:00 a.m.	11:21:00 a.m.	5	18.32	35.98	54.24	67.73	111.08														
28				Punto 122		UNAD_M 122	11:27:00 a.m.	11:32:00 a.m.	5	19.97	28.43	54.25	57.7	115.86														
29				Punto 123		UNAD_M 123	11:38:00 a.m.	11:43:00 a.m.	5	23.21	31.38	50.48	62.74	137.05														
30				Punto 124		UNAD_M 124	11:49:00 a.m.	11:54:00 a.m.	5	17.05	33.56	46.23	59.32	136.74														
31				Punto 125		UNAD_M 125	12:00:00 p.m.	12:05:00 p.m.	5	23.41	36.39	47.52	51.98	116.17														
32				Punto 126		UNAD_M 126	12:11:00 p.m.	12:16:00 p.m.	5	24.41	34.15	40.37	67.21	129.42														
33				Punto 127		UNAD_M 127	12:22:00 p.m.	12:27:00 p.m.	5	22.42	33.78	53.56	55.21	114.8														
34				Punto 128		UNAD_M 128	12:33:00 p.m.	12:38:00 p.m.	5	20.69	31.26	59.31	56.28	121.35														
35				Punto 129		UNAD_M 129	12:44:00 p.m.	12:49:00 p.m.	5	17.82	25.25	55.23	50.11	128.02														
1	<b>Z</b>	<b>O</b>	<b>N</b>	<b>A</b>	<b>D</b>	29/08/2019	<b>T</b>	<b>A</b>	<b>R</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>D</b>	<b>U</b>	<b>S</b>	<b>T</b>	<b>R</b>	<b>A</b>	<b>C</b>	Punto 95	UNAD_T 95	02:07:00 p.m.	02:12:00 p.m.	5	28.12	40.06	66.41	81.81	156.68
2																			Punto 96	UNAD_T 96	02:16:00 p.m.	02:21:00 p.m.	5	21.59	35.69	61.46	89.49	156.15
3																			Punto 97	UNAD_T 97	02:25:00 p.m.	02:30:00 p.m.	5	21.53	48.07	59.4	77.88	155.75
4																			Punto 98	UNAD_T 98	02:34:00 p.m.	02:39:00 p.m.	5	25.24	47.61	66.86	72.74	156.65
5																			Punto 99	UNAD_T 99	02:43:00 p.m.	02:48:00 p.m.	5	26.47	46.74	69.89	82.07	150.16
6																			Punto 100	UNAD_T 100	02:52:00 p.m.	02:57:00 p.m.	5	29.33	46.52	63	75.92	145.55
7																			Punto 101	UNAD_T 101	03:01:00 p.m.	03:06:00 p.m.	5	22.07	48.52	57.81	84.56	146.02
8																			Punto 102	UNAD_T 102	03:10:00 p.m.	03:15:00 p.m.	5	24.44	39.47	69.46	73.22	146.65
9																			Punto 103	UNAD_T 103	03:19:00 p.m.	03:24:00 p.m.	5	59.75	69.6	92.74	108.3	175.91
10																			Punto 104	UNAD_T 104	03:28:00 p.m.	03:33:00 p.m.	5	52.63	67.86	91.68	106.03	171.61
11																			Punto 105	UNAD_T 105	03:37:00 p.m.	03:42:00 p.m.	5	63.32	65.96	95.98	105.53	174.6
12																			Punto 106	UNAD_T 106	03:46:00 p.m.	03:51:00 p.m.	5	50.44	68.21	96.63	107.2	176.44
13																			Punto 107	UNAD_T 107	03:55:00 p.m.	04:00:00 p.m.	5	63.08	68.49	90.64	105.46	174.27
14																			Punto 108	UNAD_T 108	04:04:00 p.m.	04:09:00 p.m.	5	55.97	67.12	92.85	110.96	178.58
15																			Punto 109	UNAD_T 109	04:13:00 p.m.	04:18:00 p.m.	5	23.64	41.26	73.18	76.83	152.37
16																			Punto 110	UNAD_T 110	04:22:00 p.m.	04:27:00 p.m.	5	26.47	45.17	67.59	79.09	148.26
17																			Punto 111	UNAD_T 111	04:31:00 p.m.	04:36:00 p.m.	5	22.73	42.18	56.25	77.42	142.4
18																			Punto 112	UNAD_T 112	04:40:00 p.m.	04:45:00 p.m.	5	22.86	43.55	62.39	75.95	153.54
19																			Punto 113	UNAD_T 113	04:49:00 p.m.	04:54:00 p.m.	5	21.34	41.93	53.48	76.22	151.62
20																			Punto 114	UNAD_T 114	04:58:00 p.m.	05:03:00 p.m.	5	54.15	67.54	96.26	110.02	176.66
21																			Punto 115	UNAD_T 115	05:07:00 p.m.	05:12:00 p.m.	5	62.01	68.72	90.17	105.39	177.89

22				Punto 116		UNAD_T 116	05:16:00 p.m.	05:21:00 p.m.	5	64.37	67.99	90.11	114.71	175.41
23				Punto 117		UNAD_T 117	05:25:00 p.m.	05:30:00 p.m.	5	54.48	66.4	98.95	114.5	173.92
24				Punto 118		UNAD_T 118	05:34:00 p.m.	05:39:00 p.m.	5	62.72	73.95	90.29	111.39	177.71
25				Punto 119		UNAD_T 119	05:43:00 p.m.	05:48:00 p.m.	5	27.47	48.07	67.04	71.2	157.88
26				Punto 120		UNAD_T 120	05:52:00 p.m.	05:57:00 p.m.	5	26.92	41.98	64.5	78.1	151.4
27				Punto 121		UNAD_T 121	06:01:00 p.m.	06:06:00 p.m.	5	27.14	35.7	69.21	80.36	152.36
28				Punto 122		UNAD_T 122	06:10:00 p.m.	06:15:00 p.m.	5	20.62	40.02	64.63	79.16	153.41
29				Punto 123		UNAD_T 123	06:19:00 p.m.	06:24:00 p.m.	5	26.37	39.19	71.28	71.04	147.44
30				Punto 124		UNAD_T 124	06:28:00 p.m.	06:33:00 p.m.	5	25.14	42.9	50.31	81.64	149.17
31				Punto 125		UNAD_T 125	06:37:00 p.m.	06:42:00 p.m.	5	25.08	45.71	53.13	88.7	154.46
32				Punto 126		UNAD_T 126	06:46:00 p.m.	06:51:00 p.m.	5	23.73	46.16	68.22	76.45	154.05
33				Punto 127		UNAD_T 127	06:55:00 p.m.	07:00:00 p.m.	5	20.67	44.39	72.15	82.59	143.84
34				Punto 128		UNAD_T 128	07:04:00 p.m.	07:09:00 p.m.	5	22.47	46.57	54.85	83.46	155.74
35				Punto 129		UNAD_T 129	07:13:00 p.m.	07:18:00 p.m.	5	21.07	48.05	65.92	85.68	156.51

 <b>MAPEO AEROSOLIOS SOLIDOS EN EL CASCO URBANO DEL CORREGIMIENTO DE LA LOMA CESAR</b>														
N°	ZONA	JORNADA	FECHA	UBICACIÓN PUNTO DE MUESTREO	EQUIPO	REGISTRO EQUIPO	AEROSOLIOS SOLIDOS, LECTURA DIRECTA (µg/m3)							
							Hora Inicial	Hora Final	Tiempo	PM1	PM2.5	RESP	PM10	TOTAL
1	ZONA	M AÑANA	30/08/2019	Punto 130	D U S T R A C	UNAD_M 130	06:15:00 a.m.	06:20:00 a.m.	5	13.89	26.95	25.56	47.41	108.53
2				Punto 131		UNAD_M 131	06:26:00 a.m.	06:31:00 a.m.	5	10.13	34.94	29.82	53.22	108.87
3				Punto 132		UNAD_M 132	06:37:00 a.m.	06:42:00 a.m.	5	11.04	28.76	20.71	42.05	129.08
4				Punto 133		UNAD_M 133	06:48:00 a.m.	06:53:00 a.m.	5	16.66	25.07	24.55	66.22	109.26
5				Punto 134		UNAD_M 134	06:59:00 a.m.	07:04:00 a.m.	5	19.55	32.41	57.15	43.93	105.29
6				Punto 135		UNAD_M 135	07:10:00 a.m.	07:15:00 a.m.	5	10.69	27.44	21.15	33.52	126.74
7				Punto 136		UNAD_M 136	07:21:00 a.m.	07:26:00 a.m.	5	10.81	26.03	33.19	55.79	107.51
8				Punto 137		UNAD_M 137	07:32:00 a.m.	07:37:00 a.m.	5	17.87	30.8	45.87	57.66	102.48
9				Punto 138		UNAD_M 138	07:43:00 a.m.	07:48:00 a.m.	5	11.53	26.58	54.46	30.25	126.56

10				Punto 139		UNAD_M 139	07:54:00 a.m.	07:59:00 a.m.	5	13.78	30.74	54.77	33.33	101.39
11				Punto 140		UNAD_M 140	08:05:00 a.m.	08:10:00 a.m.	5	19.21	30.02	29.93	38.91	113.22
12				Punto 141		UNAD_M 141	08:16:00 a.m.	08:21:00 a.m.	5	17.35	42.95	46.15	32.12	121.92
13				Punto 142		UNAD_M 142	08:27:00 a.m.	08:32:00 a.m.	5	16.6	31.76	47.79	62.82	124.74
14				Punto 143		UNAD_M 143	08:38:00 a.m.	08:43:00 a.m.	5	26.04	43.34	46.9	64.59	122.29
15				Punto 144		UNAD_M 144	08:49:00 a.m.	08:54:00 a.m.	5	26.85	28.8	60.81	53.65	124.98
16				Punto 145		UNAD_M 145	09:00:00 a.m.	09:05:00 a.m.	5	20.41	40.24	53.1	67.27	119.57
17				Punto 146		UNAD_M 146	09:11:00 a.m.	09:16:00 a.m.	5	16.31	35	53.6	49.34	115.02
18				Punto 147		UNAD_M 147	09:22:00 a.m.	09:27:00 a.m.	5	12.08	26.05	22.33	36.87	100.47
19				Punto 148		UNAD_M 148	09:33:00 a.m.	09:38:00 a.m.	5	11.07	31.73	26.15	50.36	104.01
20				Punto 149		UNAD_M 149	09:44:00 a.m.	09:49:00 a.m.	5	15.56	32.28	47.41	39.4	118.65
21				Punto 150		UNAD_M 150	09:55:00 a.m.	10:00:00 a.m.	5	13.41	33.53	46.41	38.4	126.58
22				Punto 151		UNAD_M 151	10:06:00 a.m.	10:11:00 a.m.	5	19.66	27.69	21.56	64.88	128.99
23				Punto 152		UNAD_M 152	10:17:00 a.m.	10:22:00 a.m.	5	11.13	28.4	40.97	65.06	121.93
24				Punto 153		UNAD_M 153	10:28:00 a.m.	10:33:00 a.m.	5	19.72	25.72	30.94	33.91	127.57
25				Punto 154		UNAD_M 154	10:39:00 a.m.	10:44:00 a.m.	5	15.33	34.28	31.61	66.71	113.81
26				Punto 155		UNAD_M 155	10:50:00 a.m.	10:55:00 a.m.	5	12.45	25.56	46.7	48.37	103.07
27				Punto 156		UNAD_M 156	11:01:00 a.m.	11:06:00 a.m.	5	10.94	25.84	24.26	33.46	115.35
1	<b>Z</b> <b>O</b> <b>N</b> <b>A</b> <b>E</b>	<b>T</b> <b>A</b> <b>R</b> <b>D</b> <b>E</b>	<b>30/08/2019</b>	Punto 130	<b>D</b> <b>U</b> <b>S</b> <b>T</b> <b>R</b> <b>A</b> <b>C</b>	UNAD_M 130	01:52:00 p.m.	01:57:00 p.m.	5	15.07	35.27	86.9	85.73	137.45
2				Punto 131		UNAD_M 131	02:01:00 p.m.	02:06:00 p.m.	5	19.64	31.46	66.3	69.82	131.86
3				Punto 132		UNAD_M 132	02:10:00 p.m.	02:15:00 p.m.	5	21.7	30.49	75.33	68.94	145.91
4				Punto 133		UNAD_M 133	02:19:00 p.m.	02:24:00 p.m.	5	18.3	35.65	62.08	83.86	155.61
5				Punto 134		UNAD_M 134	02:28:00 p.m.	02:33:00 p.m.	5	16.08	38.82	41.87	73.81	152.49
6				Punto 135		UNAD_M 135	02:37:00 p.m.	02:42:00 p.m.	5	24.4	33.59	45.99	77.51	144.01
7				Punto 136		UNAD_M 136	02:46:00 p.m.	02:51:00 p.m.	5	24.43	37.76	75.11	70.87	132.85
8				Punto 137		UNAD_M 137	02:55:00 p.m.	03:00:00 p.m.	5	23.18	32.83	73.92	75.58	140.38
9				Punto 138		UNAD_T 138	03:04:00 p.m.	03:09:00 p.m.	5	20.24	35.46	46.27	72.56	149.63
10				Punto 139		UNAD_T 139	03:13:00 p.m.	03:18:00 p.m.	5	18.4	33.69	89.97	82.77	158.57
11				Punto 140		UNAD_T 140	03:22:00 p.m.	03:27:00 p.m.	5	22.36	38.98	48.39	66.02	146.54
12				Punto 141		UNAD_T 141	03:31:00 p.m.	03:36:00 p.m.	5	22.27	33.24	56.78	79.41	152.99
13				Punto 142		UNAD_T 142	03:40:00 p.m.	03:45:00 p.m.	5	19.35	38.52	61.04	89.44	146.27

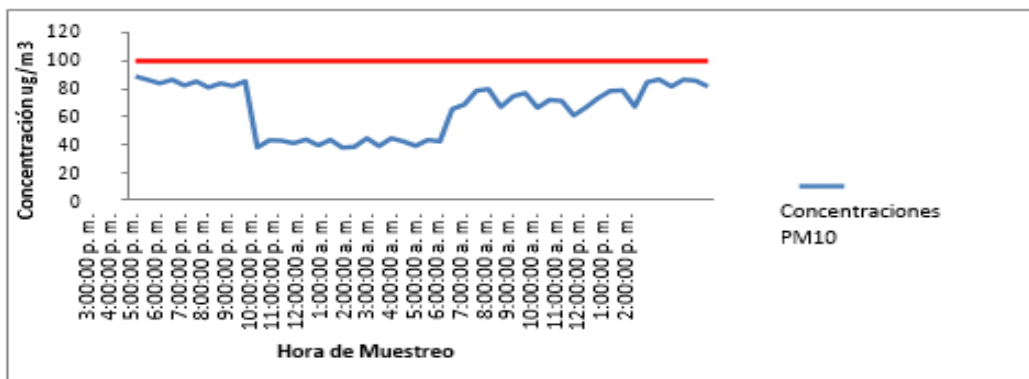
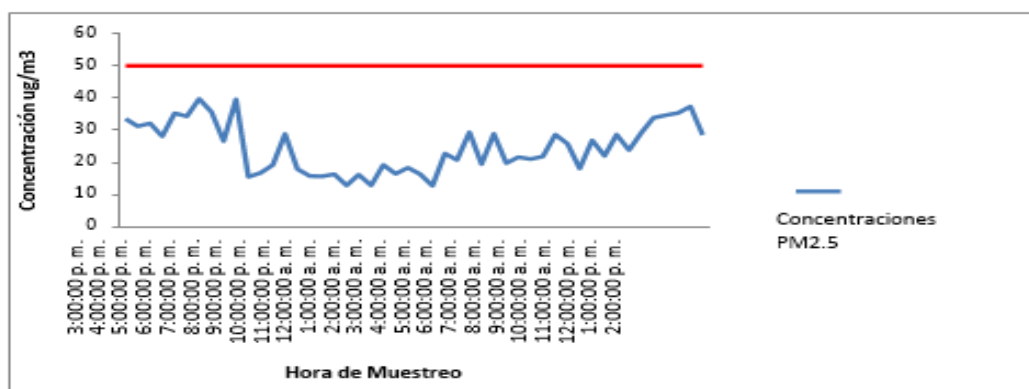
14			Punto 143	UNAD_T 143	03:49:00 p.m.	03:54:00 p.m.	5	29.69	44.4	58.56	87.37	152.95
15			Punto 144	UNAD_T 144	03:58:00 p.m.	04:03:00 p.m.	5	27.13	49.16	82.11	88.61	151.89
16			Punto 145	UNAD_T 145	04:07:00 p.m.	04:12:00 p.m.	5	31.55	47.15	89.39	89.33	152.18
17			Punto 146	UNAD_T 146	04:16:00 p.m.	04:21:00 p.m.	5	15.89	36.69	67.44	82.39	141.11
18			Punto 147	UNAD_T 147	04:25:00 p.m.	04:30:00 p.m.	5	18.66	35.32	79.25	70.02	137.11
19			Punto 148	UNAD_T 148	04:34:00 p.m.	04:39:00 p.m.	5	15.46	32.65	84.27	83.84	135.92
20			Punto 149	UNAD_T 149	04:43:00 p.m.	04:48:00 p.m.	5	18.15	39.6	61.26	71.33	152.14
21			Punto 150	UNAD_T 150	04:52:00 p.m.	04:57:00 p.m.	5	19.34	39.01	85.51	89.45	146.05
22			Punto 151	UNAD_T 151	05:01:00 p.m.	05:06:00 p.m.	5	22.34	32.83	71.73	84.41	159.48
23			Punto 152	UNAD_T 152	05:10:00 p.m.	05:15:00 p.m.	5	18.77	36.86	55.21	88.7	135.49
24			Punto 153	UNAD_T 153	05:19:00 p.m.	05:24:00 p.m.	5	21.84	38.46	50.85	80.09	131.52
25			Punto 154	UNAD_T 154	05:28:00 p.m.	05:33:00 p.m.	5	16.31	33.54	68.95	73.92	149.31
26			Punto 155	UNAD_T 155	05:37:00 p.m.	05:42:00 p.m.	5	20.13	36.4	52.32	65.24	152.47
27			Punto 156	UNAD_T 156	05:46:00 p.m.	05:51:00 p.m.	5	21.86	35.23	70.46	78.1	145.3

### Anexo B. Mediciones en puntos de monitoreo

MEDICION 1 - 10/09/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM10	Total
	15:00:00					
15:00:00	15:30:00	10.4	33.45	52.58	88.88	130.04
15:30:00	16:00:00	18.41	31.2	60.51	86.45	151.2
16:00:00	16:30:00	11.35	32.02	50.33	83.82	152.77
16:30:00	17:00:00	22.27	27.98	73.19	86.44	150.23
17:00:00	17:30:00	18.38	35.23	69.76	82.28	138.09
17:30:00	18:00:00	23.23	34.24	58.33	85.31	145.19
18:00:00	18:30:00	15.89	39.69	57.95	80.85	152.03
18:30:00	19:00:00	20.46	13.6	58.52	83.85	150.65
19:00:00	19:30:00	24.12	26.53	70.79	82	157.58
19:30:00	20:00:00	11.02	39.5	70.84	85.47	134.28
20:00:00	20:30:00	8.72	15.38	28.26	37.64	70.02
20:30:00	21:00:00	5.26	16.59	32.02	42.86	72.25
21:00:00	21:30:00	7.72	19.13	30.8	42.51	78.49
21:30:00	22:00:00	12.04	28.73	27.8	40.81	66.31
22:00:00	22:30:00	5.23	17.81	35.31	43.53	77.14
22:30:00	23:00:00	12.28	15.64	33.39	39.24	75.78
23:00:00	23:30:00	7.41	15.53	36.49	43.24	78.31
23:30:00	00:00:00	9.93	16.2	27.22	37.54	71.09
00:00:00	00:30:00	5.49	12.72	27.78	38.12	78.98
00:30:00	01:00:00	9.92	16.07	28.35	44.39	78.08
01:00:00	01:30:00	6.86	12.73	29.21	38.65	67.65
01:30:00	02:00:00	5.64	19.13	30.36	44.34	73.98
02:00:00	02:30:00	10.86	16.32	35.94	41.98	68.86
02:30:00	03:00:00	9.93	18.2	27.01	38.91	69.02
03:00:00	03:30:00	7.08	16.18	36.09	43.13	68.33
03:30:00	04:00:00	5.8	12.59	30.71	41.98	73.59
04:00:00	04:30:00	11.12	22.69	57	65.3	114.25
04:30:00	05:00:00	8.8	20.67	38.73	68.59	110.9
05:00:00	05:30:00	17.5	29.31	58.52	78.57	114.43
05:30:00	06:00:00	10.5	19.35	40.48	79.59	108.1

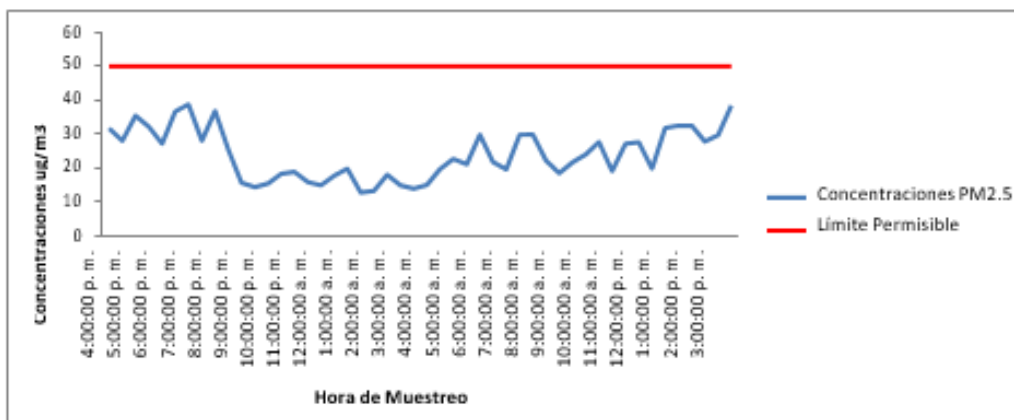


06:00:00	06:30:00	14.68	28.79	54.34	66.83	112.39
06:30:00	07:00:00	10.39	19.62	54.15	74.67	100.04
07:00:00	07:30:00	10.01	21.51	40.57	76.92	119.96
07:30:00	08:00:00	16.74	20.9	42.34	66.41	105.43
08:00:00	08:30:00	16.92	21.76	46.97	71.92	105.02
08:30:00	09:00:00	12.76	28.57	47.36	71.21	113.82
09:00:00	09:30:00	14.81	25.62	55.27	60.69	105.81
09:30:00	10:00:00	17.11	18	47.47	66.76	112.89
10:00:00	10:30:00	8.43	26.78	56.77	73.35	110.8
10:30:00	11:00:00	10.18	21.96	49.5	78.41	116.61
11:00:00	11:30:00	7.56	28.55	38.96	78.74	101.14
11:30:00	12:00:00	11.44	23.78	54.15	67.05	114.68
12:00:00	12:30:00	19.99	29.8	64.4	84.65	130.46
12:30:00	13:00:00	11.13	43.78	73.35	86.66	149.19
13:00:00	13:30:00	16.16	34.6	69	81.51	137.22
13:30:00	14:00:00	23.17	35.31	67.51	86.46	135.79
14:00:00	14:30:00	21.5	37.27	59.39	85.73	130.04
14:30:00	15:00:00	19.9	28.45	56.52	81.55	138.49



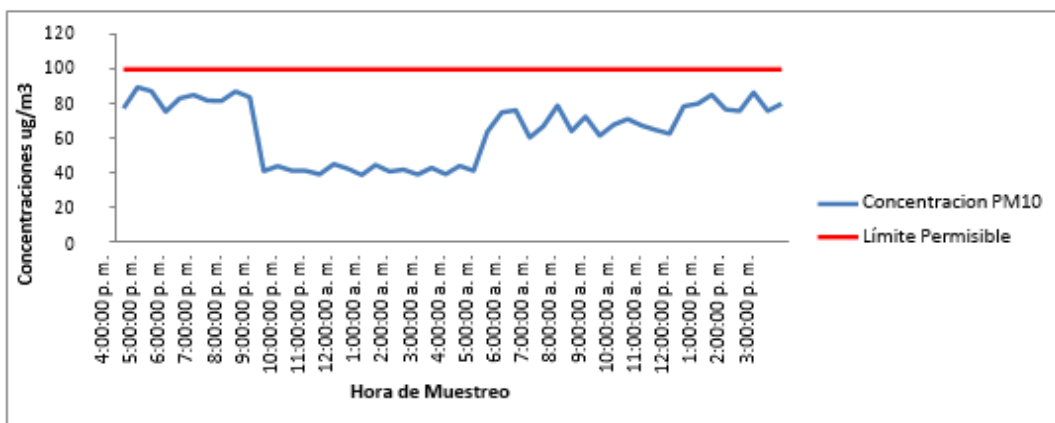
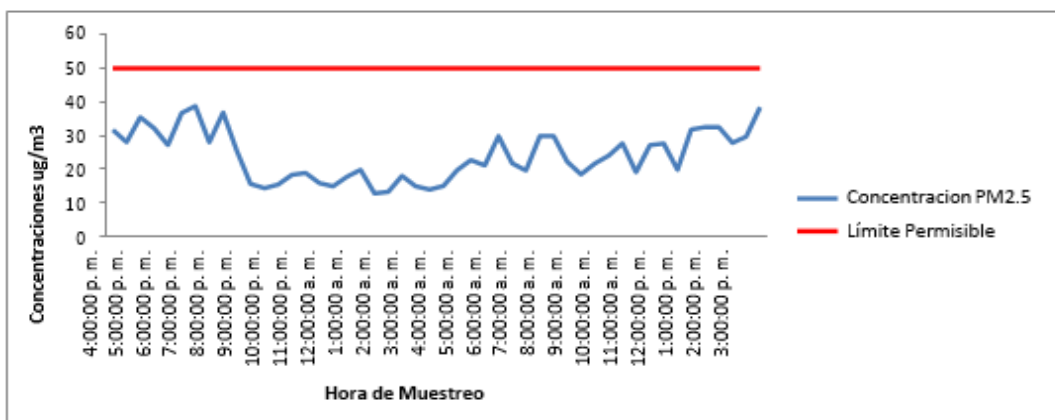
MEDICION 1 - 11/09/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM10	Total
	16:00:00					
16:00:00	16:30:00	19.79	31.62	72.12	77.41	159.95
16:30:00	17:00:00	10.9	27.98	66.82	89.59	153.66
17:00:00	17:30:00	19	35.39	50.15	87.3	130.87
17:30:00	18:00:00	16.38	31.1	53.56	75.43	150.82
18:00:00	18:30:00	19.24	27.11	62.72	83.14	153.83
18:30:00	19:00:00	10.38	36.62	59.66	85.07	138.36
19:00:00	19:30:00	23.17	38.72	52.89	81.88	135.11
19:30:00	20:00:00	18.85	27.98	59.47	81.68	144.55
20:00:00	20:30:00	14.85	36.75	65.71	87.08	148.45
20:30:00	21:00:00	22.16	25.42	68.65	83.83	143.46
21:00:00	21:30:00	9.8	15.52	26.45	40.99	73.15
21:30:00	22:00:00	5.16	14.25	27.95	43.78	68.73
22:00:00	22:30:00	9.09	15.3	31.08	41.19	66.1
22:30:00	23:00:00	9.59	18.23	33.56	41.12	67.07
23:00:00	23:30:00	8.8	18.76	36.09	39.01	67.47
23:30:00	00:00:00	10.04	15.75	34.51	44.91	79.77
00:00:00	00:30:00	8.14	14.85	36.53	42.32	73.86
00:30:00	01:00:00	7.07	17.63	28.17	38.65	66.68
01:00:00	01:30:00	5.83	19.76	33.17	44.48	70.3
01:30:00	02:00:00	11.1	12.67	30.35	40.65	65.54
02:00:00	02:30:00	11.54	13.13	35.47	41.79	72.53
02:30:00	03:00:00	6.29	17.94	26.98	38.95	68.5
03:00:00	03:30:00	11.89	14.8	30.28	42.81	73.61
03:30:00	04:00:00	5.41	13.79	30.17	39.1	69.51
04:00:00	04:30:00	9.63	14.87	32.39	43.98	68.83
04:30:00	05:00:00	7.64	19.58	31.14	41.14	67.53
05:00:00	05:30:00	12.02	22.58	35.7	64.01	108.55
05:30:00	06:00:00	8.08	21.03	42.34	75.03	114.07
06:00:00	06:30:00	17.41	29.73	50.48	76.25	114.01
06:30:00	07:00:00	8.19	21.7	47.16	60.42	111.21
07:00:00	07:30:00	11.69	19.53	55.2	67.13	101.17
07:30:00	08:00:00	9.01	29.77	36.66	78.96	100.39

08:00:00	08:30:00	9.09	29.84	51.38	64.03	100.52
08:30:00	09:00:00	10.64	22.14	40.98	72.54	109.67
09:00:00	09:30:00	9.66	18.39	35.09	61.51	105.13
09:30:00	10:00:00	17.65	21.58	58.32	67.76	106.74
10:00:00	10:30:00	12.88	23.91	37.87	71.07	103.29
10:30:00	11:00:00	16.29	27.57	54.03	67.41	107.99
11:00:00	11:30:00	13.31	19.02	52.75	64.8	111.25
11:30:00	12:00:00	8.06	27.07	52.08	62.61	112.53
12:00:00	12:30:00	17.11	27.55	42.19	78.51	105.54
12:30:00	13:00:00	15.52	19.76	55.17	80	109.77
13:00:00	13:30:00	17.91	31.73	52.16	85.31	146.6
13:30:00	14:00:00	17.91	32.44	55.19	76.69	141.59
14:00:00	14:30:00	21.04	32.41	67.19	75.86	158.95
14:30:00	15:00:00	14.92	27.72	64.37	86.5	157.39
15:00:00	15:30:00	20.51	29.64	64.47	75.82	151.79
15:30:00	16:00:00	19.04	38.36	55.21	79.97	141.79



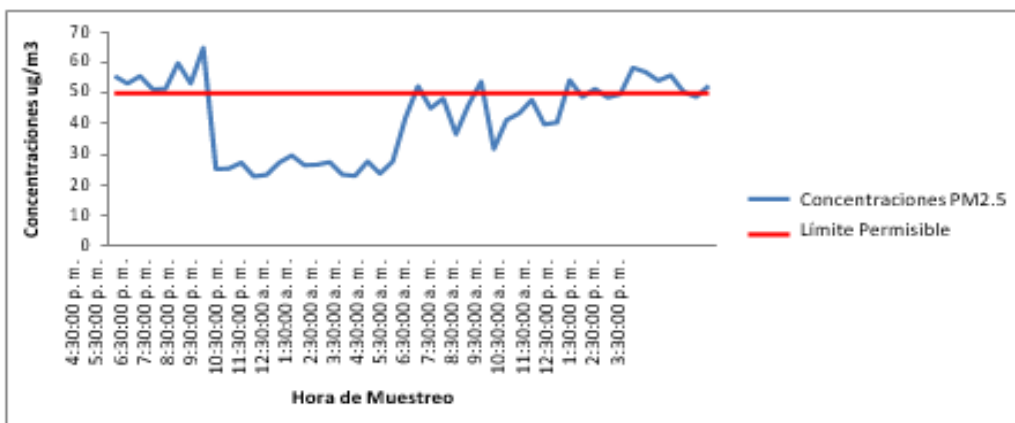
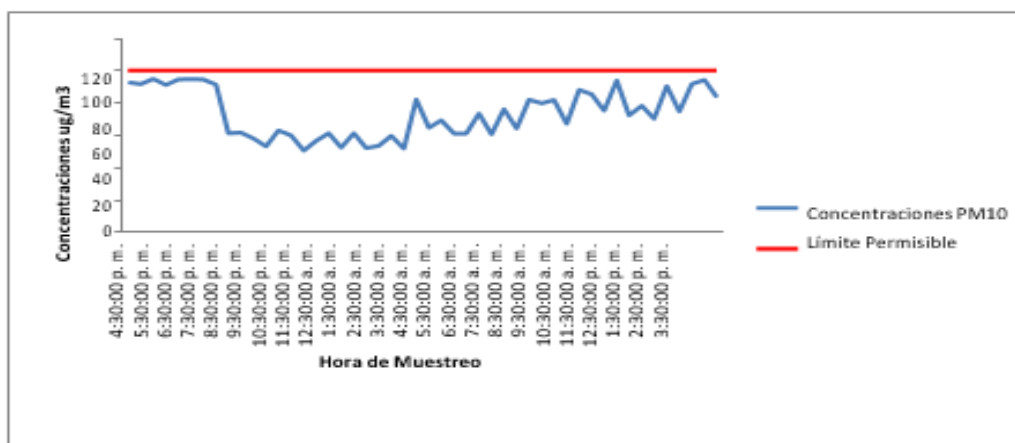
MEDICION 1 - 12/09/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM10	Total
	16:15:00					
16:15:00	16:45:00	30.14	54.16	83.89	90.57	156.48
16:45:00	17:15:00	34.35	50.83	73.99	93.68	162.27
17:15:00	17:45:00	26.93	51.95	75.67	93.62	164.98
17:45:00	18:15:00	30.04	56.5	79.44	85.14	163.79
18:15:00	18:45:00	33.01	47.67	80.37	86.18	156.38
18:45:00	19:15:00	26.54	51.19	81.96	91.26	155.1
19:15:00	19:45:00	33.87	47.93	80.76	93.53	168.53
19:45:00	20:15:00	32.51	48.88	76.99	87.77	154.31
20:15:00	20:45:00	7.27	12.72	29.14	42.82	72.82
20:45:00	21:15:00	5.63	14.11	20.33	39.94	68.25
21:15:00	21:45:00	5.27	12.69	20.73	39.52	70.43
21:45:00	22:15:00	7.2	14.13	28.9	36.55	77.64
22:15:00	22:45:00	5.92	16.98	24.26	40.15	68.13
22:45:00	23:15:00	5.55	19.89	26.67	35.31	68.32
23:15:00	23:45:00	5.76	12.84	26.73	43.48	78.53
23:45:00	00:15:00	5.85	16.79	21.66	35.48	74.53
00:15:00	00:45:00	6.59	11.2	21.01	39.69	69.62
00:45:00	01:15:00	7.64	12.67	20.07	43.06	79.39
01:15:00	01:45:00	7.44	16.1	27.18	37.05	74.53
01:45:00	02:15:00	7.84	10.81	23.4	40.86	66.56
02:15:00	02:45:00	7.22	18.95	22.6	36.91	73.6
02:45:00	03:15:00	6.38	15.14	23	40.16	72.68
03:15:00	03:45:00	5.16	12.07	24.95	35.24	75.47
03:45:00	04:15:00	5.66	14.45	24.14	44.16	65.38
04:15:00	04:45:00	23.89	42.55	63.61	82.07	130.68
04:45:00	05:15:00	26.11	37.54	61.15	78.04	150
05:15:00	05:45:00	25.59	44.36	68.75	84.87	138.74
05:45:00	06:15:00	28.57	40.56	71.41	83.57	135.47
06:15:00	06:45:00	29.83	44.54	60.91	76.94	134.32
06:45:00	07:15:00	27.27	42.58	69.46	76.6	128.26
07:15:00	07:45:00	29.45	37.96	73.7	84.76	131.22
07:45:00	08:15:00	29.55	43	67.43	78.76	145.32

08:15:00	08:45:00	29.84	38.43	66.23	76.22	132.78
08:45:00	09:15:00	21.34	92.45	66.46	82.42	129.26
09:15:00	09:45:00	27.24	37.44	62.44	84.38	120.48
09:45:00	10:15:00	23.64	36.76	73.31	77.58	132.45
10:15:00	10:45:00	29.36	41.94	74.66	75.95	137.28
10:45:00	11:15:00	28.98	40.2	74.97	79.16	147.46
11:15:00	11:45:00	26.66	43.89	65.83	84.21	132.54
11:45:00	12:15:00	25.29	44.63	64.15	81.04	130.96
12:15:00	12:45:00	33.08	55.68	80.21	93.1	154.13
12:45:00	13:15:00	32.7	59.67	76.26	88.27	159.82
13:15:00	13:45:00	31.97	52.83	71.94	92.37	166.35
13:45:00	14:15:00	30.72	49.69	81.11	87.13	154.02
14:15:00	14:45:00	27.94	58.76	71.82	86.73	156.59
14:45:00	15:15:00	31.59	47.93	72.71	85.78	152.18
15:15:00	15:45:00	32.62	56.73	80.41	88.16	156.26
15:45:00	16:15:00	34.99	59.26	82.76	94.36	167.1



MEDICION 1 - 13/09/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM10	Total
	16:30:00					
16:30:00	17:00:00	32.45	55.58	84.41	92.61	156.64
17:00:00	17:30:00	34.39	53.18	89.16	91.51	170.55
17:30:00	18:00:00	33.29	55.6	89.82	94.8	169.42
18:00:00	18:30:00	36.89	51.24	88.19	91.09	161.79
18:30:00	19:00:00	40.67	51.3	88.7	94.52	160.56
19:00:00	19:30:00	39.13	59.88	84.88	94.67	167.6
19:30:00	20:00:00	32.82	53.18	81.31	94.43	169.83
20:00:00	20:30:00	35.26	64.83	87.95	91.28	162.58
20:30:00	21:00:00	34.92	25.03	47.17	61.26	101.78
21:00:00	21:30:00	37.88	25.24	44.15	61.52	95.11
21:30:00	22:00:00	37.97	27.2	65.59	58.05	102.41
22:00:00	22:30:00	31.91	22.65	41.77	53.02	95.24
22:30:00	23:00:00	22.5	23.21	42.61	62.98	104.64
23:00:00	23:30:00	35.12	27.19	40.03	59.82	97.66
23:30:00	00:00:00	36.25	29.59	49.73	50.5	101.22
00:00:00	00:30:00	30.89	26.33	50.91	56.52	95.92
00:30:00	01:00:00	27.84	26.5	56.07	61.14	92.83
01:00:00	01:30:00	27.9	27.32	57.09	52.33	90.09
01:30:00	02:00:00	32.2	23.23	48.78	61.15	107.15
02:00:00	02:30:00	33.96	22.89	52.47	52.03	96.83
02:30:00	03:00:00	26.59	27.56	49.64	53.44	90.97
03:00:00	03:30:00	23.47	23.59	40.66	59.73	90.47
03:30:00	04:00:00	24.97	27.61	67.37	51.73	97.62
04:00:00	04:30:00	33.36	41.88	71.98	82.09	127.03
04:30:00	05:00:00	26.87	52.25	63.37	64.55	123.43
05:00:00	05:30:00	30.83	45.03	69.72	69.19	128.17
05:30:00	06:00:00	35.88	48.25	59.97	60.98	116.86
06:00:00	06:30:00	29.2	36.54	73.08	61.1	117.81
06:30:00	07:00:00	37.7	46.18	58.77	73.36	133.23
07:00:00	07:30:00	26.75	53.8	52.49	60.49	112.23
07:30:00	08:00:00	31.45	31.67	69.51	76.06	112.84
08:00:00	08:30:00	25.12	41.13	58.34	64.03	126.87

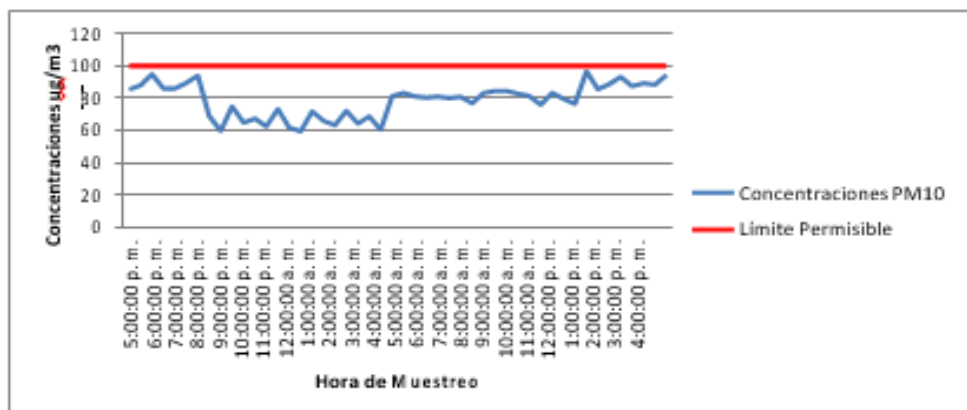
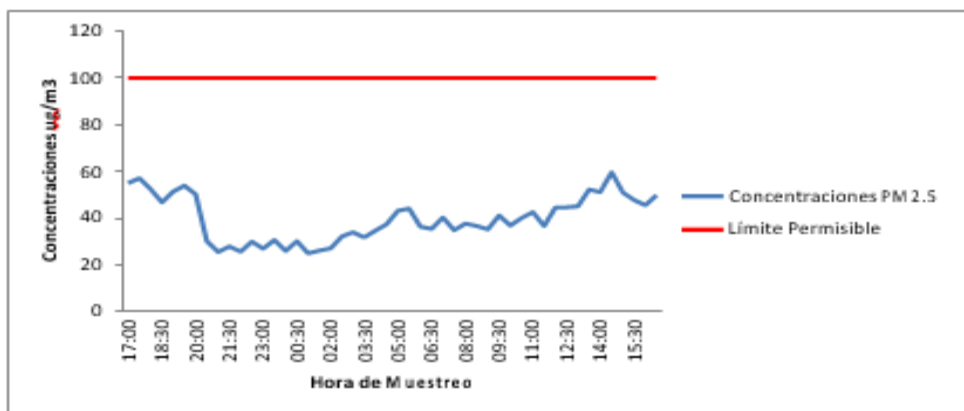
08:30:00	09:00:00	34.81	43.33	63.18	81.86	119.43
09:00:00	09:30:00	29.47	47.78	72.28	79.77	118.31
09:30:00	10:00:00	28.77	39.76	72.95	81.73	119.49
10:00:00	10:30:00	28.72	40.38	65.33	66.98	132.09
10:30:00	11:00:00	39.33	54.24	78.43	88.08	146.14
11:00:00	11:30:00	37.48	48.73	68.14	85.3	156.9
11:30:00	12:00:00	35.42	51.39	68.67	75.16	158.61
12:00:00	12:30:00	34.44	48.58	73.86	93.71	158.33
12:30:00	13:00:00	39.71	49.66	67	72.17	143.88
13:00:00	13:30:00	31.36	58.36	77.89	78.23	154.31
13:30:00	14:00:00	31.41	56.96	68.39	70.13	158.63
14:00:00	14:30:00	38.42	54.07	73.24	90.46	148.94
14:30:00	15:00:00	35.61	55.84	79.27	74.6	156.2
15:00:00	15:30:00	36.49	50.45	77.19	91.64	149.22
15:30:00	16:00:00	30.51	48.75	69.65	94.19	152.07
16:00:00	16:30:00	35.73	52.47	60.99	83.47	155.89



MEDICION 1 - 16/09/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM10	Total
	17:00:00					
17:00:00	17:30:00	32.87	55.1	81.59	85.35	156.49
17:30:00	18:00:00	32.45	57.19	84.2	88.01	152.14
18:00:00	18:30:00	32.47	52.6	71.12	94.83	151.88
18:30:00	19:00:00	27.36	46.89	84.84	85.89	150.18
19:00:00	19:30:00	26.87	51.53	84.3	85.92	155.45
19:30:00	20:00:00	26.3	54.06	79.56	89.51	164.36
20:00:00	20:30:00	29.54	50.4	71.08	93.86	151.52
20:30:00	21:00:00	20.08	30.3	35.87	69.1	91.76
21:00:00	21:30:00	17.24	25.78	39.28	59.74	98.24
21:30:00	22:00:00	16.76	28.02	40.86	74.88	92.8
22:00:00	22:30:00	22.09	25.82	38.19	64.76	100.15
22:30:00	23:00:00	21.8	30.09	37.49	67.34	95.82
23:00:00	23:30:00	20.25	27.18	38.06	62.43	105.32
23:30:00	00:00:00	20.01	30.8	39.75	73.31	107.97
00:00:00	00:30:00	20.55	26.16	36.56	61.68	101.04
00:30:00	01:00:00	22.5	30.28	42.36	59.53	100.27
01:00:00	01:30:00	21.22	25.12	35.52	71.76	107.3
01:30:00	02:00:00	16.98	26.28	40.34	65.98	104.59
02:00:00	02:30:00	20.35	27.26	39.83	63.22	97.19
02:30:00	03:00:00	17.58	32.3	35.72	72.02	109.36
03:00:00	03:30:00	22.17	34.17	35.92	64.27	97.7
03:30:00	04:00:00	21.87	31.9	42.4	68.71	98.67
04:00:00	04:30:00	19.58	34.76	36.23	60.43	94.91
04:30:00	05:00:00	20.09	37.55	69.39	81.21	121.49
05:00:00	05:30:00	26.75	43.29	62.94	83.27	128.68
05:30:00	06:00:00	20.12	44.28	66.53	81.09	125.96
06:00:00	06:30:00	27.99	36.51	61.39	80.28	132.95
06:30:00	07:00:00	27.23	35.54	62.67	80.96	132.35
07:00:00	07:30:00	20.28	40.42	73.88	80.04	142.53
07:30:00	08:00:00	29.23	35.01	69.57	80.85	129.01
08:00:00	08:30:00	23.99	37.88	67.22	76.82	141.39
08:30:00	09:00:00	22.28	36.85	70.8	83.03	125.31

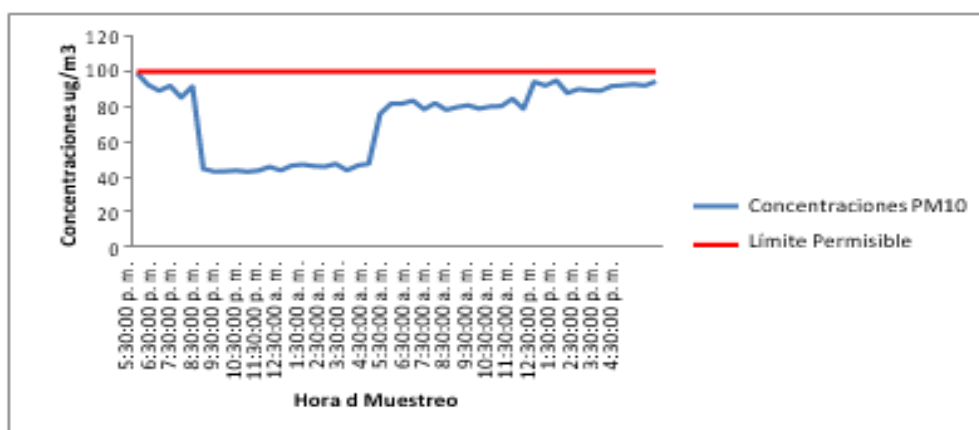
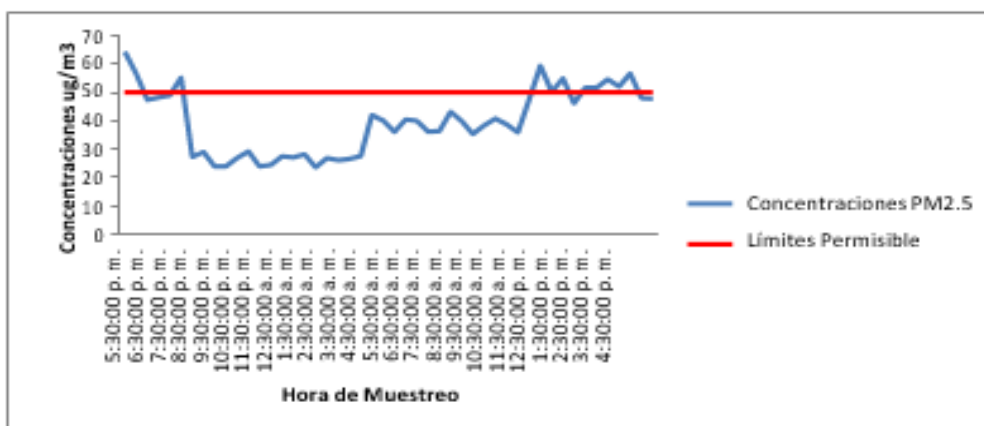


09:00:00	09:30:00	29.08	35.36	63.06	84.4	144.85
09:30:00	10:00:00	21.12	41.34	70.57	84.46	142.07
10:00:00	10:30:00	22.41	36.98	66.06	82.79	148.45
10:30:00	11:00:00	29.04	40.25	73.91	81.29	125.2
11:00:00	11:30:00	25.87	42.71	74.86	75.94	142.12
11:30:00	12:00:00	25.14	36.77	67.63	83.24	128.14
12:00:00	12:30:00	27.93	44.59	66.31	79.51	129.16
12:30:00	13:00:00	29.56	44.78	72.17	76.56	153.97
13:00:00	13:30:00	27.78	45.24	78.33	96.6	152.74
13:30:00	14:00:00	28.48	52.38	75.78	85.58	161.24
14:00:00	14:30:00	29.98	51.35	84.48	88.69	164.59
14:30:00	15:00:00	29.03	59.77	78.8	93.13	152.46
15:00:00	15:30:00	32.11	51.13	78.06	87.38	159.93
15:30:00	16:00:00	34.4	47.86	71.87	89.21	150.71
16:00:00	16:30:00	29.23	45.65	82.61	88.32	161.58
16:30:00	17:00:00	27.29	50	77.01	94.39	165.51



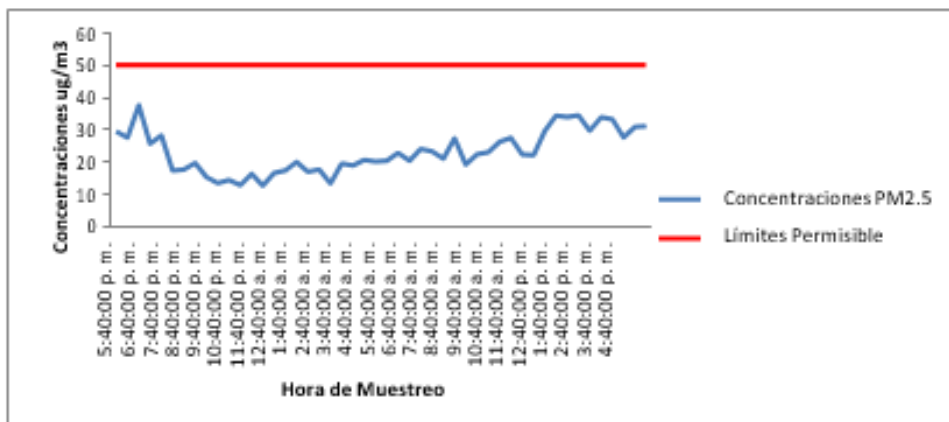
MEDICION 1 - 17/09/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM10	Total
	17:30:00					
17:30:00	18:00:00	35	64.21	76.81	99.14	172.65
18:00:00	18:30:00	34.58	56.46	81.32	92.38	154.43
18:30:00	19:00:00	29.27	47.26	78.9	89.1	151.65
19:00:00	19:30:00	33.31	48.12	84.65	91.91	167.36
19:30:00	20:00:00	30.63	48.85	81.48	85.27	163.57
20:00:00	20:30:00	28.19	55.13	84.77	91.58	150.66
20:30:00	21:00:00	14.07	27.14	38.25	44.39	82.57
21:00:00	21:30:00	13.95	28.92	39.55	42.89	77.49
21:30:00	22:00:00	15.26	23.78	36.82	43.04	79.57
22:00:00	22:30:00	12.94	23.82	40.82	43.53	82.09
22:30:00	23:00:00	13.39	26.81	41.96	42.81	75.18
23:00:00	23:30:00	16.07	29.06	40.4	43.42	84.69
23:30:00	00:00:00	16.41	23.85	35.96	45.6	77.36
00:00:00	00:30:00	14.6	24.35	38.49	43.59	81.01
00:30:00	01:00:00	12.59	27.34	36.27	46.29	76.14
01:00:00	01:30:00	17.56	26.96	39.94	46.87	75.85
01:30:00	02:00:00	15.24	28.05	38.41	46.03	82.89
02:00:00	02:30:00	16.1	23.48	36.03	45.78	75.28
02:30:00	03:00:00	12.62	26.7	39.82	47.27	80.65
03:00:00	03:30:00	16.15	25.98	38.18	43.55	84.47
03:30:00	04:00:00	12.62	26.47	37.38	46.38	79.92
04:00:00	04:30:00	13.97	27.44	41.14	47.41	83.56
04:30:00	05:00:00	28.92	41.88	72.53	75.76	131.13
05:00:00	05:30:00	25.18	39.94	70.24	81.75	147.36
05:30:00	06:00:00	27.68	36	60.24	81.67	133.76
06:00:00	06:30:00	21.13	40.34	64.9	83.38	132.63
06:30:00	07:00:00	27.05	39.88	71.29	78.46	134.6
07:00:00	07:30:00	28.72	36.05	70.31	81.91	147.33
07:30:00	08:00:00	28.53	36.24	64.84	78.15	128.09
08:00:00	08:30:00	26	43.08	73.36	79.73	142.2
08:30:00	09:00:00	21	39.66	66.42	80.74	149.42
09:00:00	09:30:00	25.2	35.21	66.51	78.89	124.19

09:30:00	10:00:00	29.61	38.27	69.47	80.01	120.1
10:00:00	10:30:00	22.23	40.67	60.1	80.34	140.91
10:30:00	11:00:00	21.89	38.61	72.81	84.55	148.68
11:00:00	11:30:00	22.7	35.78	71.96	78.78	122.93
11:30:00	12:00:00	41.5	47.37	72.24	94.09	150.56
12:00:00	12:30:00	36.67	59.27	82.95	91.95	169.72
12:30:00	13:00:00	44.57	50.02	75.43	94.79	152.41
13:00:00	13:30:00	39.84	54.82	74.96	87.81	151.1
13:30:00	14:00:00	37.49	46.03	73.38	90.01	150.06
14:00:00	14:30:00	43.59	51.63	78.67	89.34	159.52
14:30:00	15:00:00	43.15	51.49	84.21	89.01	151.98
15:00:00	15:30:00	43.2	54.48	73.67	91.68	164.04
15:30:00	16:00:00	38.1	51.98	83	92.07	155.53
16:00:00	16:30:00	27.79	56.55	78.01	92.66	152.37
16:30:00	17:00:00	44.45	47.89	81.34	92.03	161.98
17:00:00	17:30:00	42.04	47.73	73.89	94.36	151.69



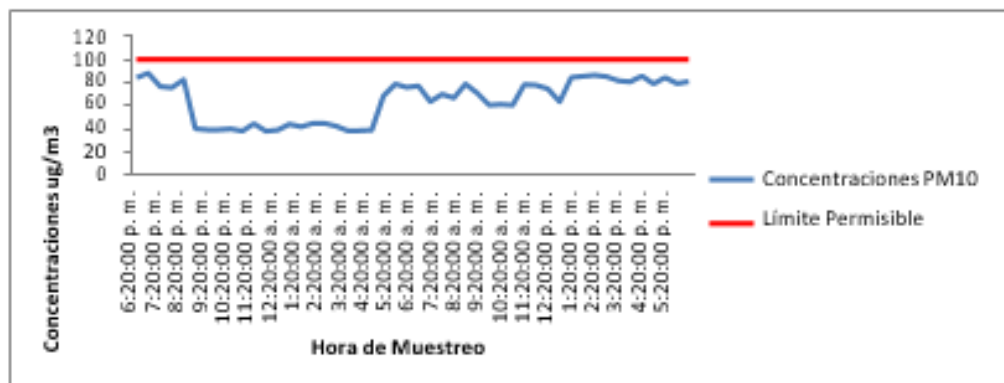
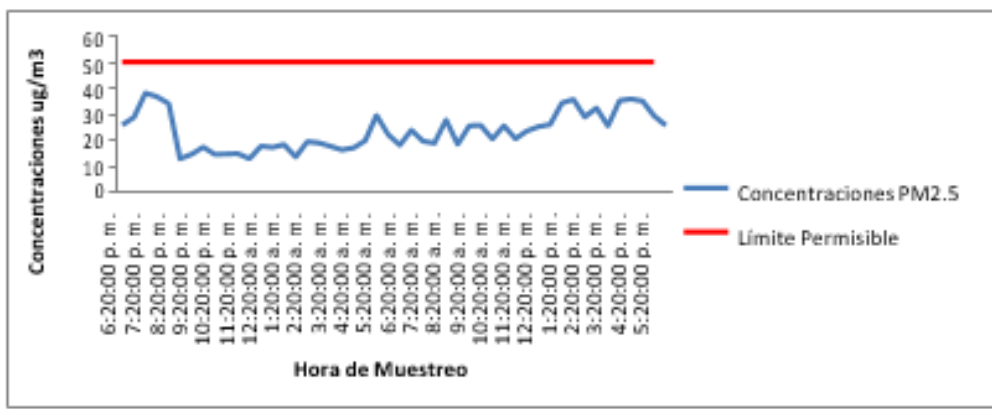
MEDICION 1 - 18/09/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM10	Total
	17:40:00					
17:40:00	18:10:00	18.49	29.38	58.05	81.84	140.5
18:10:00	18:40:00	18.12	27.49	65.41	89.99	157.06
18:40:00	19:10:00	18.82	37.57	65.39	78.59	144.92
19:10:00	19:40:00	19.95	25.54	62.22	89.35	142.26
19:40:00	20:10:00	10.86	28.18	57.66	84.54	131.3
20:10:00	20:40:00	8.78	17.2	27.33	40.71	78.69
20:40:00	21:10:00	5.89	17.57	28.98	42.18	65.96
21:00:00	21:40:00	7.1	19.6	31.03	42.63	68.39
21:40:00	22:10:00	6.19	15.2	28.02	39.28	79.2
22:10:00	22:40:00	8.3	13.33	27.53	42.6	79.53
22:40:00	23:10:00	10.8	14.3	35.24	39.77	76.48
23:10:00	23:40:00	9.41	12.68	35.74	44.35	77.73
23:40:00	00:10:00	10.12	16.26	34.98	39.59	79.8
00:10:00	00:40:00	12.35	12.56	30.11	42.29	67.2
00:40:00	01:10:00	5.82	16.47	29.81	38.8	70.13
01:10:00	01:40:00	9.61	17.32	26.22	42.98	71.75
01:40:00	02:10:00	10.21	19.91	27.01	41.08	79.94
02:00:00	02:40:00	11.53	16.89	25.12	40.82	73.07
02:40:00	03:10:00	10.08	17.59	37.49	41.43	68.62
03:10:00	03:40:00	11.2	13.29	30.41	44.35	67.08
03:40:00	04:10:00	7.2	19.4	34.51	39.78	74.08
04:10:00	04:40:00	8.53	18.84	29.75	41.6	75.02
04:40:00	05:10:00	14.33	20.52	49.39	68.25	105.83
05:10:00	05:40:00	11.05	20.03	44.66	68.06	101.46
05:40:00	06:10:00	16.79	20.34	37.68	77.89	105.25
06:10:00	06:40:00	7.51	22.71	35.79	77.14	102.98
06:40:00	07:10:00	10.63	20.33	51.59	64.61	99.74
07:10:00	07:40:00	14.18	23.91	52.59	69.06	104.03
07:40:00	08:10:00	15.63	23.2	57.07	70.27	91.28
08:10:00	08:40:00	15.49	20.92	53.12	71.46	92.32
08:40:00	09:10:00	12.12	27.3	43.06	78.47	100.6
09:10:00	09:40:00	12.15	19.11	37.49	65.52	109.87

09:40:00	10:10:00	8.04	22.3	37.68	77.87	104.4
10:10:00	10:40:00	9.7	22.96	53.5	75.23	101.94
10:40:00	11:10:00	15.23	26.21	59.08	62.88	96.47
11:10:00	11:40:00	12.98	27.44	54.75	69.53	92.01
11:40:00	12:10:00	9.17	22.25	36.49	73.61	99.2
12:10:00	12:40:00	16.16	22.04	54.71	61.72	103.86
12:40:00	13:10:00	9.11	29.51	60.3	77.59	106.26
13:10:00	13:40:00	11.72	34.32	56.58	76.58	130.56
13:40:00	14:10:00	21.97	33.92	56.26	79.29	138.91
14:10:00	14:40:00	10.63	34.36	59.49	76.34	147.75
14:40:00	15:10:00	11.89	29.58	51.89	80.93	145
15:10:00	15:40:00	18.98	33.8	62.13	75.02	136.75
15:40:00	16:10:00	20.81	33.14	53.89	75.39	134.59
16:10:00	16:40:00	19.09	27.54	50.57	81.4	133.88
16:40:00	17:10:00	20.05	30.85	51.62	82.91	131.29
17:10:00	17:40:00	14.52	31.08	53.08	76.12	137.11



MEDICION 1 - 19/09/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM50	Total
	18:20:00					
18:20:00	18:50:00	15.73	25.8	59.74	84.2	143.56
18:50:00	19:20:00	16.04	28.65	61.63	88.08	136.26
19:20:00	19:50:00	16.49	37.97	61.23	76.45	130.9
19:50:00	20:20:00	10.69	36.66	66.88	75.45	151.9
20:20:00	20:50:00	16.35	34.03	54.69	82.52	144.95
20:50:00	21:20:00	5.89	12.84	29.95	39.9	73.49
21:20:00	21:50:00	8.48	14.57	32.26	38.86	70.58
21:50:00	22:20:00	9.81	17.34	26.6	38.95	75.49
22:20:00	22:50:00	9.86	14.47	33.1	39.61	65.7
22:50:00	23:20:00	10.92	14.77	35.26	37.68	74.28
23:20:00	23:50:00	5.5	14.78	37.22	44.1	69.44
23:50:00	00:20:00	9.98	12.97	26.75	37.73	68.12
00:20:00	00:50:00	8.75	17.65	30.81	38.56	72.23
00:50:00	01:20:00	8.49	17.24	31.11	43.72	77.5
01:20:00	01:50:00	11.86	18.33	28.54	41.55	68.59
01:50:00	02:20:00	6.83	13.6	36.33	44.45	79.59
02:20:00	02:50:00	12.37	19.47	28.81	44.39	77.15
02:50:00	03:20:00	9.92	18.96	25.32	42.08	65.46
03:20:00	03:50:00	5.73	17.63	32.79	37.87	77.62
03:50:00	04:20:00	9.24	16.29	28.54	38.01	78.19
04:20:00	04:50:00	7.97	17.02	32.05	38.55	68.7
04:50:00	05:20:00	11.77	19.81	35.65	68.03	102.63
05:20:00	05:50:00	15.99	29.5	49.67	78.5	109.62
05:50:00	06:20:00	16.39	22.14	39.15	75.78	116.25
06:20:00	06:50:00	13.87	18.14	52.81	76.84	107.08
06:50:00	07:20:00	14.93	23.77	39.85	63.51	107.95
07:20:00	07:50:00	8.82	19.61	53.36	69.7	110.72
07:50:00	08:20:00	15.54	18.8	40.46	66.5	110.12
08:20:00	08:50:00	10.19	27.72	41.48	78.72	100.72
08:50:00	09:20:00	12.28	18.42	45.21	70.67	118.15
09:20:00	09:50:00	14.06	25.54	39.5	60.27	111.89
09:50:00	10:20:00	13	25.75	52.25	60.9	109.74

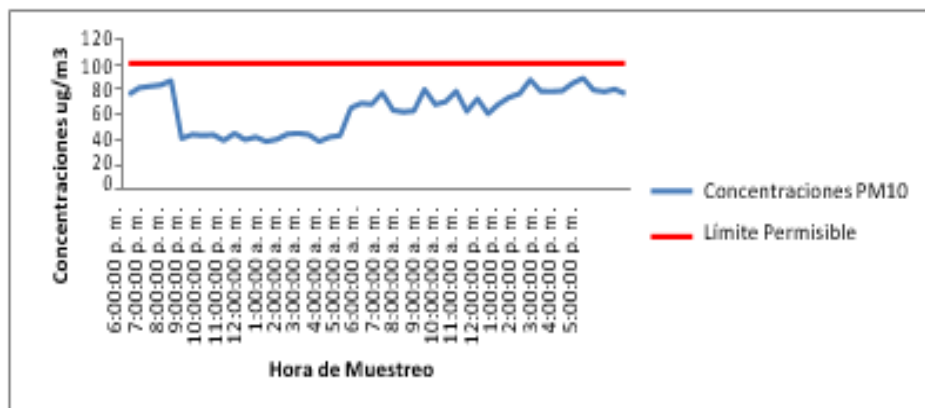
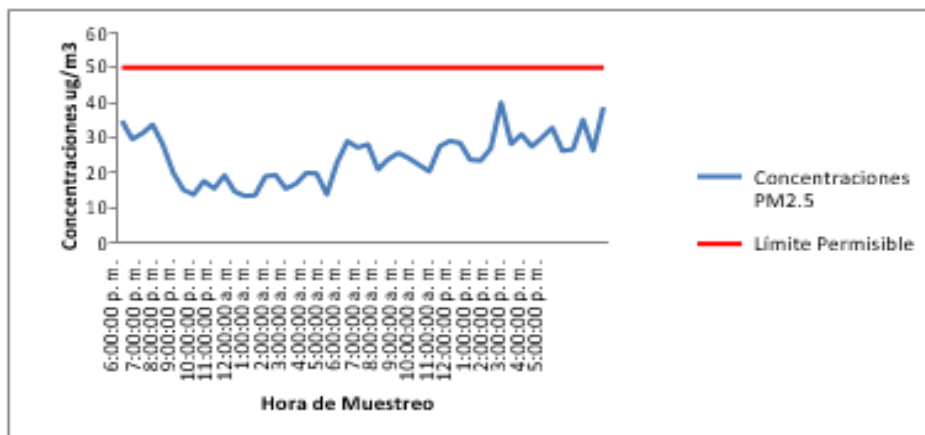
10:20:00	10:50:00	15.38	20.39	47.1	60.37	111.49
10:50:00	11:20:00	12.97	25.56	41.56	78.09	108.03
11:20:00	11:50:00	17.73	20.55	56.78	77.52	105.14
11:50:00	12:20:00	10.24	23.49	49.54	74.47	106.73
12:20:00	12:50:00	17.45	25.2	55.38	63.06	113.3
12:50:00	13:20:00	10.05	26.04	57.74	84.33	133.69
13:20:00	13:50:00	18.9	34.15	60.81	85.23	144.8
13:50:00	14:20:00	24.44	35.6	64.16	86.29	152.86
14:20:00	14:50:00	15.55	28.94	66.14	85.19	133.51
14:50:00	15:20:00	21.15	32.3	62.42	81.52	134.79
15:20:00	15:50:00	18.7	25.41	63.15	80.6	144.8
15:50:00	16:20:00	12.22	35.12	68.97	85.67	135.73
16:20:00	16:50:00	11.57	35.77	67.98	78.92	157.77
16:50:00	17:20:00	12.69	34.89	68.19	84.11	153.08
17:20:00	17:50:00	17.23	29.19	55.84	79.2	150.48
17:50:00	18:20:00	20.84	25.58	72.03	80.75	132.98



MEDICION 1 - 20/09/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM10	Total
	18:00:00					
18:00:00	18:30:00	12.12	34.73	73.12	75.52	149.73
18:30:00	19:00:00	22.04	29.45	73.8	80.83	131.88
19:00:00	19:30:00	23.47	31.13	52.39	81.88	147
19:30:00	20:00:00	16.94	33.66	65.58	82.8	135.25
20:00:00	20:30:00	18.07	27.86	60.92	86.23	130.61
20:30:00	21:00:00	9.7	19.77	36.44	40.41	76.01
21:00:00	21:30:00	10.18	14.95	32.97	43.46	77.14
21:30:00	22:00:00	12.48	13.55	30.87	42.84	66.65
22:00:00	22:30:00	6.46	17.41	33.02	43.29	65
22:30:00	23:00:00	8.92	15.31	36.42	38.79	74.76
23:00:00	23:30:00	6.92	19.1	35.11	44.57	79.03
23:30:00	00:00:00	7.18	14.42	31.56	39.33	80
00:00:00	00:30:00	7.57	13.2	36.07	41.5	76.56
00:30:00	01:00:00	7.79	13.33	28.59	38.06	78.73
01:00:00	01:30:00	10.94	18.83	28.37	39.7	72.3
01:30:00	02:00:00	7.7	19.21	30.47	43.81	68.53
02:00:00	02:30:00	11.98	15.25	35.43	44.54	66.41
02:30:00	03:00:00	9.63	16.69	30.92	43.55	65.91
03:00:00	03:30:00	11.81	19.75	32.77	38.1	69.15
03:30:00	04:00:00	11.44	19.64	30.02	41.56	73.4
04:00:00	04:30:00	10.82	13.64	33.37	42.68	67.59
04:30:00	05:00:00	8.38	22.8	52.88	64.57	109.51
05:00:00	05:30:00	17.18	28.88	39.93	68.37	105.64
05:30:00	06:00:00	10.5	27.04	57.13	67.56	115.94
06:00:00	06:30:00	14.58	27.97	53.36	76.67	117.87
06:30:00	07:00:00	12.75	20.83	39.86	62.93	113.41
07:00:00	07:30:00	17.41	23.7	59.9	61.38	107.09
07:30:00	08:00:00	12.53	25.54	50.02	62.42	110.56
08:00:00	08:30:00	11.26	23.99	40.42	79.28	107.23
08:30:00	09:00:00	13.6	22.08	41.28	67.33	110.7
09:00:00	09:30:00	12.9	20.25	46.65	69.78	102.39
09:30:00	10:00:00	13.46	27.4	53.54	77.98	103.59

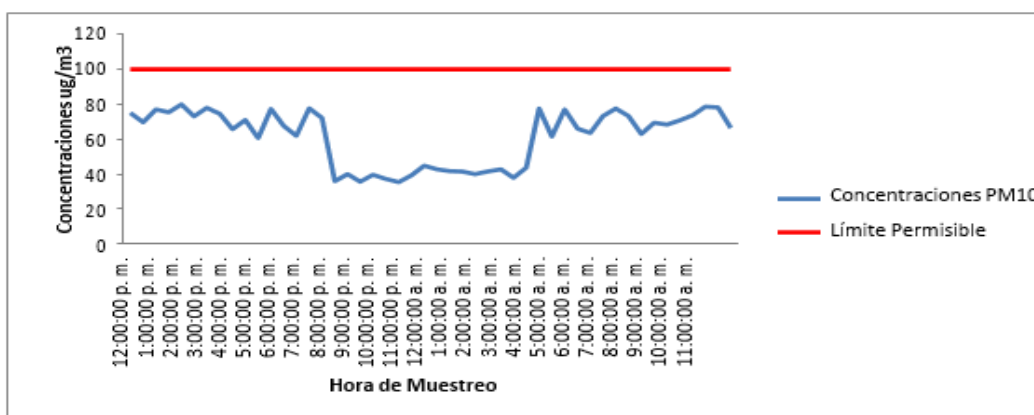
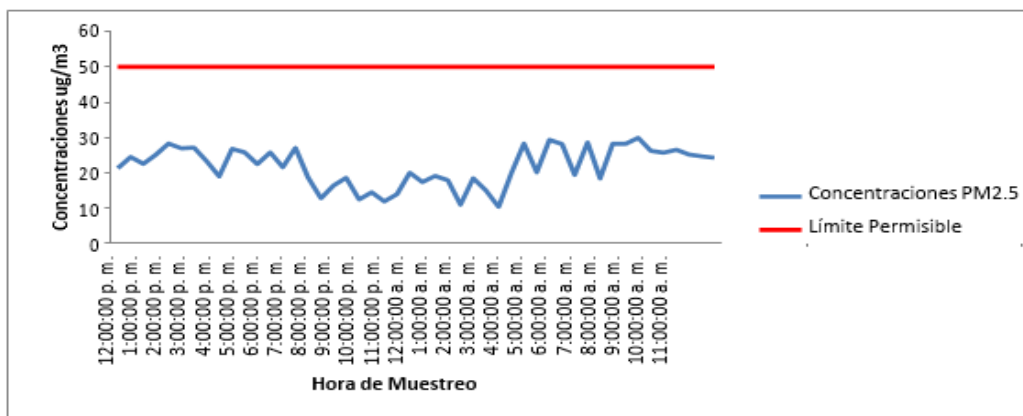


10:00:00	10:30:00	12.61	28.95	54.99	61.93	107.21
10:30:00	11:00:00	17.5	28.39	53.2	72.09	118.89
11:00:00	11:30:00	17.49	23.6	46.81	60.1	119.4
11:30:00	12:00:00	16.12	23.35	46.33	67.66	105.82
12:00:00	12:30:00	17.43	26.86	58.56	72.87	102.02
12:30:00	13:00:00	12.61	39.93	53.61	76.07	135.78
13:00:00	13:30:00	18.25	28.06	58.73	87.09	152.29
13:30:00	14:00:00	10.98	30.85	53.76	78.07	131.99
14:00:00	14:30:00	18.98	27.39	72.24	77.67	132.51
14:30:00	15:00:00	19.7	29.89	54.19	78.25	142.36
15:00:00	15:30:00	20.46	32.76	69.34	84.09	142.74
15:30:00	16:00:00	22.12	26.09	56.51	88.34	152.19
16:00:00	16:30:00	21.59	26.54	58.41	78.79	135.66
16:30:00	17:00:00	17.6	34.98	73.14	77.6	153.87
17:00:00	17:30:00	10.13	26.18	71.01	79.51	135.49
17:30:00	18:00:00	15.84	38.67	52.06	75.88	148.84



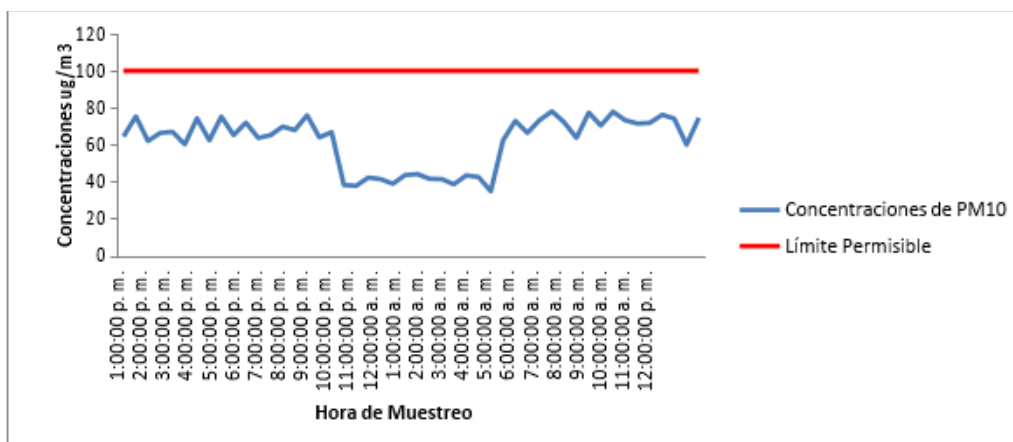
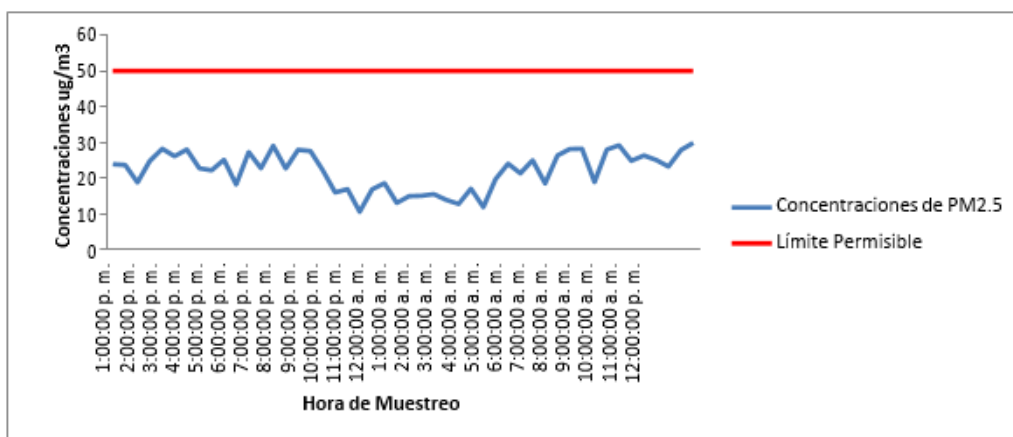
MEDICION 2 - 01/10/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM10	Total
	12:00:00					
12:00:00	12:30:00	11.73	21.18	35.32	74.98	105.2
12:30:00	13:00:00	12.88	24.32	53.78	69.58	108.72
13:00:00	13:30:00	11.98	22.4	49.2	76.98	108.32
13:30:00	14:00:00	16.18	24.99	38.39	75.47	118.51
14:00:00	14:30:00	7.87	28.2	39.59	79.88	104.56
14:30:00	15:00:00	10.74	26.83	44.74	73.11	100.91
15:00:00	15:30:00	16.92	26.98	53.06	77.95	108.06
15:30:00	16:00:00	11.54	23.15	50.37	74.45	106.39
16:00:00	16:30:00	10.52	18.82	41.55	65.73	111.89
16:30:00	17:00:00	13.61	26.69	41	70.99	106.46
17:00:00	17:30:00	15.5	25.67	51.64	60.6	113.15
17:30:00	18:00:00	13.58	22.35	48.25	77.2	117.52
18:00:00	18:30:00	8.97	25.62	53.43	67.66	106.96
18:30:00	19:00:00	14.71	21.43	54.38	61.94	110.78
19:00:00	19:30:00	7.69	26.94	42.52	77.67	102.99
19:30:00	20:00:00	8.69	18.48	55.76	72.09	101.11
20:00:00	20:30:00	7.88	12.6	29.34	35.88	67.92
20:30:00	21:00:00	5.64	16.23	24.58	39.94	70.02
21:00:00	21:30:00	5.74	18.42	20.31	35.56	78.74
21:30:00	22:00:00	5.25	12.31	20.57	39.57	77.77
22:00:00	22:30:00	7.22	14.26	23.06	37.13	68.66
22:30:00	23:00:00	5.72	11.69	26.39	35.31	68.2
23:00:00	23:30:00	7.42	13.8	23.75	39.35	68.77
23:30:00	00:00:00	6.57	19.89	29.32	44.84	74.29
00:00:00	00:30:00	5.43	17.19	26.26	42.69	69.33
00:30:00	01:00:00	6.31	18.95	21.28	41.71	73.05
01:00:00	01:30:00	7.31	17.71	22	41.37	76.39
01:30:00	02:00:00	5.56	10.77	23.96	39.98	79.32
02:00:00	02:30:00	7.29	18.34	26.89	41.51	65.12
02:30:00	03:00:00	7.15	14.9	29.25	42.72	65.03
03:00:00	03:30:00	5.01	10.14	27.89	37.83	77.29
03:30:00	04:00:00	7.18	19.73	25.46	43.64	73.5

04:00:00	04:30:00	17.36	28.19	49.74	77.49	100.78
04:30:00	05:00:00	16.78	19.97	54.4	61.47	114.91
05:00:00	05:30:00	13	29.19	42.68	77	115.13
05:30:00	06:00:00	13.73	28.06	51.13	66.01	105.37
06:00:00	06:30:00	14.74	19.26	59.36	63.54	100.55
06:30:00	07:00:00	12.47	28.47	54.2	73.22	116.16
07:00:00	07:30:00	16.73	18.24	40.13	77.57	118.63
07:30:00	08:00:00	12.39	28.1	45.92	73.23	101.09
08:00:00	08:30:00	11.2	28.11	38.29	62.97	102.8
08:30:00	09:00:00	16.11	29.79	35.63	69.43	106.34
09:00:00	09:30:00	14.11	26.11	55.02	68.3	107.66
09:30:00	10:00:00	12.01	25.6	43.79	70.71	110.46
10:00:00	10:30:00	11.45	26.4	42.09	73.54	103.11
10:30:00	11:00:00	11.39	25.09	57.41	78.63	110.02
11:00:00	11:30:00	16.66	24.53	57.88	78.15	106.72
11:30:00	12:00:00	11.7	24.13	53.8	66.29	113.75



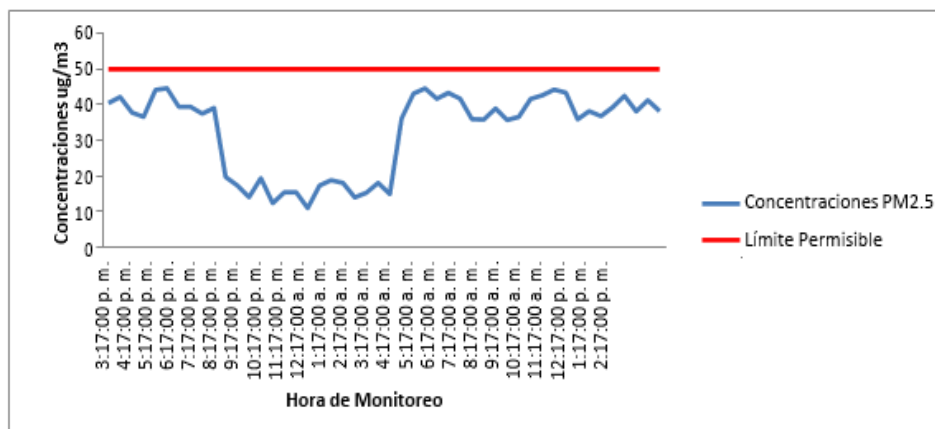
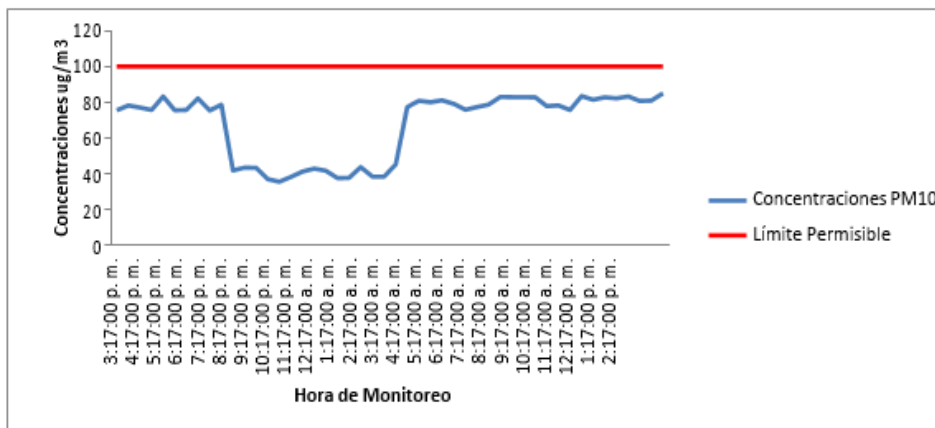
MEDICION 2 - 02/10/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM10	Total
	13:00:00					
13:00:00	13:30:00	12.21	23.77	40.2	64.61	115.29
13:30:00	14:00:00	16.97	23.55	50.42	75.47	101.04
14:00:00	14:30:00	13.6	18.66	41.99	62.23	112.43
14:30:00	15:00:00	15.33	24.69	50.4	66.54	111.98
15:00:00	15:30:00	15.77	28.14	53.21	67.03	109.06
15:30:00	16:00:00	12.97	25.97	43.44	60.27	104.57
16:00:00	16:30:00	12.42	27.88	44.49	74.32	115.86
16:30:00	17:00:00	14.4	22.62	54.38	62.41	114.39
17:00:00	17:30:00	8.46	22.11	36.44	75.36	101.23
17:30:00	18:00:00	10.49	25	59.85	65.23	114.49
18:00:00	18:30:00	10.4	18.09	35.25	72.06	100.01
18:30:00	19:00:00	10	27.21	51.13	63.77	118.11
19:00:00	19:30:00	14.77	22.66	38.43	65.3	107.78
19:30:00	20:00:00	11.17	28.96	45.93	69.85	111.47
20:00:00	20:30:00	14	22.57	40.7	68.03	103.48
20:30:00	21:00:00	12.45	27.8	48.79	76	119.58
21:00:00	21:30:00	11.75	27.48	36.9	64.01	101.01
21:30:00	22:00:00	16.31	22.18	48.94	66.94	117.07
22:00:00	22:30:00	5.11	15.82	29.91	38.3	67.53
22:30:00	23:00:00	5.08	16.77	22.64	37.96	75.6
23:00:00	23:30:00	7.55	10.4	29.3	42.34	69.9
23:30:00	00:00:00	5.12	16.76	24.41	41.58	76.04
00:00:00	00:30:00	5.97	18.46	22.12	38.96	66.73
00:30:00	01:00:00	6.92	12.9	22.05	43.75	75.68
01:00:00	01:30:00	5.54	14.79	21.82	44.26	73.97
01:30:00	02:00:00	6.15	14.94	28.48	41.71	78.6
02:00:00	02:30:00	5.3	15.32	26.19	41.61	75.33
02:30:00	03:00:00	6.84	13.73	26.28	38.77	66.5
03:00:00	03:30:00	6.79	12.6	25.48	43.66	72
03:30:00	04:00:00	5.02	16.87	26.78	42.7	67.87
04:00:00	04:30:00	6.56	11.73	26.67	35	79.58
04:30:00	05:00:00	15.83	19.56	51.24	62.48	107.78

05:00:00	05:30:00	13.84	23.87	54.72	73.04	113.38
05:30:00	06:00:00	16.22	21.21	54.17	66.51	108.04
06:00:00	06:30:00	15.8	24.9	42.92	73.44	102.97
06:30:00	07:00:00	10.16	18.37	56.02	78.11	115.26
07:00:00	07:30:00	8.68	26.21	54.85	72.21	116.99
07:30:00	08:00:00	13.66	28.02	42.2	63.74	109.9
08:00:00	08:30:00	16.49	28.14	57.37	77.46	103.71
08:30:00	09:00:00	16.1	18.79	36.57	70.4	102.58
09:00:00	09:30:00	10.15	27.87	36.6	77.85	112.87
09:30:00	10:00:00	12.58	29.06	47.83	73.23	114.68
10:00:00	10:30:00	17.98	24.73	56.5	71.51	106.98
10:30:00	11:00:00	14.54	26.21	43.6	71.92	104.32
11:00:00	11:30:00	8.93	24.93	50.98	76.29	116.81
11:30:00	12:00:00	16.49	23.16	38.95	74.17	108.91
12:00:00	12:30:00	10.7	27.73	51.15	60.17	112.1
12:30:00	13:00:00	14.85	29.79	49.3	74.67	104.06



MEDICION 2 - 03/10/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM10	Total
	15:17:00					
15:17:00	15:47:00	22.77	40.47	69.68	75.39	148.89
15:47:00	16:17:00	24.04	42.13	65.56	78.07	140.67
16:17:00	16:47:00	29.33	37.76	66.65	76.88	140.51
16:47:00	17:17:00	20.22	36.51	69.75	75.56	135.25
17:17:00	17:47:00	25.75	44.13	61.13	83.17	120.58
17:47:00	18:17:00	26.91	44.59	68.41	75.37	136.65
18:17:00	18:47:00	29.36	39.42	61.18	75.45	122.29
18:47:00	19:17:00	26.96	39.38	72.43	82.11	148.8
19:17:00	19:47:00	26.09	37.47	64.6	75.23	124.87
19:47:00	20:17:00	20.82	39.02	70.33	78.56	136.64
20:17:00	20:47:00	5.38	19.64	23.37	41.48	66.68
20:47:00	21:17:00	7.31	17.19	26.21	43.11	69.78
21:17:00	21:47:00	6.41	13.93	28.74	42.95	78.51
21:47:00	22:17:00	7.97	19.29	23.77	36.71	66.7
22:17:00	22:47:00	7.19	12.2	25.34	35.1	73.78
22:47:00	23:17:00	5.4	15.33	28.49	37.88	79.67
23:17:00	23:47:00	7.68	15.31	23.55	40.93	65.84
23:47:00	00:17:00	5	10.83	21.75	42.59	76.98
00:17:00	00:47:00	7.62	17.21	24.72	41.26	72.86
00:47:00	01:17:00	7.16	18.74	25.46	37.22	75.32
01:17:00	01:47:00	6.33	17.93	27.88	37.37	76.32
01:47:00	02:17:00	5.95	13.84	25.02	43.42	65.91
02:17:00	02:47:00	6.99	15.17	21.78	37.98	77.69
02:47:00	03:17:00	5.75	17.95	28.28	37.97	75.86
03:17:00	03:47:00	7.86	14.79	28.87	44.86	67.08
03:47:00	04:17:00	20.7	36.15	66.55	77.14	133.05
04:17:00	04:47:00	26.8	43.1	73.07	80.67	130.99
04:47:00	05:17:00	22.39	44.57	66.46	79.9	136.54
05:17:00	05:47:00	24.22	41.6	74.18	80.94	140.28
05:47:00	06:17:00	20.45	43.31	65.57	78.91	129.39
06:17:00	06:47:00	23	41.64	63.42	75.59	120.09
06:47:00	07:17:00	22.93	35.92	74.36	77.19	137.52

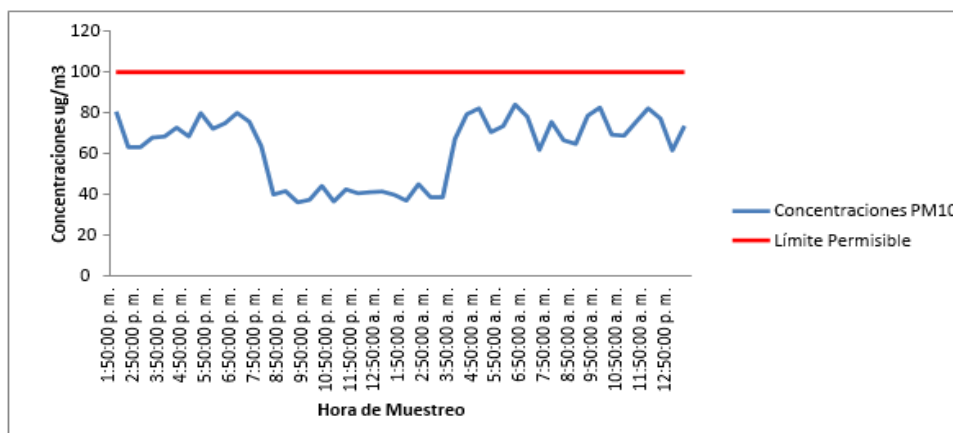
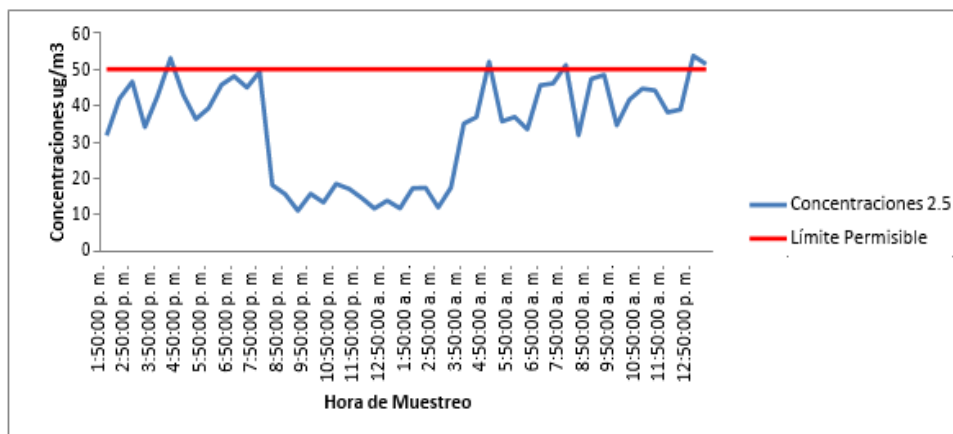
07:17:00	07:47:00	21.29	35.77	73.84	78.55	148.55
07:47:00	08:17:00	21.33	38.93	61.59	82.92	142.7
08:17:00	08:47:00	29.7	35.62	69.53	82.78	124.44
08:47:00	09:17:00	25.78	36.53	72.93	82.72	132.24
09:17:00	09:47:00	21	41.54	66.29	82.59	120.35
09:47:00	10:17:00	24.05	42.61	69.7	77.64	132.26
10:17:00	10:47:00	24.96	44.19	67.33	78.05	138
10:47:00	11:17:00	21.06	43.4	64.26	75.43	130.33
11:17:00	11:47:00	20.24	35.84	64.46	83.34	135.72
11:47:00	12:17:00	29.09	38.14	66.16	81.22	133.26
12:17:00	12:47:00	21.97	36.76	74.41	82.55	136.28
12:47:00	13:17:00	26.17	39.27	65.63	82.09	121.9
13:17:00	13:47:00	25.63	42.45	68.32	83.22	134.42
13:47:00	14:17:00	24.79	38.05	69.68	80.59	142.71
14:17:00	14:47:00	22.18	41.19	63.26	80.84	131.7
14:47:00	15:17:00	20.34	38.12	60.11	84.91	143.51



MEDICION 2 - 04/10/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM10	Total
	13:50:00					
13:50:00	14:20:00	33.5	31.77	55.25	80.56	128.71
14:20:00	14:50:00	27.31	41.85	71.76	63.02	120.97
14:50:00	15:20:00	35.81	46.59	63.91	63.07	120.75
15:20:00	15:50:00	26.62	34.11	52.82	67.74	127.6
15:50:00	16:20:00	34.29	42.68	55.97	68.27	111.63
16:20:00	16:50:00	34.69	52.96	54.74	72.62	121.95
16:50:00	17:20:00	37.73	43.05	54.09	68.31	129.57
17:20:00	17:50:00	35.06	36.25	52.07	79.79	129.17
17:50:00	18:20:00	37.29	39.31	70.82	72.15	127.83
18:20:00	18:50:00	37.89	45.67	58.82	74.82	128.85
18:50:00	19:20:00	34.92	48.06	69.04	79.91	129.18
19:20:00	19:50:00	29.61	44.93	62.33	75.56	129.19
19:50:00	20:20:00	37.13	49.29	50.97	63.35	129.99
20:20:00	20:50:00	6.91	18.12	21.39	39.65	71.06
20:50:00	21:20:00	5.66	15.63	25.87	41.45	79.23
21:20:00	21:50:00	6.42	11.07	27.63	35.89	71.91
21:50:00	22:20:00	5.81	15.71	26.47	37.14	77.98
22:20:00	22:50:00	7.96	13.37	21.6	43.95	74.11
22:50:00	23:20:00	6.34	18.42	22.67	36.3	71.81
23:20:00	23:50:00	6.46	17.07	22.24	42.25	78.21
23:50:00	00:20:00	6.68	14.57	28.31	40.32	75.95
00:20:00	00:50:00	5.89	11.67	20.28	40.9	75.56
00:50:00	01:20:00	6.27	13.81	24.77	41.21	74.18
01:20:00	01:50:00	7.22	11.72	29.52	39.55	69.83
01:50:00	02:20:00	7.46	17.21	25.15	35.71	75.95
02:20:00	02:50:00	6.8	17.38	20.57	44.83	72.6
02:50:00	03:20:00	6.36	11.93	23.35	38.37	67.4
03:20:00	03:50:00	7.74	17.44	21.29	38.38	74.24
03:50:00	04:20:00	30.43	35.02	74.89	67.05	117.5
04:20:00	04:50:00	33.41	36.79	66.96	79.33	111.51
04:50:00	05:20:00	30.75	52.03	58	82.16	133.48
05:20:00	05:50:00	35.76	35.63	54.8	70.42	114.4

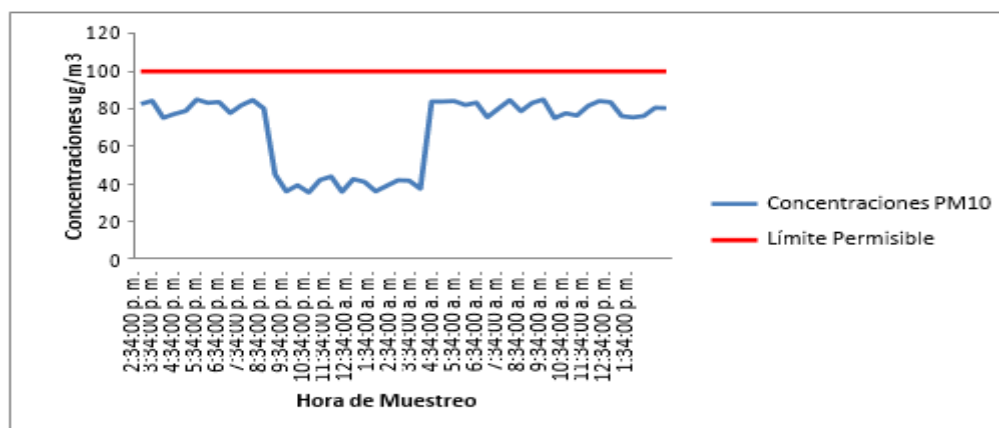
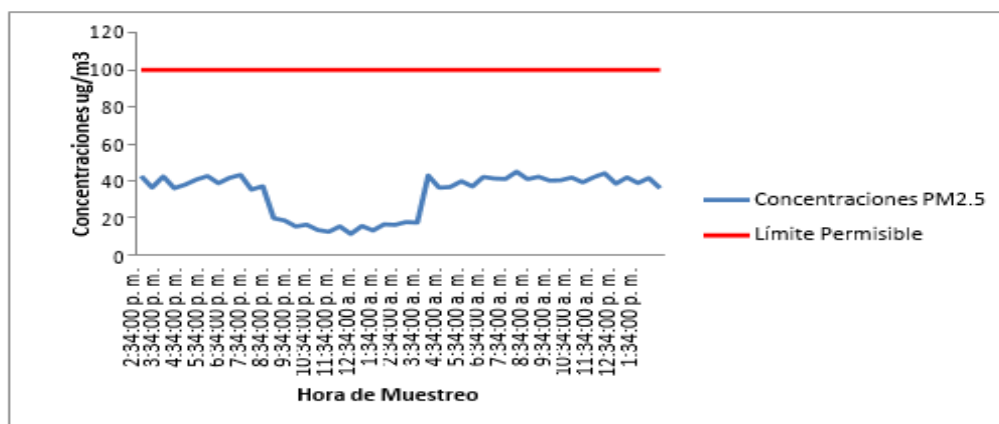


05:50:00	06:20:00	35.31	36.88	66.1	73.42	110.78
06:20:00	06:50:00	33.54	33.45	53.48	84.05	128.37
06:50:00	07:20:00	25.75	45.58	57.04	77.98	125.41
07:20:00	07:50:00	29.73	46.12	67.14	61.67	111.11
07:50:00	08:20:00	31.79	51.14	56.94	75.42	122.97
08:20:00	08:50:00	32.89	31.81	50.76	66.43	127.9
08:50:00	09:20:00	26.46	47.3	52.82	64.63	117.6
09:20:00	09:50:00	28	48.41	73.95	78.51	122.16
09:50:00	10:20:00	34.45	34.59	69.01	82.59	122.57
10:20:00	10:50:00	31.41	41.6	52.91	69.12	130.96
10:50:00	11:20:00	29.38	44.61	56.53	68.67	124.28
11:20:00	11:50:00	27.65	44.16	71.84	75.49	112.4
11:50:00	12:20:00	28.32	38.09	67.1	82.17	123.97
12:20:00	12:50:00	26.54	38.95	65.32	77.15	117.42
12:50:00	13:20:00	36.9	53.7	52.52	61.46	131.09
13:20:00	13:50:00	35.99	51.38	74.12	73.52	130.04



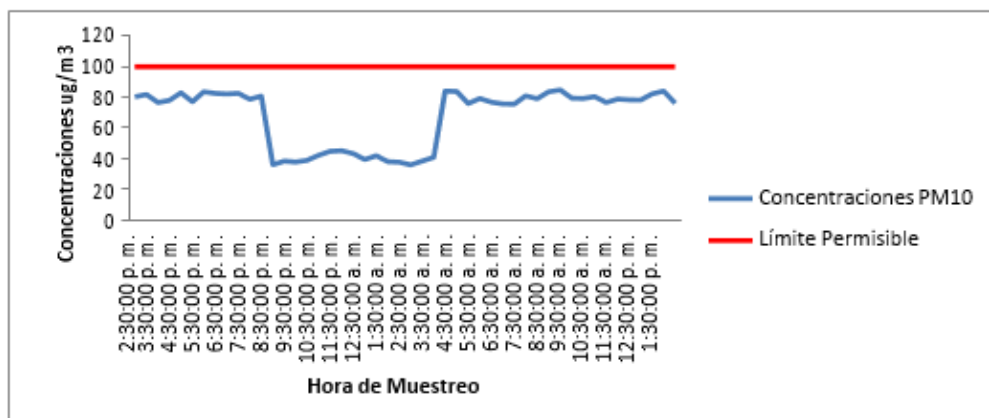
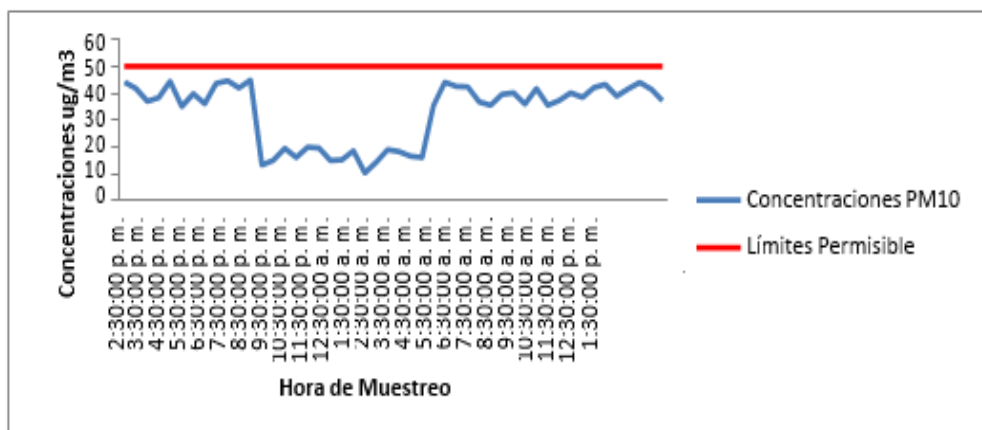
MEDICION 2 - 08/10/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM10	Total
	14:34:00					
14:34:00	15:04:00	28.54	42.61	67.82	82.53	122.47
15:04:00	15:34:00	25.41	36.33	72.51	84.22	130.57
15:34:00	16:04:00	25.1	42.34	71.41	75.13	138.91
16:04:00	16:34:00	20.23	35.94	68.34	77.22	140.46
16:34:00	17:04:00	26.68	47.91	65.4	78.83	122.54
17:04:00	17:34:00	29.99	4058	68.96	84.89	140.22
17:34:00	18:04:00	26.22	42.55	72.16	83.04	142.18
18:04:00	18:34:00	22.87	38.67	61.58	83.62	132.67
18:34:00	19:04:00	20.05	41.55	66.74	77.72	143.77
19:04:00	19:34:00	28.11	43.19	74.76	81.8	146.4
19:34:00	20:04:00	27.79	35.19	68.09	84.52	121.52
20:04:00	20:34:00	26.71	37	73.95	79.98	147.48
20:34:00	21:04:00	6.64	19.68	27.12	44.74	69.32
21:04:00	21:34:00	5.71	18.41	20.28	35.75	77.04
21:34:00	22:04:00	5.05	15.25	28.32	39	74.46
22:04:00	22:34:00	5.91	16.2	24.66	35.15	65.77
22:34:00	23:04:00	6.57	13.26	27.8	41.88	73.88
23:04:00	23:34:00	60.53	12.3	20.52	43.67	72.89
23:34:00	00:04:00	7.08	15.23	20.08	35.57	78.47
00:04:00	00:34:00	5.21	11.21	22.47	42.36	79.44
00:34:00	01:04:00	5.65	15.47	27.88	40.79	73
01:04:00	01:34:00	5.94	13.05	28.74	35.85	79.67
01:34:00	02:04:00	7.95	16.34	24.81	38.69	75.51
02:04:00	02:34:00	5.45	16.12	22.38	41.76	67.5
02:34:00	03:04:00	7.98	17.59	24.24	41.46	67.72
03:04:00	03:34:00	7.29	17.35	29.34	37.18	71.9
03:34:00	04:04:00	21.02	42.77	71.2	83.88	143.61
04:04:00	04:34:00	20.99	36.23	64.5	83.78	135.56
04:34:00	05:04:00	28.41	36.61	63.34	84.04	144.16
05:04:00	05:34:00	24.69	39.72	73.51	81.97	144.84
05:34:00	06:04:00	23.37	36.9	74.3	83.22	147.79
06:04:00	06:34:00	26.25	42.13	64.98	75.51	142.62

06:34:00	07:04:00	26.47	41.2	73.87	80.19	143.21
07:04:00	07:34:00	29.21	40.93	63.36	84.58	121.94
07:34:00	08:04:00	25.9	44.9	61.49	78.71	135.29
08:04:00	08:34:00	23.25	40.87	73.16	83.15	142.87
08:34:00	09:04:00	21.92	42.24	69.67	84.89	122.75
09:04:00	09:34:00	23.22	40.15	73.39	75.01	123.65
09:34:00	10:04:00	28.07	40.29	70.36	77.5	136.12
10:04:00	10:34:00	20.51	41.76	64.48	76.37	128.94
10:34:00	11:04:00	20.6	39.11	61.88	81.47	130.56
11:04:00	11:34:00	23.8	41.96	61.33	84.08	132
11:34:00	12:04:00	29.27	44.07	65.47	83.48	126.75
12:04:00	12:34:00	24.83	38.45	74.11	75.99	127.99
12:34:00	13:04:00	22.91	41.81	67.96	75.29	124.09
13:04:00	13:34:00	29.53	38.74	65.2	76.02	137.1
13:34:00	14:04:00	26.44	41.46	68.35	80.47	128.62
14:04:00	14:34:00	26.15	35.93	70.5	80.21	138.17



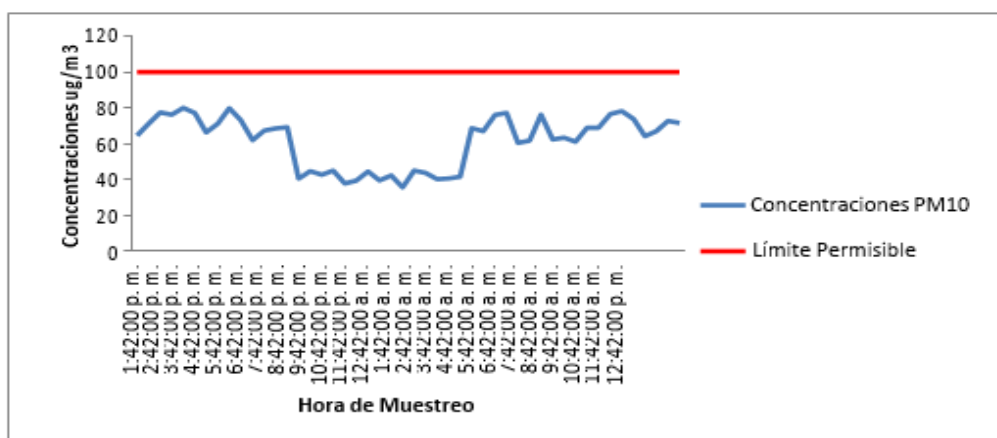
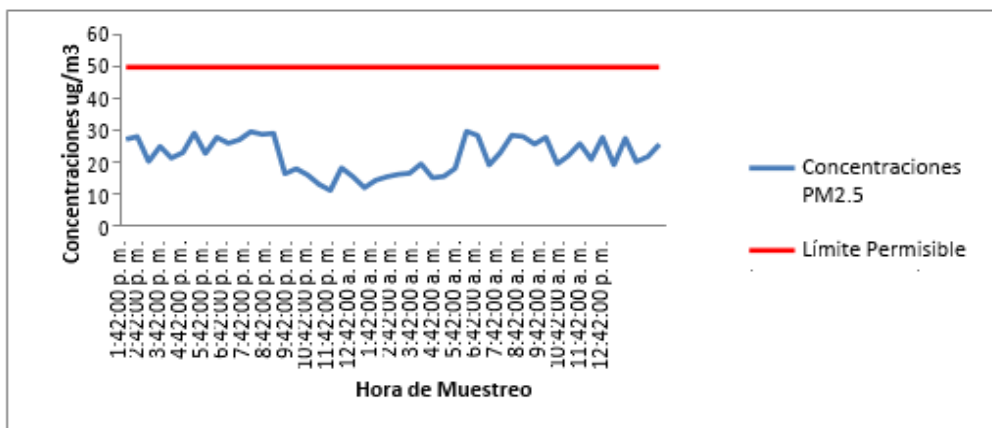
MEDICION 2 - 09/10/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM10	Total
	14:30:00					
14:30:00	15:00:00	24.25	44.1	73.27	80.22	124.57
15:00:00	15:30:00	26.99	41.74	69.74	81.82	143.05
15:30:00	16:00:00	20.46	36.93	71.08	76.47	136.55
16:00:00	16:30:00	24.34	38.3	67.85	77.93	138.05
16:30:00	17:00:00	28.57	44.37	68.51	82.77	142.6
17:00:00	17:30:00	20.17	35.03	68.42	77.08	144.79
17:30:00	18:00:00	22.43	39.8	67.75	83.43	132.33
18:00:00	18:30:00	25.88	36.01	65.83	82.52	145.62
18:30:00	19:00:00	26.34	43.61	60.79	82.09	143.94
19:00:00	19:30:00	29.82	44.65	72.48	82.43	128.68
19:30:00	20:00:00	29.44	41.89	68.89	78.58	149.24
20:00:00	20:30:00	25.94	44.87	62.77	80.71	124.35
20:30:00	21:00:00	7.79	13.09	27.82	35.88	69.43
21:00:00	21:30:00	5.01	14.99	21.58	38.04	74.7
21:30:00	22:00:00	7.26	19.31	20.87	37.51	77.16
22:00:00	22:30:00	6.4	15.97	20.83	38.58	77.29
22:30:00	23:00:00	5.86	19.84	23.24	42.03	70.56
23:00:00	23:30:00	7.57	19.48	21.81	44.58	69.34
23:30:00	00:00:00	6.57	14.81	25.07	44.87	78.05
00:00:00	00:30:00	6.37	15.08	22.06	43.01	66.62
00:30:00	01:00:00	5.46	18.43	29.26	39.13	70.81
01:00:00	01:30:00	7.37	10.21	21.16	41.6	72.39
01:30:00	02:00:00	5.09	14.2	25.47	37.75	70.02
02:00:00	02:30:00	7.46	18.96	27.99	37.34	75.11
02:30:00	03:00:00	5.59	18.17	25.67	35.66	79.43
03:00:00	03:30:00	5.43	16.38	22.27	38.11	68.69
03:30:00	04:00:00	5.81	15.95	22.94	40.6	74.78
04:00:00	04:30:00	27.35	35.36	71.76	84	142.06
04:30:00	05:00:00	24.5	44.03	66.88	83.74	132.05
05:00:00	05:30:00	20.88	42.51	68.09	75.81	149.02
05:30:00	06:00:00	28.38	42.32	63.58	79.15	139.1
06:00:00	06:30:00	20.33	36.39	62.87	76.74	143.47

06:30:00	07:00:00	20.5	35.43	68.99	75.58	133.46
07:00:00	07:30:00	25.99	39.58	66.9	75.44	133.63
07:30:00	08:00:00	24.41	40.04	64.39	80.8	127.9
08:00:00	08:30:00	20.35	35.9	65.6	78.94	147.99
08:30:00	09:00:00	27.37	41.7	65.95	83.59	149.46
09:00:00	09:30:00	25.83	35.5	65.74	84.75	142.43
09:30:00	10:00:00	21.81	37.25	69.93	79.29	147.71
10:00:00	10:30:00	26.66	40.05	67.91	79.04	123.15
10:30:00	11:00:00	27.6	38.44	68.08	80.27	142.2
11:00:00	11:30:00	20.59	42.02	69.67	76.44	143.16
11:30:00	12:00:00	28.01	43.31	62.67	78.82	121.46
12:00:00	12:30:00	25.1	38.68	70.77	78.27	145.75
12:30:00	13:00:00	27.54	41.56	70.91	78.09	140.81
13:00:00	13:30:00	22.06	43.97	62.81	82.17	142.5
13:30:00	14:00:00	21.85	41.56	63.81	83.99	143.49
14:00:00	14:30:00	23.15	37.18	73.73	75.96	148.76



MEDICION 2 - 10/10/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM10	Total
	13:42:00					
13:42:00	14:12:00	16.13	27.27	38.7	64.28	97.32
14:12:00	14:42:00	15.82	28.15	46.83	71.02	93.95
14:42:00	15:12:00	13.71	20.31	37.23	77.28	101.57
15:12:00	15:42:00	12.96	25.03	49.04	76.08	104.2
15:42:00	16:12:00	16.58	21.41	39.29	79.83	103.07
16:12:00	16:42:00	17.28	23.09	50.43	77.06	91.2
16:42:00	17:12:00	16.86	29.26	39.5	66.15	96.41
17:12:00	17:42:00	14.83	22.83	43.91	70.95	107.5
17:42:00	18:12:00	7.9	27.9	39	79.67	108.24
18:12:00	18:42:00	17.09	25.99	54.84	73.03	107.69
18:42:00	19:12:00	12.18	27.13	44.08	61.74	90.46
19:12:00	19:42:00	14.64	29.69	47.32	67.11	98.7
19:42:00	20:12:00	12.63	28.78	56.51	68.33	97.43
20:12:00	20:42:00	15.39	29.16	38.89	69.1	108.46
20:42:00	21:12:00	6.06	16.39	25.25	40.23	68.76
21:12:00	21:42:00	5.56	18.03	20.5	44.33	65.76
21:42:00	22:12:00	5.42	16.1	29.15	42.45	78.39
22:12:00	22:42:00	6.66	13.15	29.56	44.64	75.94
22:42:00	23:12:00	6.61	11.2	28.98	37.57	65.96
23:12:00	23:42:00	6.83	18.27	22.23	39.01	67.31
23:42:00	00:12:00	7.46	15.46	21.45	44.18	73.27
00:12:00	00:42:00	7.15	12.03	22.21	39.2	78.82
00:42:00	01:12:00	7.96	14.43	29.14	41.96	65.49
01:12:00	01:42:00	6.88	15.49	26.18	35.28	71.18
01:42:00	02:12:00	5.28	16.23	27.2	44.68	66.38
02:12:00	02:42:00	7.29	16.56	22.46	43.36	69.4
02:42:00	03:12:00	5.5	19.51	28.48	39.84	78.12
03:12:00	03:42:00	6.9	15.11	26.29	40.34	70.37
03:42:00	04:12:00	7.78	15.57	27.21	41.33	65.53
04:12:00	04:42:00	16.54	18.12	43.16	68.46	104.89
04:42:00	05:12:00	11.06	29.78	54.07	66.75	99.75
05:12:00	05:42:00	12.5	28.5	43.18	75.85	109.87

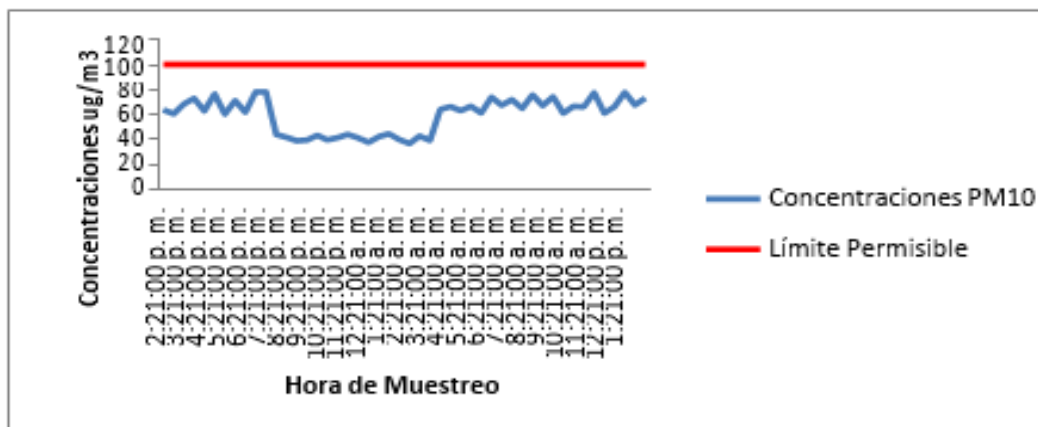
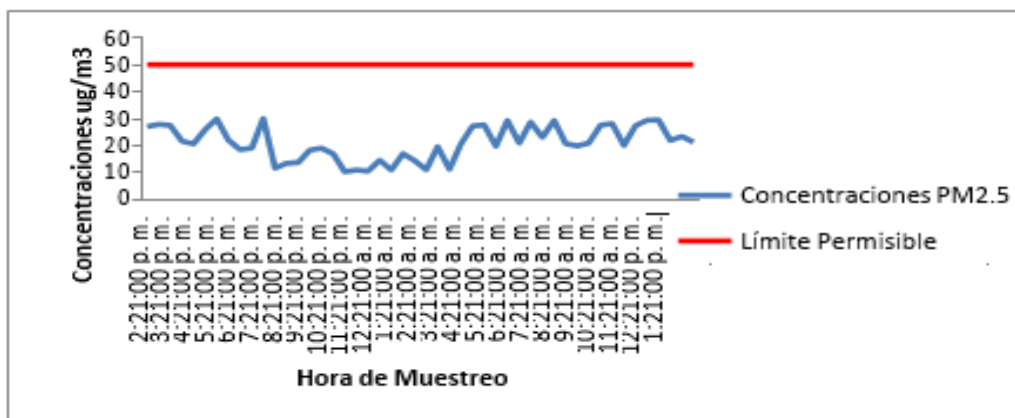
05:42:00	06:12:00	15.6	19.2	39.46	77.09	91.63
06:12:00	06:42:00	16.48	23.17	55.59	60.21	100.08
06:42:00	07:12:00	8.48	28.56	58.02	61.5	94.74
07:12:00	07:42:00	17.52	28.15	35.5	76.1	101.19
07:42:00	08:12:00	13.25	25.8	52.9	62.17	94.47
08:12:00	08:42:00	9.88	27.85	55.15	63.1	97.88
08:42:00	09:12:00	8.11	19.55	42.49	60.86	109.54
09:12:00	09:42:00	9.81	22.07	44.45	68.81	103.57
09:42:00	10:12:00	8.62	25.96	51.57	68.75	104.04
10:12:00	10:42:00	12.93	21	48.67	76.45	91.71
10:42:00	11:12:00	9.84	27.92	55.56	78.04	99.68
11:12:00	11:42:00	1056	19.32	51.73	73.72	103.42
11:42:00	12:12:00	11.87	27.58	56.09	63.94	92.17
12:12:00	12:42:00	10.8	20.23	52.79	66.96	103.82
12:42:00	13:12:00	11.82	21.81	58.18	72.59	93.85
13:12:00	13:42:00	17.81	25.71	59.93	71.38	94.14



MEDICION 2 - 11/10/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM10	Total
	14:21:00					
14:21:00	14:51:00	13.62	26.97	39.82	63.68	116.53
14:51:00	15:21:00	15.73	27.85	46.78	60.47	116.11
15:21:00	15:51:00	16.52	27.38	38.06	68.15	110.29
15:51:00	16:21:00	11.7	21.54	57.78	72.85	102.08
16:21:00	16:51:00	12.67	20.54	56.56	62.62	103.57
16:51:00	17:21:00	12.64	25.84	40.05	76.33	116.59
17:21:00	17:51:00	10.13	29.88	51.07	60.24	111.35
17:51:00	18:21:00	14.89	21.97	43.76	70.99	100.42
18:21:00	18:51:00	11.8	18.42	35.77	61.62	111.12
18:51:00	19:21:00	10.97	18.94	52.57	77.77	103.52
19:21:00	19:51:00	15.23	29.93	42.39	78	115.95
19:51:00	20:21:00	6.32	11.5	26.46	43.88	65.9
20:21:00	20:51:00	6.05	13.24	28.67	41.73	67.5
20:51:00	21:21:00	7.23	13.58	21.68	38.93	68.88
21:21:00	21:51:00	6.05	18.2	25.51	39.43	67.83
21:51:00	22:21:00	6.73	18.97	29.8	43.23	72.73
22:21:00	22:51:00	5.28	16.79	23.7	39.6	79.69
22:51:00	23:21:00	6.93	10.17	26.23	41.33	71.65
23:21:00	23:51:00	5.49	10.82	23.04	43.99	78.28
23:51:00	00:21:00	6.85	10.32	24.75	41.12	66.88
00:21:00	00:51:00	5.72	14.45	25.57	37.61	77.15
00:51:00	01:21:00	6.35	10.83	28.45	42.02	70.32
01:21:00	01:51:00	6.88	16.89	27.23	44.43	73
01:51:00	02:21:00	6.81	14.32	25.91	39.87	69.84
02:21:00	02:51:00	7.66	10.9	29.84	36.55	77.57
02:51:00	03:21:00	6.59	19.49	26.76	42.54	79.69
03:21:00	03:51:00	7.49	11.13	27.78	39	72.76
03:51:00	04:21:00	16.29	20.41	40.78	63.93	110.51
04:21:00	04:51:00	14.1	27.12	35.57	66.15	107.3
04:51:00	05:21:00	12.82	27.63	52.72	62.81	118.76
05:21:00	05:51:00	15.69	19.67	39.89	66.48	104.34
05:51:00	06:21:00	16.05	29.21	51.91	61.12	101

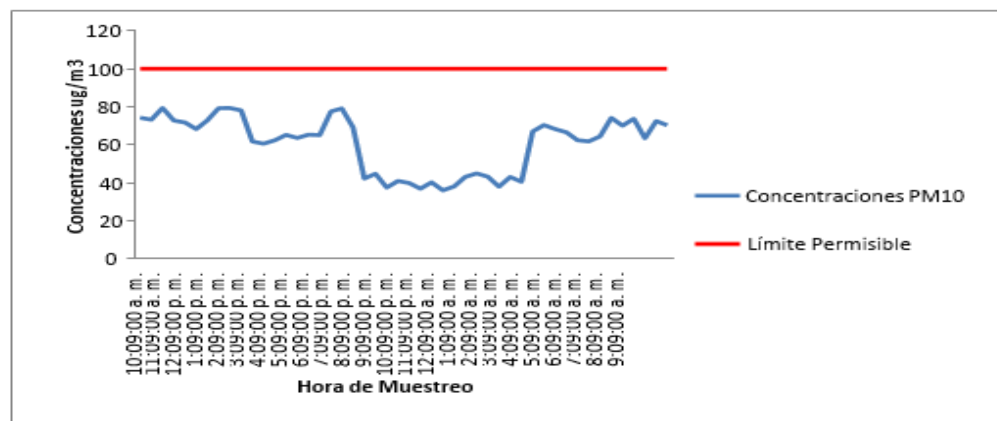
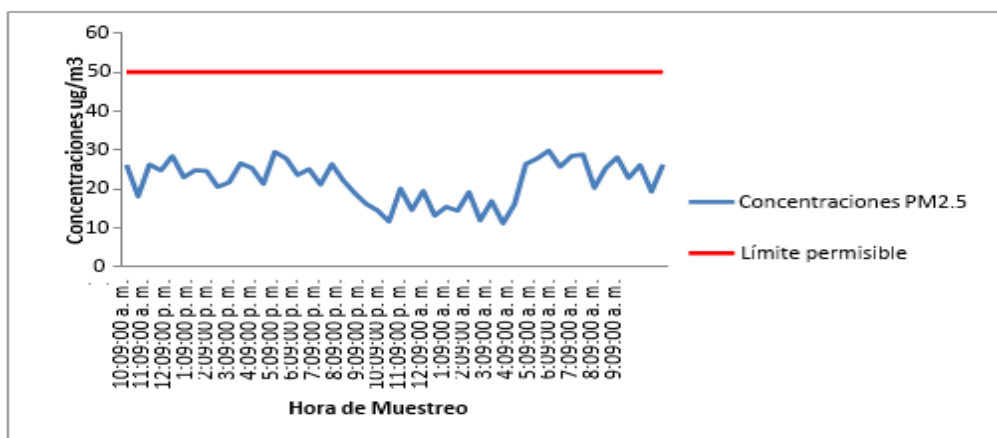


06:21:00	06:51:00	16.02	20.89	53.64	73.89	112.09
06:51:00	07:21:00	15.88	28.7	44.8	67.16	109.72
07:21:00	07:51:00	13.15	22.99	42.67	71.87	111.97
07:51:00	08:21:00	11.01	29.21	44.68	64.78	104.66
08:21:00	08:51:00	16.01	20.65	56.34	75.5	106.72
08:51:00	09:21:00	14.42	19.75	39.57	66.97	104.22
09:21:00	09:51:00	17.05	20.87	35.6	73.98	109.75
09:51:00	10:21:00	12.82	27.47	44.36	60.91	119.04
10:21:00	10:51:00	11.16	28.04	52.83	66.57	111.03
10:51:00	11:21:00	13.35	20.04	59.3	66.04	107.93
11:21:00	11:51:00	11.61	27.27	54.94	77.3	105.72
11:51:00	12:21:00	16.37	29.32	47.61	60.8	111.56
12:21:00	12:51:00	16.35	29.45	36.73	66.15	110.66
12:51:00	13:21:00	10.67	21.82	41.68	77.59	104.47
13:21:00	13:51:00	7.93	23.32	47.94	67.38	105.34
13:51:00	14:21:00	16.7	21.13	44.9	73.18	101.38



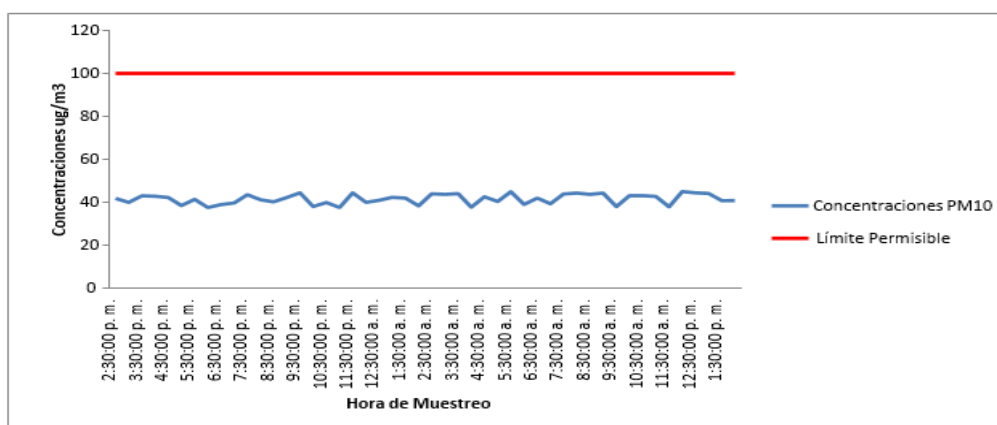
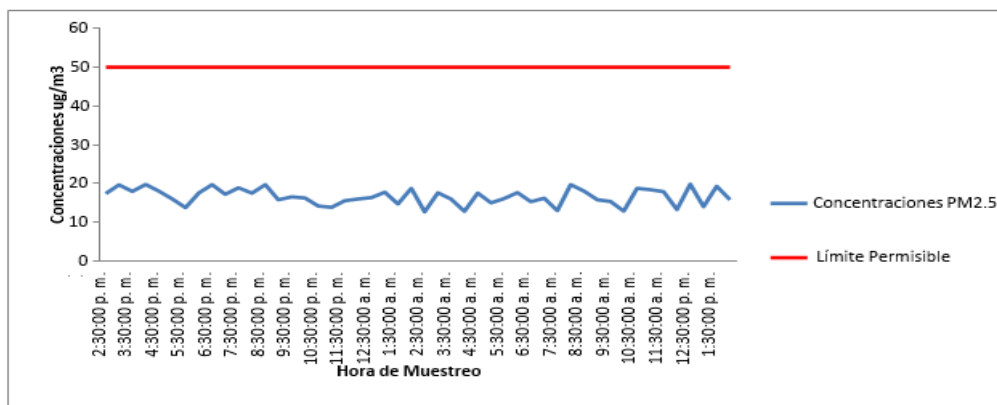
MEDICION 2 - 15/10/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM10	Total
	10:09:00					
10:09:00	10:39:00	15.92	26.08	52.82	74.22	114.24
10:39:00	11:09:00	13.14	18.01	39.15	73.22	102.35
11:09:00	11:39:00	11.35	26.21	46.08	79.34	105.79
11:39:00	12:09:00	9.23	24.64	35.29	72.77	116.86
12:09:00	12:39:00	10.17	28.39	49.81	71.69	119.11
12:39:00	13:09:00	15.76	22.88	56.86	68.24	114.01
13:09:00	13:39:00	7.92	24.69	54.04	72.81	116.77
13:39:00	14:09:00	17.75	24.5	56.95	79.16	102.06
14:09:00	14:39:00	13.34	20.4	52.51	79.26	109.88
14:39:00	15:09:00	9.12	21.61	44.62	78.06	115.73
15:09:00	15:39:00	15.25	26.51	45.84	61.71	106.52
15:39:00	16:09:00	10.41	25.33	40.48	60.58	100.25
16:09:00	16:39:00	9.62	21.2	53.22	62.35	113.78
16:39:00	17:09:00	13.99	29.45	49.49	65.17	105.7
17:09:00	17:39:00	13.75	27.73	58.77	63.54	114.22
17:39:00	18:09:00	13.29	23.49	53.98	65.33	106.88
18:09:00	18:39:00	12.64	24.98	51.98	65.07	106.53
18:39:00	19:09:00	9.07	20.99	58.67	77.45	111.8
19:09:00	19:39:00	9.85	26.24	54.64	79.06	107.65
19:39:00	20:09:00	17.89	22.05	47.33	69.14	119.06
20:09:00	20:39:00	6.24	18.81	25.83	42.22	78.15
20:39:00	21:09:00	6.4	16.02	28.39	44.67	67.32
21:09:00	21:39:00	6.99	14.34	24.73	37.49	73.4
21:39:00	22:09:00	6.17	11.48	25.36	40.9	70.55
22:09:00	22:39:00	6.7	19.98	28.85	39.83	79.68
22:39:00	23:09:00	7.61	14.47	21.89	36.86	72.43
23:09:00	23:39:00	7.76	19.34	23.76	40.19	77.35
23:39:00	00:09:00	7.59	13.05	26.68	35.97	70.34
00:09:00	00:39:00	6.25	15.24	27.96	37.99	73.83
00:39:00	01:09:00	5.76	14.27	24.74	43.15	80
01:09:00	01:39:00	5.07	19.03	28.56	44.87	65.28
01:39:00	02:09:00	5.32	11.8	25.8	43.17	74.69

02:09:00	02:39:00	7.06	16.76	20.53	37.87	77.45
02:39:00	03:09:00	7.9	11.03	28.15	42.97	79.01
03:09:00	03:39:00	6.91	15.9	25.02	40.49	70.74
03:39:00	04:09:00	9.33	26.31	40.89	66.98	102.1
04:09:00	04:39:00	12.88	27.74	46.08	70.36	114.84
04:39:00	05:09:00	12.48	29.74	58.78	68.23	119.18
05:09:00	05:39:00	17.25	25.59	46.6	66.54	118.8
05:39:00	06:09:00	12.71	28.36	44.2	62.37	103.78
06:09:00	06:39:00	9.35	28.7	35.87	61.72	101.69
06:39:00	07:09:00	14.82	20.19	54.47	64.42	107.64
07:09:00	07:39:00	8.39	25.33	42.56	74.09	111.8
07:39:00	08:09:00	11.01	28.03	47.04	70.03	103.08
08:09:00	08:39:00	13.41	22.68	43.06	73.62	112.16
08:39:00	09:09:00	13.59	26.01	52.76	63.37	112.19
09:09:00	09:39:00	12.96	19.2	41.6	72.41	105.5
09:39:00	10:09:00	7.55	26.19	43.31	70.23	110.93



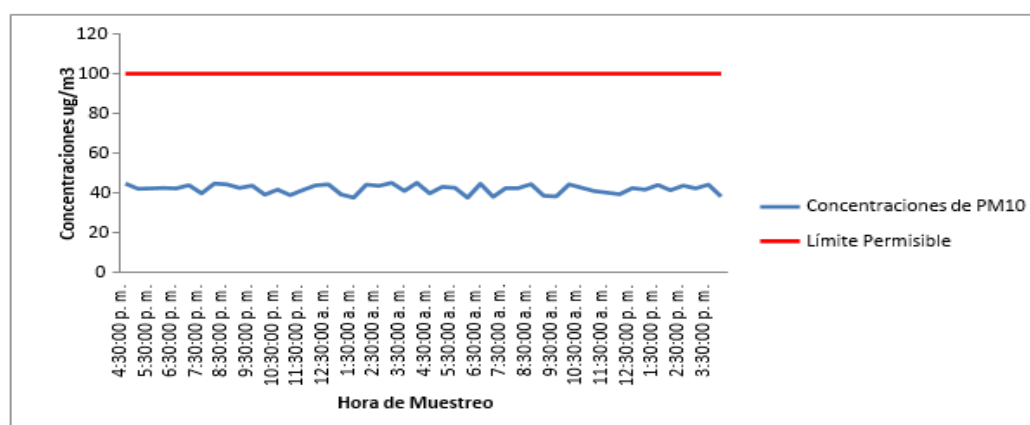
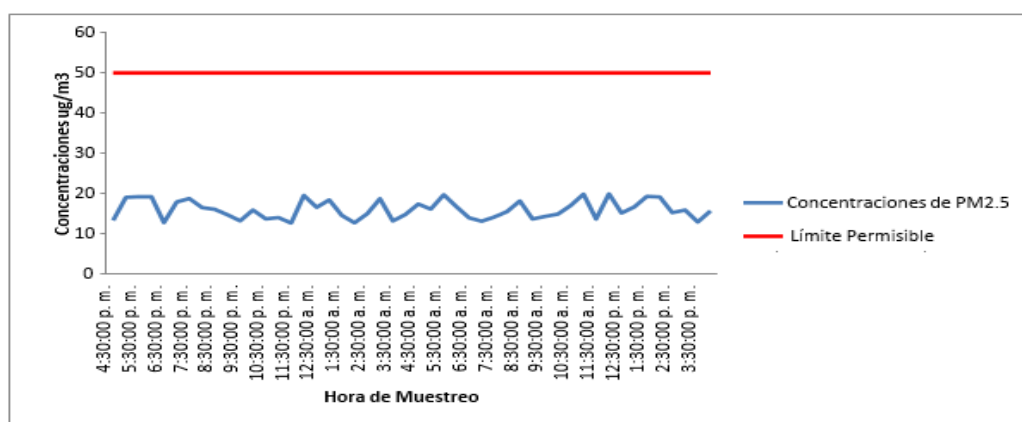
MEDICION 3 - 24/10/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM10	Total
	14:30:00					
14:30:00	15:00:00	6.62	17.34	29.64	41.81	67.92
15:00:00	15:30:00	6.35	19.58	28.63	39.97	69.72
15:30:00	16:00:00	5.42	17.91	29.63	43.04	77.29
16:00:00	16:30:00	5.89	19.71	28.15	42.84	76.45
16:30:00	17:00:00	8.48	17.97	31.61	42.2	69.14
17:00:00	17:30:00	11.95	15.94	35.98	38.47	77.84
17:30:00	18:00:00	12.35	13.72	33.86	41.37	65.57
18:00:00	18:30:00	10.08	17.49	28.68	37.58	76.79
18:30:00	19:00:00	5.27	19.66	30.33	38.93	70.41
19:00:00	19:30:00	6.75	17.14	31.06	39.69	67.66
19:30:00	20:00:00	8.31	18.85	30.55	43.55	79.7
20:00:00	20:30:00	8.16	17.45	37.28	41.15	76.23
20:30:00	21:00:00	8.31	19.65	28.35	40.25	72.17
21:00:00	21:30:00	8.47	15.77	28.46	42.27	73.23
21:30:00	22:00:00	7.12	16.5	33.68	44.39	74.15
22:00:00	22:30:00	10.3	16.21	31.75	38.11	74.22
22:30:00	23:00:00	6.13	14.12	28.98	39.89	78.76
23:00:00	23:30:00	6.49	13.8	33.74	37.64	66.91
23:30:00	00:00:00	6.19	15.5	26.32	44.38	73.54
00:00:00	00:30:00	6.88	15.95	32.1	39.97	75.58
00:30:00	01:00:00	12.24	16.29	31.28	40.96	66
01:00:00	01:30:00	6.64	17.69	30.36	42.34	71.34
01:30:00	02:00:00	10.44	14.67	30.49	41.93	70.95
02:00:00	02:30:00	7.28	18.69	29.23	38.35	69.43
02:30:00	03:00:00	6.49	12.64	25.05	44	75.78
03:00:00	03:30:00	8.18	17.54	33.35	43.7	72.26
03:30:00	04:00:00	7.58	15.88	27.75	44.06	73.78
04:00:00	04:30:00	6.4	12.76	27.03	37.71	74.55
04:30:00	05:00:00	7.19	17.48	36.06	42.59	66.64
05:00:00	05:30:00	9.3	14.97	29.92	40.41	69.47
05:30:00	06:00:00	10.69	16.06	30.64	44.91	70.49
06:00:00	06:30:00	9.5	17.58	26.01	39.02	72.12

06:30:00	07:00:00	11.69	15.24	27.19	41.97	71.8
07:00:00	07:30:00	11.4	16.17	27.66	39.38	73.08
07:30:00	08:00:00	11.55	12.91	34	43.85	68.59
08:00:00	08:30:00	11.17	19.64	28.31	44.3	78.43
08:30:00	09:00:00	11.08	17.99	25.21	43.69	76.91
09:00:00	09:30:00	8.37	15.78	30.2	44.31	77.51
09:30:00	10:00:00	7.11	15.29	33.63	37.97	70.19
10:00:00	10:30:00	6.27	12.81	35.88	43.08	68.13
10:30:00	11:00:00	8.05	18.71	30.59	43.07	77.2
11:00:00	11:30:00	5.55	18.33	27.19	42.76	68.88
11:30:00	12:00:00	5.84	17.87	26.08	37.9	68.76
12:00:00	12:30:00	8.72	13.19	33.33	44.99	66.12
12:30:00	13:00:00	5.51	19.76	26.19	44.4	78.56
13:00:00	13:30:00	7.32	13.97	30.26	44.1	70.71
13:30:00	14:00:00	12.13	19.26	25.51	40.79	76.88
14:00:00	14:30:00	12.28	15.77	35.06	40.85	70.05



EDICION 3 - 29/10/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM10	Total
	16:30:00					
16:30:00	17:00:00	11.61	13.3	27.12	44.64	76.42
17:00:00	17:30:00	9.1	19.06	27.67	41.99	71.2
17:30:00	18:00:00	7.68	19.22	34.17	42.21	70.32
18:00:00	18:30:00	9.96	19.2	34	42.44	75.39
18:30:00	19:00:00	5.23	12.77	25.46	42.25	69.61
19:00:00	19:30:00	5.11	17.92	26.72	43.79	77.84
19:30:00	20:00:00	9.24	18.78	31.01	39.67	66.99
20:00:00	20:30:00	6.66	16.47	34.07	44.63	65.99
20:30:00	21:00:00	7.4	16.07	30.5	44.24	79.56
21:00:00	21:30:00	5.61	14.71	26.9	42.46	71.81
21:30:00	22:00:00	9.6	13.23	29.93	43.62	75.69
22:00:00	22:30:00	10.54	15.87	29.49	38.99	78.2
22:30:00	23:00:00	8.66	13.7	30.91	41.57	66.46
23:00:00	23:30:00	5.45	13.99	32.09	38.78	65.81
23:30:00	00:00:00	10.67	12.66	32.32	41.38	78.51
00:00:00	00:30:00	11.71	19.56	35.77	43.68	69
00:30:00	01:00:00	8.09	16.6	30.2	44.18	77.91
01:00:00	01:30:00	10.94	18.43	34.68	39.13	70.31
01:30:00	02:00:00	6.79	14.51	27.39	37.56	78.22
02:00:00	02:30:00	5.72	12.73	33.18	44.11	79.19
02:30:00	03:00:00	7.33	15	31.7	43.52	73.26
03:00:00	03:30:00	11.48	18.72	31.87	45	68.2
03:30:00	04:00:00	9.4	13.19	36.76	40.91	68.71
04:00:00	04:30:00	6.55	14.79	31.04	44.91	78.88
04:30:00	05:00:00	11.57	17.37	28.68	39.7	75.93
05:00:00	05:30:00	8.63	16.15	31.56	42.93	77.79
05:30:00	06:00:00	6.28	19.68	26.57	42.57	72.55
06:00:00	06:30:00	9.81	16.8	26.43	37.5	73.52
06:30:00	07:00:00	11.64	13.94	32.36	44.49	70.8
07:00:00	07:30:00	5.18	13.11	29.53	37.99	78.65
07:30:00	08:00:00	7.17	14.15	30.63	42.36	77.45
08:00:00	08:30:00	6.71	15.5	37.11	42.28	67.4

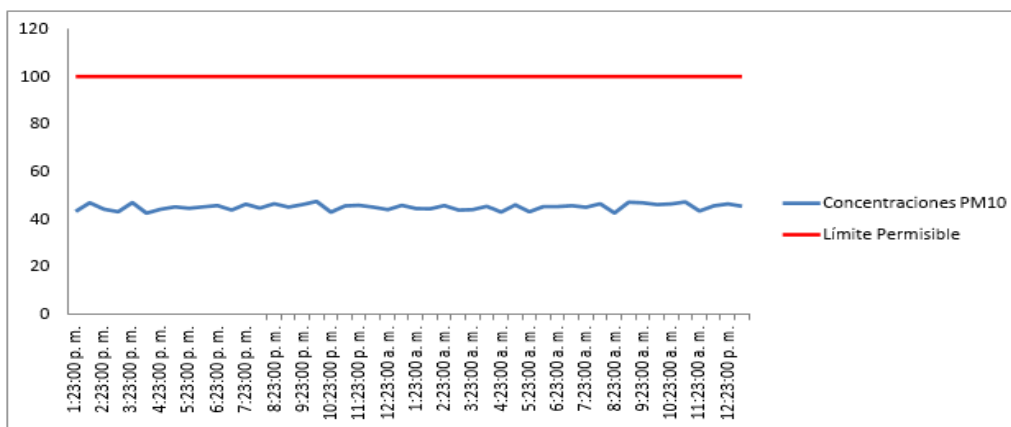
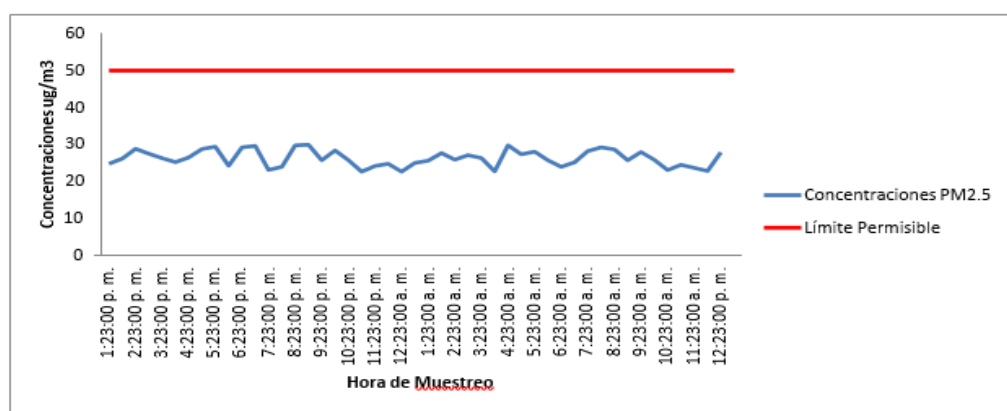
08:30:00	09:00:00	12.26	18.18	31.16	44.36	76.83
09:00:00	09:30:00	5.4	13.65	35.07	38.53	77.54
09:30:00	10:00:00	10.05	14.29	35.46	38.15	76.28
10:00:00	10:30:00	7.65	14.89	27.67	44.26	74.39
10:30:00	11:00:00	11.75	17.05	26.61	42.47	75.55
11:00:00	11:30:00	5.4	19.83	30.12	40.82	69.14
11:30:00	12:00:00	5.45	13.68	30.06	40.07	76.21
12:00:00	12:30:00	6.53	19.93	27.12	39.2	73.67
12:30:00	13:00:00	7.81	15.14	36.58	42.3	79.55
13:00:00	13:30:00	9.23	16.7	27.79	41.6	68.85
13:30:00	14:00:00	5.77	19.31	30.41	43.94	77.63
14:00:00	14:30:00	5.36	19.18	27.05	41.25	65.01
14:30:00	15:00:00	9.58	15.25	36.04	43.6	65.51
15:00:00	15:30:00	6.85	15.87	35.9	42.18	68.71
15:30:00	16:00:00	10.45	12.92	30.06	44.12	65.84
16:00:00	16:30:00	8.27	15.68	33.63	38.05	75.06



MEDICION 3 - 30/10/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM10	Total
	13:23:00					
13:23:00	13:53:00	16.69	28.34	39.17	43.21	77.36
13:53:00	14:23:00	12.89	24.72	39.53	46.85	78.52
14:23:00	14:53:00	13.92	26.13	37.45	44.15	82.11
14:53:00	15:23:00	13.52	28.83	41.65	43.08	82.4
15:23:00	15:53:00	16.27	27.46	36.41	46.91	76.73
15:53:00	16:23:00	13.83	26.24	37.86	42.5	79.98
16:23:00	16:53:00	14.97	25.2	35.75	44.1	80.05
16:53:00	17:23:00	16.25	26.46	39.6	45.16	81.9
17:23:00	17:53:00	16.58	28.76	38.11	44.53	75.04
17:53:00	18:23:00	13.15	29.38	37.86	45.09	78.79
18:23:00	18:53:00	16.69	24.21	36.42	45.68	84.16
18:53:00	19:23:00	17.9	29.2	40.58	43.77	80.09
19:23:00	19:53:00	14.31	29.57	38.34	46.31	82.62
19:53:00	20:23:00	13.19	23.06	36.69	44.65	81.92
20:23:00	20:53:00	17.69	23.89	41.99	46.41	76.91
20:53:00	21:23:00	16.29	29.74	42.48	45.03	77.52
21:23:00	21:53:00	15.32	29.9	40	46.11	75.49
21:53:00	22:23:00	17.64	25.69	39.53	47.44	77.94
22:23:00	22:53:00	17.22	28.34	37.26	42.88	77.1
22:53:00	23:23:00	16.73	25.77	36.91	45.52	79.81
23:23:00	23:53:00	12.55	22.62	38.56	45.76	80.78
23:53:00	00:23:00	13.35	24.15	39.8	45.01	79.28
00:23:00	00:53:00	14.12	24.76	37.29	43.99	78.07
00:53:00	01:23:00	15.47	22.62	40.04	45.8	79.19
01:23:00	01:53:00	13.73	24.98	41.42	44.48	80.83
01:53:00	02:23:00	15.79	25.59	42.4	44.33	84.38
02:23:00	02:53:00	12.55	27.62	42.37	45.73	84.13
02:53:00	03:23:00	16.11	25.87	41.66	43.79	75.68
03:23:00	03:53:00	15.16	27.06	38.63	43.95	80.71
03:53:00	04:23:00	16.39	26.31	41.84	45.37	81.93
04:23:00	04:53:00	14.87	22.67	38.42	43.01	79.97
04:53:00	05:23:00	13.58	29.75	40.67	45.95	82.46

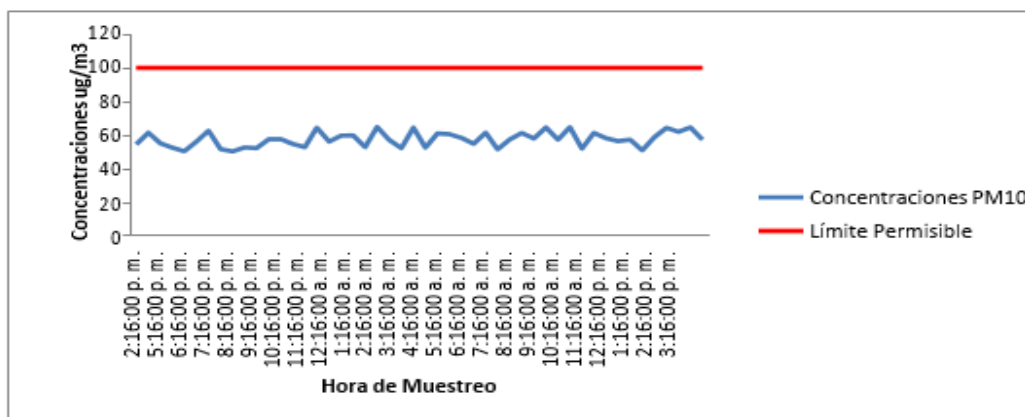
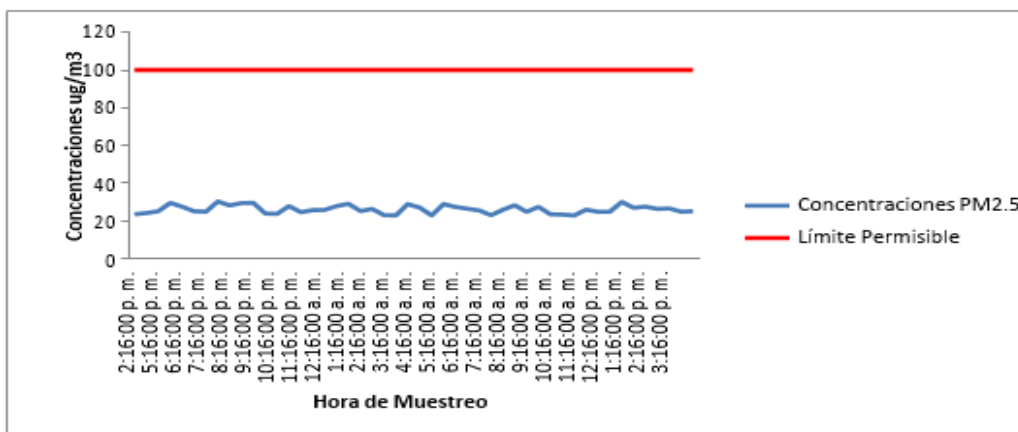


05:23:00	05:53:00	17.31	27.29	38.7	43.09	82.88
05:53:00	06:23:00	15.58	28.03	36.55	45.31	76.04
06:23:00	06:53:00	15.27	25.7	39.68	45.3	79.15
06:53:00	07:23:00	14.41	23.88	38.13	45.59	83.67
07:23:00	07:53:00	16.64	25.13	37.08	44.95	77.83
07:53:00	08:23:00	14.7	28.19	36.88	46.46	78.1
08:23:00	08:53:00	13.27	29.17	37.96	42.58	76.42
08:53:00	09:23:00	13.17	28.62	41.02	47.08	79.93
09:23:00	09:53:00	13.97	25.69	37.81	46.89	78.73
09:53:00	10:23:00	15.18	27.9	35.99	46.14	80.95
10:23:00	10:53:00	16.04	25.82	38.47	46.36	83.35
10:53:00	11:23:00	14.12	23.02	38.17	47.17	81.21
11:23:00	11:53:00	14.42	24.47	35.62	43.38	78.33
11:53:00	12:23:00	16.41	23.61	39.95	45.56	75.08
12:23:00	12:53:00	14.76	22.81	39.72	46.38	81.47
12:53:00	13:23:00	12.85	27.83	40.78	45.4	81.06



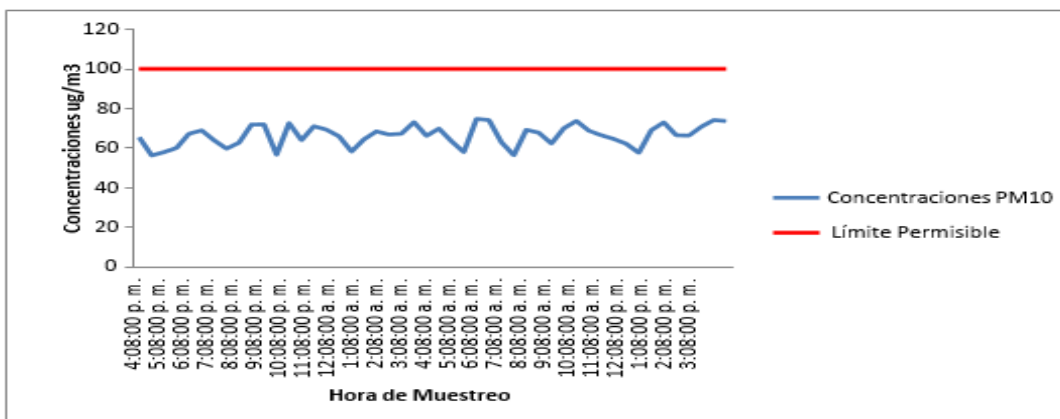
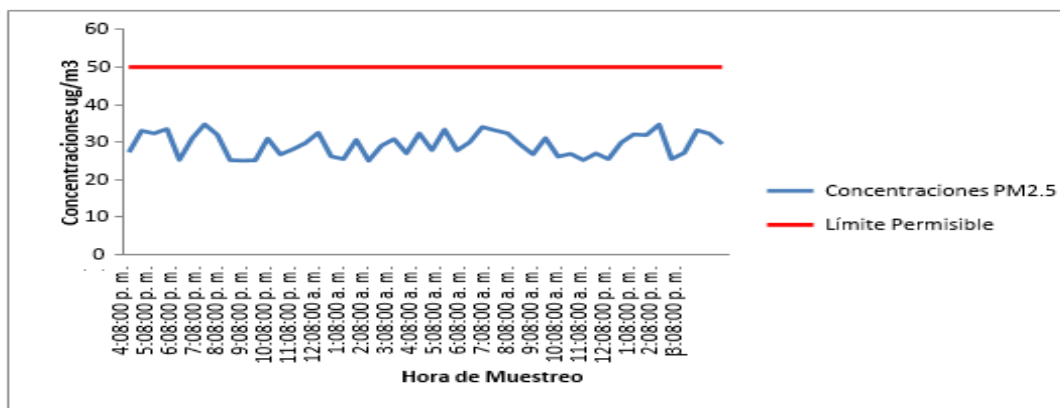
MEDICION 3 - 04/11/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM10	Total
	14:16:00					
14:16:00	14:46:00	23.57	23.14	68	54.44	90.73
14:46:00	15:16:00	34.13	23.79	6617	61.34	90.19
15:16:00	15:46:00	24.38	24.8	53.8	54.97	99.22
15:46:00	16:16:00	32.63	29.27	57.85	52.47	108.79
16:16:00	16:46:00	34.83	27.31	54.8	50.33	105.56
16:46:00	17:16:00	23.61	24.77	56.44	56.15	101.34
17:16:00	17:46:00	30.99	24.52	59.88	62.5	96.76
17:46:00	18:16:00	36.73	29.98	59.1	51.57	93.61
18:16:00	18:46:00	36.65	27.91	54.36	50.19	103.02
18:46:00	19:16:00	23.85	29.16	45.38	52.53	97.47
19:16:00	19:46:00	33.94	29.19	63.4	52.14	109.52
19:46:00	20:16:00	27.76	23.5	56.73	57.42	104.57
20:16:00	20:46:00	35.48	23.44	60.75	57.51	102.02
20:46:00	21:16:00	32.75	27.5	46.44	54.64	94.62
21:16:00	21:46:00	35.19	24.24	44.63	52.68	109.68
21:46:00	22:16:00	37.91	25.4	47.97	64.35	101.11
22:16:00	22:46:00	23.84	25.54	66.02	56	106
22:46:00	23:16:00	28.57	27.51	53.32	59.59	96.63
23:16:00	23:46:00	34.57	28.72	55.25	59.8	104.7
23:46:00	00:16:00	31.04	24.91	64.95	52.75	103.84
00:16:00	00:46:00	37.61	26.04	46.22	64.78	107.18
00:46:00	01:16:00	31.93	22.69	40.49	57.06	107.96
01:16:00	01:46:00	35.33	22.57	53.57	52.21	101.86
01:46:00	02:16:00	37.38	28.66	63.15	64.31	106.56
02:16:00	02:46:00	31.77	26.81	56.59	52.45	98.22
02:46:00	03:16:00	36.89	22.58	54.42	60.93	90.24
03:16:00	03:46:00	25.01	28.61	62.09	60.53	101.28
03:46:00	04:16:00	23.19	27.13	41.71	58.12	92.36
04:16:00	04:46:00	25.53	26.12	64.51	54.66	109.35
04:46:00	05:16:00	22.53	25.22	44.18	61.38	99.13
05:16:00	05:46:00	29.7	22.67	43.56	51.48	91.44
05:46:00	06:16:00	26.7	25.53	56.51	57.28	93.5

06:16:00	06:46:00	31.64	27.95	48.63	61.22	106.62
06:46:00	07:16:00	33.88	24.52	50.77	57.82	109.11
07:16:00	07:46:00	29.86	27.09	51.44	64.54	94.02
07:46:00	08:16:00	30.24	23.12	46.03	57.21	109.4
08:16:00	08:46:00	27.7	23.06	63.54	64.61	105.19
08:46:00	09:16:00	29.18	22.55	66.08	51.8	100.38
09:16:00	09:46:00	28.14	25.68	46.64	61.21	95.17
09:46:00	10:16:00	25.19	24.5	66.64	58.01	93.11
10:16:00	10:46:00	34.95	24.57	53.86	56.27	98.45
10:46:00	11:16:00	25.41	29.75	56.21	57.13	99.82
11:16:00	11:46:00	34.44	26.59	45.86	50.86	103.95
11:46:00	12:16:00	34.61	27.3	57.32	58.6	106.41
12:16:00	12:46:00	29.08	25.97	69.91	64.2	92.9
12:46:00	13:16:00	34.92	26.31	55.99	61.87	95.12
13:16:00	13:46:00	34.46	24.5	45.55	64.56	105.87
13:46:00	14:16:00	30.82	24.82	60.12	57.2	93.29



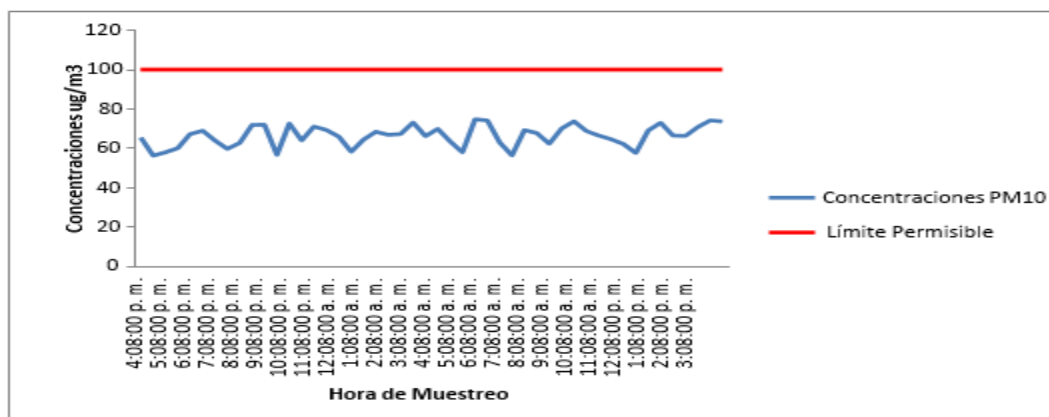
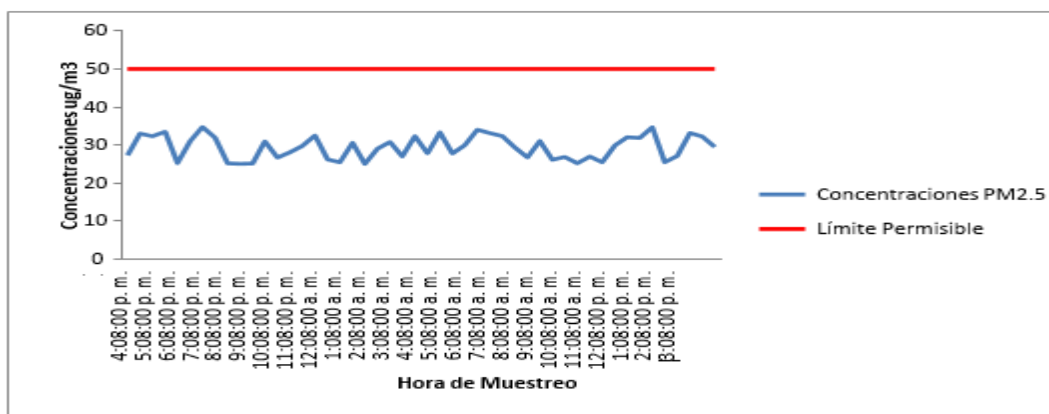
MEDICION 3 - 06/11/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM10	Total
	16:08:00					
16:08:00	16:38:00	16.18	27.27	42.35	65.34	107.73
16:38:00	17:08:00	16.14	33	36.78	56.17	99.87
17:08:00	17:38:00	16.96	32.28	40.55	57.83	108.68
17:38:00	18:08:00	19.32	33.47	36.23	59.94	96.94
18:08:00	18:38:00	18.91	25.24	36.15	67.14	101.94
18:38:00	19:08:00	16.75	30.98	40.03	68.88	92.75
19:08:00	19:38:00	20.36	34.71	39.71	63.83	94.51
19:38:00	20:08:00	21.74	31.91	40.54	59.63	103.37
20:08:00	20:38:00	16.33	25.19	41.47	62.58	97.59
20:38:00	21:08:00	19.26	25.02	38.66	71.81	98.01
21:08:00	21:38:00	20.81	25.1	36.66	71.92	102.48
21:38:00	22:08:00	20.32	30.93	38.18	56.61	109.43
22:08:00	22:38:00	19.58	26.7	39.99	72.47	99.11
22:38:00	23:08:00	19.39	28.08	35.4	63.93	97.07
23:08:00	23:38:00	17.51	29.73	41.09	70.9	104.14
23:38:00	16:08:00	16.39	32.49	37.69	69.23	108.59
16:08:00	16:38:00	17.65	26.22	38.21	65.84	93.01
16:38:00	01:08:00	19.51	25.46	42.28	58.14	104.93
01:08:00	01:38:00	21.52	30.56	40.13	64.29	109.51
01:38:00	02:08:00	20.83	25.04	37.04	68.27	97.9
02:08:00	02:38:00	20.64	29.02	37.31	66.78	105.05
02:38:00	03:08:00	22.04	30.77	41.34	67.16	106.18
03:08:00	03:38:00	20.2	26.98	42.21	72.98	109.99
03:38:00	04:08:00	19.6	32.3	40.14	66.13	108.39
04:08:00	04:38:00	15.5	27.81	38.39	69.74	104.36
04:38:00	05:08:00	18.47	33.28	39.29	63.43	94.35
05:08:00	05:38:00	18.22	27.78	38.53	57.85	93.65
05:38:00	06:08:00	19.83	29.94	39.85	74.64	95.46
06:08:00	06:38:00	15.53	34.01	38.62	74.12	108.37
06:38:00	07:08:00	21.67	33.11	36.19	62.84	101.17
07:08:00	07:38:00	15.7	32.36	42.26	56.26	98.41
07:38:00	08:08:00	16.15	29.3	36.02	69.14	97.75

08:08:00	08:38:00	19.17	26.72	42.12	67.65	107.51
08:38:00	09:08:00	15.91	31.05	40.78	62.22	92.49
09:08:00	09:38:00	17.65	26.09	41.72	69.95	105.27
09:38:00	10:08:00	22.35	26.82	38.29	73.66	91.4
10:08:00	10:38:00	17.25	25.19	38.74	68.74	108.84
10:38:00	11:08:00	16.63	26.93	40.55	66.43	92.01
11:08:00	11:38:00	20.74	25.47	40.29	64.58	90.08
11:38:00	12:08:00	19.45	29.87	35.73	62.06	96.77
12:08:00	12:38:00	17.85	32.03	41.29	57.49	109.04
12:38:00	13:08:00	18.42	31.87	35.63	68.95	104.62
13:08:00	13:38:00	18.54	34.66	41.8	72.94	104.16
13:38:00	14:08:00	16.7	25.44	36.64	66.46	104.3
14:08:00	14:38:00	17.87	27.11	35.83	66.23	107.75
14:38:00	15:08:00	18.23	33.12	36.18	70.7	95.88
15:08:00	15:38:00	18.06	32.21	38.06	74.11	109.13
15:38:00	16:08:00	18.09	29.48	38.12	73.55	97.45



MEDICION 3 - 08/11/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM10	Total
	14:38:00					
14:38:00	15:08:00	17.17	27.88	41.99	45.68	75.69
15:08:00	15:38:00	17.97	22.92	36.7	46.46	77.01
15:38:00	16:08:00	13.94	27.05	40.52	43.26	79.18
16:08:00	16:38:00	16.13	28.26	39.36	43.83	82.74
16:38:00	17:08:00	12.88	28.75	41.8	46.26	80.78
17:08:00	17:38:00	16.9	25.69	35.5	46.07	84.68
17:38:00	18:08:00	16.23	26.28	36.45	43.55	76.96
18:08:00	18:38:00	13.02	29.35	37.06	45.22	76.4
18:38:00	19:08:00	13.16	25.98	35.14	46.08	76.36
19:08:00	19:38:00	15.68	27.48	35.28	45.1	75.06
19:38:00	20:08:00	14.55	24.43	39.89	43.61	80.78
20:08:00	20:38:00	13.25	22.9	38.59	43.48	81.85
20:38:00	21:08:00	16.09	26.71	36.7	43.57	77.56
21:08:00	21:38:00	15.14	28.4	41.54	44.28	80.42
21:38:00	22:08:00	17.4	29.12	35.49	43.96	75.59
22:08:00	22:38:00	17.07	27.36	37.17	44.49	83.31
22:38:00	23:08:00	17.67	25.37	36.15	47.34	78.37
23:08:00	23:38:00	15.45	24.08	41.27	46.93	83.28
23:38:00	00:08:00	13.21	29.77	36.27	46.14	80.75
00:08:00	00:38:00	14.48	28.72	39.86	43.8	76.53
00:38:00	01:08:00	16.64	28.65	41.45	44.75	79.39
01:08:00	01:38:00	16.15	24.48	40.24	45.31	82.6
01:38:00	02:08:00	13.28	27.44	41.56	45.3	81.24
02:08:00	02:38:00	14.28	22.75	38.69	44.09	76.81
02:38:00	03:08:00	15.56	22.68	40.77	45.47	76.54
03:08:00	03:38:00	17.81	28.8	41.03	45.14	82.62
03:38:00	04:08:00	14.72	28.92	41.64	45.28	75.19
04:08:00	04:38:00	14.94	25.16	38.85	46.56	81.58
04:38:00	05:08:00	15.53	24.26	36.71	44.12	84.71
05:08:00	05:38:00	16.07	28.83	35.8	45.24	77.67
05:38:00	06:08:00	16.77	27	38.34	43.76	84.49
06:08:00	06:38:00	17.77	23.11	37.19	44.52	80.57

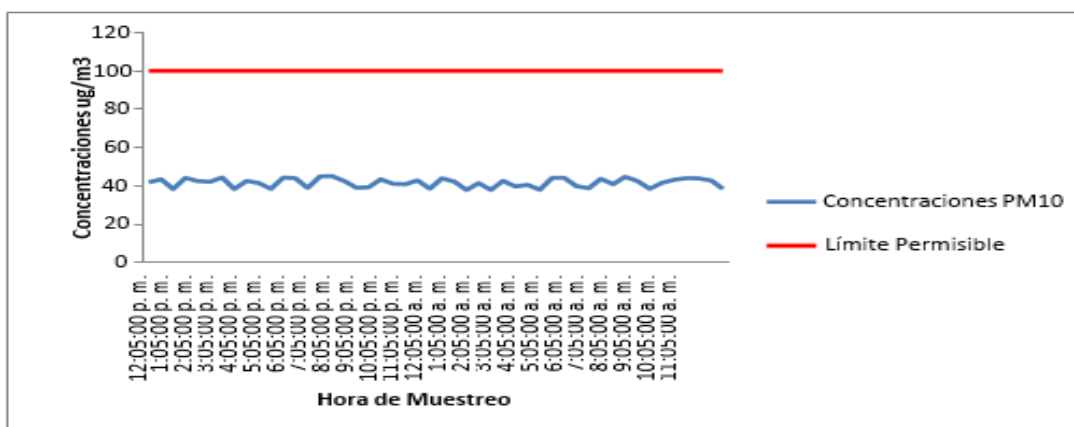
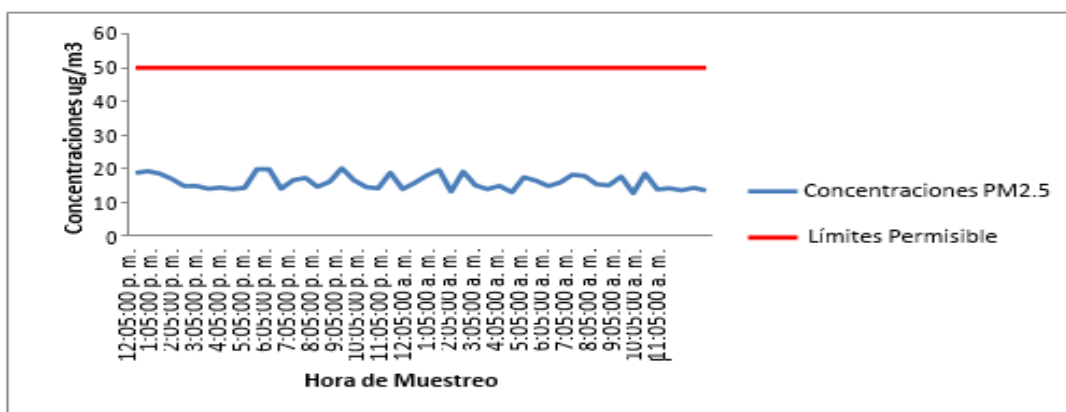
06:38:00	07:08:00	16.02	26.83	40.75	42.73	81.35
07:08:00	07:38:00	16.56	28.21	39.27	46.26	79
07:38:00	08:08:00	15.92	26.1	42.45	46.41	77.47
08:08:00	08:38:00	15.08	28.16	39.35	42.61	80.85
08:38:00	09:08:00	12.69	23.74	35.22	46.41	84.78
09:08:00	09:38:00	14.45	25.61	40.5	45.79	78.06
09:38:00	10:08:00	17.9	23.97	41.47	46.23	79.23
10:08:00	10:38:00	12.53	22.56	35.96	42.5	78.25
10:38:00	11:08:00	15.15	26.58	38.65	44.71	79.52
11:08:00	11:38:00	15.66	27.84	36.89	46.08	81.15
11:38:00	12:08:00	14.37	28.49	37.73	46.53	77.41
12:08:00	12:38:00	12.86	28.62	40.48	44.56	81.44
12:38:00	13:08:00	17.88	27.76	36.73	46.32	76.34
13:08:00	13:38:00	13.48	28.15	35.72	44.88	79.33
13:38:00	14:08:00	17.72	27.89	38.2	43.75	80.4
14:08:00	14:38:00	17.21	23.99	37.14	44.83	79.84



MEDICION 3 - 11/11/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM10	Total
	12:05:00					
12:05:00	12:35:00	11.05	18.55	27.33	41.63	68.67
12:35:00	13:05:00	9.8	19.11	31.66	43.3	67
13:05:00	13:35:00	10.07	18.35	35.01	38.19	72.47
13:35:00	14:05:00	5.53	16.75	29.87	44.01	78.05
14:05:00	14:35:00	7.42	14.67	31.72	42.38	77.62
14:35:00	15:05:00	8.06	14.74	30.97	42.07	73.88
15:05:00	15:35:00	7.31	13.89	29.03	44.24	69.96
15:35:00	16:05:00	6.26	14.21	33.22	38.19	72.72
16:05:00	16:35:00	5.34	13.74	25.23	42.51	66.18
16:35:00	17:05:00	8.54	14.13	31.13	41.33	72.2
17:05:00	17:35:00	5.91	19.69	25.86	38.27	67.48
17:35:00	18:05:00	12.23	19.72	37.33	44.26	73.73
18:05:00	18:35:00	10.14	13.86	27.42	43.87	76.7
18:35:00	19:05:00	11.08	16.44	29.46	38.8	69.1
19:05:00	19:35:00	9.8	17.12	34.46	44.68	68.68
19:35:00	20:05:00	6.7	14.45	30.69	44.97	79.48
20:05:00	20:35:00	7.93	15.94	33.46	42.43	78.93
20:35:00	21:05:00	12.04	19.99	36.7	38.86	65.88
21:05:00	21:35:00	9.43	16.39	25.96	39.16	74.94
21:35:00	22:05:00	11.87	14.37	34.75	43.29	76.3
22:05:00	22:35:00	11.07	13.98	25.48	41	69.93
22:35:00	23:05:00	11.77	18.65	34.5	40.76	74.49
23:05:00	23:35:00	11.68	13.74	31.2	42.69	73.42
23:35:00	00:05:00	8.45	15.65	37.5	38.46	66.92
00:05:00	00:35:00	5.41	17.79	34.48	43.77	76.67
00:35:00	01:05:00	11.38	19.49	30.28	42.16	78.64
01:05:00	01:35:00	9.01	13.06	26.61	37.79	68.41
01:35:00	02:05:00	10.99	19.01	30.51	41.36	65.97
02:05:00	02:35:00	7.52	14.87	26.35	37.72	68.77
02:35:00	03:05:00	10.55	13.71	28.72	42.45	71.91
03:05:00	03:35:00	6.83	14.71	25.74	39.59	69.14
03:35:00	04:05:00	10.67	12.84	26.41	40.44	75.63

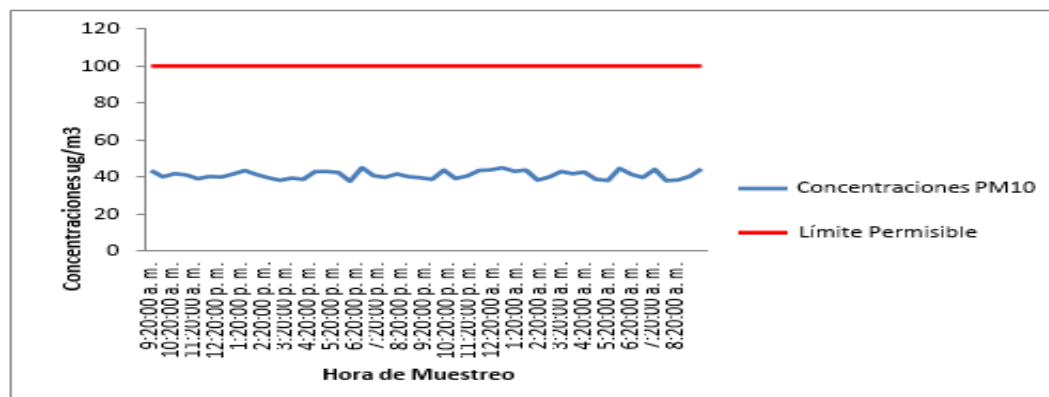
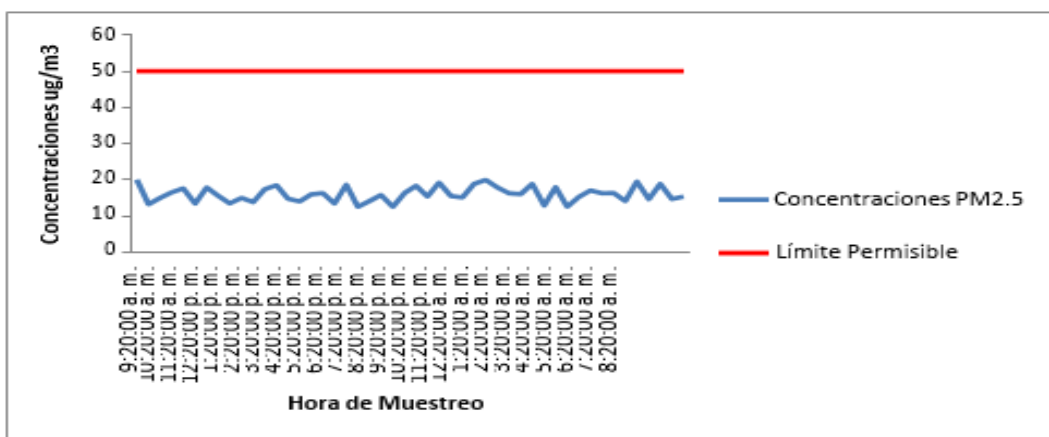


04:05:00	04:35:00	5.77	17.33	28.23	37.82	67.82
04:35:00	05:05:00	5.48	16.28	33.12	44	69.85
05:05:00	05:35:00	10.66	14.61	32.04	44.08	68.22
05:35:00	06:05:00	11.92	15.74	32.48	39.74	67.35
06:05:00	06:35:00	10.24	18.09	27.63	38.64	70.21
06:35:00	07:05:00	8.29	17.66	28.17	43.59	75.8
07:05:00	07:35:00	10.51	15.18	37.27	40.73	77.95
07:35:00	08:05:00	5.29	14.82	27.37	44.55	74.92
08:05:00	08:35:00	7.04	17.52	31.28	42.38	79.15
08:35:00	09:05:00	11.09	12.53	36.75	38.3	74.57
09:05:00	09:35:00	8.61	18.42	26.25	41.47	66.8
09:35:00	10:05:00	10.78	13.64	34.55	43.02	76.71
10:05:00	10:35:00	8.5	14.02	26.47	43.85	79.95
10:35:00	11:05:00	7.86	13.36	27.73	43.8	66.2
11:05:00	11:35:00	7.6	14.15	37.3	42.69	73.95
11:35:00	12:05:00	5.27	13.31	34.05	38.34	71.98



MEDICION 3 - 12/11/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM10	Total
	09:20:00					
09:20:00	09:50:00	11.96	19.99	28.17	43.36	77.88
09:50:00	10:20:00	10.86	13.19	26.11	39.98	68.22
10:20:00	10:50:00	9.54	14.95	26.66	41.63	69.57
10:50:00	11:20:00	10.44	16.47	29.58	40.97	77.03
11:20:00	11:50:00	10.28	17.6	33.61	38.95	75.22
11:50:00	12:20:00	10.84	13.36	32.35	40.15	77.49
12:20:00	12:50:00	11.23	17.84	29.47	39.82	65.64
12:50:00	13:20:00	11.1	15.58	35.56	41.4	66.43
13:20:00	13:50:00	7.86	13.45	34.1	43.37	65.25
13:50:00	14:20:00	6.71	14.97	35.67	41.21	70.91
14:20:00	14:50:00	6.86	13.77	25.56	39.43	76.41
14:50:00	15:20:00	8.45	17.34	27.97	38.07	70.76
15:20:00	15:50:00	8.34	18.44	32.62	39.29	79.55
15:50:00	16:20:00	5.12	14.72	32.43	38.64	65.8
16:20:00	16:50:00	10.87	13.97	26.83	42.88	78.86
16:50:00	17:20:00	6.22	15.95	27.03	42.83	74
17:20:00	17:50:00	6.9	16.3	37.48	42.27	72.06
17:50:00	18:20:00	6.27	13.42	33.68	37.51	69.75
18:20:00	18:50:00	11.07	18.55	33.17	44.94	79.37
18:50:00	19:20:00	5.85	12.5	27.58	40.57	79.06
19:20:00	19:50:00	5.94	14.09	37.39	39.64	73.47
19:50:00	20:20:00	11.1	15.75	29.49	41.55	74.1
20:20:00	20:50:00	7.33	12.5	27.45	39.97	73.9
20:50:00	21:20:00	10.01	16.28	34.83	39.51	78.23
21:20:00	21:50:00	6.75	18.33	26.22	38.59	78.35
21:50:00	22:20:00	11.51	15.36	27.4	43.55	72.9
22:20:00	22:50:00	9.61	19.21	30.75	39.07	77.62
22:50:00	23:20:00	10.74	15.45	25.92	40.48	74.24
23:20:00	23:50:00	7.33	15.07	28.99	43.33	78.63
23:50:00	00:20:00	11.63	18.82	33.69	43.72	73.91
00:20:00	00:50:00	11.73	19.94	28.21	44.93	70.23
00:50:00	01:20:00	9.36	17.86	26.92	42.94	78.96

01:20:00	01:50:00	8.18	16.24	27.22	43.55	68.43
01:50:00	02:20:00	9.12	16.01	34.29	38.22	78.16
02:20:00	02:50:00	12.3	18.82	28.97	39.8	71.91
02:50:00	03:20:00	5.85	12.85	34.35	42.84	77.56
03:20:00	03:50:00	5.19	17.9	25.7	41.64	69.88
03:50:00	04:20:00	9.94	12.51	34.82	42.53	74.68
04:20:00	04:50:00	9.77	15.22	36.26	38.56	71.09
04:50:00	05:20:00	8.21	17.06	31.17	37.93	70.29
05:20:00	05:50:00	7.42	16.24	29.47	44.57	67.42
05:50:00	06:20:00	6.42	16.32	25.01	41.36	77.04
06:20:00	06:50:00	7.43	14.04	33.25	39.55	66.84
06:50:00	07:20:00	8.23	19.46	33.85	43.97	76.17
07:20:00	07:50:00	8.24	14.59	29.02	37.87	68.98
07:50:00	08:20:00	11.59	18.85	37.38	38.31	68.51
08:20:00	08:50:00	7.73	14.65	35.38	40.23	78.19
08:50:00	09:20:00	10.17	15.36	32.36	44.19	71.16



MEDICION 3 - 16/11/2019						
Hora Inicial	Hora Final	PM1	PM2.5	Respirable	PM10	Total
	11:03:00					
11:03:00	11:33:00	12.49	18.87	29.09	38.9	72.81
11:33:00	12:03:00	10.99	16.29	27.95	43.98	79.44
12:03:00	12:33:00	6.35	17.91	37.18	43.76	78.47
12:33:00	13:03:00	7.14	12.82	30.18	40.92	69.78
13:03:00	13:33:00	6.94	18.35	37.02	42.75	68.84
13:33:00	14:03:00	9.61	13.64	31.3	41.7	77.45
14:03:00	14:33:00	5.06	14.3	33.42	37.65	70.08
14:33:00	15:03:00	6.25	19.81	33.37	40.47	75.86
15:03:00	15:33:00	12.39	13.25	26.99	43	65.29
15:33:00	16:03:00	10.97	14.05	25.58	43.8	69.55
16:03:00	16:33:00	12.22	14.27	30.86	39.31	75.66
16:33:00	17:03:00	8.43	17.1	33.12	42.16	65.15
17:03:00	17:33:00	6.32	14.54	36.2	44.01	66.81
17:33:00	18:03:00	8.84	18.95	29.53	44.03	69.05
18:03:00	18:33:00	7.61	13.97	28.52	43.19	79.83
18:33:00	19:03:00	8.61	14.32	25.12	39.86	66.56
19:03:00	19:33:00	5.17	15.57	26.71	39.4	71.19
19:33:00	20:03:00	11.53	17.37	26.24	43.45	69.73
20:03:00	20:33:00	5.28	15.86	28.6	37.6	65.9
20:33:00	21:03:00	8.88	17.53	33.09	42.31	66.96
21:03:00	21:33:00	11.7	15.41	36.71	41.48	72.01
21:33:00	22:03:00	10.56	18.54	34	43.46	70.97
22:03:00	22:33:00	9.04	17.98	36.3	39.81	78.5
22:33:00	23:03:00	10.45	16.15	36.96	42.3	67.21
23:03:00	23:33:00	11.73	18.72	32.42	44.16	78.6
23:33:00	00:03:00	9.79	12.63	25.71	41.92	69.84
00:03:00	00:33:00	11.93	15.62	26.32	41.21	68.27
00:33:00	01:03:00	8.61	14.04	25.51	42.15	70.45
01:03:00	01:33:00	8.05	12.69	30.8	41.9	76.06
01:33:00	02:03:00	8.73	18.62	31.3	43.5	75.13
02:03:00	02:33:00	8.02	18.83	33.76	40.79	77.71
02:33:00	03:03:00	8.79	19.27	26.83	40.61	76.68

03:03:00	03:33:00	6.82	17.19	26.9	38.4	77.5
03:33:00	04:03:00	9.47	14.51	26.34	43.2	65.71
04:03:00	04:33:00	8.26	17.87	28.48	41.4	73.88
04:33:00	05:03:00	11.27	14.73	34.4	41.44	65.99
05:03:00	05:33:00	11.9	18.4	33.76	40.18	70.84
05:33:00	06:03:00	7.73	13.78	26.63	39.21	77.74
06:03:00	06:33:00	11.61	19.73	33.33	40.64	65.79
06:33:00	07:03:00	9.97	13.57	25.07	43.79	77.65
07:03:00	07:33:00	7.44	18.68	29.39	42.98	65.99
07:33:00	08:03:00	12.17	19.15	34.63	43.56	67.96
08:03:00	08:33:00	11.15	13.6	36.82	37.93	75.67
08:33:00	09:03:00	10.44	15.61	29.39	40.44	69.43
09:03:00	09:33:00	6.81	16.14	37.26	40.37	70.15
09:33:00	10:03:00	8.9	14.46	27.86	42.84	74.31
10:03:00	10:33:00	10.95	16.52	31.54	44.63	73.34
10:33:00	11:03:00	7.07	19.48	25.57	41.55	76.76

