

Índice Calidad de aire y la concentración de material particulado basado en el Decreto Supremo N.° 074-2001 PCM - Distrito de Morales Departamento de San Martín Perú

Jackson E. Pérez-Carpio¹

Recibido 9 de diciembre de 2014, aceptado 21 de enero de 2015

Received: December 9, 2014

Accepted: January 21, 2015

RESUMEN

El objetivo de la investigación es determinar la concentración del material particulado y compararlo con el índice de la calidad de aire basado en el Decreto Supremo N.° 074-2001 PCM del Distrito de Morales Departamento de San Martín. El tipo de investigación es experimental descriptivo transectorial, porque determina el grado de relación de las variables de estudio: calidad de aire con la concentración de material particulado basado en el Decreto Supremo N.° 074-2001 PCM. De acuerdo a los resultados obtenidos no han excedido la concentración del contaminante de material particulado de 10 microgramos, tal como indica la normativa de los 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ya que la concentración oscilan en 51.25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, se puede indicar que el índice de calidad de aire es regular y aceptable, pero puede causar efectos en la salud de personas sensibles.

Palabras clave: Partículas, calidad de aire, contaminante.

ABSTRACT

The aim of the research is to determine the concentration of particulate matter and compared with the rate of air quality based on the Supreme Decree No. 074-2001 PCM Morales District Department of San Martin. It has worked a general objective is to relate the quality of air and the concentration of particulate matter based on Supreme Decree No. 074-2011 PCM - Morales District Department of San Martin Perú.

¹ Director de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Peruana Unión, sede Tarapoto.
Email: jacksonepc1@gmail.com

The research is descriptive experimental Transectorial because it determines the degree of relationship between the study variables: air quality with the concentration of particulate matter based on Supreme Decree No. 074-2001 PCM. According to the results have not exceeded the contaminant concentration of particulate matter of 10 micrograms as indicated by the rules of the 150 $\mu\text{g} / \text{m}^3$ as the concentration range in 51.25 $\mu\text{g} / \text{m}^3$, if you can indicate the quality index air is regular and acceptable, but can cause health effects in sensitive individuals.

Keywords: Particles, air quality, pollutant

INTRODUCCIÓN

En el Perú, la contaminación del aire afecta principalmente a las zonas urbanas, originados por el parque automotor, industrias, el distrito de Morales no es la excepción ya que el crecimiento acelerado de la ciudad se desarrolla sin ninguna planificación y el desconocimiento de los principios ambientales afecta seriamente la calidad de vida y la salud de la población, en estos últimos años ha traído consigo un gran incremento de vehículos que generan un problema ambiental de la contaminación atmosférica, es por ello que se realizó un monitoreo de la calidad de aire de material particulado para verificar la concentración y comparar con el índice de la calidad de aire. El objetivo de la investigación es determinar la concentración del material particulado y comparar con concentración de material particulado basado en el Decreto Supremo N.º 074-2001 PCM Distrito de Morales Departamento de San Martín-Perú. Se ha trabajado un objetivo general con tres objetivos específicos, referidos al índice de la calidad de aire y la concentración de material particulado basado en el Decreto Supremo N.º 074-2001 PCM Distrito de Morales Departamento de San Martín.

El tipo de investigación es experimental descriptivo transectorial, para determinar el grado de relación de las variables de estudio: calidad de aire con la concentración del material particulado menores de 10 microgramos basado en el Decreto Supremo N.º 074-2001 PCM, los resultados obtenidos de la concentración de partículas PM10, registradas en la estación de la Municipalidad de Morales durante el día de muestreo oscilan en 51.25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, encontrándose por debajo de la normativa de los 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido por la norma nacional de calidad de aire de acuerdo al D.S N.º 074-2001 PCM, y de acuerdo al nivel de riesgo de color amarillo cuya calificación es regular y se puede interpretar que la calidad del aire es aceptable y puede causar efectos moderados como asma en la salud de personas sensibles.

Calidad de aire (Índice de calidad de aire)

Airnow (2014) menciona que el AQI es un índice para la presentación de informes de calidad de aire. Te dice cuán limpio o contaminado es su aire, y qué efectos en la salud asociados podrían ser una preocupación para usted. El AQI se enfoca en los efectos sobre la salud que pueden surgir dentro de unas pocas horas o días, después de respirar aire contaminado. La EPA calcula el AQI por cinco principales contaminantes del aire, regulados por la Ley de Aire Limpio: ozono a nivel del suelo, la contaminación de partículas (también conocida como material particulado), monóxido de carbono, dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno. Para cada uno de estos contaminantes, la EPA ha establecido estándares nacionales de calidad del aire para proteger la salud pública.

El propósito del AQI es para ayudarlo a entender lo que significa la calidad del aire local para su salud. Para que sea más fácil de entender, el AQI está dividido en seis categorías:

Tabla 1
Índice de calidad de aire

Índice de calidad ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nivel de riesgo		Acciones de control de la contaminación
	Calificación	Escala de color	
0 - 50	Buena	Verde	La calidad del aire es satisfactoria.
51 - 100	Regular	Amarillo	La calidad del aire es aceptable, puede causar efectos moderados en la salud de personas sensibles.
101 - 200	Mala	Naranja	Miembros de grupos sensibles pueden experimentar efectos sobre la salud.
201 - 300	Insalubre	Rojo	Alerta de salud, efectos sobre salud cardiovascular y asma.
>300	Peligrosa	Morado	Advertencia de condición de emergencia, salud de la población en riesgo.

Fuente: (airnow, 2014)

Concentración de material partículas (partículas menores a 10 micras PM10)

La Organización Mundial de la Salud, (2006) menciona que el material suspendido en el aire y sus efectos en la salud pública coinciden en poner manifiesto efectos adversos para la salud, con las exposiciones que experimentan actualmente la población urbana, tanto en los países desarrollados como en desarrollo. El abanico de los efectos en la salud es amplio, pero se producen particularmente en los sistemas respiratorio y cardiovascular. Se ve afectado toda la población, pero la susceptibilidad a la contaminación puede variar en la salud o la edad.

Se ha demostrado que el riesgo de diversos efectos aumenta con la exposición.

La elección de un indicador para el material particulado también requiere un examen. Por el momento, los sistemas más habituales de vigilancia de la calidad de aire producen datos basados en la medición del PM10. En la mayoría de los estudios epidemiológicos utilizan el PM10 como indicador de la exposición. El PM10 representa la masa de las partículas que entran en el sistema respiratorio y, además, incluye las partículas gruesas, contribuyendo a los efectos en la salud observados en el entorno urbano.

Materiales y equipos

Los materiales que empleamos fueron:

Hivol de Alto Volumen

Filtro de cuarzo

Anemómetro

Brújula

Metodología de la investigación

1. Tipo y diseño de investigación

El estudio es de tipo cuantitativo (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010), el diseño es experimental descriptivo transectorial, porque explora el comportamiento del contaminante de material particulado menores a 10 microgramos, en un solo momento.

2. Metodología de monitoreo

Equipo de monitoreo

La muestra se recolecta por medio físico y químico para su posterior análisis en el laboratorio, se bombea el aire a través de un colector, con un filtro donde se

captura las partículas durante un período de 24 horas, para luego ser analizada la concentración por medios gravimétrico. (Echeverri & Maya, 2008).

Tabla 2
Equipos y método de análisis

Contaminante	Equipos	Método de referencia	Método de análisis
PM ₁₀	Captador de alto volumen	ASTM	Separación inercial/ filtración (Gravimetría)

Fuente: D.S N.° 074-2001-PCM

Legislación ambiental

Decreto Supremo N° 071-2001 PCM

Tabla 3
Equipos y método de análisis

Contaminante	Período	Valor (µg/m³)	Método de análisis
PM ₁₀	24 horas	150	Separación inercial/ filtración (Gravimetría)

Fuente: D.S N.° 074-2001-PCM

Índice de calidad de Aire (AQI, por sus siglas en inglés) es una herramienta usada por la EPA Environmental Protección Agency (EPA) de los Estados Unidos

El Índice de Calidad de Aire (ICA) se categoriza como bueno, regular, malo, insaludable, peligrosa. Gómez, Viviana, & Laverde, (2006).

Tabla 4
Índice de calidad de aire (EPA)

Índice de calidad ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nivel de riesgo		Acciones de control de la contaminación
	Calificación	Escala de color	
0 - 50	Buena	Verde	La calidad del aire es satisfactoria.
51 - 100	Regular	Amarillo	La calidad del aire es aceptable, puede causar efectos moderados en la salud de personas sensibles.
101 - 200	Mala	Naranja	Miembros de grupos sensibles pueden experimentar efectos sobre la salud.
201 - 300	Insalubre	Rojo	Alerta de salud, efectos sobre salud cardiovascular y asma.
>300	Peligrosa	Morado	Advertencia de condición de emergencia, salud de la población en riesgo.

Fuente: (airnow, 2014)

Ubicación de estación de monitoreo

Estación 1: Municipalidad Distrital de Tarapoto

Tabla 5
Ubicación de monitoreo

Estación de monitoreo	Coordenadas Distrito		Distrito	Provincia
	Norte	Sur		
Municipalidad Distrital de Morales	0347064 N	9283643 S	Morales	San Martín

Fuente: Propia

Parámetros meteorológicos

El registro de los parámetros meteorológicos se realizó con un anemómetro compuesto por un registrador de datos y sensores meteorológicos.

Tabla 6

Datos meteorológicos

Fecha de muestreo	Velocidad del viento m/s			Temperatura °C			Humedad relativa %			Dirección del viento
	Min	Prom	Max	Min	Prom	Max	Min	Prom	Max	Total
4 de Noviembre 2014	1.1	1.8	2.5	22.0	27.0	32.0	73.5	78.0	82.5	NW

Fuente: Propia

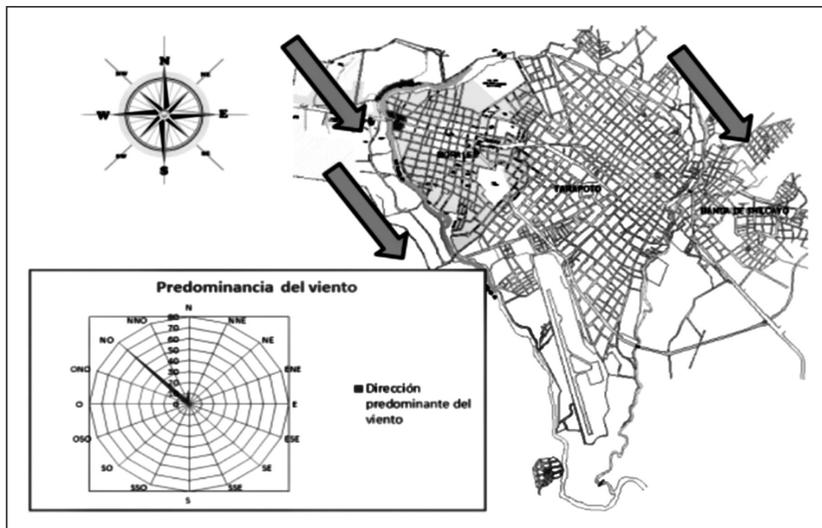


Figura 1: Predominancia de dirección del viento

Fuente: SENHAMI – Tarapoto

Resultados

Los resultados obtenidos del análisis de los parámetros monitoreados se presentan a continuación:

Resultados del análisis de material particulado menores a 10 microgramos

En la tabla 6 se muestra la concentración de materiales particulados menores a 10 micras, período de monitoreo 24 horas.

Tabla 7

Cuadro de resultados de concentración de material particulado PM10

Estación de monitoreo	Fecha de monitoreo	Tiempo de muestra	Concentración de partículas PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	*ECA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Color de Riesgo
Municipalidad Distrital de Morales	4 de Noviembre	24 horas	51.25	150	Amarillo

*Estándares de calidad ambiental de aire – 24 horas (Decreto Supremo N.º 074-2001-PCM, 2001)

Fuente: Propia

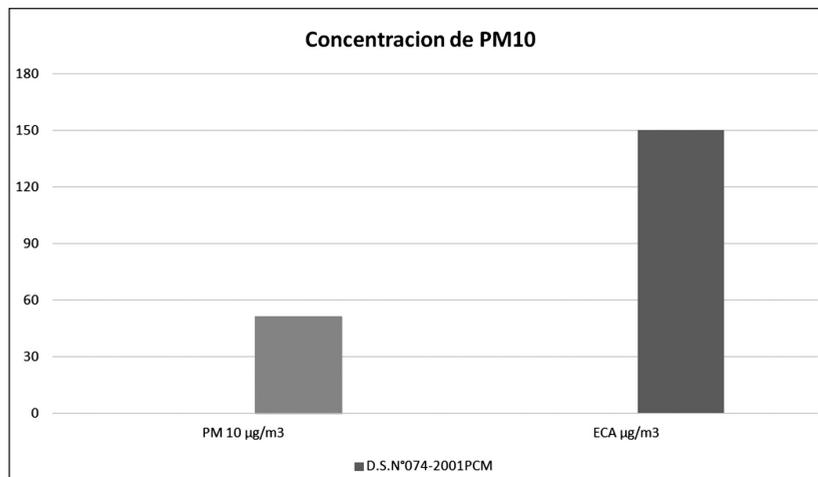


Figura 2: Valores de comparación

Fuente: Propia

Como se puede observar, la concentración de partículas PM10 registradas en la estación de la Municipalidad de Morales, durante el día de muestreo, oscilan en $51.25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, encontrándose por debajo de la normativa de los $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido por la norma nacional de calidad de aire de acuerdo al D.S N.º 074-2001 PCM y también han sido comparados con el índice de calidad de aire, teniendo como resultado el nivel de riesgo de color amarillo cuya calificación es regular, y se puede interpretar que la calidad del aire es aceptable, y puede causar efectos moderados en la salud de personas sensibles.

Conclusiones

El nivel de riesgo de la calidad de aire se califica como regular en la ciudad de Morales.

De acuerdo al estudio realizado, en la estación de monitoreo la concentración obtenida de PM10, no excedieron los estándares de calidad de aire establecido por la norma nacional D.S. N.º 074-2001 PCM.

Los pobladores de Morales no se encuentran expuestos de manera directa por este contaminante y no perjudica su salud, con excepción de las personas sensibles.

De acuerdo al índice de calidad de aire, puede causar efectos moderados en la salud de personas sensibles.

Referencias

- Airnow. (2014). Air Quality Index (AQI) - A Guide to Air Quality and Your Health. Retrieved from <http://www.airnow.gov/index.cfm?action=aqibasics.aqi#mod>
- Decreto Supremo N.º 074-2001-PCM. (2001). Reglamento ambiental de estándares nacionales de calidad de aire, 1–16.
- Echeverri, C., & Maya, G. (2008). Relation Between Fine Particles (PM2.5) And Breathable Particles (PM10) In Medellin City, (12), 23–42.
- Gómez, V. T., Viviana, A., & Laverde, M. (2006). Índice de calidad del aire para el Valle de Aburrá.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación. *México: Editorial Mc Graw Hill*.
- Organización Mundial de la Salud. (2006). Guía de calidad de aire de la OMS. *Suiza: OMS*, 10.