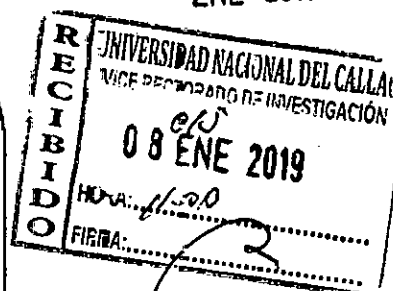


UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE
ENERGÍA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



ENE 2019



INFORME FINAL DEL TEXTO

**"TEXTO: CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN EL DISTRITO DEL
AGUSTINO"**

AUTOR: Dr. Ing. OSCAR TEODORO TACZA CASALLO

**(PERIODO DE EJECUCIÓN: Del 01 de Octubre de 2016 al 30
de Setiembre de 2018)**

(Resolución de aprobación N° 860-2016-R)

**Callao, Setiembre
2018**

DEDICATORIA

De este libro a Dios, por ser el
Inspirador y darnos salud, y a mi
amada esposa.



AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guiarme e

iluminar mi camino y darme salud

A mi esposa Leonor Pérez a mis

hijos Edgar, Alfredo y Karina por

su apoyo cariño y comprensión

que permitieron la realización de

mis anhelos



DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
I. INDICE	1
II. PRÓLOGO	4
III. INTRODUCCIÓN	6
IV. CUERPO DEL TEXTO O CONTENIDO.....	11
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN AL IMPACTO AMBIENTAL EN EL AIRE	11
1.1. Datos Principales del Distrito del Agustino	12
1.2. Información Demográfica.....	14
CAPÍTULO II. LA CONTAMINACION DEL AIRE.....	16
2.1. Las Principales Causas de la Contaminación del Aire en el Distrito del Agustino.....	20
CAPITULO III. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL AIRE ..	30
CAPITULO IV. LAS PRINCIPALES CAUSAS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN EL DISTRITO DE EL AGUSTINO POR CAUSA DE LA BASURA.....	34
4.1. Problema de basura	37
4.2. Incumplimiento de reglas.....	40
4.3. Basura en El Agustino	42
4.4. La Principal causa de la Contaminación del Aire en el Perú es el Parque Automotor	44
4.5. Las Fuentes de Contaminación del Aire del Distrito de El Agustino	52
4.6. Fuentes Móviles.....	61
4.7. Fuentes Estacionarias	65
4.8. Residuos Sólidos (de construcción y tierra).....	65
4.9. Material Particulado	67
CAPITULO V. LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE	69
5.1. Impactos de la contaminación atmosférica sobre la salud.....	70

5.2. Directrices de la OMS (Organización Mundial de la Salud)	72
5.3. Cómo la contaminación del aire afecta nuestra salud	77
CAPITULO VI. NORMAS DE LA CALIDAD DEL AIRE.....	84
CAPITULO VII. CALIDAD DEL AIRE.....	90
7.1. Símbolos para los efectos de interpretación.....	91
CAPITULO VIII. TRANSPORTE Y DISPERSION DE LA CALIDAD DEL AIRE	103
8.1. Contaminantes y su dispersión.....	103
8.2. Dispersión Vertical Térmica.....	109
CAPITULO IX. EVALUACIÓN DE IMPACTO DEL AIRE	112
9.1. Contaminantes primarios:.....	113
9.1.1. Monóxido de carbono (CO).....	113
9.1.2. El dióxido de azufre.....	114
9.2. Contaminantes secundarios:	116
9.2.1. Óxidos de azufre	118
9.2.2. El Material Particulado:	118
9.3. Tipos de material particulado.....	119
9.4. Evaluación de impacto del aire.....	122
9.5. Ley N° 27972, <i>Ley Orgánica de Municipalidades</i> 28 de Mayo del 2018	125
9.5.1. Operaciones de Monitoreo.....	127
9.6. Características del Medidor de Partículas	131
CAPÍTULO X. MEDIOS DE CONTROL DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES.....	135
10.1 Medio de control sin dispositivos:	135
10.2 Medios de Control con Dispositivos.....	137
10.3 Los Sistemas de Adsorción no Regeneradores.....	139
10.3.1. Un sistema regenerador.	139
10.4 Dispositivos y técnicas de control para contaminantes gaseosos	140
10.4.1. Los Adsorcion	141

10.4.2.	La Absorción.....	142
10.4.3.	Condensadores	144
CAPÍTULO XI. ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE		148
11.1.	Índice de Calidad del Aire.....	148
11.2.	Normas nacionales de calidad del aire:.....	152
11.3.	Monitoreo de Cumplimiento.....	153
V. REFERENCIALES		155
VI. APÉNDICES		157
Apéndice A. Efectos Respiratorios Cardiovasculares.....		157
Apéndice B. Efectos Cardiovasculares.....		157
Apéndices C. Los Árboles reducen la Contaminación del Aire.....		159
Nombre de la planta		162
Especialmente eficaz contra.....		162



II. PRÓLOGO

Se ha preparado este libro para todos los pobladores del Agustino, y los pobladores de los diferentes distritos que por desconocimiento que la contaminación del aire que generan las diversas enfermedades respiratorias como, bronquios, faringitis, asma, sinusitis, irritación de los ojos, dolor de cabeza y náuseas enfisema y cáncer. También puede afectar el corazón y el sistema circulatorio. Que son perjudiciales para la población en el presente Texto se enfoca las enfermedades que ocasiona la contaminación del aire.

Debemos conocer los riesgos para la salud humana derivados de la contaminación del aire en diciembre de 1997 en Ginebra, Suiza, se reúnen expertos en la Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud OMS con el que se da inicio para proteger la salud pública de la humanidad los efectos adversos de los contaminantes ambientales y minimizar los contaminantes conocidos o los que se consideran que son peligrosos para la salud y el bienestar humano.

LEY N° 28611 Artículo I.- **Del derecho y deber fundamental** Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas. El Artículo 32° indica en los límites Máximo permisibles su cumplimiento es exigible legalmente a las respectivas Autoridades. El Artículo 34° vigilar su fiel cumplimiento con el fin puede dictar medida cautelares que aseguren la aplicación de los señalados planes, o establecer sanciones ante el incumplimiento de las acciones previstas en ellos, salvo que dichas acciones constituya una infracción a la legislación ambiental que debe ser resuelta por otras autoridades de acuerdo a ley. El Artículo 66° De la salud ambiental dice la prevención de



riesgos y daños de las personas es prioridad en la gestión ambiental. Es responsabilidad del estado, a través de salud y de las personas naturales y jurídicas

Nosotros como pobladores es necesario conocer las leyes para hacer prevalecer nuestros derechos para que nadie nos engañe en presente Texto nos proporciona informaciones para mejorar la calidad de aire que respiramos y como mitigar la contaminación porque a lo largo de la historia del hombre nos hemos encontrado siempre con adversidades de diferente índole, con su ingenioso el hombre siempre ha encontrado la mejor manera de resolverlas, o al menos en tratar de hacerlo.



III. INTRODUCCIÓN

Al saber que el 2013 aire contaminado tenía mayor concentración de polvo atmosférico sedimentable (PAS). Que superó en 6.48 veces los niveles de límites permisibles del distrito en yo vivo me intereso saber cuál era efecto que producía decidí realizar el trabajo de investigación cuyo objetivo principal era como reducir la contaminación del aire del distrito para proteger la salud de las personas.

La exposición a contaminantes del aire causar efectos agudos (corto plazo) y crónicos (largo plazo) en la salud. Usualmente, los efectos agudos son inmediatos y reversibles cuando cesa la exposición al contaminante. Los efectos agudos más comunes son las enfermedades como bronquios, faringitis, asma, sinusitis, irritación de los ojos, dolor de cabeza y náuseas. A veces los efectos crónicos tardan en manifestarse, duran indefinidamente y tienden a ser irreversibles. Los efectos crónicos en la salud incluyen la disminución de la capacidad pulmonar y cáncer a los pulmones debido a un prolongado período de exposición a contaminantes tóxico del aire, texto básico. Codificación de acuerdo a la UNESCO 3308 Ingeniería y tecnología del medio ambiente

El objeto principal reducir la contaminación del aire del distrito utilizando estrategia, para Identificar, evaluar y valorar la contaminación del aire y los impactos ambientales ocurrir como consecuencia de las actividades cotidianas. Y se estableciendo soluciones y recomendaciones para la disminuir la contaminación del aire y tomando medidas correctivas de concejo distrital del Agustino y el Alcalde Soria realizando la valoración de la salud ambiental, y el mejoramiento de los marcos de gestión ambiental.

En el análisis se realizó tres temas importantes del informe se SENAMHI en función como variaba el grado de contaminación el relación en los años seleccionando tres puntos más importantes

primero el recojo de basura, el parque automotor y la industria los que son los causantes de la contaminación del aire y la población no sabía porque se enfermaban frecuentemente

Los contaminantes de aire, tanto gaseosos como particulado, pueden tener efectos negativos sobre los pulmones. Las partículas sólidas se pueden impregnar en las paredes de la tráquea, bronquios y bronquiolos. La mayoría de estas partículas se eliminan de los pulmones mediante la acción de limpieza (barrido) de los cilios, pequeños filamentos de las paredes de los pulmones. Esto es lo que ocurre cuando se tose o estornuda.

Una tos o estornudo transporta las partículas a la boca. Las partículas se eliminan cuando son ingeridas o expulsadas del cuerpo. Sin embargo, las partículas pueden alcanzar los alveolos, donde a menudo toma semanas, meses o incluso años para que el cuerpo las elimine. Los contaminantes gaseosos del aire también pueden afectar la función de los pulmones mediante la reducción de la acción de los cilios. La respiración continua de aire contaminado disminuye la función de limpieza normal de los pulmones, lo que puede ocasionar que gran número de partículas lleguen a las partes inferiores del pulmón.

Resulta difícil para los pulmones remover las partículas sumamente pequeñas. Pequeñas

Los pulmones son los órganos responsables de absorber el oxígeno del aire y remover el dióxido de carbono del torrente sanguíneo. El daño causado a los pulmones por la contaminación del aire puede imposibilitar este proceso y contribuir a la aparición de enfermedades respiratorias como la bronquitis, enfisema y cáncer. También puede afectar el corazón y el sistema circulatorio uno de los causantes era la quema de basura, por los enormes montículos que se acumulaba por no recoger la basura el cual desprendía olores fuerte proliferación de moscas la población quemaban

desconociendo los efectos a la salud y la quema de leña en las pollerías con leña, el Transporte vierte a la atmósfera, principalmente, Las emisiones procedentes de los tubos de escapes los vehículos expulsan monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno que son liberados a la atmósfera en importantes cantidades.

En las ciudades el aire está seriamente afectado y modificado en su composición por la presencia de contaminantes que, en concentraciones muy elevadas, a las cuales se acerca más, podría resultar ser muy peligroso.

Preocupante. Entre 2007 y el 2011 han muerto 5,108 limeños por la contaminación del aire producida por PM10; es decir, debido a partículas generadas por la quema de combustible, carbón o madera.

Como es de suponer, el 80% de estos sucesos están directamente vinculados con las emanaciones tóxicas del transporte público, así lo manifestó Carlos Orihuela, del Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES).

El especialista destacó que los sucesos por este tipo de contaminación han ido disminuyendo. "Hubo un pico en el 2006, en el que se produjeron 2,840 fallecimientos. El año siguiente, 1,046 y en el 2011 se llegó a 417", sostuvo.

Orihuela explicó que esto se debe al cambio de matriz energética que se pasó del petróleo o gasolina al gas y a la renovación de vehículos.

Todo el proceso del análisis está plasmado en los 11 capítulos que son los siguientes que son:

Capítulo 1 Introducción al **impacto ambiental** en el **aire**

Capítulo 2 Contaminación del aire en el Distrito de Agustino

Capítulo 3 Evaluación del Impacto Ambiental del aire

Capítulo 4 Las fuentes de contaminación del aire



Capítulo 5 Los efectos de la contaminación del aire

Capítulo 6 Normas de la Calidad del Aire

Capítulo 7 Calidad del aire

Capítulo 8 Transporte y dispersión de contaminantes en el aire

Capítulo 9 Evaluación de impacto del aire

Capítulo 10 Medios de Control de Emisión de Contaminantes

Capítulo 11 Administración de la Calidad del Aire.

La importancia del texto es como reducir la contaminación ambiental producidas por quemar residuos sólidos y el parque automotor, y las industrias y hacer el estudio de la evaluación de los contaminantes y como prevenir la contaminación del aire y el impacto ambiental

Los aportes de este libro es enseñar a formular soluciones de contaminación ambiental y enseñar a no contaminar el aire que respiramos, dicho aporte es tecnológico porque se analiza cómo solucionar la contaminación con los gases utilizando las últimas tecnologías existentes y al realizar proyecto que contemplan realizar campañas asiendo conocer que a causa de la contaminación del aire sus hijos y la población sufrirán enfermedades. Y exigir a partir de la fecha que los alcaldes cumplan con las responsabilidades que asumen

La justificación del texto es la orientación a los pobladores trabajadores y la comunidad, establecen las principales causas de la contaminación del aire que están relacionadas con la quema de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas). La combustión de estas materias primas se produce en los procesos o en el funcionamiento de los sectores industrial y del transporte por carretera, principalmente el texto proporcionara datos importantes para hacer que se cumplan las Leyes de estándares establecida y para mitigar la contaminación y hacer conozcan las causas que originaron esta contaminación del aire que excede los límites

permisibles poniendo en riesgo la salud de las personas que habitan en este lugar con la investigación realizado se determinó las causas principales las que contaminaban el aire fue responsabilidad del ex Alcalde Víctor Salcedo por la incapacidad de planificación y liderazgo que no pudo solucionar el problema de recojo de basura que origina las grandes acumulaciones de basuras el que contaminaba el aire y los pobladores realizaba quema de basura en las noches sin meditar los riesgos a la salud de la población quienes su enfermaban sin saber que el aire contaminado que respiraban eran el causante, el otro contaminante era el parque automotor por las grandes congestiones que se producía en el puente atrajea él se mitigo realizando la ampliación y instalando semáforos inteligente que realizo el alcalde **Richard Soria Fuerte** consiguiendo de esta forma mejorar la calidad del aire.



IV. CUERPO DEL TEXTO O CONTENIDO

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN AL IMPACTO AMBIENTAL EN EL AIRE

El problema de la contaminación del aire, es un problema que se incrementado en los últimos años. Que excede los límites permisibles que está causando enfermedades a la población.

La ley de control de la contaminación Atmosférica se inicia en Estados Unidos en los años 1955 a causa de que se registra muchos muertos se inicia el control para reducir la contaminación de aire según nos muestra la tabla N° 1.1

TABLA N° 1.1.
EPISODIO DE CONTAMINACIÓN DE AIRE

Localidad	Fecha	Contaminación	Efecto
Valle de Mosa Bélgica	Dic. 1930	SO ₂	Más de 63 muertos
Donora PA, EEUU	Oct. 1948	H ₂ S	Más de 20 muertos
Poza Rica, México	Nov. 1950	SO ₂	Más de 22 muertos
Londres	Dic. 1952	SO ₂	Más de 4000 muertos
Nueva York	Nov. 1966	SO ₂	Más de 168 muertos

Fuente: Adaptado por Seinfeld, 1986, John Wiley & Sons, inc.

Debido al alto número de muertos se inicia el control de la contaminación del aire urbano generado por el uso del carbón que produce partículas (humo negro), dióxido de carbono, monóxido de carbono e hidrocarburo. Con la incremento de las Industrias y la proliferación de las Industrias químicas y farmacéuticos y la energía nuclear desde los años 40, se detectó mayor contaminación atmosférico distintos a los producidos por del carbón.

Las principales **causas** de la **contaminación del aire** están relacionadas con la quema de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas). La combustión de estas materias primas se produce en los procesos o en el funcionamiento de los sectores industrial y del transporte por carretera, principalmente.

1.1. Datos Principales del Distrito del Agustino

El presente trabajo de investigación está relacionado con la contaminación del distrito del Agustino que tiene una extensión de 12.54km² de superficie y se divide en tres **zonas**:

- Zona Alta (Cerro)
- Zona Plana
- Zona Ribera (Río Rímac)

Altitud:

- Zona Plana: 180 m.s.n.m.
- Zona Cerro: 450 m.s.n.m.

Límites:

Por el Norte: con el distrito de San Juan de Lurigancho (el Río Rímac es la división física).

Por el Sur: con los distritos de La Victoria, San Luís y Ate - Vitarte.

Por el Este: con el distrito de Santa Anita y Ate - Vitarte.

Por el Oeste: Cercado de Lima.

Década del 70

Como consecuencia de los procesos de remodelación y destugurización de la parte plana, se plantea la expropiación y la



consiguiente ocupación del área ubicada en la margen izquierda de la vía Evitamiento, paralela a la actual Av. 1º de Mayo. Allí se instalan los A.H. de Villa Hermosa, Nocheto, Los Eucaliptos, Los Perales. Estos A.H. avanzaron más rápidamente en el aspecto de saneamiento físico legal. Obtuvieron sus títulos pero tuvieron problemas para inscribirlos en los Registros Públicos. La Achirana, La Asociación Primavera, La cooperativa Huancayo y San José, así como las Cooperativas Tayacaja, los Huancas que en la actualidad son urbanizados.

El 14 de Diciembre de 2006 se impulsa la construcción del **ambicioso. Proyecto** y beneficiará directamente a más de 15.000 ciudadanos de El Agustino, que sería una pequeña ciudad en El Agustino. En un terreno de 227 mil metros cuadrados, que antes ocuparon el cuartel militar La Pólvara y la Granja Infiernillo, se levantará el megaproyecto habitacional La Pólvara que habilitará en el lugar 3,100 mil viviendas a ser adquiridas mediante el Programa Mi vivienda, además de zonas comerciales, educativas y recreativas. Del número total de viviendas, 100 formarán parte del programa Techo Propio, tendrán un área mínima de 57 metros cuadrados, tres dormitorios y costarán unos 10 mil dólares. Las 3 mil restantes son parte del programa Mi vivienda, tendrán un área mínima de 62 metros cuadrados, tres dormitorios y costarán unos 20 mil dólares.

Comercio y educación

Rodolfo Bragagnini, gerente de operaciones del fondo Mi vivienda, informó que además de la zona destinada a vivienda, el proyecto tendrá un área comercial que incluirá un supermercado mínimo de 3 mil metros cuadrados (puede ser más grande), 1 multicine (hasta 20 salas), un shopping center, un patio de comidas, área de agencias bancarias y tiendas menores.



A esta zona se sumará un área tecnológico-educativa que tendría hasta 10 institutos tecnológicos, biblioteca, colegios de primaria y secundaria, y una zona de compra de insumos educativos que será compartida con un patio de comidas para la población estudiantil.

Como parte del equipamiento urbano, en un terreno de 10 mil metros las autoridades podrán instalar un policlínico, una comisaría, una estación de bomberos y un local municipal. En síntesis, el 57% del terreno será área construida y el 43% restante será área pública compuesta por vías y áreas verdes (parques y jardines).

1.2. Información Demográfica

Población 191,365 Instituto Nacional de Estadística e Informática: Boletín Especial N° 18 - Publicado Diciembre 2009 (Estimación 2015) Superficie territorial (km²) 12,54 Instituto Nacional de Estadística e Informática Directorio Nacional de Municipalidades Provinciales, Distritales y Centros Poblados

(El Agustino) y Lima Norte (Independencia) presentaron los mayores niveles de contaminación de polvo atmosférico sedimentable (PAS), alcanzando 46,1 t/km² /mes lo que equivale a 9,22 veces lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y 25,5 t/km² /mes equivalente a 5,1 veces el valor de la OMS, respectivamente.

TABLA N° 1.2.
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE POLVO
ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE (PAS), EN LOS NÚCLEOS
PRINCIPALES, FEBRERO 2013- 2014 (T/KM2 /MES)

Núcleos principales	2013 Febrero	2014 Febrero	Variación porcentual mensual
Febrero Lima Centro Este (El Agustino)	36,9	46,1	24,9
Lima Norte (Independencia)	26,4	25,5	-3,4
Lima Sur Este (Pachacamac)	21,0		-18,1
Lima Sur (Villa María del Triunfo)	17,3	23,9	38,2
Promedio mensual (T/km2 /mes)	15,9	15,9	4,4

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) Dirección
 General de Investigación y Asuntos Ambientales.

* Valor considerado como tolerable por la Organización Mundial de la Salud
 (OMS): 5 T/km2 /mes.

CAPÍTULO II. LA CONTAMINACION DEL AIRE

La **contaminación** del aire es una mezcla de partículas sólidas y gases en el aire da inicio con el descubrimiento del fuego y de la industrialización en los siglos XIX da inicio a la contaminación y en el siglo XX fue más notable los problema de salud debido al humo y cenizas producidas por la quema de combustibles fósiles de las plantas ha sido un problema de la salud desde el es la alteración nociva del estado natural de un medio como consecuencia de la introducción de un agente totalmente ajeno a ese medio (contaminante), causando inestabilidad, desorden, daño o malestar en un ecosistema, en el medio físico o en un ser vivo.

El contaminante puede ser una sustancia química, a veces el contaminante es una sustancia extraña, una forma de energía, o una sustancia natural.

Es siempre una alteración negativa del estado natural del medio, y por lo general, se genera como consecuencia de la actividad humana.

El aire que se encuentra en la atmosfera del que respiramos se contamina cuando se introducen sustancias distintas a su composición natural, o bien, cuando se modifican las cantidades de sus componentes naturales.

a) Factores de las contaminaciones

Que puede ser producto de factores naturales como emisiones de gases y cenizas, humo de incendios no provocados, hongos y bacterias. Sin embargo, Registran más de 500 incendios forestales en el Cusco.

Según información de la Gerencia de Recursos Naturales del Gobierno Regional, monitoreo fue realizado en el 2013 por la Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazónica (ACCA).



**FIGURA N° 2.1.
INCENDIOS FORESTALES EN EL CUSCO**



Fuente: Referencial/RPP 01 de abril del 2014 - 5:18 PM

El gerente de Recursos Naturales del Gobierno Regional del Cusco, Efraín Samochuallpa, informó que en el 2013 fueron registrados 528 incendios forestales (focos de calor) en la región Cusco, de acuerdo a un estudio realizado por la Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazónica (ACCA).

**FIGURA N° 2.2.
INCENDIO FORESTAL EN AREQUIPA QUE AFECTA MÁS DE 150,000
M2 DE PASTIZALES**



Fuente: Andina/Percy Hurtado Santillán. 14/06/2016

b) **Contaminación derivada de las actividades del ser humano**, llamada contaminación antropogénica, es la que representa el riesgo más grave para la estabilidad de la biosfera en general. Esta contaminación es provocada por diversas causas, la mayor contaminación lo encontramos en las actividades industriales, comerciales, domésticas, y a los motores de los vehículos, por el impacto que tienen las sustancias que arrojan a la atmósfera. Los vehículos motorizados, por ejemplo, contaminan con monóxido de carbono, dióxido de azufre, ozono y partículas suspendidas de plomo.

En toda ciudad industrializada, se pueden identificar distintos contaminantes, que vienen a hacer los productos derivados del petróleo, los motores de distintas industrias así como los de vehículos, realizan la combustión.

Contaminantes generadas por la actividad humana se encuentran en las siguientes actividades:

- **Actividades industriales:** generan, principalmente, óxidos de azufre, nitrógeno, y en menor medida, plomo metálico.

FIGURA N° 2.3.

CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL EN EL PERÚ



Handwritten signature or initials.

Fuente: www.google.com.pe/search?q=contaminacion+industrial+en+el+peru&espv

- Actividades domésticas: producen, principalmente, óxidos de azufre y, en menor medida, de nitrógeno

FIGURA N° 2.4.
QUEMA DE LLANTAS CONTAMINACIÓN DEL AIRE



Fuente: <http://3.bp.blogspot.com/-etT7uTDGwis/TpdWvQAbhMI>

- Transporte: vierte a la atmósfera, principalmente, Las emisiones procedentes de los escapes de estos vehículos contienen monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno que son liberados a la atmósfera en importantes cantidades.

FIGURA N° 2.5.
CONTAMINACIÓN DEL AIRE POR EL TRANSPORTE



Fuente: Elaboración propia.

En las ciudades el aire está seriamente afectado y modificado en su composición por la presencia de contaminantes que, en concentraciones muy elevadas, a las cuales se acerca más, podría resultar ser muy peligroso.

Preocupante. Entre 2007 y el 2011 han muerto 5,108 limeños por la contaminación **del aire** producida por PM10; es decir, debido a partículas generadas por la quema de combustible, carbón o madera.

Como es de suponer, el 80% de estos sucesos están directamente vinculados con las emanaciones tóxicas del transporte público, así lo manifestó Carlos Orihuela, del Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES).

El especialista destacó que los sucesos por este tipo de contaminación han ido disminuyendo. “Hubo un pico en el 2006, en el que se produjeron 2,840 fallecimientos. El año siguiente, 1,046 y en el 2011 se llegó a 417”, sostuvo.

Orihuela explicó que esto se debe al cambio de matriz energética que se pasó del petróleo o gasolina al gas y a la renovación de vehículos.

Indicó, además, que el costo total de los fallecimientos por contaminación en el 2011 fue de S/.55.83 millones a nivel general.

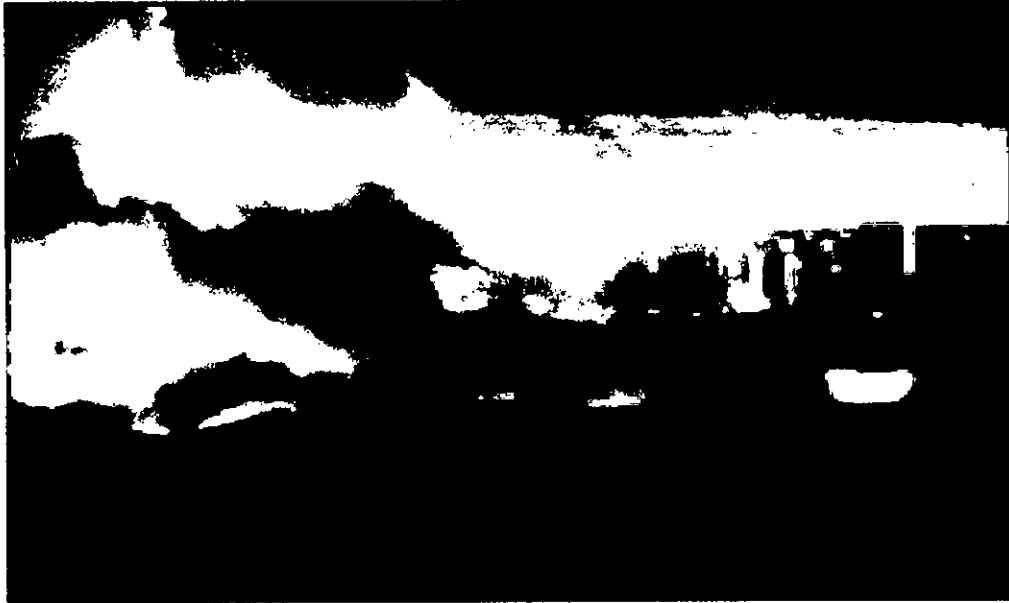
2.1. Las Principales Causas de la Contaminación del Aire en el Distrito del Agustino

1. Actividades industriales

- Voraz incendio en El Agustino



FIGURA N° 2.6.
INCENDIO DE LA FÁBRICA DE PINTURA TEKNO



Fuente: Alexi Velásquez La Republica.pe/26-08-2007

Participaron 200 efectivos bomberiles y 800 policías, quienes cercaron el lugar, hubo lenguas de fuego y de humo que se levantaron hacia los cielos de El Agustino. Fue una noche de emergencia en el popular distrito de la capital. En 15 días se determinará la causa del desastre.

Nadie perdió la vida en el incendio de grandes proporciones ocurrido en El Agustino. Las llamas de fuego solo acabaron con lo material

Plantean condiciones para que se retire "TEKNO". 27 agosto del 2007

Alcalde Salcedo: TEKNO se retirará si estudios demuestran que pelagra salud de vecinos por contaminación

Lima, ago. 27 (ANDINA).- La fábrica de pinturas TEKNO se retirará de la zona que ocupa en El Agustino si los estudios de impacto ambiental demuestran que la salud de los vecinos corre peligro por

la contaminación de gases tóxicos emanados durante el incendio del sábado último, informó hoy el alcalde distrital Víctor Salcedo.

“Si los estudios demuestran que hay contaminación y peligro inminente para los vecinos, no habría otra salida que retirarse, pero tendría que dársele un plazo para ello. Pero si el estudio indica que no hay contaminación, se tendrán que hacer los ajustes necesarios en materia de seguridad ambiental”, manifestó en diálogo con la agencia Andina.

El burgomaestre adelantó que en la reunión sostenida hoy con representantes de las urbanizaciones afectadas y ejecutivos de la fábrica de pinturas. La empresa se comprometió a correr con los gastos que demanden la atención y tratamiento médico por contaminación que pudieran presentar los vecinos afectados.

Asimismo, la compañía aseguró que contratará los servicios de ambulancia y personal médico que se instalarán en las urbanizaciones Virgen de Lourdes, Serensa y Villa Hermosa, para atender eventuales urgencias de los vecinos, así como la entrega gratuita de medicinas.

Se puede concluir que si hubo contaminación por esta razón su compromiso de poner médicos y dar medicina gratis a los pobladores de las tres urbanizaciones.

En la actualidad la fábrica de pinturas Tekno ya no existe esta razón social. Existe una Empresa con otra razón social que continua fabricando pintura con el nombre QROMA ubicado en avenida César Vallejo, 1851 que pertenecía a Tekno el Alcalde dio licencia a otra empresa sabiendo que una fábrica de pintura es peligro para la población y sabiendo que los insumos que utilizan en esta fábrica contaminan al medio ambiente, y no debe de existir ninguna fabrica en lugares poblado, o urbanizados.



Siendo así porque autorizo para que siga funcionando la fábrica QROMA poniendo en peligro a los pobladores de estas tres urbanizaciones.

El incendio se registra en una fábrica de suelas de calzado situada en la avenida Independencia 1861, en El Agustino. (Canal N) informa.

Un incendio consume una fábrica de suelas de zapatos, ubicada en la avenida Independencia 1861, en **El Agustino**. El fuego se habría iniciado en el depósito, luego de que un líquido inflamable se derramara, y afecta el almacén de medicinas del Ministerio de Salud. Por ser locales contiguos.

Unos 40 trabajadores han sido evacuados de local donde se elaboran suelas. Las llamas se propagaron a depósito de medicinas en el Agustino

Y atienden la emergencia más de 30 unidades del Cuerpo General de Bomberos.

La ministra de Salud, Patricia García, se pronunció tras las primeras evaluaciones que ha hecho su sector en el almacén del Estado que fue destruido casi totalmente durante el incendio.

"Se perdieron papeles de compras y otros documentos de años anteriores. Y hemos perdido probablemente un 70% u 80% de lo que teníamos en el almacén. Como hemos estado comprando y repartiéndolo, solo hay un par de hospitales a los que no se les repartió medicina ayer", detalló la titular del Minsa en declaraciones a la prensa desde fuera del lugar del incendio.



**FIGURA Nº 2.7.
EL INCENDIO SE REGISTRA EN UNA FÁBRICA DE SUELAS DE CALZADO**



Fuente: El comercio miércoles 19 de octubre del 2016 | 07:30

En el incendio de la fábrica 3 bomberos desaparecidos debido al fuego y humo que afectó casi por completo la visibilidad debido a los insumos que utilizan como materia prima son inflamables.

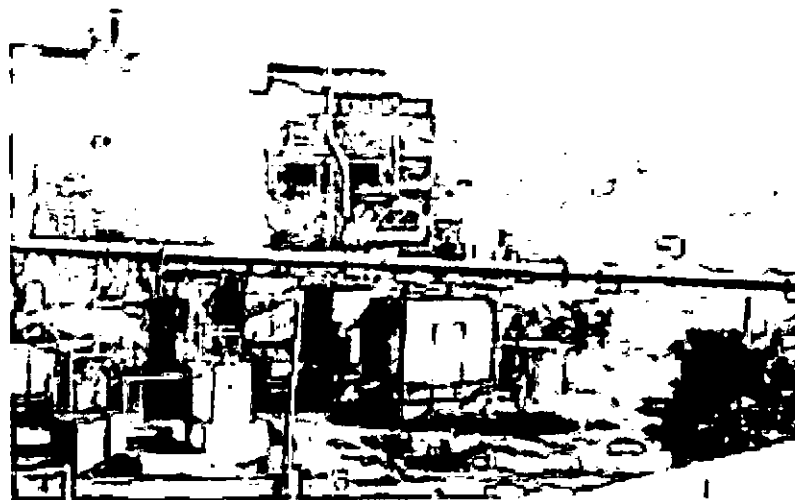
**FIGURA Nº 2.8.
EN EL INCENDIO DE LA FÁBRICA LOS TRES BOMBEROS QUE
PIERDEN LA VIDA**



Fuente: El comercio miércoles 19 de octubre del 2016 | 07:30

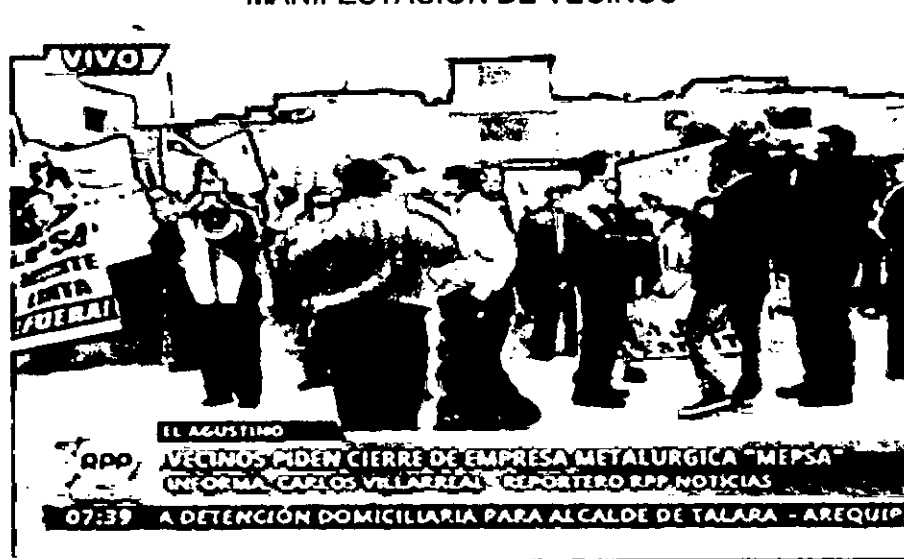
El incendio que destruyó una fábrica de suelas y un almacén del Ministerio de Salud (Minsa) en el distrito de El Agustino no solo ha dejado cuantiosas pérdidas, sino que hasta el momento ha dejado a tres bomberos que perdieron su vida.

FIGURA Nº 2.9.
LA EMPRESA DE FUNDICIÓN MEPSA DE CONTAMINAR EL AGUSTINO



Fuente: <https://www.google.com.pe/search?q=gases+contaminantes+de+MEPSA>

FIGURA Nº 2.10.
MANIFESTACIÓN DE VECINOS



Fuente: <http://larepublica.pe/19-10-2004/acusan-la-empresa-mep-sa-de-contaminar-el-agustino>

Cinco mil pobladores sufrirían los estragos del humo rojo que expulsa planta de fundición. Entidad dice que polvo que nubla la zona lo originan los vehículos y no sus chimeneas.

Amenaza Constante. Las chimeneas de la empresa de fundición no cesan de emanar gases ni siquiera en las noches. Es una rutina que tienen varios años.

Antecedentes

CASTIGO. En 2002 la Municipalidad de Lima suspendió la licencia de operación de Mepsa. Hoy opera bajo ciertas condiciones.

DAÑINO. En 1996, Digesa detectó que la emisión de humos metálicos genera afecciones respiratorias en los niños vecinos a Mepsa.

Textual "Mientras no haya un estudio contundente sobre el efecto real de la contaminación que producen las emisiones de Mepsa, no podemos tomar una decisión final": Hugo Garavito. Director de ecología de la MML

Muchas Urbanizaciones Son Afectados

Doce mil pobladores afectados, del Agustino y las urbanizaciones Primavera, Ancieta Baja y Nueva Caja de Agua sufrirían los estragos del humo rojo que expulsa planta de fundición. Entidad dice que polvo que nubla la zona lo originan los vehículos y no sus chimeneas.

Marina Luna Durán (66) no quiere que sus nietos se llenen los pulmones con el humo rojizo que cada media hora emana de una de las chimeneas de la empresa Metalúrgica Peruana S.A. (Mepsa) y envuelve en una atmósfera turbia a la urbanización Primavera y a los asentamientos humanos Ancieta Baja y Nueva Caja de Agua, en el límite de El Agustino con el Cercado de Lima, afectando a más de *Doce mil pobladores.*

Mortificada, Marina desliza sus manos sobre el mostrador de su bodega para enseñar el polvillo color óxido que se impregna en el viejo mueble. "Esto es lo que respiramos. Este hollín proviene de esa fundición. Por su culpa nuestros hijos se enferman.

Claudia Vásquez Montero tampoco oculta su indignación. Su pequeño hijo Owen de dos años sufre de alergia a la piel que, según le ha explicado un médico del hospital Hipólito Unanue, es consecuencia de la contaminación. "Mi hijo tiene el cuerpo lleno de ronchas. Así están casi todos los niños de esta zona", señala.

Prueba de fuego

La República seleccionó al azar a 10 personas (cinco niños y cinco adultos) que viven en los alrededores de Mepsa y las sometió a un examen radiológico de tórax en el laboratorio Life Center para medir los daños en su organismo.

Según explicó el radiólogo Saúl Falcón Bornas, una radiografía no muestra las consecuencias de la contaminación, pero sí refleja las afecciones respiratorias que pueden ser originadas por el humo de la fábrica. Ese sería el caso de dos niños con signos de bronquitis crónica.

En el caso de los adultos, dos de ellos presentan un proceso de fibrosis incipiente, una enfermedad que daña los alvéolos pulmonares. "Esto sí podría ser consecuencia de un periodo largo de exposición a los contaminantes", subrayó Falcón Bornas.

Y aunque hasta la fecha no hay una investigación que demuestre categóricamente que Mepsa es la causante de las enfermedades que afectan a la población, existen estudios que indican que esta empresa contribuye al daño ecológico y afecta a la salud de las personas.

Contaminación de plomo en El Agustino. 6 junio 2012 NAPA 0
Comentarios Contaminación, contaminación ambiental, El Agustino,
MEPSA, metalúrgica, Municipalidad de Lima, plomo, plomo en la



sangre los vecinos del distrito de El Agustino marcharon frente a la fábrica de acero MEPSA. Los gases tóxicos que emana esta empresa perjudica la salud de los no adultos de la zona con presencia de plomo en la sangre.

FIGURA Nº 2.11.
EXAMEN MÉDICO A LOS NIÑOS DE AGUSTINO



Fuente: <http://rapa.com.pe/wp-content/2012/06/plomo2.jpg>

En plena celebración por el Día del Medio Ambiente, ayer los **pobladores de El Agustino** mostraron su indignación con una marcha y plantón en contra de la empresa metalúrgica MEPSA, productora de acero.

Ellos protestaron por la alta contaminación ambiental que hay por la zona causada por las actividades de MEPSA y por los riesgos de salud en sus familiares. Por eso exigen que la empresa se mude a otro lugar.

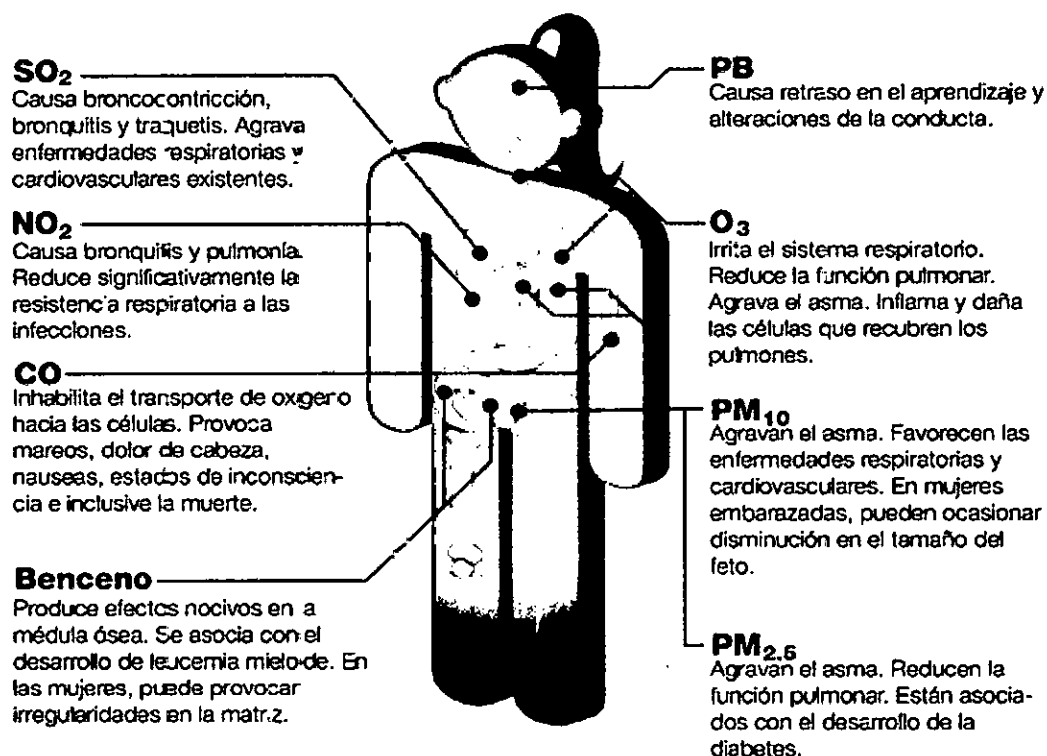
Y es que, según un estudio realizado por la municipalidad de distrito, muchos no adultos presentan 0.7 de plomo en la sangre, o sea que sus cuerpos están contaminados de plomo.

Esto puede producir graves enfermedades neurológicas, respiratorias, alteración en el crecimiento y desarrollo, o en el peor de los casos, parálisis general.

Pero eso no es todo, por las noches esta fábrica libera gases tóxicos afectando no solo El Agustino, sino también a los distritos cercanos como San Juan de Lurigancho, Rímac y Cercado de Lima. Casi medio millón de personas.

Las autoridades deben estar más alerta ante esta contaminación y en la salud de los no adultos, porque afecta a su desarrollo mental y físico. Es urgente cumplir la ordenanza 1035 que emitió la Municipalidad de Lima, que exige la adecuación de la empresa a la zona donde trabaja, y hacer una evaluación del impacto ambiental por el bien de todos.

FIGURA N° 2.12.
EFECTOS DE LOS CONTAMINANTES DEL AIRE EN LA SALUD



Fuente: Calidad del aire en la ciudad de México.

CAPITULO III. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL AIRE

La evaluación de impacto ambiental es un proceso que se planifica con la participativo, técnico y administrativo, cuya finalidad es de prevenir, minimizar, corregir y/o mitigar organizar acerca de las etapas a considerar en el proceso que comprende medidas que aseguren, que el aire no contamina la salud de las personas, y no se exceden los Estándares de Calidad Ambiental, teniendo que respetar los Límites Máximos Permisibles y otros parámetros y de acuerdo a la legislación ambiental del Perú vigente.

Sabiendo que la vida constituye un derecho fundamental de las personas y la sociedad, reconocido por la Constitución Política del Perú y las normas ambientales vigentes. En este marco, el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) cumple un rol primordial en la vigilancia y pronóstico de la contaminación atmosférica en Lima Metropolitana, con la finalidad de preservar el medioambiente de los peligros de la contaminación tal como indica el artículo 4 inciso n) de la Ley 24031.

El SENAMHI monitorea la calidad del aire en la ciudad de Lima y formula pronósticos de calidad del aire con las variables que intervienen en la dispersión, deposición y transporte de contaminantes, velocidad y dirección del viento, transporte por turbulencia (torbellinos), transporte por tipos de nubes, reacciones químicas en la atmósfera y fuentes contaminantes antropogénicas y biogénicas.

La Ley N° 27446 (modificada por el Decreto Legislativo N° 1078) tiene por objetivo lograr la efectiva identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio de proyectos de inversión, así como de políticas, planes y programas públicos, a través del establecimiento del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto



Ambiental (SEIA). Según la norma, el SEIA es un sistema único y coordinado, de carácter preventivo. Además, el SEIA constituye un mecanismo de integración, coordinación e interacción entre los distintos ámbitos de la gestión ambiental. A través de este sistema se establece un procedimiento administrativo uniforme y único asociado al cumplimiento de funciones, facultades, responsabilidades, procesos, requerimientos y procedimientos que rigen las actuaciones de las autoridades competentes. La norma también tiene por finalidad el establecimiento de los mecanismos que aseguren la participación ciudadana en el proceso de evaluación de impacto ambiental

La contaminación del aire en el distrito del Agustino, se ha convertido hasta el 2014 la contaminación llegó a superar 9.2 veces del límite permisible siendo un problema preocupante para la salud y bienestar de la población. Por irresponsabilidad del señor alcalde por no planificar el regajo de basura y con el crecimiento poblacional urbano y vehicular que requiere medidas correctivas y de planeamiento sectorial, tendientes a reducir los gases contaminantes En este sentido, los procedimientos de impacto ambiental tienen por objetivo evaluar y regular las actividades industriales, comerciales y de transporte a fin de contribuir al mejoramiento de la calidad ambiental de la zona bajo estudio.

El anexo a los decretos reglamentarios, que contemple:

La normalización de procedimientos de medición

El establecimiento de un Plan de Monitoreo Ambiental

Plan de capacitación institucional

Para la planificación de un sistema de gestión ambiental. Lo primero, debe definirse un procedimiento que debe seguir para la obtención de resultados obtenidas sean los correctos

El programa de gestión ambiental de calidad del aire debe considerar lo siguiente:

Planes de mitigación para la reducción de la carga contaminante.

Registro de fuentes (fijas y móviles) actualizadas.



Planes de prevención y análisis de episodios severos.

Definición de las Áreas de inspección. Referidas a estudios de impacto ambiental (EIA).

El objetivo para la determinar de calidad de aire ambiental a la obra o actividad sujeta a autorización y estimar las variaciones en este índice con la obra o actividad en funcionamiento. Cuando sea necesario establecer la calidad del aire ambiental para un caso no comprendido en los tres anteriores, o en caso de indeterminación o duda de procedimiento, se seguirá el primero definido como mediciones referidas a áreas de inspección. En todos los casos, para determinar la calidad del aire ambiental, este instructivo debe especificar: parámetros a medirse, número y ubicación de los puntos de medición, métodos y equipos de medición y evaluación de las mediciones.

Se tiene que tener presente que la mayor parte de la contaminación del aire, es obra del ser humano es producto la combustión incompleta de combustibles fósiles o de biomasa; por ejemplo, los gases de escape de los automóviles, los hornos que se calientan con leña las estufas de leña.


La contaminación atmosférica urbana es la que padecen los habitantes de las ciudades.

La contaminación del aire en interiores designa la presencia de contaminantes en los espacios cerrados. La causa principal es la combustión incompleta que se produce por el empleo de tecnologías rudimentarias para la cocción de alimentos, la calefacción.

Existen también contaminantes naturales del aire en interiores, como el radón, y sustancias químicas contaminantes presentes en los materiales de construcción y los productos para la limpieza que también afectan a la salud.

La contaminación atmosférica urbana puede influir de manera considerable en la calidad del aire en interiores, sobre todo en las casas muy ventiladas o en las situadas cerca de fuentes de contaminación. A la inversa, las fuentes de contaminación del aire en interiores pueden ser

causa importante de contaminación atmosférica urbana, especialmente en las ciudades donde muchos hogares queman combustibles de biomasa o carbón para calentarse y cocinar.



CAPITULO IV. LAS PRINCIPALES CAUSAS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN EL DISTRITO DE EL AGUSTINO POR CAUSA DE LA BASURA

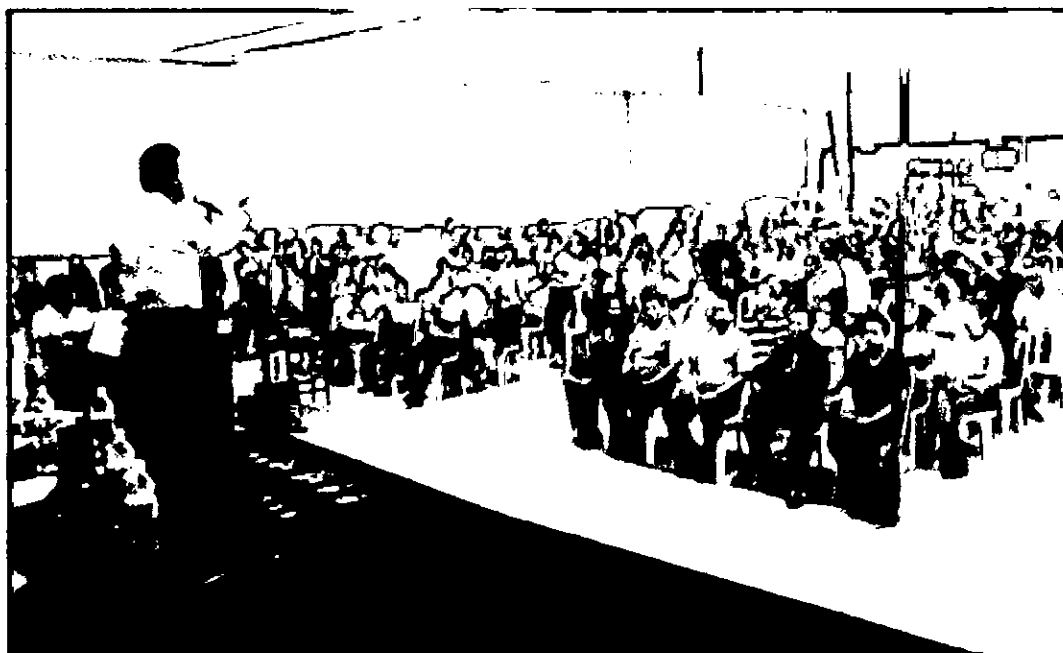
Para realizar el estudio para conocer las causas porque es uno de los distritos más contaminados estoy conociendo la acumulación de la basura en años anteriores cuando realizo el análisis realizado por (INEI) como revela la publicación realizada en Perú 21 el martes 26 de noviembre del 2013. Informa El Agustino lidera la lista de las comunas con mayor concentración de polvo atmosférico sedimentable (PAS) (o sea, el que barremos y está en los muebles de las casas u oficinas).

Los niveles de PAS en dicho distrito superó en 6.48 veces los niveles considerados como aceptables por la Organización Mundial de la Salud (OMS). esto ocurre porque el alcalde Víctor Salcedo según la publicación del 2014-10-07 por LAMULA.PE Y Iniciar un proceso de auditoría a los tres periodos de gobierno consecutivos del alcalde Víctor Salcedo, con la intervención de la Contraloría de la República y una Comisión de Fiscalización Local, para que no quede impune los actos de corrupción; Convocar e iniciar el proceso de formulación del nuevo Plan de Desarrollo Concertado El Agustino al 2025 a través de una Ordenanza que la reglamente, un proceso que libere todas las fuerzas organizativas y capacidades creativas de nuestro pueblo y sean ellas las que decidan el camino y el futuro compartido de El Agustino.

Tenemos fe que estas cosas son posibles realizar en el nuevo gobierno municipal 2015-2018, liderado por el alcalde electo Richard Soria, siempre en cuando su corazón y sus apuestas se encaminen hacia un gobierno democrático, participativo, transparente e inclusivo, lo que diferenciaría radicalmente del gobierno autócrata y corrupto del Alcalde Salcedo y su falsa modernidad que fenecerá en diciembre del 2014.



**FIGURA N° 4.1.
AUDIENCIA PÚBLICA EN EL AGUSTINO: ALCALDE RICHARD SORIA
MOSTRÓ AVANCES DE SU GESTIÓN.**



Fuente: Municipalidad del Agustino

De manera contundente, el Alcalde de El Agustino, Richard Soria Fuerte, y su equipo técnico, con total transparencia y cuentas claras, demostraron importantes avances de la actual gestión Municipal en beneficio del pueblo agustiniano y revelaron el estado calamitoso y de bancarrota de

proporcionadas por el MEF. Este evento se realizó el domingo 31 de mayo en la I.E.E. "Glorioso Húsares de Junín", de 10 a.m. a 1:00 p.m.

Asistieron a la Audiencia numerosos dirigentes vecinales, representantes de las organizaciones sociales de base, comisarios distritales, el Gobernador del Distrito, el cuerpo de Regidores y cientos de vecinos. El evento se desarrolló de manera alturada y democrática, donde decenas de dirigentes y vecinos hicieron diversas preguntas, las que fueron respondidas con transparencia por el Alcalde Richard Soria y su equipo

técnico. La gran mayoría de los asistentes expresaron su aprobación y respaldo a la actual gestión Municipal.

Inicialmente, se pasó un video de cómo se encontró al distrito y otro de los logros de la actual gestión Municipal. Posteriormente, el Gerente Municipal de esta comuna, **Vicente Malásquez**, expuso el tema **CÓMO SE ENCONTRÓ A LA MUNICIPALIDAD DE EL AGUSTINO**, sin planificación ni acervo documentario y con una deuda superior a los 50 millones de soles.

La segunda exposición estuvo a cargo del Gerente de Seguridad Ciudadana, José Milton Gómez, sobre Seguridad Ciudadana: trabajo coordinado con la policía nacional en operativos conjuntos, contra la delincuencia, con la Mancomunidad Lima-Este y desarrollo de su Plan Distrital.

La tercera exposición lo hizo el asesor Jorge Atúncar de la Cruz, sobre Limpieza Pública, con diversos logros, entre ellos la campaña “Basurero”. El Alcalde Richard Soria deslindó con la anterior gestión Municipal y dijo “Nosotros vamos hacia el progreso en estos 150 días de gestión Municipal, frente a los 4,380 días, en 12 años de gobierno, de la gestión anterior. Lo del pasado, está a cargo de Control Interno, que ahora depende directamente de la Contraloría General de la República, y del Poder Judicial”, con relación a un conjunto de juicios penales que tiene el ex Alcalde Víctor Salcedo.

El burgomaestre agustiniano anunció también que su comuna solicitará a la Contraloría General de la República se realice la Auditoría a los Estados Financieros de los 12 años de gestión Municipal de Víctor Salcedo (2004-2014), para que no quede impune los malos manejos del ex Alcalde.

Con relación a los logros de su gestión Municipal, Richard Soria señaló que han conseguido avances muy importantes en seguridad ciudadana: anunció la compra de 10 camionetas para serenazgo; mejoramiento de la limpieza pública, recuperación de las áreas verdes, recuperación del

financiamiento de diversas obras con el Ministerio de Vivienda, firma de compromiso con el Ministerio de Transportes para obras de mejoramiento de vías, construcción de puentes peatonales, ensanchamiento de puentes, etc., para permitir el desvío vehicular de la construcción de la Línea 2 del Metro (Tren Eléctrico).

Asimismo, el Alcalde Richard Soria expresó que 30 proyectos del Presupuesto Participativo de los años anteriores que no se han ejecutado, serán atendidos en este año, con la búsqueda de financiamiento en las entidades pública. Dijo que han presentado 14 proyectos al Ministerio de Trabajo, al Programa Trabaja Ferú, para la construcción de obras en diversos pueblos del distrito.

Finalmente, el Alcalde Richard Soria, agradeció la presencia de todos los presentes y manifestó: "Es de público conocimiento que ya no habrá reelección de Alcalde. Nosotros estamos trabajando en función no a la reelección, sino para servir al distrito, con la colaboración de ustedes, y al cabo de mi gestión Municipal me iré habiendo cumplido con mis funciones como buen hijo de El Agustino y como las buenas familias".

4.1. Problema de basura

La población del Agustino estuvieron cansado por el problema de basura porque no se realizaba el recojo de basura arrojan desmonte de basura cerca al cuartel 'Barbones', el hecho fue denunciado a través de #Alerta Noticias.

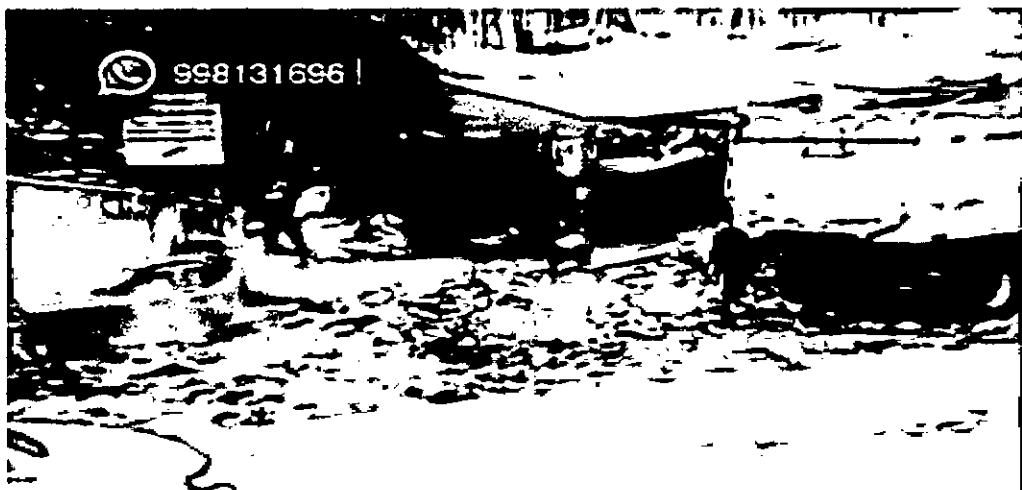
FIGURA N° 4.2.
BASURA CERCA AL CUARTEL 'BARBONES EL AGUSTINO



Fuente: Alerta Noticias. 19 /01 / 2017

Perturbados por la gran cantidad de basura dejada en las zonas aledañas al cuartel 'Barbones' del Ejército, un grupo de vecinos denunció vía WhatsApp, lo que sucedía en el lugar.

FIGURA N° 4.3.
BASURA SE ACUMULA EN LA AVENIDA NICOLÁS AYLLÓN DEL
AGUSTINO



Fuente: <https://www.facebook.com/canaloficial/videos/alertanoticias-el-agustino-basura-se-acumula-en-la-avenida-nicolás-ayllon>

Handwritten signature or mark.

Los comerciantes botan residuos orgánicos en la pista y el municipio no se encarga de recogerlos basura, basura y más basura. Este es el panorama en la avenida Nicolás Ayllón, en el distrito de El Agustino. Residuos de frutas y verduras forman montículos sobre la vía vehicular, obstaculizando el tránsito.

Canal N comprobó que son los comerciantes de alimentos los que votan residuos orgánicos a la pista. Con el calor del verano, se malogran rápidamente y generan un foco infeccioso en perjuicio de los vecinos y transeúntes. Justamente los vecinos denuncian que estos montículos de desechos permanecen por días sobre la pista. Esto debido a que la Municipalidad de El Agustino no se encarga de su pronto recojo, como corresponde.

Los lugares de acumulación de residuos sólidos en espacios públicos (calles, avenidas. etc.), que representan potenciales focos infecciosos e impactan negativamente en la salud de la población y el medio ambiente, son considerados puntos críticos por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA).

Este Diario recorrió y a lo largo de la Av. Ferrocarril en El Agustino. Se evidenció la presencia de vectores infecciosos (roedores e insectos), quema de residuos sólidos (entre ellos algunos altamente contaminantes como plástico, cartón y jebe) y recicladores informales. Lo que no se vio fue a agentes municipales.

Paolo Rivas Legua 10.06.2015 / 07:58 am

Los lugares de acumulación de residuos sólidos en espacios públicos (calles, avenidas. etc.), que representan potenciales focos infecciosos e impactan negativamente en la salud de la población y el medio ambiente, son considerados puntos críticos por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA).

En Lima, el 83% de estos lugares están concentrados en tres distritos de la periferia: Villa María del Triunfo (39,4%), Villa El Salvador (25,3%) y El Agustino (18,3%). En contraste, estos distritos

albergan aproximadamente solo al 12% de la población de Lima Metropolitana.

Este Diario recorrió algunos de estos puntos críticos. Algunos ejemplos de este problema se ven en la intersección de Av. Trilce con la calle Los Heraldos en Villa María del Triunfo (VMT); en el cruce de las avenidas Separadora Industrial con 3 de Octubre en Villa El Salvador (VES); y a lo largo de la Av. Ferrocarril en El Agustino. Se evidenció la presencia de vectores infecciosos (roedores e insectos), quema de residuos sólidos (entre ellos algunos altamente contaminantes como plástico, cartón y jebe) y recicladores informales. Lo que no se vio fue a agentes municipales. La presencia de puntos críticos representa un verdadero peligro para la salud pública. La acumulación de basura eleva la probabilidad de infecciones respiratorias y gastrointestinales, explica el director de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, Juan Narciso. Agrega que los gases generados por la descomposición de materia orgánica son dañinos para las vías respiratorias.

Por otro lado, la quema de basura es un problema para el medio ambiente y para la salud, pues con dicha práctica se emiten componentes químicos cancerígenos, como la dioxina, según diversos estudios.

4.2. Incumplimiento de reglas

Existe un marco jurídico que regula este problema ambiental, como la Ley General de Residuos Sólidos, la Ley Orgánica de Municipalidades (esta norma define las competencias y responsabilidades en el tema), la Ley que Regula la Actividad de los Recicladores y el artículo 306 del Código Penal que tipifica el delito ambiental. Sin embargo, los principales problemas son la falta de articulación y coordinación entre los poderes Ejecutivo y Judicial,



municipalidades y la sociedad civil; y la falta de fiscalización, según el biólogo Elmer Quichiz, de la Dirección General de Salud Ambiental (Digesa). Tantos representantes del municipio de El Agustino como los Vecinos indignados por acumulación de basura en El Agustino

Hecho se registra en los exteriores de un mercado ubicado en la cuadra 24 de la avenida José Carlos Mariátegui.

FIGURA N° 4.4.
ACUMULACIÓN DE BASURA EN LA CUADRA 24 DE LA AVENIDA
JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI



Fuente: Elaboración propia.

Vecinos piden a las autoridades que sancionen a las personas que botan sus desperdicios en esta zona

**FIGURA N° 4.5.
SUS DESPERDICIOS EN PLENA VÍA PÚBLICA DEL AGUSTINO**



Fuente: Canal N 26 Ene 2013 | 07:55 h

**FIGURA N° 4.6.
DE RESIDUOS SÓLIDOS ACUMULADO EN EL AGUSTINO**



Fuente: diario la Republica Publicado el 7 nov. 2014

4.3. Basura en El Agustino

Tal parece que el alcalde saliente Víctor Salcedo Ríos, ha abandonado el servicio de recojo de basura. Por doquier se ve

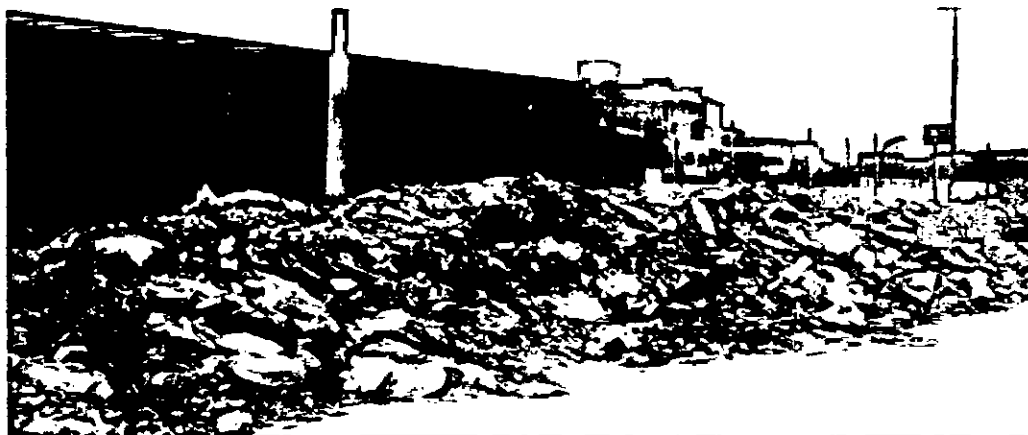
basura amontonada de varios días sin recoger, esta situación incómoda para todos los vecinos se suma a la falta de seguridad en el distrito, ya que el serenazgo está prácticamente extinto desde hace dos meses. ¿Es justo, que el alcalde Víctor Salcedo Ríos sumerja al distrito en el caos y el desorden total antes de culminar su gestión?

FIGURA N° 4.7.
ACUMULACIÓN DE BASURA SE QUEMABA CONTAMINANDO AÚN
MÁS EL AMBIENTE ANTES QUE TERMINA SU PERIODO



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA N° 4.8.
Acumulación de basura 2013



Fuente: <https://rpp.pe/lima/actualidad/contraloria-detecta-riesgos-por-acumulacion-de-basura-en-el-agustino-y-villa-el-salvado>

FIGURA N° 4.9.
ACUMULACIÓN DE BASURA ANTES QUE TERMINA SU PERIODO



Fuente: Elaboración propia.

4.4. La Principal causa de la Contaminación del Aire en el Perú es el Parque Automotor

FIGURA N° 4.10.
DE LA CONGESTIÓN DEL PARQUE AUTOMOTRIZ EN EL AGUSTINO



Fuente: <https://ojo.pe/ciudad/el-agustino-congestion-vehicular-desde-tempranas-horas-de-la-manana-233808/>

"El principal problema es el parque automotor, no solo por la antigüedad de los vehículos, sino también por la calidad del combustible", señaló Eric Concepción, especialista de la Dirección de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, sobre la situación de la contaminación atmosférica en nuestro país.

Contaminación por automóviles

Los automotores representan una fuente importante de contaminación del aire. El parque automotor incluye un numeroso y activo conjunto de vehículos propulsados por la combustión de hidrocarburos (automóviles y camiones).

Las emisiones procedentes de los escapes de estos vehículos contienen monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno que son liberados a la atmósfera en importantes cantidades; son los componentes del "smog oxidante fotoquímico". Por esta razón, las zonas urbanas más pobladas son las que sufren la mayor contaminación de este tipo.

La contaminación vehicular del aire produce efectos nocivos para la salud humana. Los estudios epidemiológicos estableciendo comparaciones entre áreas urbanas (elevado nivel de contaminación) y áreas rurales (bajo nivel de contaminación) demuestran que el aumento de los casos de enfermedades respiratorias está relacionado con las primeras.

La Contaminación Ambiental del distrito de El Agustino, producido por el parque automotor, se ha convertido en un problema bastante álgido para los residentes y estudiantes de la I.E "José Carlos Mariátegui", dado que el aire que respiramos está bastante contaminado con partículas de plomo producido por los combustibles usados por las unidades del parque automotor.



Podemos Observar por ejemplo los indicadores que demuestran en una investigación en la ciudad de Lima en julio del 2001 en cuanto al dióxido de nitrógeno (NO₂) refieren que su presencia en el aire llegó a 236.66 mg/m³, cuando el límite permisible es de 100 mg/m³.

En enero del 2002 los niveles de NO₂ eran de 177.19 mg/m³ y en años anteriores hubo meses en que su presencia fue significativamente menor: en setiembre de 1995 llegó a 21.46 mg/m³ y en abril de 1996 fue de 72.15 mg/m³.

La presencia en el aire de material particulado en suspensión (polvo, partículas de plomo y otros metales) también fue elevada durante el mes de julio: 294.12 mg/m³, no obstante el límite permisible es 150 mg/m³. En abril de 1995 los niveles de partículas en suspensión (PTS) llegaban a 256 mg/m³ y en setiembre de ese mismo año su presencia disminuyó hasta llegar a 237.23 mg/m³ según fuente de DIGESA.

a) Partículas contaminantes del parque automotor.

La dirección General de Salud Ambiental (Digesa) hizo mediciones sobre la calidad de aire de las que señalan que la presencia de partículas en suspensión como el plomo y el dióxido de azufre (SO₂) tienden al descenso, cambio elementos como el dióxido de nitrógeno (NO₂) y el material particulado está muy por encima de los límites permisibles a las zonas próximas de la Av. Abancay

El parque automotor hace su recorrido por la Av. Riva Agüero en la que mayormente en la actualidad utiliza gasolina con plomo y nos preocupa la presencia de plomo en el aire porque al ser inhaladas las partículas de plomo en suspensión estas van directamente a los alveolos pulmonares con lo que se estaría perjudicando a la población estudiantil en nuestro centro educativo, por encontrarse en dicha avenida.



b) Parque automotor como un factor contaminante.

La contaminación ambiental producido por el parque automotor en la Ciudad de Lima y sobre todo en El Agustino es un fenómeno que se presenta sobre todo por la acumulación de gases tóxicos producidos por los automóviles y que por consiguiente contaminan el aire el cual a su vez al ser absorbido por la respiración de las personas producen enfermedades como el asma por ejemplo que a veces pueden llevar a la muerte. También se presentan enfermedades en la piel, así como el consiguiente daño al sistema ecológico natural.

Las más de 700 mil unidades del parque automotor limeño, con un promedio de 18 años de antigüedad, realizan un total de nueve millones de viajes al día en Lima y Callao. Este traslado masivo en la metrópoli resulta un gravísimo problema debido a los "cuellos de botella" que, principalmente, se producen entre 7:30 y 9:30 de la mañana y de 7:30 a 9 de la noche, a lo que se suma la mala calidad del transporte público y la pésima administración de rutas que también repercuten en El Agustino.

c) instalarán paraderos de transporte público en zona de puente nuevo

Vecinos de El Agustino protestaron hoy para que se prohíba el paradero informal de combis en la avenida Primero de Mayo y que genera desorden



FIGURA N° 4.11.
VECINOS DE EL AGUSTINO PROTESTARON



Fuente: Diario oficial "El Peruano. 17 de octubre del 2012

El problema de congestión vehicular e inseguridad que se genera en la zona de Puente Nuevo, que conecta El Agustino con San Juan de Lurigancho, se solucionará muy pronto con la adecuación de paraderos, anunció hoy la gerenta de Transporte Urbano de Lima, María Jara.

La funcionaria respondió así al plantón que esta mañana protagonizaron vecinos de El Agustino, encabezados por su alcalde, Víctor Salcedo, en reclamo para la erradicación del paradero informal de combis que desde hace mucho tiempo opera en la avenida Primero de Mayo y que origina desorden y sensación de inseguridad.

Jara dijo que el viernes 12 se publicó en el diario oficial "El Peruano" la resolución que aprueba el establecimiento de paraderos y que en

los próximos días se adquirirá la señalética vertical necesaria para este fin.

Aclaró que la zona en mención no tenía paraderos aprobados no obstante que por allí coinciden más de 80 rutas de transporte urbano, entre las avenidas Primero de Mayo y José Carlos Mariátegui, y la parte superior, es decir, la propia vía de Evitamiento. Detalló que los paraderos han sido distribuidos en ambos ejes y en la parte baja, de tal forma que no coincidan con el cruce de las avenidas indicadas, donde se genera mucho tráfico.

Sin embargo, Jara advirtió que el cumplimiento de las **normas de tránsito le corresponde también a la Policía Nacional**, que no solo, dijo, debe hacer fluir el tráfico, sino también sancionar las conductas imprudentes de los choferes.

La mañana de hoy, los vecinos reclamaron poner fin a la informalidad de esos paraderos y que se preste atención a sus reclamos.

Salcedo dijo que la solución le corresponde íntegramente a la comuna metropolitana, por ser su jurisdicción; pero que el concejo distrital está dispuesto a asumir acciones en este terreno.

La autoridad edilicia indicó que la propuesta de su comuna es la construcción de un paradero similar al que existe en el puente primavera, donde se ha dejado un carril para este fin.

“Tenemos el diseño y podemos ejecutarlo si se nos autoriza”, manifestó Salcedo, quien agregó que su corporación ha cumplido estrictamente con las recomendaciones contenidas en un estudio de la Policía Nacional respecto al ordenamiento de la zona de Puente Nuevo.

d) Consecuencias Del Problema

Es cierto que el benceno inhalado durante largo tiempo produce leucemia (linfocítica y especialmente mielocítica), como lo

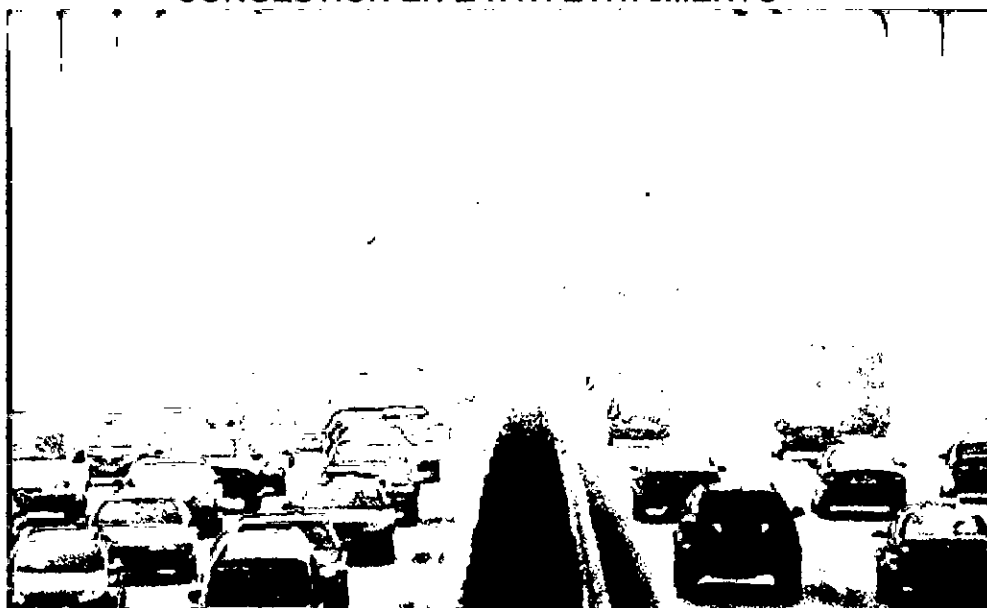


demonstraron experimentalmente los doctores Maltoni y C. Scarnato en 1977 en la unidad experimental Bentivoglio del Instituto de Oncología de Boloña, Italia.

Pero durante la combustión incompleta de la gasolina se produce una pirólisis (descomposición por alta temperatura) de sus integrantes químicos dando origen a sustancias mucho más cancerígenas (productoras de cáncer) que el benceno. Esta molécula prácticamente no existe, o en concentración mínima, en la emisión de gases tóxicos por los escapes de los vehículos automotores, ya que es condensada por las altas temperaturas en hidrocarburos policíclicos condensados, potentes cancerígenos.

Los principales contaminantes del aire emitidos por los escapes de los vehículos son el monóxido de carbono, los óxidos de nitrógeno, bióxido de azufre y los temibles hidrocarburos policíclicos condensados (HPC). Dentro de estos últimos debemos mencionar al metilcolantreno descubierto por H. Wieland y Dane en Alemania en 1933.

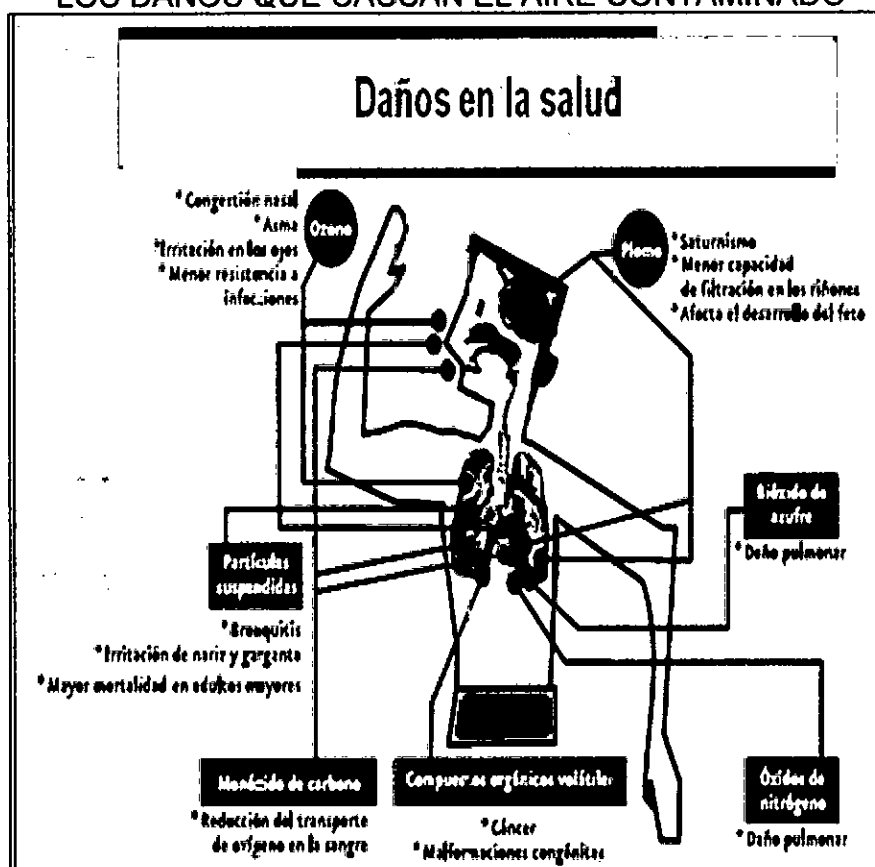
FIGURA N° 4.12.
CONGESTIÓN EN LA AV. EVITAMIENTO



Fuente: Elaboración propia.

La contaminación del aire puede: irritar los ojos, la garganta y los pulmones. El ardor en los ojos, la tos y la presión en el pecho son comunes con la exposición a niveles altos de contaminación en el aire. Sin embargo, las personas reaccionan de manera muy diferente a la contaminación del aire. Algunas personas pueden notar una sensación de presión en el pecho o tos, mientras que otras pueden no notar ningún efecto. Puesto que el ejercicio requiere una respiración más rápida y profunda, éste puede aumentar los síntomas. Las personas con enfermedades del corazón tales como angina, o con enfermedades del pulmón tales como enfisema o asma, pueden ser muy sensibles a ser expuestas a la contaminación del aire y pueden notar síntomas que los demás no notan.

FIGURA N° 4.13.
LOS DAÑOS QUE CAUSAN EL AIRE CONTAMINADO



Fuente <https://www.google.com.pe/search?q=la+contaminaci%C3%B3n+del+aire>

4.5. Las Fuentes de Contaminación del Aire del Distrito de El Agustino

La calidad de la vida de las personas que viven en el Distrito del Agustino deben de respirar un aire que estén en los límites permisibles a la contaminación ambientales pero resulta que el aire que respiran los pobladores está bien contaminado que afecta la salud del pueblo por esta razón es necesario saber cuáles son las principales fuentes de contaminación

Cuando se realiza un estudio de las fuentes de contaminación del aire, comúnmente se usan tres términos: móvil, estacionaria, puntual

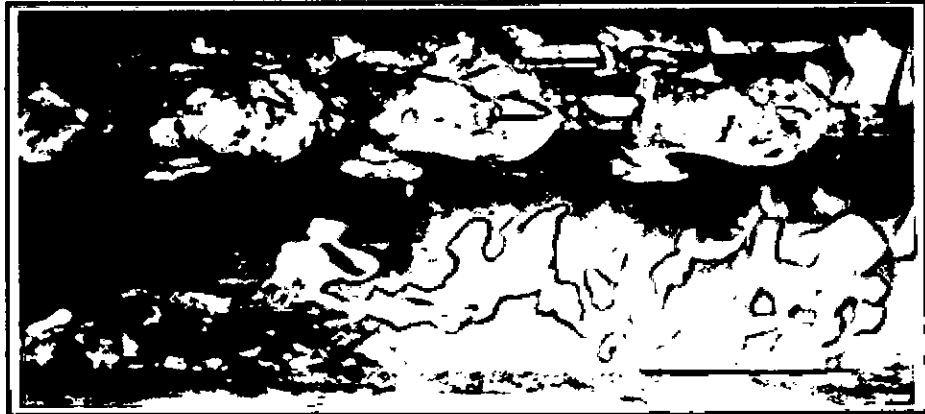
- Las fuentes móviles incluyen diversas formas de transporte tales como automóviles, camiones
- Las fuentes estacionarias son las instalaciones no movibles, tales como plantas de energía y establecimientos industriales.
- Una fuente puntual se refiere a una fuente en un punto fijo, tal como una chimenea o tanque de almacenamiento que emite contaminantes.

1. Debidas a la Actividad Humana: Combustión

Al realizar el estudio de las fuentes de contaminación se realiza una de las fuentes de la contaminación es la gran cantidad de las pollerías existentes utilizando el carbón de leña que contaminan con la mala combustión y el humo que desprende al realizar la cocción del pollo a la brasa mencionamos alguno de los nombre de las pollerías.



FIGURA: N° 4.14.
POLLERÍA A LA LEÑA



Fuente: Elaboración propia.

- Pollos a la Brasa el Agustino en Carnes a la parrilla, comida nacional e internacional
- Los pollos al fogón, a la leña.
- Leña y Carbón, cadena de restaurantes de pollos a la brasa y parrillas.
- Las Tinajas,
- La Leña. Pollerías, Carnes y Parrillas, Saludable, Ensaladas y Vegetariana.
- Restaurantes y pollerías La Leña, en la Leña

FIGURA: 4.15
POLLERÍAS A LA LEÑA



Fuente: Elaboración propia.

- Restaurantes, Cafetería Gourmet; *Pollos y Parrillas* y Fast Food.
- Restaurant *El Pollo Gordo* ubicado en *El Agustino*
- Restaurantes de *pollos a la brasa* y parrillas a la Leña
- La línea de *pollos y parrillas*

FIGURA N° 4.16.
PANCETA Y POLLO A LA PARRILLA



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA: N° 4.17.
PANCETA A LA PARRILLA



Fuente: Elaboración propia

- Pollerías con Delivery en El Agustino
- 2. El Otro Contaminante son *Las Panaderías*

Que son calentados los hornos con leña y panaderías que utilizan petróleo

FIGURA: 4.18
PANADERÍAS QUE UTILIZAN PETRÓLEO



Fuente: Elaboración propia

- Panaderías y Pastelerías: Pastelería – Piñatería
- Industria, EIA, Panadería SAN JORGE S.A.
- Panadería y pastelería Viceali

Cocinas con Leña

La otra fuente de contaminación son las personas de bajos recursos económicos que no puede comprar gas cocinan sus alimentos con leña

A small, handwritten mark or signature in the bottom right corner of the page, consisting of several overlapping, stylized lines.

FIGURA N° 4.19.
COCINAN SUS ALIMENTOS CON LEÑA



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA N° 4.20.
COCINAN SUS ALIMENTOS CON LEÑA



Fuente: Elaboración propia.

Las PM 10 son unas partículas contaminantes que también están suspendidas en el aire pero son un poco mayores que las PM 2,5 y por tanto son menos perjudiciales.

Handwritten signature or initials.

Si bien el índice general para Lima es de 38 microgramos de PM 2,5 por metro cúbico, en el cono norte de la capital peruana se halló 58 microgramos, es decir casi seis veces el nivel establecido

A) Incineración de Residuos Sólidos

Los vertederos o basureros (también conocidos en algunos países hispanohablantes como tiraderos o basurales), son aquellos lugares donde se deposita finalmente la basura. Éstos pueden ser oficiales o clandestinos.

Tipos de vertederos

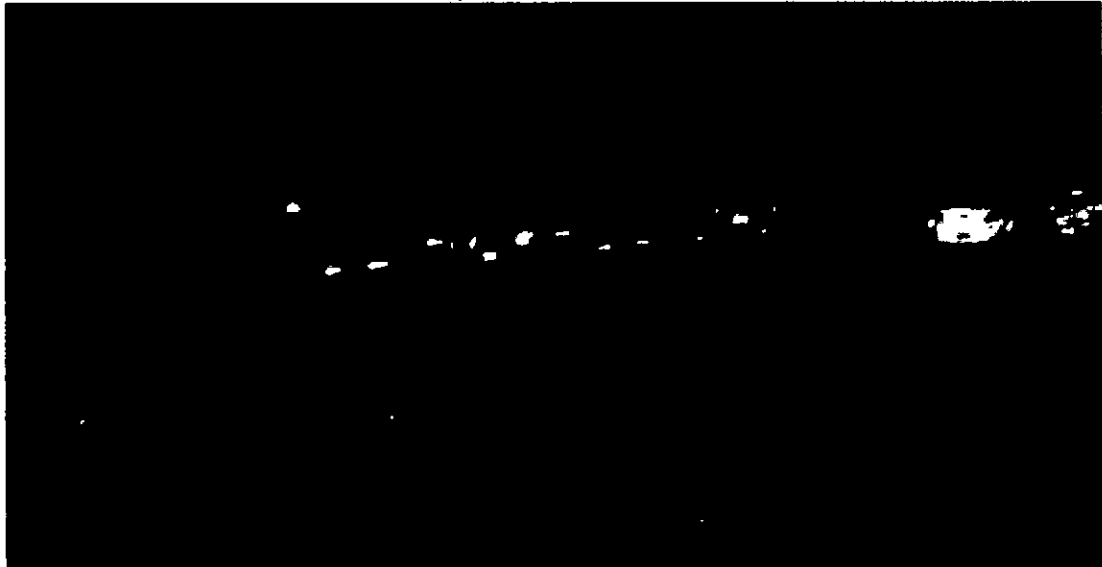
- *Vertedero clandestino*: Es un lugar en el que, sin consideraciones medioambientales, es elegido por algún grupo humano para depositar sus desechos sólidos. Son grave fuente de contaminación, enfermedades y otros problemas. Generalmente son establecidos en depresiones naturales o sumideros.

FIGURA N° 4.21.
BASURA ACUMULADA (AL DESCOMPONERSE CONTAMINA)



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA N° 4.22.
BASURA ACUMULADA (AL DESCOMPONERSE CONTAMINA)



Fuente: Elaboración propia.

- *Vertedero municipal o urbano*: Es un vertedero que bajo ciertas consideraciones o estudios de tipo económico, social y ambiental, es destinado por los gobiernos municipales o ciudadanos. También son conocidos como "vertederos controlados" o "rellenos sanitarios".

Contaminación generada

A los vertederos tradicionales actuales es destinada la basura generada por un grupo o asentamiento humano. Ésta, por lo común, contiene de forma revuelta restos orgánicos (como comida), plásticos, papel, vidrio, metales, pinturas, tela, pañales, baterías, y una gran diversidad de objetos y sustancias consideradas indeseables.

En el proceso de descomposición de la materia en los vertederos, se forman lixiviados que arrastran los productos tóxicos presentes en la basura, y contaminan las aguas subterráneas, que en ocasiones se utilizan para consumo humano y riego.

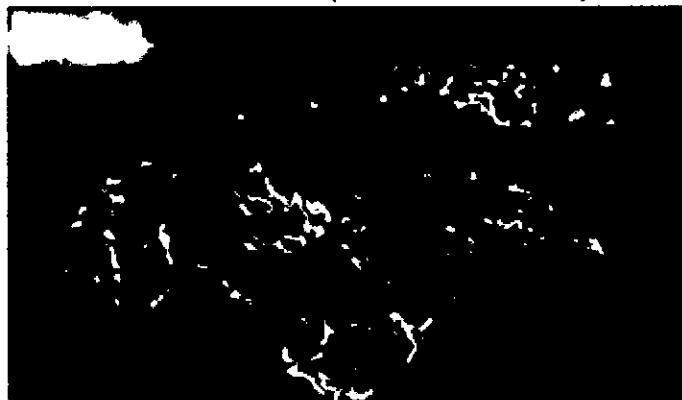
Se liberan al aire importantes cantidades de gases como metano, CO₂ (gas responsable del efecto invernadero) o gases tóxicos como el benceno, tricloroetileno, etc.

QUEMA DE BASURA (RESIDUOS SÓLIDOS)

Las emisiones de las incineraciones que recaen sobre los seres humanos, no son consecuencia solamente de las inhalaciones directas de contaminantes de alta toxicidad, persistentes y bioacumulativos suspendidos en el aire. Hasta las emisiones más pequeñas de dichas sustancias en los ecosistemas locales, alcanzan niveles perjudiciales de manera crónica o aguda para el hombre y otras especies. Los productos de la combustión incompleta y metales emitidos por la quema de residuos, una vez dispersos en el aire, se bioacumulan siendo selectivamente filtradas del medio ambiente por los tejidos de los seres vivos.

La basura, o residuo sólido domiciliario o urbano, es una mezcla de desechos provenientes de los hogares. Contiene residuos orgánicos como **alimentos**, papeles y cartones, e inorgánicos como plásticos, vidrios y metales. Entre estos últimos hay algunos peligrosos, como los envases de plaguicidas, las pilas, los fluorescentes,

FIGURA N° 4.23.
Quema de Basura (Residuos sólidos)



Fuente: Elaboración propia.

Los contaminantes generados durante la quema de basura tienen consecuencias sobre la salud humana, y en general efectos sobre los seres vivos y los ecosistemas.

Los contaminantes del aire, tanto gaseosos como particulado, pueden tener efectos negativos sobre los pulmones. Las partículas sólidas se pueden impregnar en las paredes de la tráquea, bronquios y bronquiolos. La mayoría de estas partículas se eliminan de los pulmones mediante la acción de limpieza de los cilios de los pulmones.

Sin embargo, las partículas muy pequeñas pueden alcanzar los alvéolos pulmonares, donde a menudo toma semanas, meses o incluso años para que el cuerpo las elimine. Los contaminantes gaseosos del aire también pueden afectar la función de los pulmones mediante la reducción de la acción de los cilios.

La respiración continua de aire contaminado disminuye la función de limpieza normal de los pulmones, lo que puede ocasionar que gran número de partículas lleguen a las partes inferiores del pulmón.

El daño causado a los pulmones por la contaminación del aire puede imposibilitar este proceso y contribuir a la aparición de enfermedades respiratorias como la bronquitis, enfisema y cáncer. También puede afectar el corazón y el sistema circulatorio

**CUADRO N° 4.1:
EFECTOS DE LOS COMPUESTOS QUÍMICOS ORGÁNICOS QUE SE
LIBERAN DURANTE LA INCINERACIÓN DE BASURA.**

compuesto	efectos
acetaldehido	probable cancerígeno
ácido acético	toxicidad moderada
acetona	toxicidad moderada
benzilcloro	alta toxicidad
butano	toxicidad moderada
ciclohexano	toxicidad moderada
ciclopentano	toxicidad moderada
ciclopropano	toxicidad moderada
etileno	toxicidad moderada

Fuente: Greenpeace (1996)

4.6. Fuentes Móviles

Las fuentes móviles incluyen a las diversas formas de transporte como automóviles, camiones, combis, tráiler, bus entre otros.

La principal fuente móvil de contaminación del aire es el parque automotor, pues produce grandes cantidades de:

- Monóxido de carbono (CO)
- En cantidades menores de óxidos de nitrógeno (NOx)
- Compuestos orgánicos volátiles (COV).

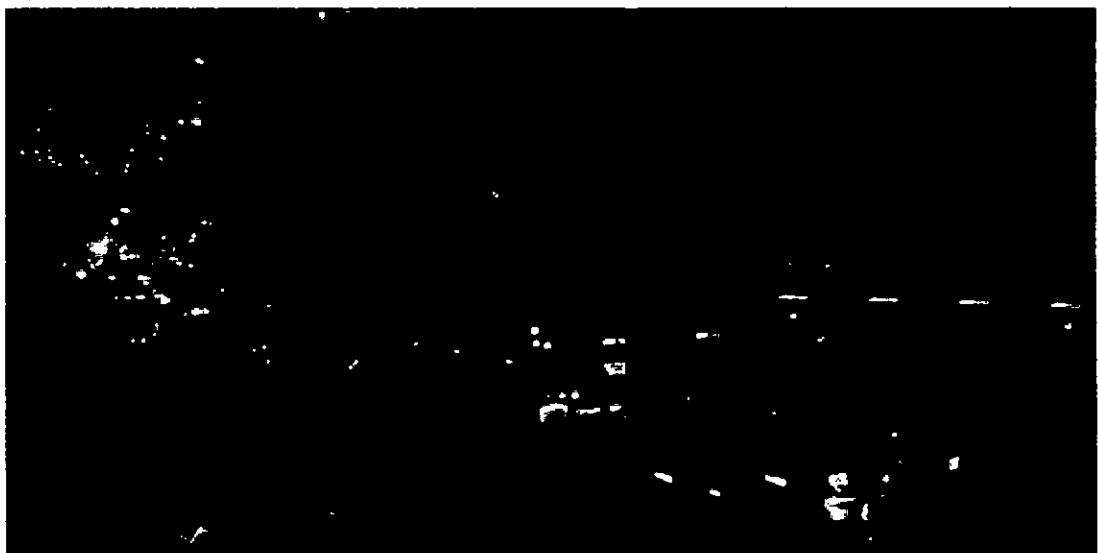
La cantidad de emisiones que produce un vehículo automotor depende de una serie de factores como el tipo y la calidad del combustible que consume, el estado de conservación del motor, su antigüedad, tecnología, si cuenta o no con un sistema de control de emisiones, la morfología de la ciudad donde transita, los hábitos del

chofer, el tiempo que permanece operativo, el tráfico en las vías y, finalmente, su recorrido

Los motores de combustión interna (MCI) generan emisiones tóxicas, contenidas en los vapores del combustible, en los gases del cárter y en el tubo de escape. Cerca del 1% de los gases de escape contienen aproximadamente 300 sustancias, de las cuales la mayoría son tóxicas (CENERGIA, 1998). 14% 86% Industriales Vehiculares.

En una entrevista a un especialista de la Dirección de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente por parte de Clima de Cambios, una iniciativa de la PUCP, se analiza la problemática de la contaminación principalmente por el parque automotor.

FIGURA N° 4.24.
CONGESTIÓN VEHICULAR EN LA NOCHE



Fuente: Elaboración propia.

AS

FIGURA N° 4.25.
CONTAMINACIÓN POR EL TUBO DE ESCAPE



Fuente: Elaboración propia.

El monitoreo de las emisiones liberadas por el tubo de escape de los vehículos es aún más difícil, ya que la tasa depende de parámetros como la velocidad del vehículo, la carga del motor y el estado de precalentamiento, que hacen que la tasa de contaminación sea variable. Además, gran parte de las emisiones, la que se evapora, no se libera a través del tubo de escape y la mayor parte ni siquiera es liberada mientras el vehículo está en marcha. En este caso, es difícil realizar una medición constante de las emisiones, aunque se trate de un solo vehículo y, obviamente, es aún menos práctico si se tratara de una flota de vehículos.

Todos somos conscientes de que cuanto más antiguo es un vehículo, más contamina, pero no está de más que nos lo recuerden. Más aún cuando el parque automotor es el principal motivo por el que nuestras ciudades no cuenten con un aire limpio, sino con uno contaminado que contribuye a dañar nuestra salud de forma importante y favorece la aparición de enfermedades.

Según Eric Concepción, especialista de la Dirección de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, *"el principal problema es el parque automotor,*

no solo por la antigüedad de los vehículos, sino también por la calidad del combustible”.

Antigüedad de los vehículos

Cuando pensamos en muchas ciudades del Perú, se nos viene a la mente el intenso y pesado tráfico que a todos molesta. Pero el problema no es solo que el parque automotor sea desmesurado, sino que es preocupante la cantidad de vehículos con motores antiguos que circulan por las vías, en parte debido a la importación de vehículos usados en nuestro país.

Eso sí, sobre este punto debemos destacar que **en los últimos años ha disminuido mucho el número de autos usados importados**, mientras que ha aumentado considerablemente el número de autos nuevos importados.

Según la Asociación Automotriz del Perú (AAP) en 2005 se importaron 23 mil autos nuevos y 24 mil usados; en cambio en 2014 se importaron más de 180 mil vehículos nuevos, mientras que la cifra de usados no llegó a las mil unidades.

FIGURA: 4.26
CONTAMINACIÓN DEL PARQUE AUTOMOTOR



Fuente: Clima de Cambios (Iniciativa de la PUCP), Diario Correo, Programa regional Aire Limpio

4.7. Fuentes Estacionarias

Existen cientos de miles de fuentes estacionarias de contaminación del aire, incluidas las, fábricas, de `pintura, imprentas, lavanderías y chimeneas residenciales que usan madera. Las fuentes estacionarias producen una amplia variedad de contaminantes del aire. Según la industria o proceso específico, las fuentes estacionarias pueden emitir uno o varios contaminantes criterio además de muchos contaminantes peligrosos.

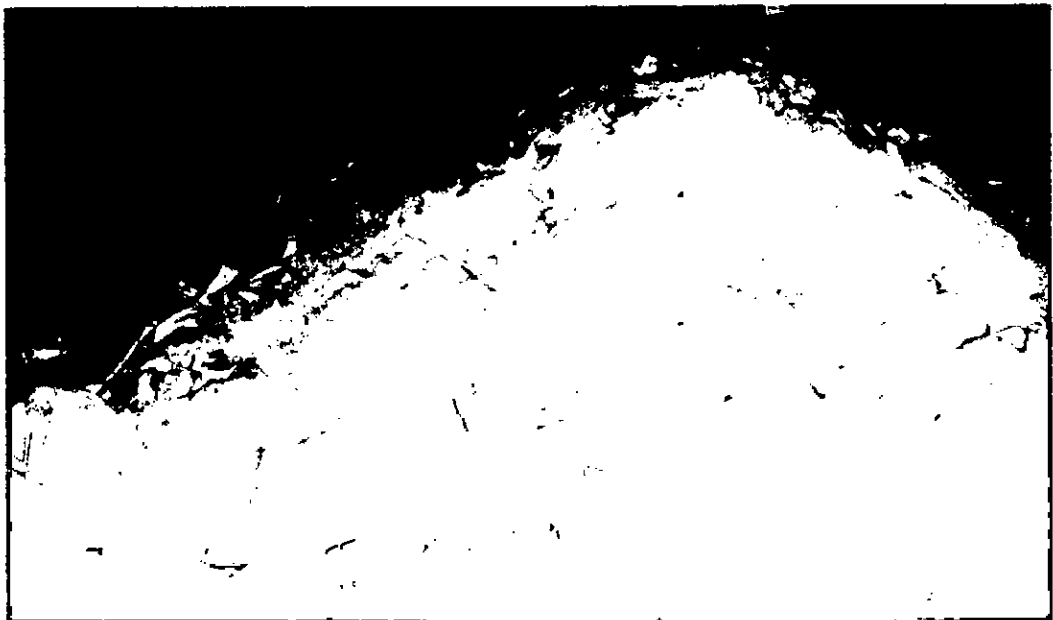
- *FÁBRICA de Cal hidratada en El Agustino / Lima - Somos una empresa que producimos y cal agrícola - fabricación de cal - yeso agrícola - fábrica de cales - cal viva -*
- *FÁBRICA de Carbonato de calcio en El Agustino / Lima - ...ofrecemos tinas fabricada a base de cal agrícola - fabricación de cal - yeso agrícola - fábrica de cales - cal viva*
- *FÁBRICA CALES en El Agustino / Lima - Somos una empresa que producimos y polvo de yeso - venta de tiza - talco - tiza y tizón para sastre - tiza escolar - polvo de cal*
- **QROMA**
Compañía de fabricación de plástico en el distrito de El Agustino, Perú
Dirección: Cesar Vallejo 1851, El Agustino 15008
Teléfono: (01) 6126000
- **PINTURAS: TEKNO, teléfono: 61260 AV CESAR VALLEJO 1877 EL AGUSTINO Lima, Perú.**

4.8. Residuos Sólidos (de construcción y tierra)

Los residuos sólidos son los desmontes que se acumulan debido a que los pobladores realizan construcciones y remodelaciones dejan

sus desmontes de tierra bloque de cemento, ladrillos rotos, madera, los cuales contaminan con el aire que atmosférico y el aire generado por la velocidad de los carros como podemos observar en la figura.

FIGURA N° 4.27.
RESIDUOS SÓLIDOS ACUMULADOS DE CONSTRUCCIÓN



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA N° 4.28.
RESIDUOS SÓLIDOS ACUMULADOS DE CONSTRUCCIÓN



Fuente: Elaboración propia.

4.9. Material Particulado

El PM es una compleja mezcla de partículas líquidas y sólidas de sustancias orgánicas e inorgánicas suspendidas en el aire. Las partículas se clasifican en función de su diámetro en PTS (partículas totales suspendidas), PM10 (partículas con un diámetro aerodinámico inferior a 10µm) y PM2.5 (diámetro aerodinámico inferior a 2.5 µm). Estas últimas suponen mayor riesgo para la salud. El material particulado en aire proviene de fuentes antropogénicas y naturales. Los diversos niveles de riesgo asociado al material particulado son debido al tamaño y al tipo de partícula. El origen antropogénico mayoritario es la quema de combustible fósil y biomasa (leña o carbón). El origen natural más extendido de este contaminante son el polen, aerosol marino, tormentas de arena. En la red de monitoreo de Montevideo, tal como está configurada actualmente, se miden distintas fracciones de material particulado: Las Directrices se aplican en todo el mundo y se basan en la evaluación, realizada por expertos, de las pruebas científicas actuales concernientes a:

- Partículas (PM)
- Ozono (O₃)
- Dióxido de nitrógeno (NO₂) y
- Dióxido de azufre (SO₂), en todas las regiones de la OMS.

Partículas

Las partículas más perjudiciales para la salud son las de 10 micrones de diámetro, o menos (\leq PM₁₀), que pueden penetrar y alojarse en el interior profundo de los pulmones. La exposición crónica a las partículas agrava el riesgo de desarrollar cardiopatías y neumopatías, así como cáncer de pulmón.



Generalmente, las mediciones de la calidad del aire se notifican como concentraciones medias diarias o anuales de partículas PM_{10} por metro cúbico (m^3) de aire. Las mediciones sistemáticas de la calidad del aire describen esas concentraciones de PM expresadas en microgramos (μ)/ m^3 . Cuando se dispone de instrumentos de medición suficientemente sensibles, se notifican también las concentraciones de partículas finas ($PM_{2.5}$ o más pequeñas).

Valores fijados en las Directrices

$PM_{2.5}$

10 $\mu g/m^3$ de media anual

25 $\mu g/m^3$ de media en 24h

PM_{10}

20 $\mu g/m^3$ de media anual

50 $\mu g/m^3$ de media en 24h

Además de los valores, las Directrices sobre la Calidad del Aire establecen metas intermedias para concentraciones de PM_{10} y $PM_{2.5}$ destinadas a promover una reducción gradual, de concentraciones altas a otras más bajas.

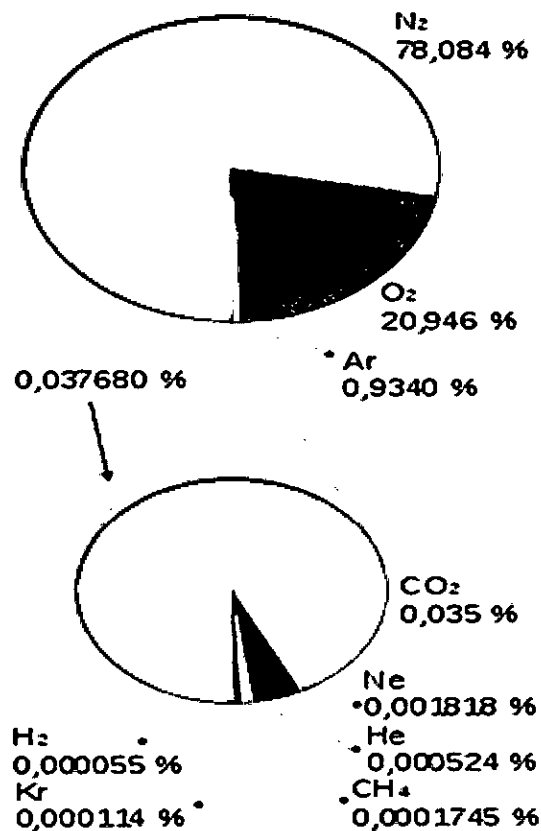
Si se alcanzaran esas metas intermedias se podrían esperar reducciones importantes de los riesgos de enfermedades agudas y crónicas derivadas de la contaminación del aire. No obstante, los valores establecidos en las Directrices deberían ser el objetivo final.

CAPITULO V. LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Para poder determinar la contaminación del aire primero demos conocer la composición del aire normal.

El aire está compuesto principalmente por nitrógeno, oxígeno y argón. El resto de los componentes, entre los cuales se encuentran los gases de efecto invernadero, son vapor de agua, dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, ozono,

GRAFICO N° 5.1.
COMPOSICIÓN DEL AIRE EN VOLUMEN



Fuente: The Copyright holder of this work

Las personas carecen de una cultura en conservar el lugar donde viven limpios y cuidar, velar el ambiente. Existen personas que desconocen las normas del cuidado del ambiente y otras personas que conociendo las

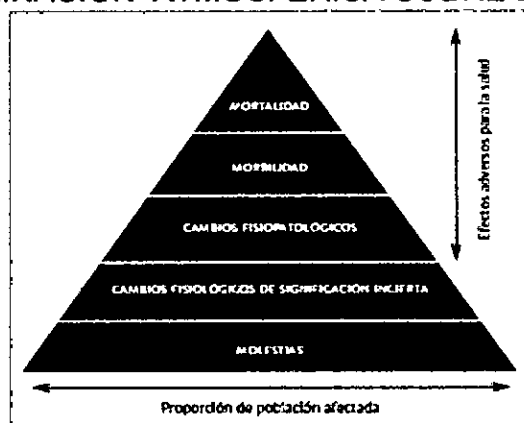
normas tiene una conducta de persistir en el arrojó desechos inorgánicos (papeles, botellas de bebidas, pañales, desmontes, etc. y desechos orgánicos (frutas, comida, maleza, etc.) como resultado de esta acción negativa trae como resultado enfermedades en la vía respiratoria, digestiva, nerviosa. Así como enfermedades infecto contagiosas de la piel en las personas y por ente la contaminación

5.1. Impactos de la contaminación atmosférica sobre la salud

Los principales efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud van desde alteraciones de la función pulmonar, problemas cardíacos y otros síntomas y molestias hasta un aumento del número de defunciones, de ingresos hospitalarios y de visitas a urgencias, especialmente por causas respiratorias y cardiovasculares.

El efecto de la contaminación atmosférica mantiene una gradación tanto en la gravedad de sus consecuencias como en la población a riesgo afectada Así, a medida que los efectos son menos graves, el porcentaje de población afectada es mayor.

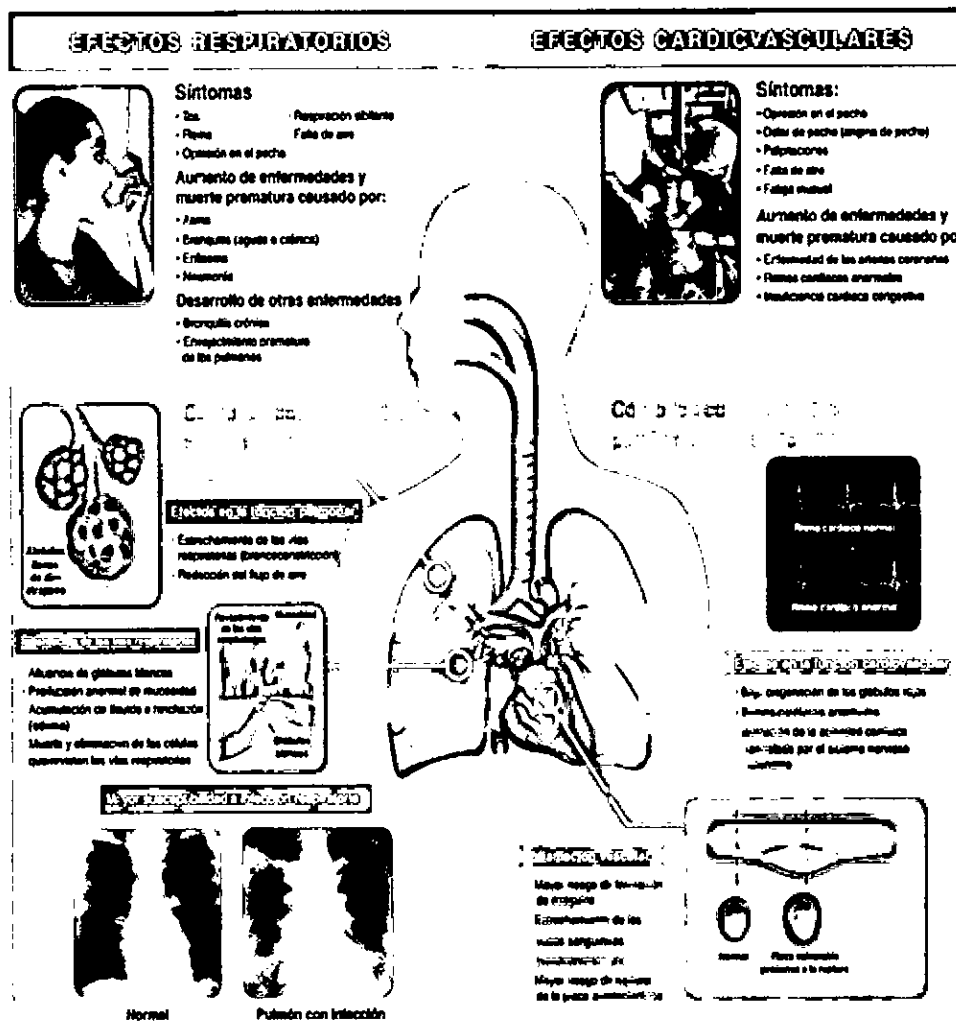
**GRAFICO 5.2.
REPRESENTACIÓN DE LOS DIFERENTES EFECTOS DE LA
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA SOBRE LA SALUD.**



Fuente: Tenías y Ballester, 2009.

Relacionados fundamentalmente con la reducción de los riesgos de contagio de la población con enfermedades asociadas a la basura tales como enfermedades diarreicas, parasitarias y respiratorias. Si una persona enferma debe incurrir en costos de tratamiento (consultas, medicamentos) y en el caso de la población económicamente activa, al enfermarse pierde días laborables o reduce su rendimiento. La mejora ambiental tiene implícita la reducción de los agentes vectores o mecanismos de contagio de las personas y por consiguiente otorga beneficios reales a la población

FIGURA N° 5.3.
EFECTO DE LOS CONTAMINANTE COMUNES DEL AIRE



Fuente: Ballester, F. y Bokdo, E. (2000).

5.2. Directrices de la OMS (Organización Mundial de la Salud)

PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN (PM)

Valores fijados en las Directrices :

PM 2.5: 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de media anual - 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de media en 24h

PM10: 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de media anual - 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de media en 24h

Las Directrices fijan por primera vez un valor de referencia para las **partículas en suspensión (PM)**. El objetivo consiste en reducir al máximo las concentraciones. Como no se conoce un umbral de PM por debajo del cual desaparezcan los efectos nocivos para la salud, el valor recomendado debe representar un objetivo aceptable y alcanzable a fin de minimizar dichos efectos en función de las limitaciones, las capacidades y las prioridades locales en materia de salud pública.

Definición y fuentes principales

Las PM afectan a más personas que cualquier otro contaminante y sus principales componentes son los sulfatos, los nitratos, el amoníaco, el cloruro sódico, el carbón, el polvo de minerales y el agua. Las PM consisten en una compleja mezcla de partículas líquidas y sólidas de sustancias orgánicas e inorgánicas suspendidas en el aire.

Las partículas se clasifican en función de su diámetro aerodinámico en PM10 (partículas con un diámetro aerodinámico inferior a 10 μm) PM2.5 (diámetro aerodinámico inferior a 2,5 μm). Estas últimas suponen mayor peligro porque, al inhalarlas, pueden alcanzar las zonas periféricas de los bronquiolos y alterar el intercambio pulmonar de gases.

Efectos sobre la salud

Los efectos de las PM sobre la salud se producen a los niveles de exposición a los que está sometida la población urbana. La exposición crónica a las partículas aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares y respiratorias, así como de cáncer de pulmón. En los países en desarrollo, la exposición a los contaminantes derivados de la combustión de combustibles sólidos en fuegos abiertos y cocinas tradicionales en espacios cerrados aumenta el riesgo de infección aguda en las vías respiratorias inferiores y la mortalidad por esta causa en los niños pequeños; la polución atmosférica en espacios interiores procedente de combustibles sólidos constituye también un importante factor de riesgo de enfermedad pulmonar obstructiva crónica y cáncer de pulmón entre los adultos. Debido a la exposición a las PM_{2.5} generadas por actividades humanas.

DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO₂)

Valores fijados en las Directrices

40 µg/m³ de media anual - 200 µg/m³ de media en 1h

El valor actual de 40 µg/m³ (de media anual) fijado en las **Directrices de la OMS** para proteger a la población de los efectos nocivos para la salud del NO₂ gaseoso no ha cambiado respecto al recomendado en las directrices anteriores.

Definición y fuentes principales

Como contaminante atmosférico, el NO₂ puede correlacionarse con varias actividades:

- Como contaminante atmosférico, el NO₂ puede correlacionarse con varias actividades: En concentraciones de corta duración superiores a 200 µg/m³, es un gas tóxico que causa una importante inflamación de las vías respiratorias

- Es la fuente principal de los aerosoles de nitrato, que constituyen una parte importante de las PM2.5 y, en presencia de luz ultravioleta, del ozono.

Las principales fuentes de emisiones antropogénicas de NO₂ son los procesos de combustión (calefacción, generación de electricidad y motores de vehículos y barcos).

DIÓXIDO DE AZUFRE (SO₂)

Valores fijados en las Directrices

20 µg/m³ de media en 24h - 500 µg/m³ de media en 10 min

La concentración de SO₂ en períodos promedio de 10 minutos no debería superar los 500 µg/m³. Los estudios indican que un porcentaje de las personas con asma experimenta cambios en la función pulmonar y síntomas respiratorios tras períodos de exposición al SO₂ de tan sólo 10 minutos.

La revisión de la directriz referente a la concentración de SO₂ en 24 horas, que ha descendido de 125 a 20 µg/m³, se basa en las siguientes consideraciones:

- Los efectos nocivos sobre la salud están asociados a niveles de SO₂ muy inferiores a los aceptados hasta ahora.
- Se requiere mayor grado de protección.
- Pese a las dudas que plantea todavía la causalidad de los efectos de bajas concentraciones de SO₂, es probable que la reducción de las concentraciones disminuya la exposición a otros contaminantes.

Definición y fuentes principales

El SO₂ es un gas incoloro con un olor penetrante que se genera con la combustión de fósiles (carbón y petróleo) y la fundición de menas que contienen azufre. La principal fuente antropogénica del SO₂ es la combustión de fósiles que contienen azufre usados para la

calefacción doméstica, la generación de electricidad y los vehículos a motor.

Efectos sobre la salud

SO₂ puede afectar al sistema respiratorio y las funciones pulmonares, y causa irritación ocular. La inflamación del sistema respiratorio provoca tos, secreción mucosa y agravamiento del asma y la bronquitis crónica; asimismo, aumenta la propensión de las personas a contraer infecciones del sistema respiratorio. Los ingresos hospitalarios por cardiopatías y la mortalidad aumentan en los días en que los niveles de SO₂ son más elevados. En combinación con el agua, el SO₂ se convierte en ácido sulfúrico, que es el principal componente de la lluvia ácida que causa la deforestación.

El aire que respiramos está formado por muchos componentes químicos. Los componentes primarios del aire son el nitrógeno (N₂), oxígeno (O₂) y vapor de agua (H₂O). En el aire también se encuentran pequeñas cantidades de muchas otras sustancias, incluidas el dióxido de carbono, argón, neón, helio, hidrógeno y metano, óxido nitroso, ozono

Los componentes primarios del aire son:

- nitrógeno
- oxígeno
- vapor de agua.

Tabla N° 5.1.
COMPOSICIÓN DE LA ATMÓSFERA LIBRE DE VAPOR DE AGUA, POR VOLUMEN

Porcentaje por volumen	
Gas	Volumen (%)
<u>Nitrógeno</u> (N ₂)	78,084
<u>Oxígeno</u> (O ₂)	20,946
<u>Argón</u> (Ar)	0,9340
<u>Dióxido de carbono</u> (CO ₂)	0,035
<u>Neón</u> (Ne)	0,001818
<u>Helio</u> (He)	0,000524
<u>Metano</u> (CH ₄)	0,000179
<u>Kriptón</u> (Kr)	0,000114
<u>Hidrógeno</u> (H ₂)	0,000055
<u>Óxido nitroso</u> (N ₂ O)	0,00003
<u>Monóxido de carbono</u> (CO)	0,00001
<u>Xenón</u> (Xe)	0,000009
<u>Ozono</u> (O ₃)	0 a 7×10 ⁻⁶
<u>Dióxido de nitrógeno</u> (NO ₂)	0,000002
No incluido en aire seco:	
<u>Vapor de agua</u> (H ₂ O)	0,40 % en capas altas de la atmósfera; normalmente 1 a 4 % en la superficie.

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Aire>

Las actividades humanas han tenido un efecto perjudicial en la composición del aire. La quema de combustibles fósiles y otras

actividades industriales han cambiado su composición debido a la introducción de contaminantes, incluidos el dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO), compuestos orgánicos volátiles (COV), óxidos de nitrógeno (NOX) y partículas sólidas y líquidas conocidas como material particulado. Aunque todos estos contaminantes pueden ser generados por fuentes naturales, las actividades humanas han aumentado significativamente su presencia en el aire que respiramos.

Los contaminantes del aire pueden tener un efecto sobre la salud y el bienestar de los seres humanos. Un efecto se define como un cambio perjudicial mensurable u observable debido a un contaminante del aire. Un contaminante puede afectar la salud de los seres humanos, así como la de las plantas y animales. Los contaminantes también pueden afectar los materiales no vivos como pinturas, metales y telas.

5.3. Cómo la contaminación del aire afecta nuestra salud

La contaminación del aire tiene un efecto directo sobre la salud humana. En caso extremo, ha causado muerte como resultado de unas características geográficas inusuales un factor climático. El exceso de población y de industrias, juntas con ciertos factores geográficos y meteorológicos, pueden crear graves problemas de contaminación

La exposición a contaminantes del aire puede causar efectos agudos (corto plazo) y crónicos (largo plazo) en la salud. Usualmente, los efectos agudos son inmediatos y reversibles cuando cesa la exposición al contaminante. Los efectos agudos más comunes son la irritación de los ojos, dolor de cabeza y náuseas. A veces los efectos crónicos tardan en manifestarse, duran indefinidamente y tienden a ser irreversibles. Los efectos crónicos en la salud incluyen

la disminución de la capacidad pulmonar y cáncer a los pulmones debido a un prolongado período de exposición a contaminantes tóxico del aire, tales como el asbesto y berilio

Efectos agudos en la salud

- inmediatos
- de corto plazo
- a menudo reversibles.

Efectos crónicos en la salud

- De largo plazo
- A menudo irreversibles

El sistema respiratorio y la contaminación del aire

Los contaminantes del aire afectan principalmente al sistema respiratorio, pero también a la piel, ojos y otros sistemas del cuerpo

Aunque los contaminantes pueden afectar a la piel, ojos y otros sistemas del cuerpo, el principal perjudicado es el sistema respiratorio. Las siguientes figuras muestran los componentes de este sistema. El aire se inhala por la nariz que actúa como el sistema filtrante primario del cuerpo.

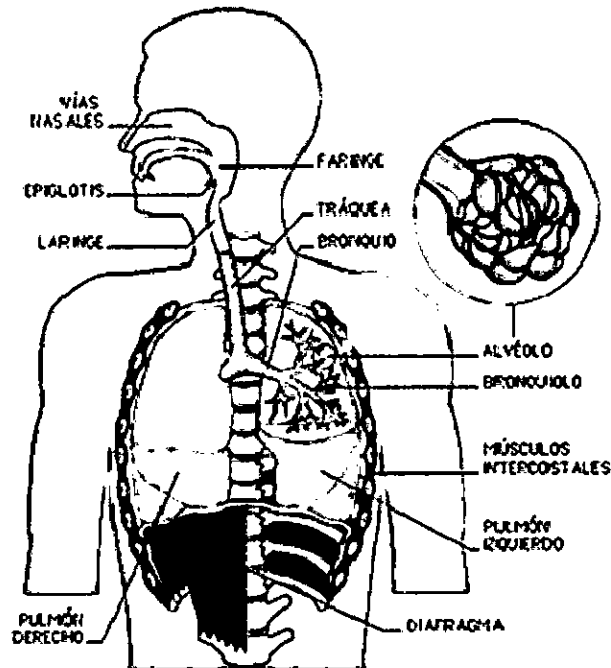
Las partículas sólidas se pueden impregnar en las paredes de la tráquea, bronquios y bronquiolos.

Los pelos pequeños y las condiciones calientes y húmedas de la nariz eliminan eficazmente las partículas contaminadas de mayor tamaño. Luego el aire pasa por la faringe, y laringe antes de llegar a la parte superior de la tráquea.

La tráquea se divide en dos partes, los bronquios izquierdo y derecho. Cada bronquio se subdivide en comportamiento cada vez

más pequeños llamados bronquiolos que contienen millones de bolsas de aire llamados alveolos. Los bronquiolos y alveolos constituyen los pulmones

FIGURA N° 5.4.
LAS VÍAS RESPIRATORIAS



Fuente:

https://www.google.com.pe/search?q=vias+respiratorias+superiores&tbm=isch&tbs=rimg:Ce6TJRqFGaLBljhkv9_10

Los contaminantes de aire, tanto gaseosos como particulado, pueden tener efectos negativos sobre los pulmones.

Las partículas sólidas se pueden impregnar en las paredes de la tráquea, bronquios y bronquiolos. La mayoría de estas partículas se eliminan de los pulmones mediante la acción de limpieza (barrido) de los cilios, pequeños filamentos de las paredes de los pulmones. Esto es lo que ocurre cuando se tose o estornuda.

Una tos o estornudo transporta las partículas a la boca. Las partículas se eliminan cuando son ingeridas o expulsadas del cuerpo. Sin embargo, las partículas sumamente pequeñas pueden

alcanzar los alveolos, donde a menudo toma semanas, meses o incluso años para que el cuerpo las elimine. Los contaminantes gaseosos del aire también pueden afectar la función de los pulmones mediante la reducción de la acción de los cilios. La respiración continua de aire contaminado disminuye la función de limpieza normal de los pulmones, lo que puede ocasionar que gran número de partículas lleguen a las partes inferiores del pulmón.

Resulta difícil para los pulmones remover las partículas sumamente pequeñas.

Los contaminantes de aire, tanto gaseosos como particulado, pueden tener efectos negativos sobre los pulmones. Las partículas sólidas se pueden impregnar en las paredes de la tráquea, bronquios y bronquiolos. La mayoría de estas partículas se eliminan de los pulmones mediante la acción de limpieza (barrido) de los cilios, pequeños filamentos de las paredes de los pulmones. Esto es lo que ocurre cuando se tose o estornuda.

Una tos o estornudo transporta las partículas a la boca. Las partículas se eliminan cuando son ingeridas o expulsadas del cuerpo. Sin embargo, las partículas sumamente pequeñas pueden alcanzar los alveolos, donde a menudo toma semanas, meses o incluso años para que el cuerpo las elimine. Los contaminantes gaseosos del aire también pueden afectar la función de los pulmones mediante la reducción de la acción de los cilios. La respiración continua de aire contaminado disminuye la función de limpieza normal de los pulmones, lo que puede ocasionar que gran número de partículas lleguen a las partes inferiores del pulmón

Los pulmones son los órganos responsables de absorber el oxígeno del aire y remover el dióxido de carbono del torrente sanguíneo. El

daño causado a los pulmones por la contaminación del aire puede imposibilitar este proceso y contribuir a la aparición de enfermedades respiratorias como la bronquitis, enfisema y cáncer. También puede afectar el corazón y el sistema circulatorio.

Contaminación del aire

La contaminación del aire ocurre tanto en exteriores (ambiental) como en interiores. Los efectos de la contaminación del aire sobre la salud varían enormemente de persona en persona. Los más afectados por la contaminación del aire son los ancianos, lactantes, mujeres embarazadas y enfermos crónicos del pulmón y corazón. Las personas que hacen ejercicios al aire libre también están propensas pues respiran más rápida y profundamente, lo que permite el ingreso de más contaminantes a los pulmones. Los corredores y ciclistas que se ejercitan en áreas de gran tránsito se pueden estar causando más daño que beneficio.

FIGURA N° 5.5
La contaminación del aire a toda edad



Fuente :

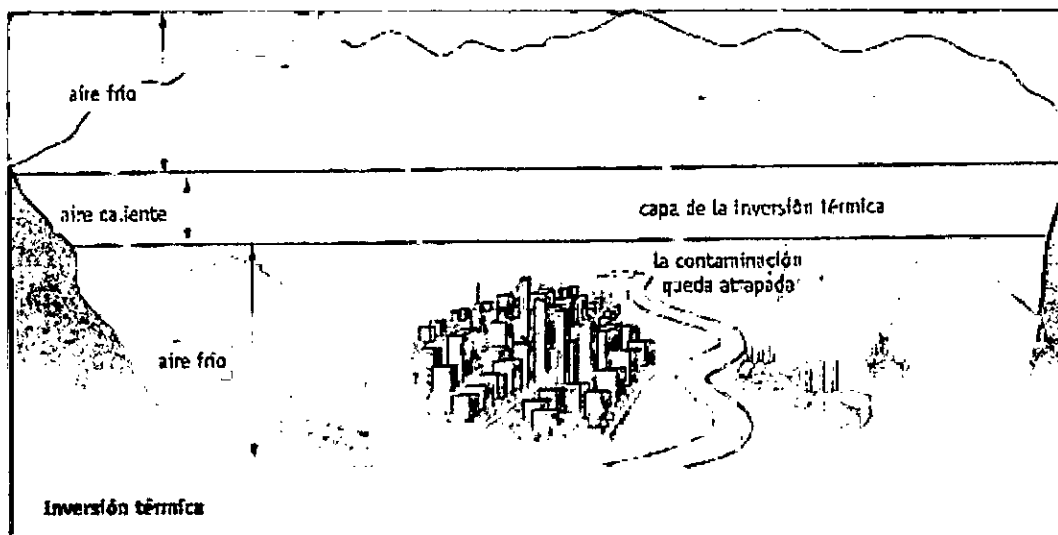
<https://www.google.com.pe/search?biw=1001&bih=729&tbm=isch&sa=1&ei=od38W-WXGsLO5gKOna3YBw&q=a>

El “smog fotoquímico” (niebla fotoquímica) es un término de la contaminación del aire que se usa diariamente. En realidad, el smog fotoquímico es ozono a nivel del suelo formado por la reacción de los contaminantes con la luz solar. La siguiente figura muestra los factores que intervienen en la creación del smog fotoquímico. Éste tiene un efecto perjudicial sobre la salud de los grupos de alto riesgo mencionados anteriormente. En las ciudades de los periódicos y emisoras de radio informan diariamente índices de la calidad del aire para alertar a las personas en riesgo que se encuentran al aire libre. Estos índices son una medida de los niveles de contaminantes y partículas en el aire. El smog fotoquímico es el ozono a nivel del suelo.

El ozono a nivel del suelo -que no debe confundirse con la capa de ozono en la atmósfera superior es uno de los principales componentes de la niebla tóxica. Éste se forma por la reacción con la luz solar (fotoquímica) de contaminantes como los óxidos de nitrógeno (NOx) procedentes de las emisiones de vehículos o la industria y los compuestos orgánicos volátiles (COV) emitidos por los vehículos, los disolventes y la industria. Los niveles de ozono más elevados se registran durante los períodos de tiempo soleado.

El exceso de ozono en el aire puede producir efectos adversos de consideración en la salud humana. Puede causar problemas respiratorios, provocar asma, reducir la función pulmonar y originar enfermedades pulmonares. Actualmente se trata de uno de los contaminantes atmosféricos que más preocupan en Europa. Diversos estudios europeos han revelado que la mortalidad diaria y mortalidad por cardiopatías aumentan un 0,3% y un 0,4% respectivamente con un aumento de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en la concentración de ozono.

FIGURA 5.6.
EL SMOG FOTOQUÍMICO ES EL OZONO A NIVEL DEL SUELO



Fuente: <http://www4.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/10CAtm1/10-7Fo3.jpg>

TABLA N° 5.2.
COMPUESTOS QUÍMICOS

Contaminante	Principales fuentes
NOx	Estufas a parafina, cocinas a gas, etc.
CO	HTA, combustibles de calefacción y cocina, infiltración de exteriores
SO ₂	Estufas a parafina, calefactores a leña o gas, etc
O ₃	Fotocopiadoras, impresoras láser, ozonizadores, infiltración de exteriores, etc.
COV ₅	Materiales de construcción (pegamentos, paneles, aislantes, etc. infiltración de exteriores, estufas a parafina, productos de limpieza, etc.
Fibras	Materiales de construcción, etc.
Hidrocarburos	Combustibles de calefacción y cocina, HTA, infiltración de exteriores, etc.
Metales	Pinturas (Pb), baterías (Pb, Cd), PVC (Cd), aparatos eléctricos (Hg), polvo exterior, etc.
Humo de tabaco	Combustión de tabaco

AGENTES FÍSICOS

Radiaciones	Artefactos electrónicos
Calor	Sistemas de combustión y artefactos eléctricos

AGENTES BIOLÓGICOS

Bacterias	Sistemas de aire acondicionado, mascotas, plantas de
Virus	interiores, aguas estancadas,
Hongos	

Fuente: OMS sobre la Calidad del Aire

CAPITULO VI. NORMAS DE LA CALIDAD DEL AIRE

Existen estándares de calidad del aire con los valores máximos permisibles de concentración de contaminantes, con el propósito de proteger la salud de la población en general y de los grupos de mayor susceptibilidad en particular

**TABLA N° 6.1.
ESTÁNDARES DE CALIDAD DEL AIRE.**

CONTAMINANTE	TIEMPO PROMEDIO	LIMITE PERMISIBLE
Partículas suspendidas total (PST)	Anual	80
	24 horas	230
Partículas fracción (PM-10)	Anual	50
	24 horas	150
Partículas fracción (PM-2.5)	Anual	15
	24 horas	65
Dióxido de azufre (SO ₂)	Anual	100
	24 horas	150
	1 hora	450
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	Anual	100
	24 horas	300
	1 horas	400
Ozono O ₃	8 horas	160
	1 horas	250
Monóxido de carbono (MO)	8 horas	10,000
	1 horas	40,000
Hidrocarburo (no - metano)(Ch)	3 horas	160
Plomo(Pb)	Trimestral	1.5
	Anual	2.0
Nota: La unidad expresada en la tabla es microgramos sobre metro cúbico normal (mg/Nmi).		

Fuente. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales

TITULO II. De Supremo N° 044-98-PCM

Los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire

Capítulo 1 Estándares Primarios de Calidad del Aire Artículo

Artículo 4. Estándares Primarios de Calidad del Aire.- Los estándares primarios de calidad del aire consideran los niveles de concentración máxima de los siguientes contaminantes del aire:

- a) Dióxido de Azufre (SO₂)
- b) Material Particulado con diámetro mayor o igual a 10 micrómetros (PM-10)
- c) Monóxido de Carbono (CO)
- d) Dióxido de Nitrógeno (NO₂)
- e) Ozono (O₃)
- f) Plomo (Pb)
- g) Sulfuro de Hidrógeno (H₂S) Deberá realizarse el monitoreo periódico del Material Particulado con diámetro menor e igual a 2.5 micrómetros (PM-2.5) con el objeto de establecer su correlación con el PM10. Asimismo, deberán realizarse estudios semestrales de especiación del PM10 para determinar su composición química, enfocando el estudio en partículas de carbono, nitratos, sulfatos y metales pesados. Para tal efecto se considerarán las variaciones estacionales. Al menos cada dos años se realizará una evaluación de las redes de monitoreo.

Artículo 5 Determinación de estándares.- Los estándares nacionales de calidad ambiental del aire son los establecidos. En el presente Reglamento. El valor del estándar nacional de calidad de aire para plomo (promedio anual), así como para sulfuro de hidrógeno (24 horas) serán establecidos en el período de 15 meses de publicada la presente norma, en base a estudios epidemiológicos y monitoreo continuos, conforme a los términos de referencia propuestos por el GESTA y aprobados por la Comisión Ambiental Transectorial, de acuerdo a lo establecido por el D.S. 044-98-PCM.



Artículo 6.- Instrumentos y Medidas.- Sin perjuicio de los instrumentos de gestión ambiental establecidos por las autoridades con competencias ambientales para alcanzar los estándares primarios de calidad del aire, se aplicarán los siguientes instrumentos y medidas:

- a) Límites Máximos Permisibles de emisiones gaseosas y material particulado
- b) Planes de acción de mejoramiento de la calidad del aire
- c) El uso del régimen tributario y otros instrumentos económicos, para promocionar el desarrollo sostenible
- d) Monitoreo de la calidad del aire
- e) Evaluación de Impacto Ambiental. Estos instrumentos y medidas, una vez aprobados son

DECRETA:

Artículo 1. Aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental para Aire

Apruébese los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire, que como Anexo forman parte integrante del presente Decreto Supremo.

Artículo 2. Los Estándares de Calidad Ambiental para Aire como referente obligatorio

2.1 Los ECA para Aire son un referente obligatorio para el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental, a cargo de los titulares de actividades productivas, extractivas y de servicios.

2.2 Los ECA para Aire, como referente obligatorio, son aplicables para aquellos parámetros que caracterizan las emisiones de las actividades productivas, extractivas y de servicios.

Artículo 3. Financiamiento

El financiamiento para la aplicación de lo dispuesto en la presente norma, se realizará con cargo al presupuesto institucional de los pliegos involucrados, sin demandar recursos adicionales al Tesoro Público.

Artículo 4. Refrendo

El presente Decreto Supremo es refrendado por la Ministra del Ambiente, la Ministra de Salud, el Ministro de Transportes y Comunicaciones, el Ministro de Energía y Minas, el Ministro de la Producción y el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

TITULO II. De los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire

Capítulo 1. Estándares Primarios de Calidad del Aire

Artículo 4. Estándares Primarios de Calidad del Aire.- Los estándares primarios de calidad del aire consideran los niveles de concentración máxima de los siguientes contaminantes del aire:

- a) Dióxido de Azufre (SO₂)
- b) Material Particulado con diámetro menor o igual a 10 micrómetros (PM-10)
- c) Monóxido de Carbono (CO)
- d) Dióxido de Nitrógeno (NO₂)
- e) Ozono (O₃)
- f) Plomo (Pb)
- g) Sulfuro de Hidrógeno (H₂S)

Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias

DECRETO SUPREMO

N° 003-2017-MINAM



Única.- Derogación de normas referidas al ECA para Aire

Derogase el Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, el Decreto Supremo N° 069-2003-PCM, el Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM y el Decreto Supremo N° 006-2013-MINAM.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los seis días del mes de junio del año dos mil diecisiete.

PEDRO PAELO KUCZYNSKI GODARD

Presidente de la República

**TABLA N° 6.2
ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AIRE 2016**

Parámetros	Período	Valor (µg/m ³)	Criterios de evaluación	Método de análisis [1]
Benceno (C6H6)	Anual	2	Media aritmética anual	Cromatografía de gases
Dióxido de Azufre (SO ₂)	24 horas	250	NE más de 7 veces al año	Fluorescencia ultravioleta (Método automático)
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	1 hora	200	NE más de 24 veces al año	Quimioluminiscencia (Método automático)
	Anual	100	Media aritmética anual	
Material Particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})	24 horas	50	NE más de 7 veces al año	Separación inercial/filtración (Gravimetría)
	Anual	25	Media aritmética anual	
Material Particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	24 horas	100	NE más de 7 veces al año	Separación inercial/filtración (Gravimetría)
	Anual	50	Media aritmética anual	
Mercurio Gaseoso Total (Hg) [2]	24 horas	2	No exceder	Espectrometría de absorción atómica de vapor frío (CVAAS) o Espectrometría de fluorescencia atómica de vapor frío (CVAFS) o Espectrometría de absorción atómica Zeeman. (Métodos automáticos)
Monóxido de Carbono (CO)	1 hora	3000	NE más de 1 vez al año	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (Método automático)
	8 horas	1000	Media aritmética móvil	
Ozono (O ₃)	8 horas	100	Máxima media diaria NE más de 24 veces a año	Fotometría de absorción ultravioleta (Método automático)
Plomo (Pb) en PM ₁₀	Mensual	1,5	NE más de 4 veces a año	Método para PM ₁₀ (Espectrofotometría de absorción atómica)
	Anual	0,5	Media aritmética de los valores mensuales	
Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	24 horas	100	Media aritmética	Fluorescencia ultravioleta (Método automático)

Fuente: Disposición Complementaria Final del presente Decreto Supremo. 1529835_1

TABLA N° 6.3.
ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AIRE

Contaminante	Periodo	Forma del Estándar				Vigencia	Método del Análisis
		µg/m³	ppb 25°C 1atm	ppm	Formato		
SO ₂	24h	80	30.6	0.03	Media Aritmética, NE más de 1 vez al año	Vigente	Fluorescencia UV
	24h	207.7	7.7	0.01		Enero 2014	
PM10	24h	150	-	-	NE más de 3 veces al año	Vigente	Separación inercial/filtración (gravimetría)
	Anual	50	-	-	Media Aritmética anual	Vigente	
PM2.5	24h	50	-	-		Vigente	Separación inercial/filtración (gravimetría)
	Anual	-	-	-			
CO	24h	25	-	-		Enero 2014	Infrarrojo no dispersivo
	1h	3000.0	2000.0	26.1	NE más de 3 veces al año	Vigente	
NO ₂	8h	100.0	800.0	8.7	Promedio móvil	Vigente	Quimioluminiscencia
	1h	200	100.4	-	NE más de 24 veces al año	Vigente	
O ₃	Anual	100	53.2	-	Media Aritmética anual	Vigente	Fotometría UV
	8h	120	61.2	-	NE más de 3 veces al año	Vigente	
Pb	Mensual	1.5		-		Vigente	
	Anual	0.5		-		Vigente	
Benceno	Anual	4		-		Vigente	
	Anual	2		-		Enero 2014	
Hexano (HT)	24h	100		-		Vigente	
H ₂ S	24h	150	107.9	-		Vigente	

Fuente: Elaboración propia, basado en el DS 009-2003-PCM y DS 003-2008-MINAM.

CUADRO N° 6.1
ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DEL PARQUE AUTOMOTOR DE LIMA-CALLAO DEL AÑO 2010

Porcentaje de emisiones (%)

Categorías	PTS	SO ₂	NO _x	CO	Pb	COV
Automóviles y vehículos familiares	5	4	6	13	31	21
Taxis y moto-taxis	16	12	21	68	51	46
Camionetas, rural y parcel	21	19	11	13	16	16
Camiones, buses y remolcadores	58	65	62	6	2	17
Emisiones (toneladas/año)	6,205	11,261	70,501	329,814	203	72,512

Fuente: (Korc, Figari, Bravo, Pareja, 2009).

CAPITULO VII. CALIDAD DEL AIRE

Lo primero que tenemos que conocer es el término de aire para poder analizar la calidad.

El aire es la **mezcla gaseosa que forma la atmósfera terrestre**. Más allá del vapor de agua que aparece en distintas proporciones, este fluido está compuesto por 78 partes de nitrógeno, 21 partes de **oxígeno** y una de argón y otros gases similares, junto a algunas centésimas de dióxido de carbono

La calidad del aire es una el grado de contaminación que puede tener en una determinada área o estar apto para ser respirado. Para saber en qué condiciones está el aire que respiramos. Se debe analizar la **polución atmosférica**, del lugar y en la Actualmente se realiza mediante el monitoreo de la zona. Y estos datos comparan con los indicadores del Decreto Supremo N° 074-2001-PCM en nos indica si el aire analizado está dentro los límites permisibles para la salud o que pueden causar efectos adversos a la salud y el ambiente al realizar el monitoreo es conocer los **Parámetro de Material particulado**.

El Material particulado respirable es de diámetro menor a 10 μm (PM-10)
Material particulado

El nivel "razonable" de estas partículas es una media anual de hasta 10 microgramos por metro cúbico. Si la presencia es mayor se puede considerar que existe contaminación perjudicial para la salud y si es menor, que el aire es limpio. Las PM 10 son unas partículas contaminantes que también están suspendidas en el aire pero son un poco mayores que las PM 2,5 y por tanto son menos perjudiciales.

La contaminación del aire es una mezcla de partículas sólidas y gases en el aire. Las emisiones de los automóviles, los compuestos químicos de las fábricas, el polvo, el polen y las esporas de moho pueden estar

suspendidas como partículas. Cuando el ozono forma la contaminación del aire también se denomina smog.

Si bien el índice general para Lima es de 38 microgramos de PM 2,5 por metro cúbico, en el cono norte de la capital peruana se halló 58 microgramos, es decir casi seis veces el nivel establecido por la OMS.

Partículas Totales en Suspensión (PTS): Sólidos y líquidos divididos que pueden estar dispersos en el aire, provenientes de procesos de combustión, actividades industriales o fuentes naturales y cuyo diámetro aerodinámico es menor de 60 micrómetros.

Plomo: Metal pesado que se presenta en forma de polvo, aerosol o vapor. Se acumula en los órganos del cuerpo, causa anemia, lesiones en los riñones y el sistema nervioso central (saturismo).

7.1. Símbolos para los efectos de interpretación

PM10: Partículas sólidas o líquidas dispersas en la atmósfera cuyo diámetro es inferior o igual a 10 micrómetros. Se les conoce como partículas respirables porque tienen la particularidad de penetrar en el aparato respiratorio hasta los alvéolos pulmonares. Su origen puede ser polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento o polen.

PM2.5: Partículas sólidas o líquidas dispersas en la atmósfera cuyo diámetro es inferior o igual a 2,5 micrómetros.

μm = micrómetro

μg = microgramo

M³ = metro cúbico

°C = grado Celsius

K = grado Kelvin

KPa = kilo pascal

ppm = partes por millón

ppb = partes por billón

Al respirable Material particulado de diámetro menor a 2.5 μm (PM-2.5) son generalmente de Gases de Dióxido de azufre, Monóxido de carbono, Dióxido de nitrógeno, Ozono, Sulfuro de hidrógeno, y Metales pesados Plomo.

Meteorológicos que influyen el transporte y dispersión de contaminantes en el aire ambiental que según la Dirección del viento y su Velocidad del viento, Temperatura Radiación Solar que la naturaleza de las fuentes presentes en el área proporcionará una mayor contaminantes porque estos contaminantes está en función de la velocidad del aire que traslada de los lugares aledaños es así como en el caso del Agustino la fundición Mepsa contamina al Distrito del Agustino porque al monitorear la zona encontramos la contaminación con partículas según el informe del diario la República nos informa que mil pobladores sufrirían los estragos del humo rojo que expulsa planta de fundición. Entidad dice que polvo que nubla la zona lo originan los vehículos y no sus chimeneas.

Las chimeneas de la empresa de fundición no cesan de emanar gases de noches, y de día. Es una rutina que tienen varios años. En 2002 la Municipalidad de Lima suspendió la licencia de operación de MEPSA. Hoy opera bajo ciertas condiciones, dañino. En 1996, DIGESA detectó que la emisión de humos metálicos genera afecciones respiratorias en los niños vecinos a MEPSA.

Como podemos observar esta contaminación también afecta al Distrito del Agustino porque esto depende de la dirección del aire Por ejemplo, si los vehículos son la fuente primaria de contaminantes, el dióxido de nitrógeno, el monóxido de carbono y posiblemente el benceno y las partículas deberían ser monitoreados. Si el área es afectada por las emisiones domésticas, consumo de la leña, etc. se deben monitorear las partículas y posiblemente el

monóxido de carbono. En lugares donde el carbón es utilizado con frecuencia, en uso doméstico o industrial, se debe monitorear el dióxido de azufre. Sin embargo, dependerá de los objetivos centrales del monitoreo la elección de los contaminantes a monitorear. A continuación, se presenta una tabla en la que se especifican los contaminantes que deben monitorearse en base a la fuente de contaminación:

**TABLA N° 7.1.
CONTAMINANTES A MONITOREAR EN FUNCIÓN A LAS
PRINCIPALES FUENTES CONTAMINANTES**

Vehículos (tráfico intenso)	Dióxido de nitrógeno Monóxido de carbono Dióxido de azufre PM-10 / PM-2.5
Domicilios / consumo de leña	PM-10 / PM-2.5 Monóxido de carbono
Industrias y domésticas / consumo de carbón	PM-10 / PM-2.5 Dióxido de azufre
Fundición	Dióxido de azufre

Fuente: OMS sobre la Calidad del Aire

Frecuencia del monitoreo y periodos de muestreo El término frecuencia de monitoreo indica el número de muestras que se tomarán o llevarán a cabo en un intervalo de tiempo, en un punto o en un área de muestreo.

La frecuencia del monitoreo de cada uno de los contaminantes depende de los objetivos del monitoreo y de la normativa nacional que establece los periodos de evaluación (Decreto Supremo N° 074-2001-PCM y Decreto Supremo N° 009-2003-SA).

Para establecer valores medios anuales se recomienda muestreos individuales con una frecuencia de 1 a 2 veces por semana, dependiendo de las concentraciones y variando el día de la semana (ejemplo: tomar muestreos cada seis días), de manera que se tomen muestras de todos los días de la semana, de acuerdo a los objetivos del programa. Para el monitoreo de gases con la técnica de tubos

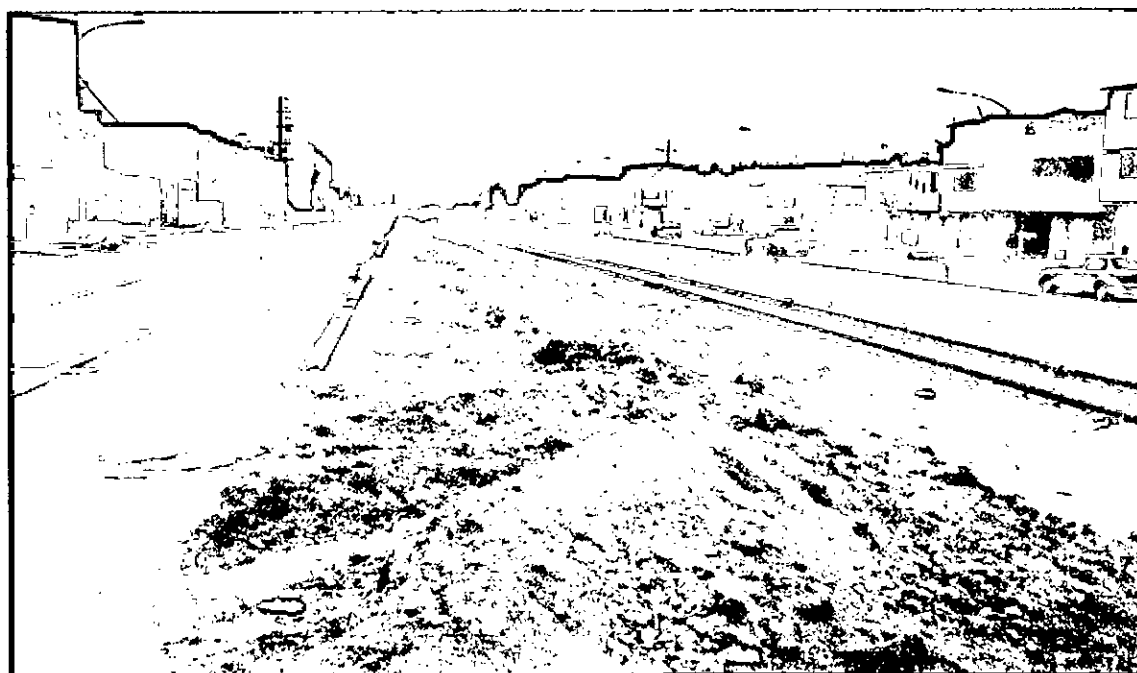
pasivos son usuales las frecuencias semanales y mensuales. Estas mediciones no pueden ser comparadas con normas horarias.

De manera contundente, el **Alcalde de El Agustino, Richard Soria Fuerte**, y su equipo técnico, están trabajando con total transparencia y cuentas claras, demostraron importantes avances de la actual gestión Municipal en beneficio del pueblo agustiniano y realizando trabajo de supervisión en las obras que se vienen ejecutando en la Av. Ferrocarril, en un tramo que supera los dos kilómetros lineales, en donde los ingenieros a cargo de las obras le brindaron la información requerida.

Un tramo visitado fue el cruce de las avenidas Ferrocarril y José Carlos Mariátegui, en donde se colocará uno de los 12 semáforos inteligentes

FIGURA N° 7.1

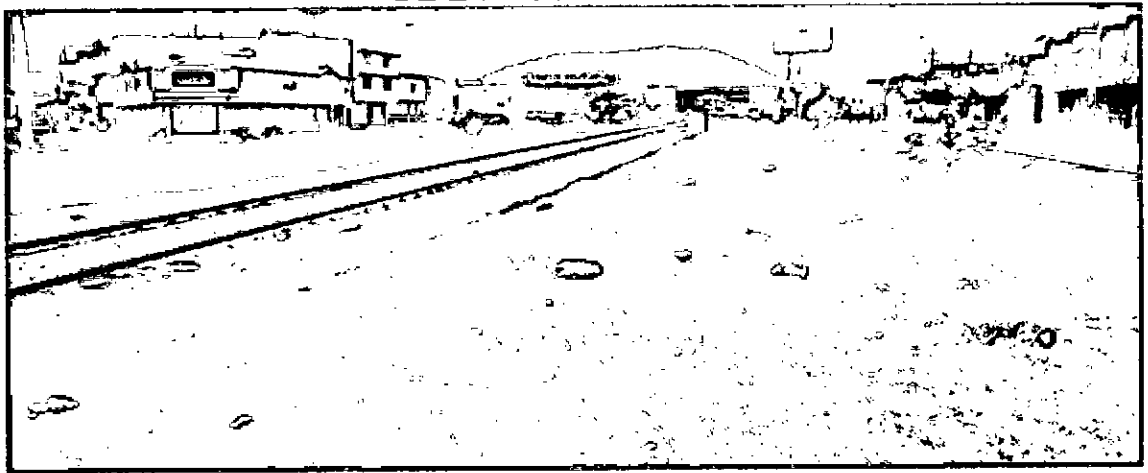
EN ESTA FIGURA SE PUEDE APRECIAR AL ABONO PARA SEMBRAR GRAS



Fuente: Elaboración propia.

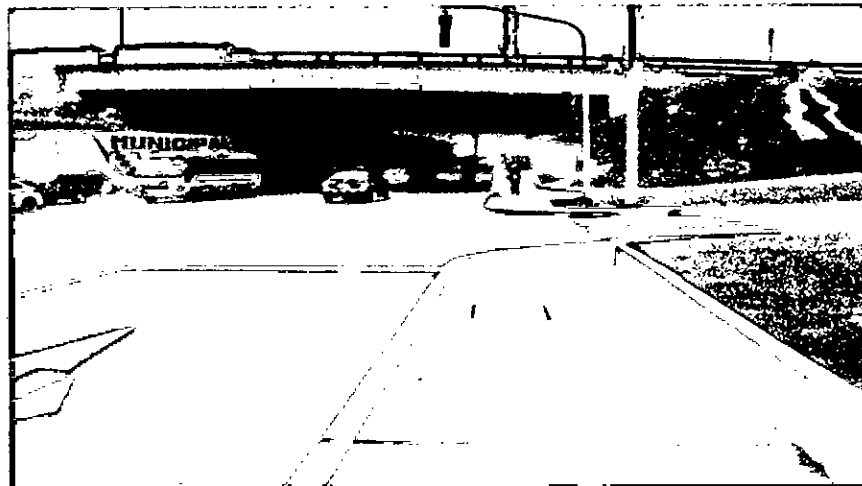
El proyecto consistía un hacer nueva pista aumentando un carril y sembrar gras en ambos lados de los rieles del tren con la finalidad de aumentar el área verde que ayuda a mejorar la calidad de aire en la figura 7.2 podemos observar el área verde del gras de aproximadamente de 9600m² que ayudara mejorar la calidad del aire que respiramos

FIGURA N° 7.2
OBSERVAMOS EL GRAS EN AMBOS LADOS DE LA LÍNEA DEL TREN
DE LA FIGURA 7.1



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA N° 7.3.
OBSERVAMOS EL GRAS EN AMBOS LADOS DEL PUENTE PARA
AUMENTAR EL ÁREA VERDE



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 7.4.
OBSERVAMOS EL GRAS EL CUAL AYUDA A MEJORAR E LA CALIDAD
DEL AIRE EL TRAMO DE UN SOLO LADO



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA N° 7.5.
OBSERVAMOS EL GRAS EL PARQUE



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA N° 7.6.
OBSERVAMOS EL GRAS EN LOS JARDINES PARA TENER MAYOR
ÁREA VERDE



Fuente: Elaboración propia.

Transporte en el Agustino el transporte urbano, interurbano y el transporte de vehículos pesados de motor diésel son los que contaminan más que los otros. Actualmente los controles y la reglamentación se han incrementado y la calidad de los combustibles también se ha mejorado. Sin embargo el tráfico vehicular se ha incrementado exponencialmente, transformándose en la principal fuente contaminante en las ciudades. A nivel mundial se ha descubierto que las emisiones de anhídrido carbónico derivadas de la combustión del petróleo están participando en forma determinante en el incremento de la temperatura global a causa del efecto invernadero.

**FIGURA N° 7.7.
DE LA NUEVA PISTA REMODELADO CON UN CARRIL MÁS LADO
NORTE DE LA LÍNEA DEL TREN**



Fuente: Elaboración propia.

**FIGURA N° 7.8.
DE LA NUEVA PISTA REMODELADO CON UN CARRIL MÁS LADO
SUR DE LA LÍNEA DEL TREN Y LAS VEREDAS PARA EVITAR EL
POLVO QUE LEVANTABAN AL PASAR LOS CARROS**



Fuente: Elaboración propia.

Los vehículos de transporte de cargas los tráiler son los que tienen generalmente motores de explosión interna son los principales responsables de la contaminación que circulan por la Av. Cesar Vallejo, la Av. Circunvalación y la Av. Riva Agüero del Agustino con la pista de dos carriles y los semáforo inteligente ha disminuido las congestiones que se producía el mejoramiento del aire en el Agustino.

FIGURA N° 7.9.
PROCESOS DE COLOCACIÓN DEL SEMÁFORO INTELIGENTE

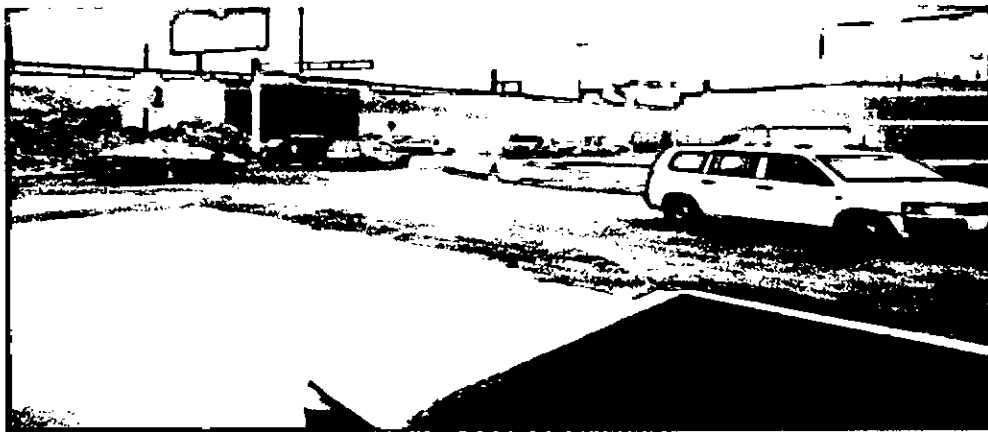
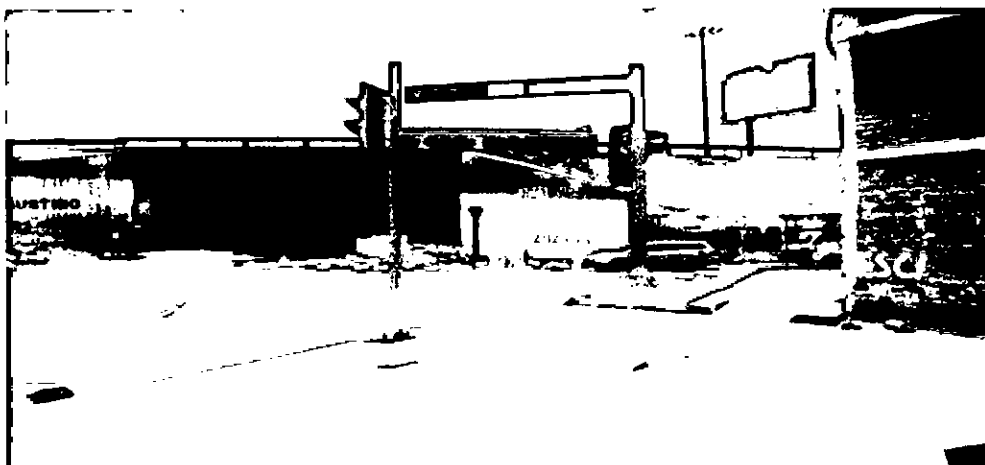


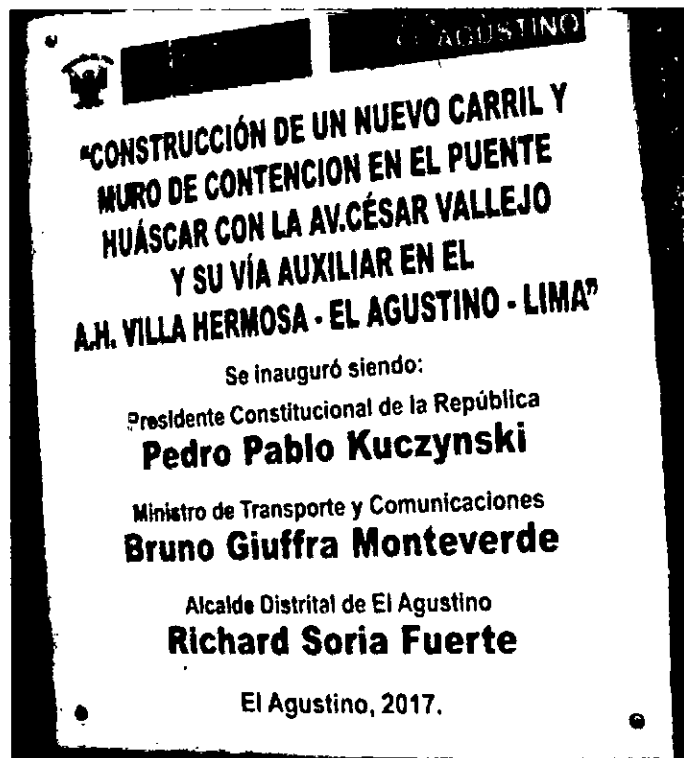
FIGURA N° 7.10.
EL SEMÁFORO INTELIGENTE OPERATIVO



Fuente: Elaboración propia.

- Medidas preventivas: estas pueden definir las características técnicas de los modelos de vehículos circulantes, y la definición de los parámetros individuales de las emisiones. La normativa referente a la calidad de los combustible, particularmente en lo que se refiere al contenido de azufre. Para evitar los congestionamientos, el que genera motor contaminación el alcalde del Agustino, **Richard Soria Fuerte** realizo el proyecto de un nuevo carril y muro de contención en el puente Huasca con la Av. Cesar Vallejo y su auxiliar en el A. H. Villa Hermosa por en este lugar grandes congestiones que paralizaba el tráfico hasta el ovalo ahora la congestión es menor

GRÁFICO: N° 7.1.
PLACA DE INAUGURACIÓN DEL NUEVO CARRIL



Fuente: Elaboración propia.

Como prevenir la contaminación:

- Afina y da mantenimiento a los automóviles.

- Maneja menos para reducir las emisiones contaminantes.
- No quema la basura y llantas, así como el uso de cohetes artificiales.
- No compres artículos desechables y plásticos que no son biodegradables.
- Incentivar al Recicla la basura, reutiliza o abona todo lo que es posible.
- No botar la basura en la calle, bosques y parques.
- Evitar el uso de los plaguicidas y fertilizantes en tu jardín.
- Cuidar los parques, no destruir las zonas verdes
- Disminuye el uso de productos de limpieza
- Deshazte de los desechos peligrosos y de los químicos de la forma adecuada. Algunos de ellos son baterías, aceite de motor, pintura, solventes.

Calidad del aire ambiente (exterior) y salud

- *Las Directrices de la OMS sobre la Calidad del Aire* ofrecen una evaluación de los efectos sanitarios derivados de la contaminación del aire, así como de los niveles de contaminación perjudiciales para la salud.
- En 2014, el 92% de la población vivía en lugares donde no se respetaban las Directrices de la OMS sobre la calidad del aire.
- La contaminación del aire representa un importante riesgo medioambiental para la salud. Mediante la disminución de los niveles de contaminación del aire los países pueden reducir la carga de morbilidad derivada de accidentes cerebrovasculares, cánceres de pulmón y neumopatías crónicas y agudas, entre ellas el asma.
- Cuantos más bajos sean los niveles de contaminación del aire mejor será la salud cardiovascular y respiratoria de la población, tanto a largo como a corto plazo.



- La disminución de la contaminación del aire reduce las emisiones de CO₂ y de contaminantes de corta vida tales como las partículas de carbono negro y el metano, y de ese modo contribuye a mitigar el cambio climático a corto y largo plazo.



CAPITULO VIII. TRANSPORTE Y DISPERSION DE LA CALIDAD DEL AIRE

Principios del transporte y dispersión

El transporte y dispersión de contaminantes del aire ambiental están influenciados por complejos factores. Las variaciones globales y regionales del clima y las condiciones topográficas locales afectan el transporte y dispersión de los contaminantes.

8.1. Contaminantes y su dispersión

Contaminantes los contaminantes están catalogados como las siguientes los siguientes:

FIGURA N° 8.1.
INCENDIO CONSUMIÓ 8 VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN CENTENARIO



Fuente: el Diario el Trome 13/01/2018 - 21:56h

Handwritten signature or mark.

En esta fotografía podemos observar la contaminación no solo en el lugar del incendio, se observa como el aire lleva al contaminante a otros distritos de acuerdo a la dirección y velocidad del viento que es cambiante de acuerdo a las condiciones meteorológicas del momento, así como podemos observar como es transportado el humo igual ocurre con el resto de contaminantes que no percibimos nuestros ojos.

Por lo expuesto está reglamentado que no debe existir mineras en el área urbana, pero nuestras Autoridades no realizan ninguna gestión para que se cumpla con estas leyes, por que no les interesa la salud de la población solo les interesa como llenar sus bolsillos. Los contaminantes son diversos de acuerdo a las diferentes empresas que nos rodean, y los contaminantes del parque automotriz en el distrito del Agustino las unidades que más contaminan son los camiones y tractos que utilizan petróleo y gasolina.

Términos claves

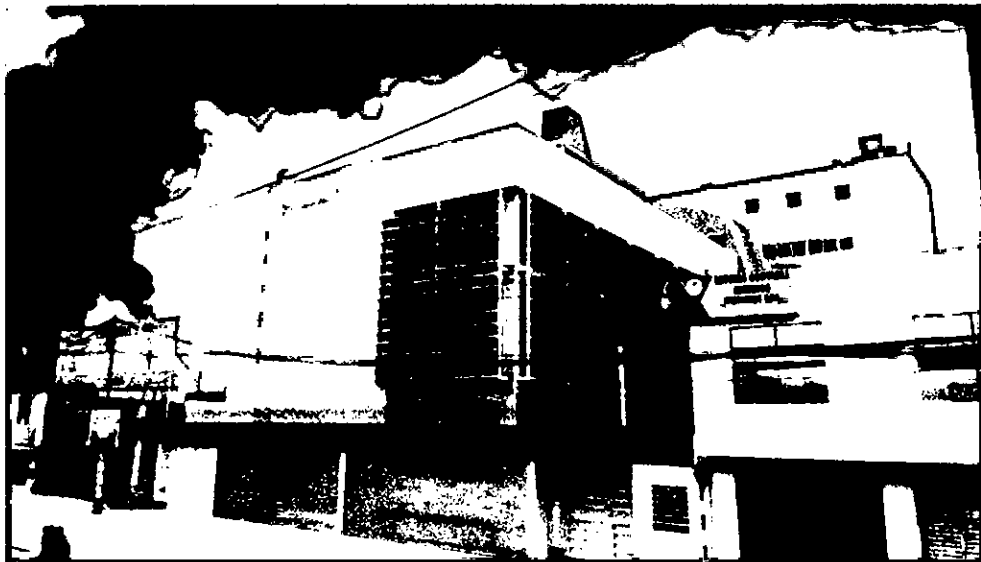
- Inversión térmica
- Masa de alta presión
- Masa de baja presión
- Mezcla vertical
- Modelo de dispersión
- Movimiento horizontal
- Movimiento vertical
- Peso atmosférico
- Pluma
- Presión atmosférica
- Relación de contaminantes :
- Monóxido de carbono (CO)
- Partículas en suspensión
- Dióxido de azufre (SO₂)



- Óxidos de nitrógeno (NO_x)
- Metales pesados
- Benceno (C_6H_6)
- Ozono troposférico (O_3)
- Compuestos orgánicos volátiles (COV)
- Dispersión de contaminantes

La dispersión del contaminante es el transporte de los contaminantes que depende fundamentalmente de las condiciones atmosféricas y de las condiciones meteorológicas, así como la velocidad y dirección del viento, son los factores que transportarán los contaminantes a otras áreas, o distritos vecinos.

FIGURA N° 8.2.
EL SINIESTRO SE REGISTRA EN EL KILÓMETRO 32.3 DE LA
CARRETERA PANAMERICANA NORTE



Fuente: e Diario la Republica 7 Ene 2018 | 13:10 h

La dispersión del contaminante en esta figura podemos observar que la contaminación afecta el área del incendio, y otro porcentaje la dispersión es llevado por el aire a los lugares cercanos.

[Handwritten signature]

FIGURA N° 8.3.
EL INCENDIO REGISTRADO EN UN ALMACÉN DE PLÁSTICOS,
UBICADO EN EL SECTOR DE



Fuente: el Diario la Republica.pe 4 mayo. 2018

La dispersión del contaminante en esta figura podemos observar que la contaminación afecta el área del incendio, y otro porcentaje la dispersión es llevado por el aire a los vecinos colindantes del lugares, porque el aire no lo dispersa, es decir no existe en este momento velocidad de aire.

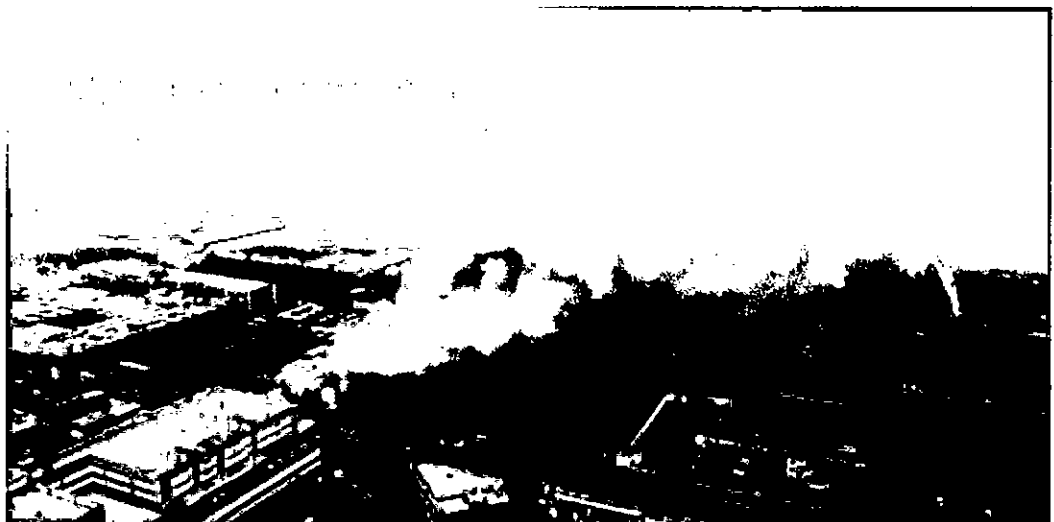
La chimenea es utilizada con la finalidad mejorar la dispersión que depende de la altura de la chimenea el cual se calcula matemáticamente su altura.

La chimenea a menudo se usa como un símbolo de la contaminación del aire que se ve comúnmente en la mayoría de industrias. Una chimenea dispersa los contaminantes antes de que lleguen a las poblaciones. Por esta razón se diseñan teniendo en cuenta a la comunidad circundante. Mientras más alta sea la chimenea, mayor será la probabilidad de que los contaminantes se dispersen y diluyan antes de afectar a las poblaciones vecinas. *Mientras más* alta sea la chimenea, mayor será la probabilidad de que los contaminantes se dispersen y diluyan antes de afectar a las poblaciones vecinas.

A la emanación visible de una chimenea se le denomina pluma. La altura de la pluma se diseña considerando la velocidad y empuje de los gases que salen por la chimenea. La otra consideración se considera la energía calórica a los gases para aumentar la altura de la pluma. Las fuerzas naturales hacen que la pluma tenga velocidad vertical, como sucede con el humo de las chimeneas residenciales.

La siguiente figura muestra los efectos de la altura de la chimenea y de los alrededores inmediatos sobre la forma de la pluma. Mientras más corta sea la chimenea, mayor será la probabilidad de que la pluma esté afectada por la "cavidad" formada por el edificio próximo a la chimenea. A medida que aumenta la altura de la chimenea, la pluma se aleja del edificio. La forma y la dirección de la pluma también dependen de las fuerzas verticales y horizontales de la atmósfera. Como se mencionó anteriormente, la pluma está afectada por las condiciones atmosféricas. Las condiciones inestables en la atmósfera producirán una pluma "ondulante", mientras que las estables harán que la pluma sea "recta".

FIGURA N° 8.4.
LA CONTAMINACIÓN DEL HUMO DE UNA FUNDICIÓN QUE LA
CHIMENEA TIENE POCA ALTURA



Fuente: el Diario la Republica 18-10-2004

En este caso la dispersión es horizontal y el contaminante es llevado de acuerdo la dirección del aire el cual contamina al distrito del Agustino, y nuestras autoridades no hacen nada por dar solución a la contaminación por dispersión erradicando las Empresas a otros que son zonas industriales existen Leyes que indican que las industrias no debe funcionar en las zonas urbanas. Porque la concentración de los contaminantes atmosféricos depende fundamentalmente de las condiciones de dispersión de la atmósfera. La dispersión, es decir, es el transporte de los contaminantes en el aire, etc.). Diferentes tipos de fenómenos de dispersión de los contaminantes provocan bien acumulación en zonas próximas a las fuentes de emisión o transporte de los mismos a zonas más o menos alejadas.

La estabilidad atmosférica dificulta la dispersión de los contaminantes y, en consecuencia, contribuye a la acumulación de los mismos cerca de las fuentes emisoras.

Existe una relación evidente entre la intensidad del viento y los niveles de concentraciones de los contaminantes. La dispersión de los contaminantes aumenta con la velocidad y la turbulencia del viento.

Factores que influyen en el transporte y dispersión

El viento es el que produce el movimiento horizontal lo que se denominó como el viento. La velocidad del viento puede afectar en gran manera la concentración de los contaminantes en un área a mayor velocidad del viento menor es la concentración de contaminantes porque la velocidad dispersa más rápidamente el viento es causado por la diferencia en la presión atmosférica.



8.2. Dispersión Vertical Térmica

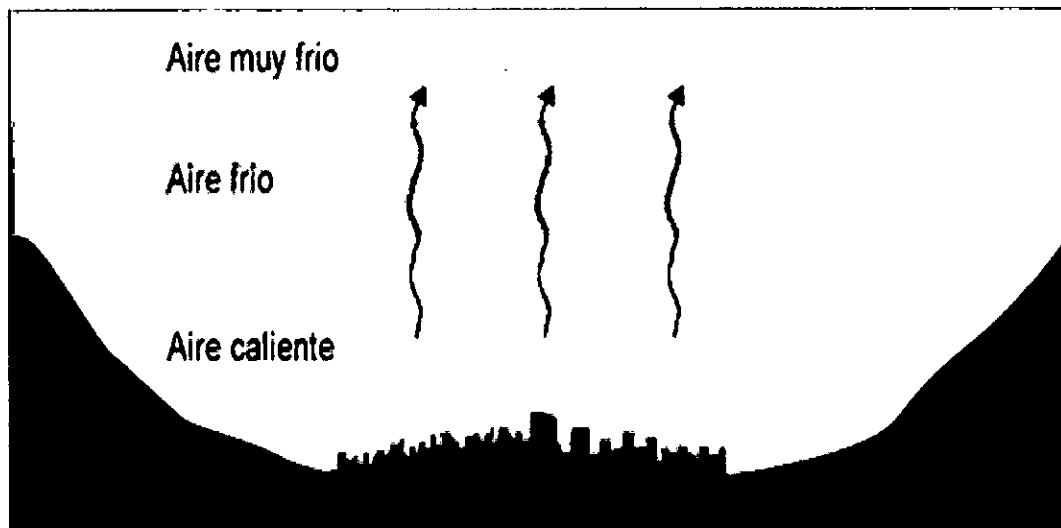
En general, la temperatura del aire disminuye con la altitud; las masas de aire más cercanas a la superficie terrestre al calentarse los gases se expanden y disminuyen su peso por unidad de volumen; al ser más ligeras ascienden hacia capas más altas; durante su ascensión se van enfriando progresivamente al tiempo que permiten una buena dispersión vertical de los gases y partículas

A) El movimiento vertical de la atmósfera también afecta el transporte y dispersión de los contaminantes del aire. Cuando hablamos sobre la "estabilidad atmosférica" nos referimos al movimiento vertical. Los que producen condiciones atmosféricas inestables formándose una mezcla vertical, durante el día el aire cerca de la superficie de la tierra es más caliente y liviano que el aire en la atmósfera superior debido a la absorción de la energía solar. El aire caliente y liviano de la superficie sube y se mezcla con el aire frío y pesado de la atmósfera superior que tiende a bajar. Este movimiento constante del aire crea condiciones inestables y dispersa el aire contaminado.

Por lo general, cuando el aire más caliente está por encima del aire frío se presentan condiciones atmosféricas estables, de ese modo se inhibe la La chimenea a menudo se usa como un símbolo de la contaminación del aire. Es una estructura que se ve comúnmente en la mayoría de industrias. Una

Chimenea dispersa los contaminantes antes de que lleguen a las poblaciones. Generalmente se diseñan teniendo en cuenta a la comunidad circundante. Mientras más alta sea la chimenea, mayor será la probabilidad de que los contaminantes se dispersen y diluyan antes de afectar a las poblaciones vecinas. Como se observa en la Figura 8.5.

FIGURA N° 8.5.
DISPERSIÓN VERTICAL TÉRMICA

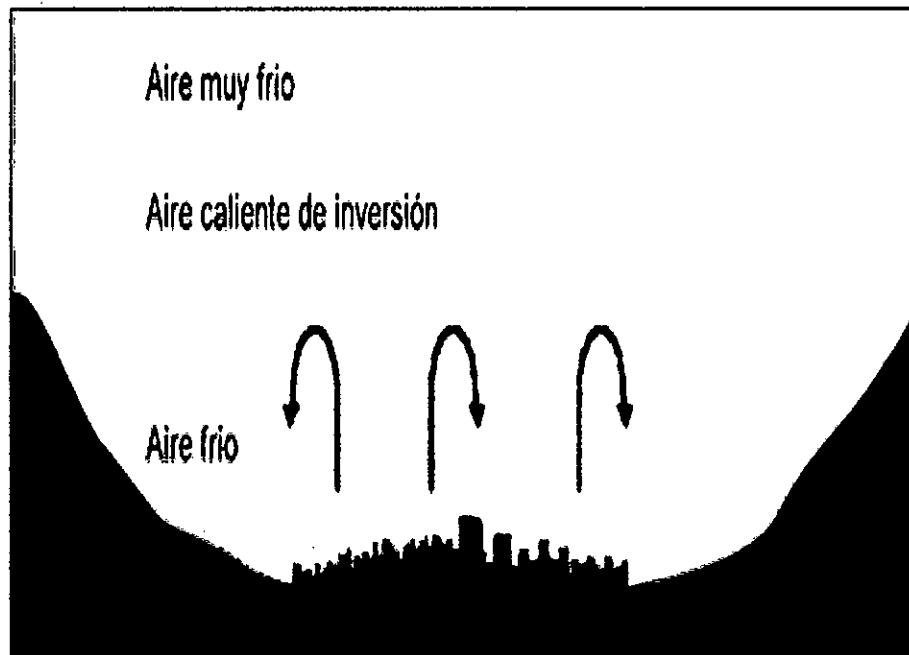


Fuente: Ricardo Energy & Environment

B) DISPERSIÓN HORIZONTAL

Dispersión horizontal es en condiciones de inversión térmica, las capas de aire en altitud son más calientes que las de los niveles cerca de la tierra, frenando la dispersión vertical de los contaminantes. Los contaminantes se encuentran entonces confinados bajo una 'capa de inversión' que impide el ascenso térmico. Los fenómenos de inversión térmica no provocados por la topografía, se producen principalmente en invierno, en situaciones anticiclónicas o de altas presiones que corresponden con días soleados y sin nubes. Como podemos ver me la figura 8.6.

FIGURA N° 8.6.
DISPERSIÓN TÉRMICA



Fuente: Ricardo Energy & Environment

La dispersión de contaminantes de una fuente depende de la cantidad de turbulencia en la atmósfera cercana. La turbulencia puede ser creada por el movimiento horizontal y vertical de la atmósfera. El **movimiento horizontal** es lo que comúnmente se llama viento. La velocidad del viento puede afectar en gran medida la concentración de contaminantes en un área.

Mientras mayor sea la velocidad del viento, menor será la concentración de contaminantes. El viento diluye y dispersa rápidamente los contaminantes en el área circundante.

Masa de baja presión de aire está formada por aire más caliente y liviano. Las diferencias de presión hacen que el aire se mueva de las áreas de alta presión a las de baja presión, lo que da lugar al viento.

CAPITULO IX. EVALUACIÓN DE IMPACTO DEL AIRE

La evaluación de la calidad del aire se define como el resultado de aplicar cualquier método que permita medir, calcular, predecir o estimar las concentraciones de un contaminante en el aire ambiente o su depósito en superficies en un momento determinado.

Con el objeto de realizar la evaluación de calidad del aire las autoridades competentes dividen en zonas de calidad del aire equivalente.

Los objetivos de la evaluación de la calidad del aire son obtener información comparable sobre la situación de la calidad del aire en todo el territorio nacional, suministrar información sobre las medidas a tomar y su efecto

La evaluación se realiza mediante mediciones en una serie de puntos de muestreo que se consideran representativos de cada zona.

Para realizar la evaluación del aire contaminado en el Agustino es necesario conocer primeramente los contaminantes existentes en este distrito para que de esta forma dar el enfoque de que contaminantes deseamos conocer, porque los contaminantes son diversos de acuerdo el lugar que se desea realizar la medición. Por esta razón es necesario primeramente identificar los diferentes contaminantes que conforman el aire según el lugar.

Es necesario, ofrecer datos sobre las medidas más eficaces, que servirán de base para calificar las zonas del distrito del Agustino en función de la legislación vigente y ofrecer información para el público con relación a lo siguiente:



FIGURA N° 9.1.
CONTAMINANTES DEL AIRE



Fuente. Elaboración propia.

9.1. Contaminantes primarios:

Son los que proceden directamente de las fuentes de emisión, por ejemplo: plomo (Pb), monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SOx), óxidos de nitrógeno (NOx), hidrocarburos (HC), material particulado. Se realizara los siguientes contaminantes

9.1.1. Monóxido de carbono (CO)

El monóxido de carbono es un gas tóxico, inodoro, incoloro e insípido, parcialmente soluble en agua, alcohol y benceno, resultado de la oxidación incompleta del carbono durante el proceso de combustión.

FIGURA N° 9.2.
EL MONÓXIDO DE CARBONO



Fuente. Elaboración propia.

El monóxido de carbono de los vehículos, causa de contaminación ambiental.

El monóxido de carbono, CO, es uno de los gases más contaminantes del medio ambiente.

La atmósfera. En este proceso, las plantas y los árboles, mediante el proceso de la fotosíntesis, absorben el dióxido de carbono para liberar o expulsar el oxígeno que necesitan el hombre, los que a su vez hacen exactamente lo contrario: absorben el oxígeno y expulsan el anhídrido carbónico. Entonces, el beneficio es mutuo para las plantas y los animales.

9.1.2. El dióxido de azufre.

Es liberado en muchos procesos de combustión ya que los combustibles como el carbón, el petróleo, el diésel o el gas natural.

Handwritten signature or initials.

Es el principal causante de la lluvia ácida ya que en la atmósfera es transformado en ácido sulfúrico

Es un gas incoloro y no inflamable, de olor fuerte e irritante.

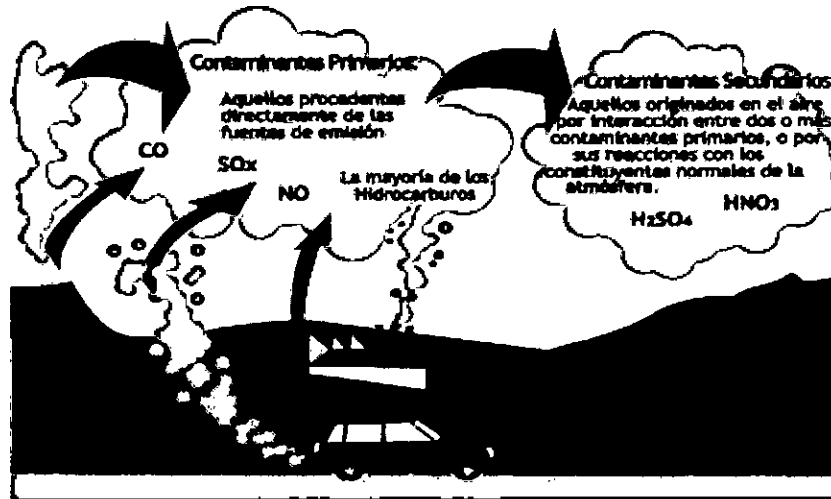
Su vida media en la atmósfera es corta, de unos 2 a 4 días. Casi la mitad vuelve a depositarse en la superficie húmeda o seca y el resto se convierte en iones sulfato (SO_4^{2-}). Por este motivo, como se ve con detalle en la sección correspondiente, es un importante factor en la lluvia ácida.

En conjunto, más de la mitad del que llega a la atmósfera es emitido por actividades humanas, sobre todo por la combustión de carbón y petróleo y por la metalurgia. Otra fuente muy importante es la oxidación del H_2S . Y, En algunas áreas industrializadas hasta el 90% del emitido a la atmósfera procede de las actividades humanas, aunque en los últimos años está disminuyendo su emisión en muchos lugares gracias a las medidas adoptadas.

Los hidrocarburos son compuestos orgánicos formados únicamente por átomos de carbono e hidrógeno. Los hidrocarburos son los compuestos básicos que estudia la química orgánica. Las cadenas de átomos de carbono pueden ser lineales o ramificadas, y abiertas o cerradas.

Se debe realizar de estos tres componentes debido en el análisis de datos para saber si están dentro de los estándares, debido a que parque automotor se concentra en la avenida de evitamiento, Ribagüero, por el que circulan camiones y tráiler que utiliza petróleo y cuando se realiza la congestión vehicular permanecen detenidos por mucho tiempo contaminando el ambiente.

FIGURA N° 9.3.
CONTAMINACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA



Fuente: www.educarchile.com

9.2. Contaminantes secundarios:

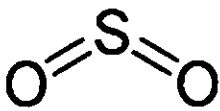
Son el ozono, que se forma cuando los hidrocarburos (HC) y los óxidos de nitrógeno (NO_x) se combinan en presencia de luz solar; el NO₂, que se forma cuando se combina NO con oxígeno en el aire; y la lluvia ácida, que se forma cuando el dióxido de azufre o los óxidos de nitrógeno

Los contaminantes secundarios son aquellos que se forman mediante procesos químicos atmosféricos que actúan sobre los contaminantes primarios o sobre especies no contaminantes en la atmósfera. Son importantes contaminantes secundarios el ácido sulfúrico, H₂SO₄, que se forma por la oxidación del SO₃, el dióxido de azufre.

Ejemplos de contaminantes secundarios son el ozono, que se forma cuando los hidrocarburos (HC) y los óxidos de nitrógeno (NO_x) se combinan en presencia de luz solar; el NO₂, que se forma cuando se combina NO con oxígeno en el aire; y la lluvia ácida, que se forma cuando el dióxido de azufre o los óxidos de nitrógeno .

El dióxido de azufre, u óxido de azufre, es un óxido cuya fórmula molecular es SO₂. Es un gas incoloro con un característico olor asfixiante. Se trata de una sustancia reductora que, con el tiempo, el contacto con el aire y la humedad, se convierte en trióxido de azufre. La velocidad de esta reacción en condiciones normales es baja

FIGURA N° 9.4.
FORMULA ESTRUCTURAL DEL ÓXIDO DE AZUFRE

General	
Otros nombres	Óxido de azufre (IV) Anhídrido sulfuroso
Fórmula estructural	
Fórmula molecular	SO ₂

Fuente. Wikipedia.org/wiki/Dióxido de azufre

CUADRO N° 9.1.
DE LOS CONTAMINAN DEL AIRE

Componentes	Aire limpio	Aire contaminado
SO ₂	0.001-0.01 ppm	0.02-2 ppm
CO ₂	310-330 ppm	350-700 ppm
CO	<1 ppm	5-200 ppm
NO _x	0.001-0.01 ppm	0.01-0.5 ppm
Hidrocarburos	1 ppm	1-20 ppm
Partículas	10-20 □ g/m ³	70-700 □ g/m ³

Fuente: Contaminación atmosférica. J H Seinfeld Madrid 1978, p. 9

9.2.1. Óxidos de azufre

Incluyen el dióxido de azufre (SO_2) y el trióxido de azufre (SO_3). El Dióxido de azufre (SO_2). Importante contaminante primario; es un gas incoloro y no inflamable, de olor fuerte e irritante.

Según Gutiérrez Pérez Yosimar Alfonso Larrotta Salamanca Jessika Niño Pedraza Katherin Angelica Plazas Martínez Lady Viviana, su vida media del (SO_2) en la atmósfera es corta, de unos 2 a 4 días. Casi la mitad vuelve a depositarse en la superficie húmeda o seca y el resto se convierte en iones sulfato (SO_4^{2-}). Por este motivo, como se ve con detalle en la sección correspondiente, es un importante factor en la lluvia ácida.

En conjunto, más de la mitad del que llega a la atmósfera es emitido por actividades humanas, sobre todo por la combustión de carbón y petróleo y por la metalurgia. Otra fuente muy importante es la oxidación del H_2S . En algunas áreas industrializadas hasta el 90% del emitido a la atmósfera procede de las actividades humanas, aunque en los últimos años está disminuyendo su emisión en muchos lugares gracias a las medidas adoptadas.

9.2.2. El Material Particulado:

Son pequeñas partículas en estado sólido o líquido que se encuentran suspendidas en la atmósfera. Estas partículas son también producto de la quema de combustibles fósiles, y su estructura incluye una serie de compuestos tóxicos para el ser humano, Dentro de estos podemos encontrar el polvo y el humo.

El tamaño de estas partículas y su composición determinan el efecto que pueden tener sobre el medio ambiente. Las partículas pequeñas son más tóxicas que las grandes debido a que se quedan más



tiempo en la atmósfera pudiendo penetrar por las vías respiratorias hasta alcanzar los alvéolos pulmonares

9.3. Tipos de material particulado

A) El Polvo

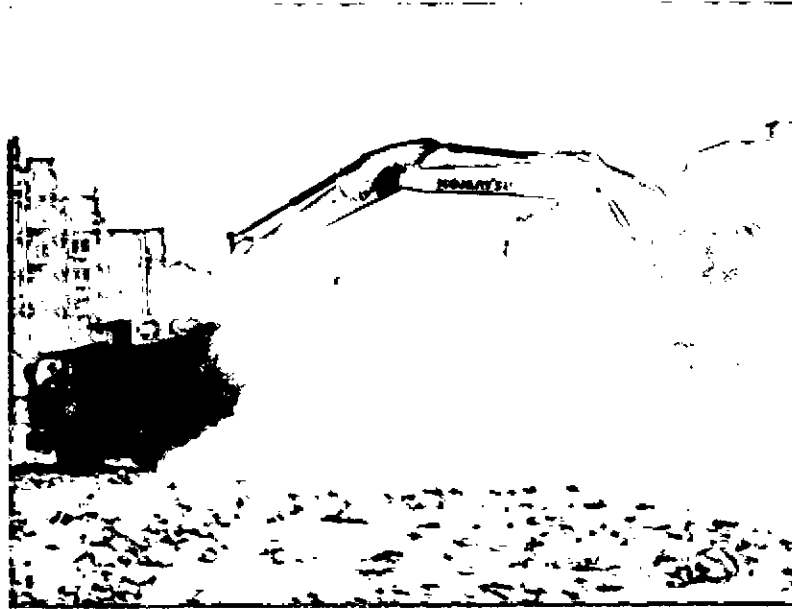
Es la sustancia generada por desintegración mecánica de materiales inorgánicos u orgánicos: pulverización, molienda (para obtener la tiza que utilizan en la pintura y otros), esmerilado, lijado de madera, pulido. El polvo se clasifica de la siguiente manera: Inorgánico: Silíceos: polvo común, cemento, mármol en el lijado al realizar las lapidas por estar ubicado cerca el cementerio, cuya actividad se realiza en el distrito del Agustino.

Para la formación del polvo que realiza los vehículos en su recorrido a gran velocidad por las zonas no asfaltadas genera el polvo así también las construcciones por ampliaciones de sus hogares. El sector de la construcción es una fuente emisora de contaminantes a la atmósfera, tales como partículas, polvo y CO₂ asociado generando polvo al utilizar y preparar la mezcla de materiales como cemento y arena y generan contaminación del aire del Agustino, el recojo de desmontes sólidos que arrastran de la misma, pueden llegar hasta niveles altos de la troposfera.

Principalmente las PM₁₀ y son partículas más bien ásperas que provienen del movimiento de tierras, de las operaciones de molienda, etc.



FIGURA N° 9.5.
RECOJO DE DESMONTE SOLIDOS



Fuente: <https://www.google.com.pe/search?q=recojo+de+desmonte+solidos>

FIGURA N° 9.6.
RECOJO DE DESMONTE SOLIDOS



Fuente: www.google.com.pe/search?q=recojo+de+desmonte+solidos

B) El Humo

Contiene partículas sólidas que se encuentran en suspensión en el aire, formadas de la combustión incompleta. Los tamaños de estas partículas oscilan entre las 0.005 y las 0.01 milimicras.

El humo de las industrias. Este humo no es natural y tiene compuestos de azufre, que forma ácidos letales para las plantas cuando están en contacto con el agua atmosférica. Es importante prevenir en la medida de lo posible la emisión de humos.

Cuando se queman materiales de origen natural, como la madera o la resina de los árboles, se desprenden partículas diminutas de carbón y otras sustancias que vemos en forma de humo y resultan tóxicas para el organismo.

**TABLA N° 9.1.
MATERIAL PARTICULADO**

Características	Origen
Partículas suspendidas en el aire. Elementos variados y muy pequeños que son arrastrados por el viento	Polen, polvo por erosión, hongos, cenizas. Partículas de emisiones vehiculares e industriales. Partículas que pueden tener metales pesados como el plomo.

Fuente. Elaboración propia.

Material Particulado

Los principios básicos para la medición del material particulado:

- Tener en cuenta si se pretende medir MPT: material particulado total.
- MP-10: Material Particulado menor a 10 micrones.
- MP 2,5: Material Particulado menor a 2,5 micrones.

Los gases contaminantes son elementos que concentrados en altas cantidades en la atmósfera generan riesgos y problemas medioambientales y los más comunes son el dióxido de carbono, el monóxido de carbono, los hidrocarburos, los óxidos de nitrógeno, los



óxidos de azufre y el ozono. Diferentes fuentes producen estos compuestos químicos pero la principal fuente artificial es la quema de combustible fósil.

9.4. Evaluación de impacto del aire

Para realizar la evaluación del impacto del aire en el distrito del Agustino era necesario identificar los posibles contaminantes según el desarrollo de las actividades que realizan en el distrito para determinar las fuentes de contaminación a que está sometido si son contaminantes directo o indirecto

Evaluación de la calidad del aire.

Para medir por cada fuente o por grupos de fuentes similares en el área de estudio es esencial para poder identificar la naturaleza, magnitud y las causas que originan los problemas de contaminación existentes, así como para formular estrategias para reducir estos problemas.

La evaluación de la calidad del aire tiene por objetivos, es para medir las concentraciones de un contaminante en el aire garantizar la obtención de información fiable y comparable con los estándares peruanas y tomar de medidas correctivas de reducción de emisiones las municipalidades no cuentan con personal capacitados y no cuentan con equipos necesario para realizar el análisis respectivo a la contaminación solo controlan en las construcciones para evitarla contaminación los que las constructoras presenta en su proyecto a la municipalidades

Según Puliafito Enrique S. (2003) realiza este estudio y envía al cuarto congreso Ambiental de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), los decretos reglamentarios son en general insuficientes requiriendo una mayor especificación de metodologías e instrumentación a fin de lograr un nivel comparable en la calidad de

los estudios. Estos reglamentos deberían incluir una adecuada homologación de los instrumentos de monitoreo y del análisis estadísticos de las muestras de aire. Por otra parte, esta situación se agrava cuando la Autoridad de Aplicación de las Provincias o Municipios carecen del personal técnico capacitado o de un mínimo de equipamiento para realizar tareas de monitoreo e inspección. En estos casos las EIA se convierten en un mero trámite administrativo perdiendo su capacidad regulatoria, predictiva y correctiva. En este artículo se presentará el esquema de las evaluaciones realizadas por este Instituto ilustrada con elementos mínimos necesarios.

Los objetivos fundamentales de cualquiera son:

- Definir y valorar el medio sobre el que va a tener efectos de la evaluación, dado que el objetivo de una Evaluación del Impacto Ambiental consiste en minimizar y/o anular las posibles consecuencias ambientales de los proyectos.
- Prever los efectos ambientales generados y evaluarlos el origen contaminante de la obra, así como realización en las mejores condiciones posibles de sostenibilidad ambiental.
- Determinar medidas de corregir el proceso para evitar la contaminación



**TABLA 9.2:
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL PARA ESTUDIOS
DE IMPACTO AMBIENTAL.**

Parámetros a medirse	Principales contaminantes típicos: SO ₂ , NO ₂ , O ₃ , material particulado suspendido, PM-10, deposición de polvo. Contaminantes específicos: Algunos compuestos orgánicos volátiles (VOC) seleccionados (tolueno, xileno), o como sustituto, la suma de los hidrocarburos (HC) excepto metano, benceno, componentes del material particulado en suspensión (p.ej. Pb, Cd, As, Ni, benzo(a) pyreno, compuestos de la deposición de polvo (p.ej. Pb, Cd.), hollín en aire. Parámetros meteorológicos: dirección y velocidad del viento, temperatura del aire, presión, humedad, deposición humedad, radiación global.
Área de inspección	Donde hubiese personas expuestas a peligro, donde los niveles límites han sido o pueden ser superados, o se presume algún daño. Se considerará por lo menos un área equivalente a 5 veces el área de la obra u actividad bajo estudio
Parcela de inspección	El área bajo estudio se dividirá en por lo menos 4 parcelas si el área bajo estudio es menor a 4 km ² . Si son mayores las parcelas serán de 1 km x 1 km. En los casos que la contaminación superen el 50% de los valores establecidos, deberán ser por lo menos 8 parcelas.
Puntos de medición	Si es posible, cerca de la intersección de una grilla cuadrada (por ejemplo una grilla Gauß- Krüger) de 1 km de lado, o menor. Por lo menos 4 por parcelas.
Altura de medición	1,5 a 4 m sobre el nivel del suelo, a más de 1,5 m de los lados de un edificio.
Período de medición	Normalmente 1 año, y como mínimo 6 meses. Puede reemplazarse por los cuatro meses invernales (junio a setiembre)
Métodos de medición	Mediciones Continuas e individuales: Equipos apropiados según listado en 3.8 o certificado por US-EPA o por equipos homologados por el Servicio Meteorológico Nacional
Frecuencia de mediciones	Mediciones Continuas e individuales: Equipos apropiados según listado en 3.8 o certificado después de realizar. Mediciones con equipos homologados por el Servicio Meteorológico Nacional
Tiempo de muestreo	Gases: 30 minutos (10 minutos si los resultados son equivalentes), material particulado en suspensión, plomo y cadmio: 1 día, deposición de polvo: 1 mes
Evaluación	Para cada parcela de inspección, con cuatro puntos de medición, 1 en cada esquina, los valores característicos de calidad de aire ambiental deben calcularse de la siguiente forma: ME1: valor medio aritmético de los valores medidos ME2: valor 98% de la distribución de frecuencia acumulada de las mediciones individuales (percentil 98). Para deposición de polvo, el valor mensual más alto. 1. Evaluación del estado de contaminación del aire: a) el valor medio aritmético de todas las mediciones presentes (ME1) deben ser menor a el valor medio establecido en las normas de calidad del aire b) el 98% de todas las mediciones individuales (percentil 98) (ME2) deben estar por debajo del valor del percentil 98 establecido como máximo en las normas de calidad del aire.

Fuente: Puliafito, Enrique

**TABLA N° 9.3:
MÉTODOS CONTINUOS DE MEDICIÓN**

Sustancia o contaminante	Principio de Medición
Dióxido de azufre	Quimioluminiscencia
	Fluorescencia en el UV
Óxidos+ de Nitrógeno	Quimioluminiscencia
Gases orgánicos totales, sin metano	Cromatografía de gases- Ionización en Llama
Partículas Materiales Suspendidas	Absorción b
	Microbalanza cscilante
Metano	ionización en llama
Ozono	Absorción UV
	Quimioluminiscencia

Fuente: Puliafito, Enrique

9.5. Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades 28 de Mayo del 2018

El Agustino registró el nivel más alto de contaminación del aire 25/11/2013.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática dio a conocer que según la información proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI, en el mes de octubre de 2013, la zona crítica de máxima concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable (PAS), fue el distrito de El Agustino al alcanzar 32,4 t/km²/mes, resultado superior en 6,48 veces a lo establecido por la Organización Mundial de la Salud OMS (5 t/km²/mes).

Ya conocido que el contaminante es el polvo el principal mediciones seria el polvo atmosférico y como se conoce en que consiste esta contaminación y analizar porque se originaba estos contaminantes para realizar estudios para controlar y reducción estos contaminantes.



➤ Programa de Seguimiento y Control de la municipalidad

Desarrollar un Programa de Seguimiento y Control para las medidas de mitigación establecidas, durante cada una de las etapas del proyecto, así como un Programa de Monitoreo, de ser el caso, para la calidad del aire.

➤ Medidas para el control de la calidad del aire

Como se ha señalado, principalmente durante la etapa de construcción se generarán emisiones de polvo fugitivo en la propia obra, en la construcción de accesos y en los lugares destinados a préstamo de materiales, así como en el transporte de los mismos. Las medidas destinadas a evitar o disminuir los efectos en la calidad de aire son:

- a) Emisión del material particulado: Riego periódico de las superficies de actuación (vías de accesos y la propia obra). Dichos riegos se realizarán a través de un camión cisterna, con periodicidad diaria o inter diario. Sedapal, autorizará la instalación de una conexión domiciliaria provisional para este fin, cuyos consumos y costos han sido considerados en el presupuesto de obra.
- b) Emisión de gases en fuentes móviles: Todas las fuentes móviles de combustión usadas durante las obras deberán tener un mantenimiento mecánico continuo, que evite emisiones excesivas. Se dispondrá de una hoja de control del mantenimiento realizado por cada equipo o fuente. Estas hojas de control formarán parte del reporte mensual del contratista. El vehículo que no garantice las emisiones límite permisible deberá ser separado de sus funciones, revisado, reparado o ajustado antes de entrar nuevamente en servicio. Los reportes de la contratista consignarán la información respectiva.



9.5.1. Operaciones de Monitoreo

El objetivo básico del Plan de Manejo Ambiental, como se ha indicado, es velar por la mínima afectación al medio ambiente, durante la construcción y funcionamiento de las obras proyectadas. Siendo necesario para ello realizar un control de aquellas operaciones que según el EIA podrían ocasionar mayores repercusiones ambientales. De no cumplirse, el encargado del monitoreo notificará de inmediato a las autoridades responsables.

En este sentido, las acciones que requerirán un control muy preciso son las siguientes:

- Se realizarán las mediciones in situ con el Muestreador de Alto Volumen, es un muestreador completamente automático, proporciona un muestreo prácticamente continuo de las partículas en suspensión. El flujo de aire es captado y pasa a través de un filtro, donde se recolecta la masa de partículas y sigue a través de la cavidad del mencionado elemento hacia un sistema electrónico de control de flujo y una bomba al vacío, por un tiempo máximo de 24 horas. Posteriormente el filtro es retirado y guardado en una cápsula y llevado al laboratorio para determinar la cantidad de partículas totales en suspensión por diferencia de pesos.
- Para asegurar que la medición sea confiable se debe considerar que el flujo lo más libre posible, se deben evitar árboles y edificios en un área de 10 metros alrededor del sitio de muestreo y no tomar muestras en las superficies laterales de los edificios.
- Para minimizar los efectos de las fuentes locales, se recomienda instalar la estación de monitoreo a una



distancia de por lo menos 20 metros de cualquier fuente industrial, doméstica o de carreteras con alto tráfico vehicular.

- La entrada del muestreador debe estar entre 1.5 y 4 metros sobre el nivel del piso. Una altura de 1.5 metros se utiliza para estimar exposiciones potenciales del ser humano a situaciones de gran carga de tráfico vehicular. Sin embargo, para evitar el vandalismo en algunos sitios de monitoreo, se prefiere instalar la toma de muestra a una altura de 2.5 metros.
- Para equipos de PM-10 una distancia de separación de 2 a 4 metros entre ellos.
- Fuentes potenciales de error:
 - Partículas volátiles colectadas en los filtros son perdidas con frecuencia durante el traslado y acondicionamiento final de los filtros. Por ello, los filtros deben ser pesados lo más rápido posible luego del muestreo para minimizar pérdidas.
 - Errores positivos en las concentraciones de PM10 pueden ser resultantes de la retención de especies gaseosas en los filtros, estos errores incluyen la retención de SO₂ y HNO₃
 - Humedad.
 - Los efectos de la humedad en la muestra son inevitables. El acondicionamiento del filtro está diseñado para minimizar los efectos de la humedad en el medio filtrante.

Manejo de filtro.

Manejo cuidadoso de los filtros entre pre y post-muestreo es necesario para evitar errores debido a daños o pérdida en los filtros con partículas.



Variación del flujo.

Variaciones en el flujo puede alterar la discriminación del tamaño de las partículas en la entrada al sistema de muestreo. La magnitud de este error dependerá de la sensibilidad de la entrada a las variaciones del caudal. El uso de un dispositivo de control de flujo es necesario para reducir al mínimo este error

Equipos de medición de la calidad del aire

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Dirección de Evaluación (OEFA) nos indica los métodos que existen para realizar las mediciones son:

Métodos Pasivos

- Métodos Activos
- Métodos Automáticos
- Sensores Remotos

TABLA N° 9.4.
MÉTODO DE MEDICIÓN

Métodos	Ventajas	Desventajas
Muestriadores pasivos	<ul style="list-style-type: none">▪ Muy económico▪ Muy simples▪ No dependen de cables de electricidad▪ Se puede colocar en número muy grande▪ Útiles para sondeos mapeos y estudios de línea de base	<ul style="list-style-type: none">▪ No ha sido probado para algunos contaminantes▪ Solo suministra promedios mensuales▪ Requiere mano de obra intensiva para su funcionamiento y el consiguiente análisis▪ No existe un método de referencia para monitorear el cumplimiento▪ Lenta generación de datos
Muestriadores Activos	<ul style="list-style-type: none">▪ Económicos▪ De fácil manejo▪ Operación y rendimiento confiable▪ Cuenta con base de datos históricos	<ul style="list-style-type: none">▪ Suministra promedios diarios▪ Requiere mano de obra intensiva para la recolección y análisis de muestra▪ Requiere análisis de laboratorio
Analizadores automáticos	<ul style="list-style-type: none">▪ Han sido debidamente probados▪ Alto rendimiento▪ Datos horarios▪ Información en línea	<ul style="list-style-type: none">▪ Sofisticados▪ Costosos▪ Demandan alta calificación▪ Altos costos recurrentes

Fuente: www.oefa.gob.pe 021-2018

Monitoreo de la Calidad del Aire

Métodos Pasivos

Captura de las sustancias contaminantes en el aire que circula en forma natural por medio de un material absorbente

Análisis en un laboratorio del material absorbente ya utilizado

Métodos Activos

- Captura de las sustancias contaminantes en el aire que es bombeado a través de un medio de recolección física o química.
- Análisis en un laboratorio del material de recolección utilizado.
- Cálculo a través de fórmulas matemáticas, de la concentración de contaminación en el aire.
- Volumen total y caudal del gas
- Medio recolector: físico o químico

Métodos Automáticos

1. Utilizan instrumentos con circuitos eléctricos complejos
2. Transforman una propiedad física o química del gas monitoreado en impulsos eléctricos proporcionales a la concentración de dicho gas
3. A través de cálculos realizados por un computador arroja un valor de concentración.

Este instrumento se utiliza para medir partículas en suspensión. Los medidores de la calidad del aire y recientemente, ha incorporado un Contador Portátil de Partículas en Suspensión, el cual permite medir en tiempo real y en forma precisa la concentración de partículas en suspensión, provenientes de



fuentes fijas o móviles tales como automóviles, centrales eléctricas, incineradores de basura, hornos, estufas a leña, fábricas, molinos, quemas agrícolas, etc. Mide simultáneamente las partículas agrupadas en 6 categorías diferentes según su tamaño PM (0.3; 0.5; 1.0; 2.5; 5 y 10) permitiendo además realizar otras mediciones para complementar la información recogida.

9.6. Características del Medidor de Partículas

El Contador de Partículas que Veto introduce al mercado nacional, es el único que incorpora la opción de tomar fotografías y videos del lugar en donde se realiza la medición, cuenta con una pantalla LCD de 320 x 240 pixeles. Posee además una memoria interna de 74MB e incorpora la posibilidad de agregar adicionalmente una memoria micro SD de hasta 8GB. Su memoria interna permite almacenar 5000 muestras (fecha, hora, recuentos, humedad y temperatura ambiental, volúmenes de muestra y etiqueta de localización). Registra además valores mínimos, máximos, promedios asociados a una fecha y hora. Calcula también punto de rocío y bulbo húmedo, esto orientado a la eficiencia energética y las aplicaciones de protección del medio ambiente. Mediante un software, el cual se incluye, permite al usuario generar informes basados en los registros de datos, imágenes y video. Todo lo anterior nos señala que éste instrumento que Veto ofrece al mercado nacional es una solución que satisface ampliamente todos los requerimientos para medir la presencia de polvo en suspensión, tanto en actividades productivas que generen partículas como en ambientes hostiles de trabajo donde la existencia de polvo sea parte del entorno. Para mayor información de éste producto, sugerimos visitar el sitio web de Veto, código de producto D9302622.



Este instrumento se utiliza para medir en tiempo real y en forma precisa la concentración de partículas en suspensión, provenientes de fuentes fijas o móviles tales como automóviles, centrales eléctricas, incineradores de basura, hornos, estufas a leña, fábricas, molinos, quemas agrícolas, etc. Estas partículas (emitidas en forma de humo o polvo) poseen un tamaño relativo menor a 2.5 μm (conocidas como PM 2.5), las cuales pueden entrar en el torrente sanguíneo a través de la respiración.

FIGURA N° 9.7.
MEDIDOR DE PARTÍCULAS



Fuente. CM-DT9980 (AMT18)

- Cámara fotográfica/video para ver registrar el entorno.
- Almacenaje de datos, imágenes y video en memoria interna del instrumento o tarjeta micro SD de 8 Gb máx. (no incluida).
- Medición simultanea de partículas agrupadas en 6 categorías diferentes según tamaño.
- Selección del tiempo de muestreo, datos de conteo y retardo configurables

- Temperatura del aire y humedad relativa.
- Display: LCD TFT 320 x 240 pixeles color con luz de fondo.
- Memoria: interna 5000 muestras (fecha, hora, recuentos, humedad, temperatura, volúmenes de muestra y etiqueta de localización).
- Registro Min/Max/Prom/Dif con fecha y hora.
- Alimentación: batería recargable, cargador 220 V / 50 Hz
- Temperatura trabajo: 0 + 50 °C
- Humedad: 10 - 90% HR
- Tamaño/Peso: 240 x 75 x 57 mm / 570 g
- Incluye: software compatible Win7, Win8, cable USB, trípode, zero filtro de conteo, cargador y maletín.

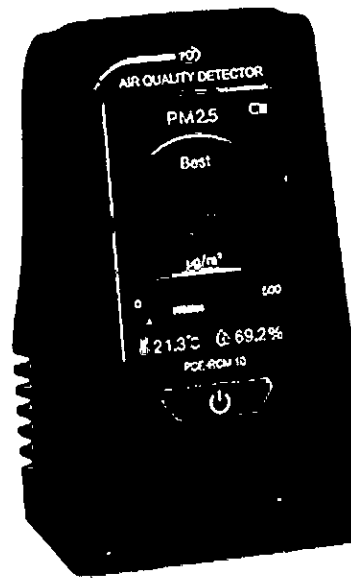
Medidor de partículas PCE-RCM 10

El medidor de partículas PCE-RCM 10 mide concentraciones de polvo con tamaño PM 2.5 y PM 10. Los valores de medición del medidor de partículas PCE-RCM 10 se indican en una pantalla a color de alto brillo. Las partículas de polvo con un tamaño PM 2,5 son partículas respirables que se pueden posar en los pulmones y dañarlos. El medidor de partículas PCE-RCM 10 lo puede adquirir aquí en nuestra tienda online.

- Medición de partículas, temperatura, humedad
- Medición de FM 2,5 / PM 10
- Rango de temperatura: -20 ... +70 °C
- Rango de humedad: 100 % H.r.
- Pantalla LCD de 2,4" a color
- Interfaz USB



FIGURA N° 9.8.
MEDIDOR DE PARTÍCULAS PCE-RCM 10



Fuente. <http://www.pce-iberica.es/medidor-detalles-tecnicos/instrumento-de-polvo/medidor-calidad-aire-pce-rcm-10.htm>

CAPÍTULO X. MEDIOS DE CONTROL DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES

En este tema la investigación está localizado en la contaminación del distrito del Agustino su fuente emisión, por ejemplo de las pollerías que utilizan carbón las empresas que se dedican a la soldadura, y el parque automotor, por el número de carros que circulan, y la gran congestión que se produce que son provocados por los semirremolque, y camiones autos que después de la dispersión en la atmosfera los cortaminantes. Existen dos formas como podemos reducir la contaminación mediante el control sin dispositivos y mediante el control con dispositivos antes que el cortaminante.

10.1 Medio de control sin dispositivos:

Existen 4 técnicas para limitar la emisión contam nante del aire como los siguientes casos.

- Cambio de procesos
- Buenas prácticas de operación
- Cambio de combustibles
- Cierre de plantas

Cambio de Proceso

Existe la técnica que permite cambiar proceso en el sistema de combustión de obtener menos contaminantes. Es la conversión de una fuente de energía que emplea combustible fósil. Cambiar al uso en energía solar o energía hidroeléctrica. Los generadores de energía solar e hidrneléctrica generan menor contaminación en comparación de los generadores quemando combustibles fósiles.



Buenas Prácticas de Operación

Al referirse de buena operación se considera el cuidado de un mantenimiento apropiado del equipo. Realizando el control de operación mediante la realización del mantenimiento eficiente para asegurar que no haya fuga de compuestos orgánicos volátiles en una planta química.

Además de la reducción de emisiones, las buenas prácticas de cuidado y mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo para disminuyen los costos al evitar la pérdida de materiales costosos.

Cambio de Combustible

El cambio sería la utilización del uso de carbón con bajo contenido y reemplazar por el carbón con alto contenido de azufre. Esto reduciría la cantidad de emisión de dióxido de azufre. O sustituir el carbón por gas natural, que es menos contaminante. Es una opción que permite cambiar un combustible por otro que genere menos contaminación. Por ejemplo, usar carbón con bajo contenido de azufre para reemplazar al carbón con alto contenido de azufre. Esto reduciría la cantidad de emisión de dióxido de azufre. Otro ejemplo sería sustituir el carbón por gas natural, que es menos contaminante.

Cierre de la Planta

Finalmente, el cierre de las plantas es una técnica eficaz para reducir la contaminación, si la concentraciones de los contaminantes exceden los límites permisibles de acuerdo a las normas legales se pedirá la reubicación de la planta puede ser



la respuesta. Industriales si la empresa no realizará su reubicación es potestad de las autoridades realizar la notificación para el cierre de la planta

Esta medida es necesaria en casos extremos, también es eficaz reemplazar plantas antiguas por instalaciones modernas. Por la contaminación mayores a los límites permisibles

10.2 Medios de Control con Dispositivos

Mediante la regeneración, las mismas partículas de carbón activado se pueden usar una y otra vez. Los sistemas de regeneración se usan cuando la concentración del contaminante en el flujo de gas es relativamente alta.

El control agregado es aquel que se incrementa a los procesos que contaminación con la finalidad de destruir o capturar los contaminantes. La técnica elegida para controlar la emisión de contaminantes en una determinada fuente depende de muchos factores; el más importante es si el contaminante es un gas o una partícula.

Los dispositivos de control para contaminantes en forma de partículas, gases y vapores son:

A. Incineradores Termales

Los incineradores se usan frecuentemente para controlar la emisión continua de compuestos orgánicos volátiles combustibles. En general, la incineración destruye gases y desechos sólidos mediante la quema controlada a altas temperaturas. Cuando los incineradores termales se operan correctamente pueden destruir más de 99 por ciento de los contaminantes gaseosos

Según Augusto Fernando Maldonado fuentes. Para la incineración termal es importante que el flujo de vapor del incinerador termal de flujo y concentración constantes del gas combustible. Estos dispositivos no son adecuados para flujos fluctuantes de vapor porque la eficiencia del proceso de combustión depende de la mezcla apropiada de vapores y un tiempo específico de permanencia en la cámara de combustión.

B. Adsorbedores de Carbón

El proceso de adsorción más común es se realiza utilizando partículas el carbón.

El adsorbedor de carbón, usa partículas de carbón activado para controlar y recuperar las emisiones gaseosas contaminantes. Con este proceso el gas es atraído y se adhiere a la superficie porosa del carbón activado, lográndose una eficiencia de remoción de 95 a 99 por ciento. Se usa particularmente para recuperar compuestos orgánicos valiosos, por ejemplo, el percloroetileno que se usa en los procesos de lavado al seco.

Para extraer los contaminantes atrapados en el lecho y llevarlos a un dispositivo de recuperación se usa vapor. Mediante la regeneración, las mismas partículas de carbón activado se pueden usar una y otra vez. Los sistemas de regeneración se usan cuando la concentración del contaminante en el flujo de gas es relativamente alta.

¿Cuál es la diferencia entre adsorción y absorción?

- Cuando una sustancia se adhiere a una superficie se habla de adsorción, es este caso, la sustancia se adhiere a la superficie interna del carbón activo.

- Cuando la sustancia es absorbida en un medio diferente esto es llamado absorción. Cuando un gas es atraído dentro de una solución se habla de absorción.

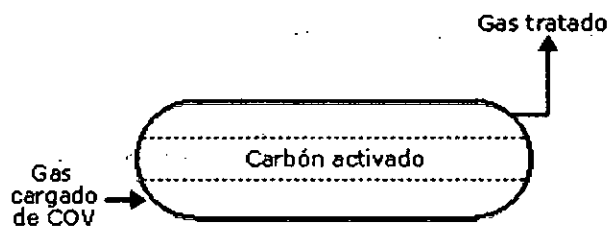
Los sistemas de adsorción pueden ser:

- No regeneradores
- Regeneradores

10.3 Los Sistemas de Adsorción no Regeneradores

Usualmente, los sistemas no regeneradores tienen lechos más delgados de carbón activado. En un adsorbedor no regenerador, el carbón gastado se descarta cuando se satura con el contaminante. Debido al problema de desechos sólidos que genera este sistema, los adsorbedores no regeneradores de carbón se usan cuando la concentración del contaminante es sumamente baja.

FIGURA N° 10.1
SISTEMA DE ADSORCIÓN NO REGENERADOR DE CARBÓN.



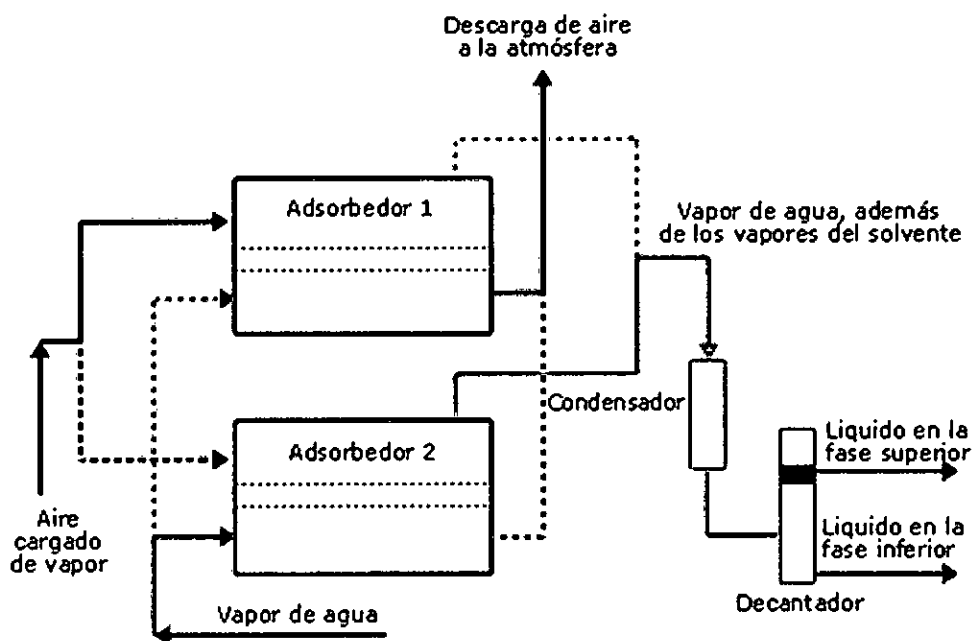
Fuente: <https://www.lenntech.es/adsorcion>.

10.3.1. Un sistema regenerador.

Usualmente contiene más de un lecho de carbón. Pueden ser limpiados y usados nuevamente, mientras que los para otros usos

Para extraer los contaminantes atrapados en el lecho y llevarlos a un dispositivo de recuperación se usa vapor.

FIGURA Nº 10 .2
SISTEMA DE ADSORCIÓN REGENERADOR DE CARBÓN.



Fuente: <http://165.158.1.117/bvsci/e/fulltext/>

10.4 Dispositivos y técnicas de control para contaminantes gaseosos

El método más son métodos que se utilizan frecuentemente para control de contaminantes gaseosos es agregar un de dispositivo de control cuya finalidad es agregar para destruir o recuperar un contaminante. Las técnicas de control agregado son:

A) Combustión

Los dispositivos de combustión incluyen equipos tales como incineradores termales y catalíticos, quemadores, calderos y

calentadores industriales. La **combustión** es la rápida oxidación de una sustancia producto de la combinación del oxígeno con un material combustible en presencia de calor. Cuando se completa la combustión, el flujo gaseoso se convierte en dióxido de carbono y vapor de agua. La combustión incompleta libera algunos contaminantes a la atmósfera. El humo es un indicador de combustión incompleta. Un ejemplo común de combustión incompleta es la quema de madera en la chimenea de una casa.

Los dispositivos más usados son los siguientes:

- Adsorción
- Absorción
- Condensación.

La adsorción, absorción y condensación son técnicas de recuperación.

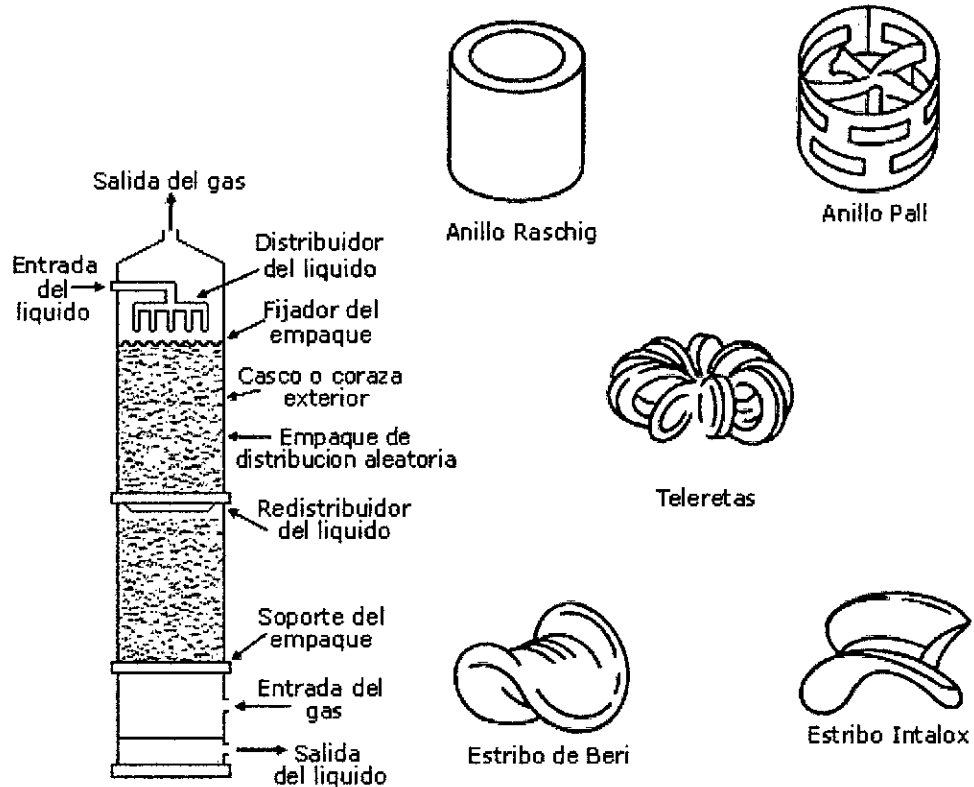
Algunos dispositivos que usan estas técnicas son los adsorbedores de Carbón, la torre rociadora y condensadores de superficie. Estas técnicas aplican sencillos principios físicos para remover los contaminantes en un flujo de gas. Estos principios se discutirán con más detalle a continuación, junto con la descripción de algunos dispositivos específicos de control.

10.4.1. Los Adsorcion

Se utiliza en aplicación de control de contaminación del aire los cuales utilizan líquidos de lavado acuoso para eliminar los gases y vapores

- El uso de adsorbedores se utiliza debido al aumento de las preocupaciones acerca de los contaminantes gaseosos que se clasifican como tóxicos del aire o volátiles organices compuesto (COV)

FIGURA N° 10.3
 ADSORBEDORES CON COLUMNA RELLENA Y FLUJO CONTRA
 CORRIENTE.



Fuente: <https://es.slideshare.net>

10.4.2. La Absorción

Es el proceso mediante el cual un contaminante gaseoso se disuelve en un líquido. El agua es el absorbente más usado. A medida que el flujo de gas pasa por el líquido, éste absorbe el gas de la misma manera como el azúcar es absorbido en un vaso de agua cuando se agita. La absorción se usa comúnmente para recuperar productos o purificar gases con alta concentración de compuestos orgánicos.

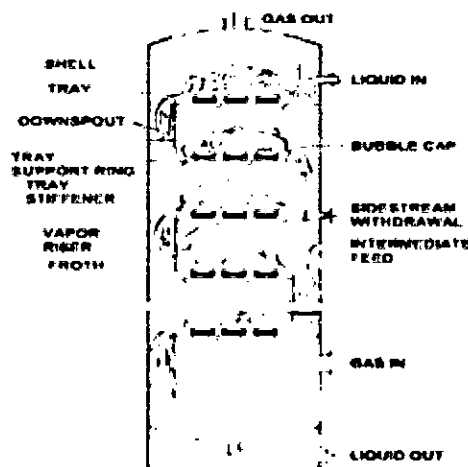
AS

La absorción de lecho empacado. Son Absorbentes de lecho empacado son los absorbentes más comunes utilizados para extracción de gas.

El líquido de absorción se dispersa sobre el material de embalaje, que tenemos una mayor superficie de contacto gas y líquido donde los lechos de relleno se clasifican según la dirección del flujo de gas a líquido el sistema consiste que la corriente de gas ingresa por la parte inferior de la torre y es trasladado a la parte superior a través del material de embalaje y a la salida pasa a través de un separador de gotas

El absorbentes de bandeja de la torre es una columna vertical con una o más bandejas montado horizontalmente en el interior para el contacto gas- líquido. La corriente de gas entra en la parte inferior y fluye hacia arriba, pasando a través de aberturas en las bandejas. Líquido entra en la parte superior de la torre, y viaja a través de cada bandeja y luego a través de un tubo de descenso a la bandeja de abajo hasta que alcanza la parte inferior de la torre

FIGURA N° 10.4
ABSORBENTES DE BANDEJA DE LA TORRE



Fuente: Katharine Toro

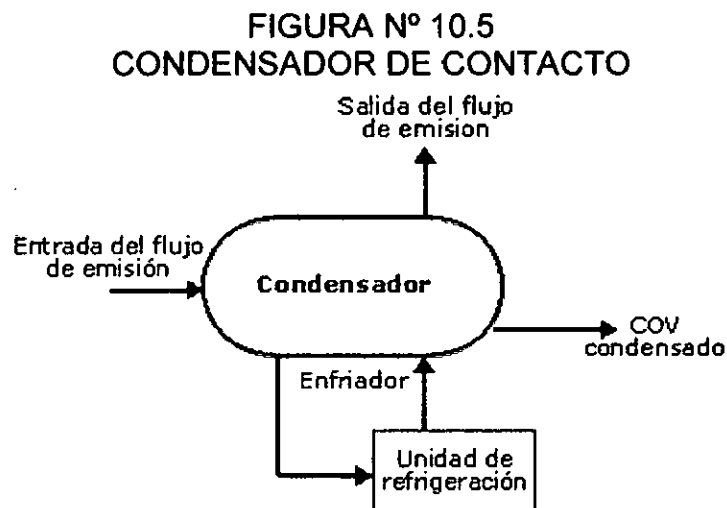
10.4.3. Condensadores

Los condensadores se utilizan para remover contaminantes gaseosos con la reducción de la temperatura del gas hasta un punto en el que el gas se condensa y se puede recolectar en estado líquido.

Los condensadores se usan generalmente para recuperar los productos valiosos de un flujo de desechos. Usualmente se usan con otro dispositivo de control. En el control de la contaminación se emplean condensadores de contacto y de superficie.

Condensador de Contacto

En el control de la contaminación se emplean condensadores de contacto en los condensadores de contacto, el gas hace contacto con un líquido frío.



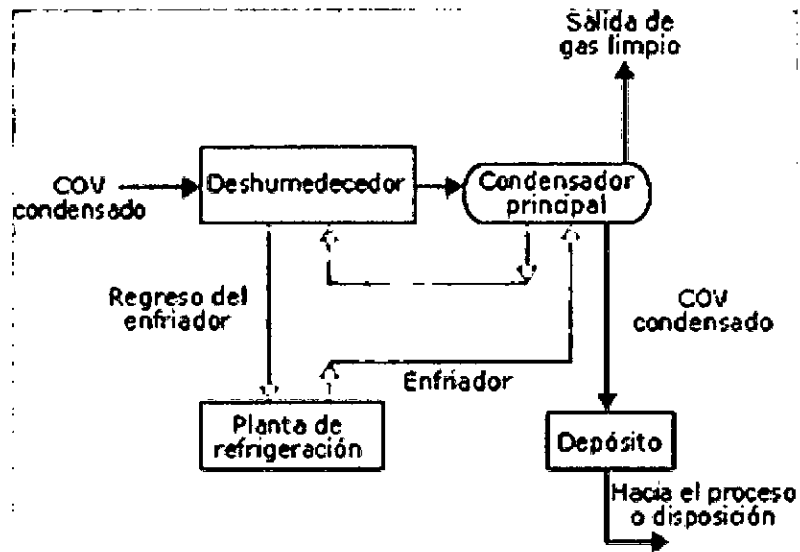
Fuente: <http://165.158.1.117/bvsci>

Condensador de Superficie.

En un condensador de superficie, los gases entran en contacto con una superficie fría en la cual circula un líquido o gas enfriado, como

la parte exterior de un tubo. La eficiencia de remoción de los condensadores varía de 50 a más de 95 por ciento, dependiendo del diseño y aplicación

FIGURA Nº 10.6
CONDENSADOR DE SUPERFICIE



Fuente: Augusto Fernández Maldonado Fuentes

Control de emisión de contaminantes de motor

Entre las medidas de limpieza de los gases que expulsa el motor la más usual es el filtro catalítico. Es un mecanismo que se coloca en la zona de escape de los gases que emite el motor de un coche. A través de reacciones catalizadas por platino u otras sustancias, disminuye las emisiones de estos gases y las hace menos peligrosas. Para que mantenga su eficacia el motor debe tener una buena puesta a punto y hay que observar una serie de normas que especifican los fabricantes para no envenenar el filtro e inutilizarlo

Convertidores Catalíticos

¿Qué es el convertidor catalítico? ¿Cómo funciona?

En la actualidad existen millones de vehículos de gasolina circulando por el mundo y cada uno de ellos es una fuente de contaminación.

En ciudades grandes, la contaminación de estos vehículos puede ocasionar problemas graves.

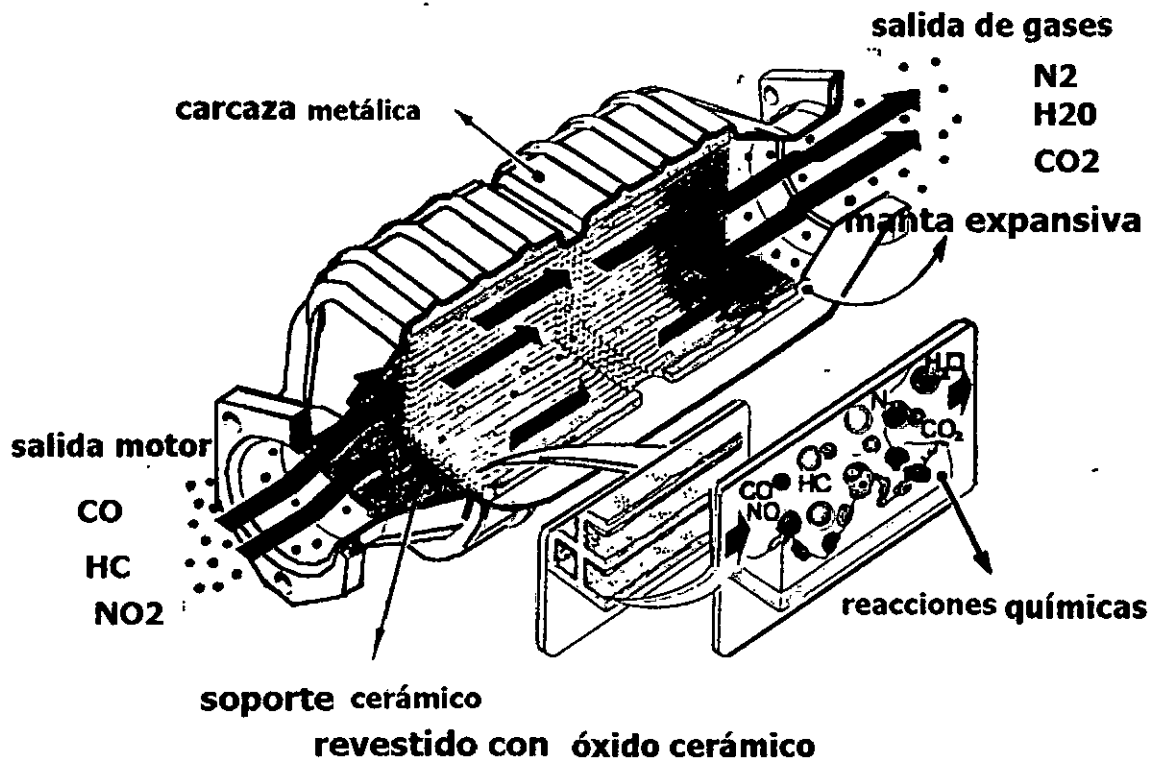
Para solucionar este problema los gobiernos de algunos países han establecido leyes que limitan la cantidad de contaminantes que un vehículo puede generar, lo que obligó a la industria automotriz a buscar medios para hacer más eficientes y menos contaminantes sus motores. Sin embargo, por más eficiente que sea un vehículo de gasolina siempre genera una cantidad de contaminantes, esto es precisamente lo que motivó al uso del convertidor catalítico ya que es un sistema que trata los gases de escape del motor antes de dejarlos libres en la atmósfera.

Que son los Convertidores catalíticos

Es un dispositivo que forma parte del sistema de control de emisiones del vehículo, ayuda a disminuir casi a cero los elementos nocivos de los gases de escape de un vehículo.

Consta de un panal (preferentemente de cerámica) con incrustaciones de partículas de metales preciosos (platino, paladio y rodio), las emisiones contaminantes reaccionan con los metales preciosos y el calor, transformándose a sí mismos en agua, bióxido de carbono y otros compuestos inofensivos. El catalizador requiere de calor de combustión (aprox. 260°C) para activarse o "desactivarse" y a través de las reacciones químicas que se producen en su interior añade calor al sistema de escape

FIGURA N° 10.7
CORTE DE UN CONVERTIDOR CATALÍTICO



Fuente: <https://apuntes.rincondelvago.com/Automoción>

CAPÍTULO XI. ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

La administración de la calidad del aire en el distrito del Agustino es la prevención de la contaminación del aire a través de la integración de consideraciones ambientales y planificación física; sistemas de vigilancia y control intermitente; de las normas ambientales;

Realizar el tratamiento individual de las fuentes de contaminación; y la reducción de los focos de contaminantes de los vehículos motorizados.

En los casos en que es posible, los esfuerzos se centran en limitar la contaminación del aire por medio de una planificación física racional.

Realizar las directivas administrativas que incluyen estipulaciones específicas a los contaminantes para evitar la polución del aire

11.1. Índice de Calidad del Aire

A. VALORES DEL ÍNDICE DE CALIDAD DEL AIRE (INCA) El índice de Calidad del Aire (INCA) tiene un valor óptimo comprendido entre 0 y 100, el cual coincide con el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental de Aire.

B. El INCA se divide en 4 categorías o calificaciones de la calidad del aire.

- La banda de color verde comprende valores del INCA de 0 a 50 y significa que la calidad del aire es buena,
- la banda de color amarillo comprende valores de 51 a 100 e indica una calidad moderada del aire;
- la banda de color anaranjado se encuentra comprendida entre los valores 101- 150 y el valor MALA) de cada contaminante, lo que nos indica que la calidad del aire es mala;
- finalmente el color rojo de la cuarta banda nos indica que la calidad del aire es mayor al valor umbral del estado de

cuidado del contaminante, a partir de este valor corresponde la aplicación de los Niveles de Estados de Alerta Nacionales por parte de la autoridad de Salud.

FIGURA N° 11.1
CALIDAD DEL AIRE (INCA)



Fuente: INFOAIRE PERÚ

MINAM establece el Índice de Calidad del Aire (INCA) y el Sistema de Información de Calidad del Aire (INFOAIRE PERÚ)

Lima, 19 de julio de 2016.- Como parte del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) el pasado 16 de julio del presente fueron establecidos, con Resolución Ministerial N° 181-2016-MINAM, el Índice de Calidad del Aire (INCA) y el Sistema de Información de Calidad del Aire (INFOAIRE PERÚ). Ambas herramientas tienen como objetivo consolidar y difundir información de calidad del aire que producen las instituciones públicas y privadas, a través de mecanismos directos o registros históricos.

El INCA da a conocer a la población el estado actual de la calidad del aire, presentando la información de forma clara y amigable a

Handwritten signature or mark.

través del INFOAIRE PERÚ. Para ello, califica el estado de la calidad del aire de una determinada zona y presenta la información en números y colores. Los valores del INCA fueron calculados tomando como referencia los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y el valor umbral de aplicación de los Niveles de Estado de Alertas aprobados por la Autoridad de Salud. Este índice se basa en los resultados de mediciones de seis contaminantes criterio que afectan la calidad del aire, estos son el Material Particulado (**PM**), Dióxido de Azufre (**SO₂**)
Dióxido de Nitrógeno (**NO₂**)
Monóxido de Carbono (**CO**)
Hidrógeno Sulfurado (**H₂S**)
Ozono (**O₃**).

El INCA y el INFOAIRE PERÚ constituyen importantes herramientas para fomentar el interés por la preservación de un aire limpio y sensibilizar a los tomadores de decisiones en la implementación de acciones que conlleven a la mejora de la calidad del aire en las ciudades. De este modo, el MINAM fortalece su función de promover y coordinar la protección de la calidad del aire, estableciendo medidas eficientes

Prevenir y mitigar los efectos de los contaminantes del aire sobre la salud de las personas

El índice de calidad del aire es un indicador diseñado para informar a la población sobre el estado de la calidad del aire, muestra que tan contaminado se encuentra el aire y cuáles podrían ser los efectos en la salud.

El propósito del índice es facilitar la comprensión del vínculo entre los niveles de contaminación del aire y los efectos en la salud. Con este fin, el índice se divide en cinco categorías, cada una corresponde a un intervalo en el índice y señala el nivel de riesgo



para la salud. Para simplificar su interpretación cada intervalo se representa mediante un color.

TABLA N° 11.1.
MUESTRA LOS VALORES DEL INCA, CON LAS 5 CALIFICACIONES Y
LOS COLORES UTILIZADOS PARA CADA CASO.

Categoría	Intervalo	Mensaje	Significado	Recomendaciones
BUENA	0-50	Sin riesgo	La calidad del aire es satisfactoria y existe poco o ningún riesgo para la salud.	Se puede realizar cualquier actividad al aire libre.
REGULAR	51-100	Aceptable	La calidad del aire es aceptable, sin embargo, en el caso de algunos contaminantes, las personas que son inusualmente sensibles, pueden presentar síntomas moderados.	Las personas que son extremadamente sensibles a la contaminación deben considerar limitar los esfuerzos prolongados al aire libre.
MALA	101-150	Dañina a la salud de los grupos sensibles	Quienes pertenecen a los grupos sensibles pueden experimentar efectos en la salud. El público en general usualmente no es afectado.	Los niños, adultos mayores, personas que realizan actividad física intensa o con enfermedades respiratorias y cardiovasculares, deben limitar los esfuerzos prolongados al aire libre.
MUY MALA	151-200	Dañina a la salud	Todos pueden experimentar efectos en la salud; quienes pertenecen a los grupos sensibles pueden experimentar efectos graves en la salud.	Los niños, adultos mayores, personas que realizan actividad física intensa o con enfermedades respiratorias y cardiovasculares, deben evitar el esfuerzo prolongado al aire libre. La población en general debe limitar el esfuerzo prolongado al aire libre.
EXTREMADAMENTE MALA	>200	Muy dañina a la salud	Representa una condición de	

Fuente: <http://www.aire.cdmx.gob.mx>

11.2. Normas nacionales de calidad del aire:

- Normas para los contaminantes criterios.
- Normas para la operación de nuevas fuentes de emisión de contaminantes.
- Normas para la emisión de contaminantes peligrosos del aire.
- Las normas nacionales de calidad del aire especifican los niveles máximos permisibles de un contaminante en una región. Están diseñados para proteger la salud pública y el ambiente de los efectos adversos de la contaminación atmosférica.
- Las normas para la operación de nuevas fuentes de emisión:
 - Reflejan la máxima reducción que se puede obtener en la emisión mediante la mejor tecnología disponible
 - Requieren consideraciones de costo y otros factores de operación para su aplicación.
- Las normas nacionales para la emisión de contaminantes peligrosos del aire están diseñadas para controlar los contaminantes para los cuales no existen normas o que pueden producir enfermedades graves irreversibles o reversibles incapacitantes o pueden contribuir a incrementar la mortalidad.

Estrategias de control

Las estrategias de control son las acciones que deben realizarse a fin de disminuir la contaminación del aire y comprenden las siguientes acciones:

- a. Operación de un sistema de monitoreo de la calidad del aire. Se refiere a un sistema continuo de vigilancia de la calidad del aire y de las emisiones. Es necesario para conocer si las fuentes cumplen con las normas y si las estrategias son adecuadas para mantener y mejorar la calidad del aire.



- b. Estimación de los niveles existentes de emisión de las fuentes fijas y móviles, y proyección de los futuros niveles de emisión. Se basa en los inventarios de emisiones de fuentes puntuales y regionales.
- c. Determinación del grado de mejoría requerido para cumplir con las normas de calidad del aire. Se compara el nivel actual y futuro de la calidad del aire; la reducción necesaria para cumplir con las normas se estima mediante modelos.
- d. Aplicación de medidas de control para diversos tipos de fuentes. Se basa en la tecnología de control disponible y la adopción de sistemas de registro, licencias, verificación e inspección, entre otros.

11.3. Monitoreo de Cumplimiento

El **monitoreo de cumplimiento** es un sistema usado por los organismos reguladores para determinar si se está cumpliendo con las leyes y reglamentos ambientales. Los dos tipos más frecuentes de monitoreo del cumplimiento son el auto monitoreo usado por los establecimientos reglamentados y las inspecciones para verificar el cumplimiento.

La mayoría de reglamentos de contaminación del aire requiere que los establecimientos regulados lleven a cabo su propio monitoreo para verificar el cumplimiento de las normas. Un reglamento típico incluye requisitos detallados del monitoreo, reporte y registro. Por ejemplo, un establecimiento está obligado a monitorear el desempeño de un dispositivo de control a intervalos específicos mediante métodos proporcionados en el reglamento.

Los resultados del monitoreo tienen que reportarse al organismo regulador responsable en los intervalos especificados en el reglamento. El lapso que un establecimiento debe mantener los

registros deberá estar señalado en el reglamento. Una licencia de contaminación del aire incluye todos los requisitos del monitoreo, reporte y registro con los que debe cumplir el establecimiento.



V. REFERENCIALES

1. SWISSCONTACT Manual de gestión de la calidad del aire, Lima: DIGESA. 2004.
 2. MARTÍNEZ, A.; ROMIEU, I. Introducción al monitoreo atmosférico. Metepec: Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud/Organización Mundial de la Salud/GTZ. 1997.
 3. INE (2010). Redes, estaciones y equipos de medición de la calidad del aire. Manual 3. México DF: Instituto Nacional de Ecología. 2010
 4. Cristina Castillo L. (2013) Análisis del Diseño de la política de la calidad del aire de la municipalidad metropolitana de lima: 2010 – 2012 (Tesis de Maestría) Pontificia Universidad Católica del Perú
 5. Parker, Albert. Contaminación del aire por la industria, Amazon: Editorial Reverte, 2002
 6. D.S. N° 003-2008-PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Aire.
 7. Conesa Fernández. V. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 1997
 8. Salud Pública (mar. 1999) Rev. Esp. Salud Publica vol.73 no.2 Madrid
 9. Riojas MC. H. & Zúñiga Bello P. (2016) Efectos en la salud por la contaminación atmosférica en México. Instituto Nacional de Salud Pública
- Recuperado de:
<http://www.monografias.com/trabajos98/contaminacion-del-aire-causas>.



- Recuperado de:
www.nationalgeographic.es/noticias/contaminacion-aire-muerte-noticia
- Recuperado de: <https://trome.pe/actualidad/callao-incendio-13/01/2018>
- Recuperado de:
www.bvs.sld.cu/revistas/hie/vol44_2_06/hie08206.htm
- Recuperado de: <http://www.cepis.ops-oms.org/index.html>
- Recuperado de: www.airnow.gov EFECTOS RESPIRATORIOS E
- Recuperado de: <https://medlineplus.gov> › Página Principal › Temas de salud
- Recuperado de: <https://medlineplus.gov> › Página Principal › Temas de salud
- Recuperado de: https://www.ecured.cu/Contaminación_del_aire
- Recuperado de: <http://ecomexicosocial.blogspot.pe/2012/09/contaminacion-del-aire-en-mexico-letal.html>
- Recuperado de: <https://trome.pe/actualidad/callao-incendio-13/01/2018>
- Recuperado de: <https://medlineplus.gov> › Página Principal › Temas de salud
- Recuperado de: Estándares de Calidad Ambiental para Aire D.S. N° 003-2008-PCM.
- Recuperado de:
http://fenix.cichcu.unam.mx/libroe_2006/1C38967/26_c22.pdf El Desarrollo de Bioprocesos para el Tratamiento de Aire Contaminado Emitido por Fuentes Fijas S. Revah Moiseev y I. Ortiz Lopez

VI. APÉNDICES

Apéndice A. Efectos Respiratorios Cardiovasculares

Síntomas

- Tos
- Respiración sibilante
- Flema
- Falta de aire
- Opresión en el pecho

Aumento de enfermedades y muerte prematura causado por:

- Asma
- Bronquitis (aguda o crónica)
- Enfisema
- Neumonía

Desarrollo de otras enfermedades

- Bronquitis crónica
- Envejecimiento prematuro de los pulmones

Apéndice B. Efectos Cardiovasculares

Síntomas:

- Opresión en el pecho
- Dolor de pecho (angina de pecho)
- Palpitaciones
- Falta de aire
- Fatiga inusual

Aumento de enfermedades y muerte prematura causado por:

- Enfermedad de las arterias coronarias
- Ritmos cardíacos anormales
- Insuficiencia cardíaca congestiva



¿Qué puedo hacer para proteger a mi familia y a mí mismo?

Chequee el índice PSI que han predicho en su área. Tenga cuidado si el índice PSI es mayor que 100. También tenga cuidado si hay condiciones climáticas de alto riesgo; por ejemplo, un día caluroso y soleado en el cual usted comienza a sentir síntomas como presión en el pecho, ojos llorosos o tos.

Usted puede protegerse a si mismo y a su familia de los efectos de la polución del aire haciendo lo siguiente:

Estos pasos generalmente previenen los síntomas en adultos y niños sanos. Sin embargo, si usted vive o trabaja cerca de una zona de polución conocida, o si usted tiene un problema crónico del corazón o del pulmón, hable con su médico acerca de otras formas de protegerse a si mismo de la polución del aire.

- Manténgase adentro tanto como pueda durante los días en que los niveles de polución son altos. Muchos contaminantes tienen niveles menores adentro que afuera.**
- Si necesita salir afuera, limite sus actividades al aire libre a las primeras horas de la mañana o espere hasta que el sol se haya puesto. Esto es importante en zonas con condiciones elevadas de ozono (como en muchas ciudades grandes) pues los rayos del sol hacen que los niveles de ozono aumenten.**
- No haga ejercicio ni se esfuerce demasiado al aire libre cuando los reportes de la calidad del aire indican condiciones no saludables. Entre más rápido respire, más polución lleva hacia adentro de sus pulmones.**

Apéndices C. Los Árboles reducen la Contaminación del Aire

Los árboles y otras plantas fabrican su propio alimento del dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera, el agua, la luz solar y en una pequeña cantidad de elementos del suelo. En este proceso los árboles liberan oxígeno (O₂)

Los árboles contribuyen de forma clara y efectiva en prender y sostener partículas en suspensión del ambiente urbano (PM₅₀ y PM₁₀) de contaminantes (polvo, cenizas, polen, inquemados de los motores de los vehículos, METALES PESADOS, etc.) que son lavados al suelo con la lluvia.

Los árboles reducen considerablemente la contaminación atmosférica (Dióxido de Nitrógeno NO₂; Dióxido de Azufre SO₂; Monóxido de Carbono CO; Ozono O₃ y Partículas PM-10). Un estudio reciente de la ONU para la ciudad de Chicago estima que los árboles eliminan 5.575 toneladas de contaminantes atmosféricos por año,

FIGURA Nº 01
DE ARBOLES



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA Nº 02
DE ARBOLES

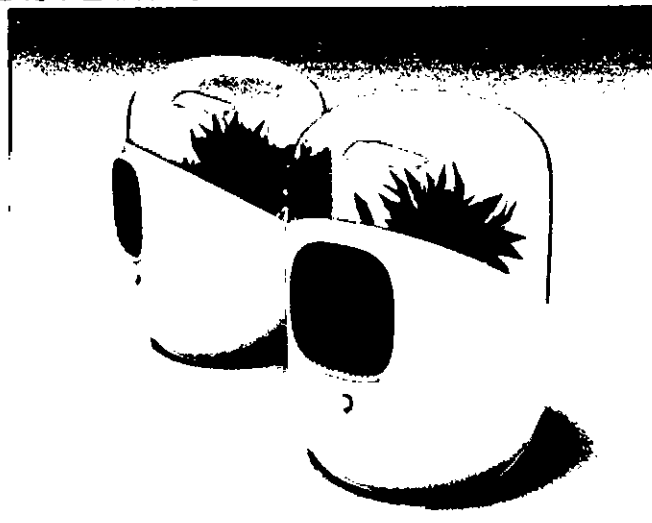


Fuente: Elaboración propia.

Como utilizar plantas para absorber contaminantes del aire.

Las plantas en las viviendas proporcionan muchas ventajas: crean un entorno más agradable visualmente, absorben CO₂, liberan oxígeno, evapotranspiran reduciendo la temperatura ambiente, etc. pero ¿Sabías que muchas plantas limpian el aire de sustancias contaminantes?

FIGURA Nº 03
LAS PLANTAS ABSORBEN CONTAMINANTES



Fuente: Birgit Siber

A handwritten signature or set of initials in black ink, located in the bottom right corner of the page.

En oficinas y casas se pueden encontrar muchas sustancias químicas (como el formaldehído, el benceno y el tricloroetileno) que son causa de problemas de salud diversos y también monóxido de carbono. A continuación os mostramos una tabla con las causas y los problemas de salud más comunes que provocan estos contaminantes:

**TABLA Nº 1
SUSTANCIAS QUÍMICAS DAÑINAS COMUNES QUE SE ENCUENTRAN
EN EL AIRE.**

Sustancia química	Causas	Efectos
Formaldehído	Aglomerado o productos de madera prensada, alfombras, productos hidrófugos, productos ignífugos, gas natural, keroseno, humo de tabaco.	Irritan los ojos, la nariz y la garganta. Pueden provocar dolores de cabeza y dermatitis alérgica.
Benceno, Xileno	Tintas, aceites, pinturas, plásticos, goma.	Irritan los ojos y la piel. La exposición prolongada puede ocasionar dolores de cabeza, pérdida de apetito y somnolencia.
Monóxido de carbono	Combustión de motores de vehículos, combustión de leña y gas, humo de tabaco.	Se combina con la hemoglobina de la sangre impidiendo su funcionamiento.
Tricloroetileno	Líquidos para limpieza en seco, tintas de impresión, pinturas, barnices, adhesivos.	Se consideran agentes cancerígenos.

Fuente: Información vía www.lowes.com vía la nasa

El síndrome del edificio enfermo producido por la recirculación del aire en el interior del edificio con el objetivo de ahorrar energía produce una acumulación de estos contaminantes en el aire recirculado. Los purificadores de aire más modernos utilizan filtro de zeolita o de carbono para absorber estos contaminantes, sin embargo la compra de estos filtros y su mantenimiento resultan extremadamente caros si los comparamos con las plantas.

Especies vegetales que absorben contaminantes

Todas las plantas eliminan en mayor o menor medida las sustancias químicas suspendidas en el aire. En la lista que figura a continuación se recogen las plantas más eficaces en la lucha contra los contaminantes.

**TABLA Nº 2
PLANTAS QUE LUCHA CONTRA LOS CONTAMINANTES**

Nombre de la planta	Especialmente eficaz contra
Bromelia, Aloe, Flor de Nochebuena (poinsettia), Ficus benjamina, <i>Spathiphyllum</i>	Formaldehido
Aglaonema	Benceno
Chamaedorea, Crisantemo (chrysanthemum), Phoenix roebelenii	Benceno, formaldehído
Orquídeas	Amoniaco, acetona, formaldehido
Dracena deremensis	Formaldehido y xileno, Benceno, tricloroetileno
Dracena Wameckii, Margarita africana (Gerbera), Sansevieria trifasciata, Lirio de la paz (peace lily)	Benceno, tricloroetileno, formaldehído
Cintas, (Chlorophytum comosum)	monóxido de carbono (muy efectiva) Xileno,
Areca (<i>Chrysalidocarpus lutescens</i>)	xileno (muy efectiva) y formaldehido y tricloroetileno
Dracaena marginata	formaldehido y tricloroetileno y monóxido de carbono
Hedera helix carbono	Benzene Formaldehido (muy efectiva) Xileno y monóxido de
Helecho rizado (Nephrolepis exaltata) (Común en canarias)	Formaldehido (muy efectivo)
Potos Epipremnum Aureum	Benceno formaldehido y monóxido de carbono
Philodendron scandens	monóxido de carbono y Formaldehido

Fuente: Las plantas de interiores exóticas (como el ave del paraíso [*Strelitzia reginae*], la alocasia macrorrhiza y los bananos son también buenas opciones.

FIGURA N° 4
DE HELECHO RIZADO Y CINTAS (CHLOROPHYTUM COMOSUM)



Fuente: Diamond and Schmitt

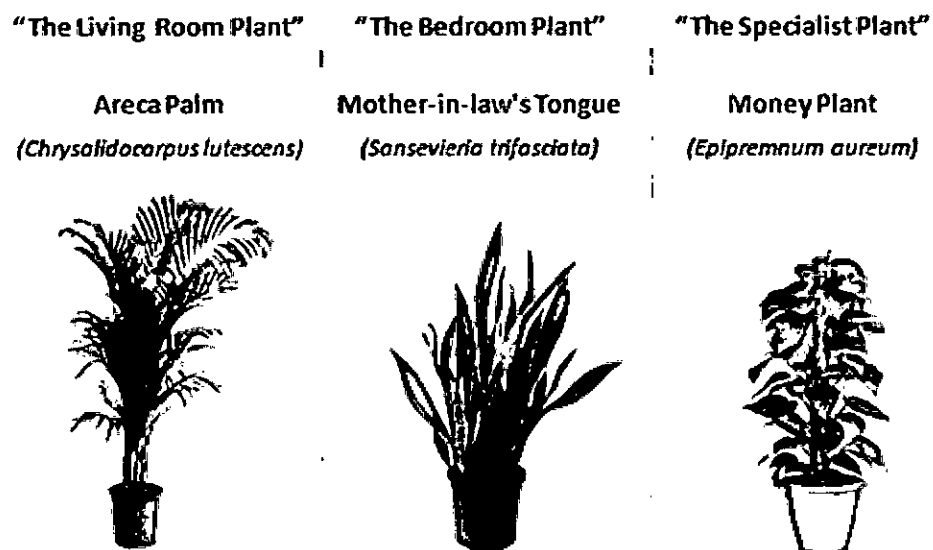
Como utilizar estas plantas para purificar el aire.

- 1) Simplemente colocándolas en casa.

Aquí vienen algunos ejemplos para utilizar la capacidad de absorción de contaminantes de estas especies ubicándolas estratégicamente en casa.

- Si compras un mueble o una alfombra nueva puedes colocar un helecho rizado (*Nephrolepis exaltata*) sobre o cerca ya que liberan formaldehído.
- La hiedra es especialmente efectiva en una habitación recién pintada. También es beneficiosa en las salas que con impresoras, ordenadores, tinta y en general equipamiento de plástico ya que pueden liberar tricloretileno.
- La Areca (*Chrysalidocarpus lutescens*) La areca se puede utilizar en cualquier habitación pero es especialmente efectiva en lugares con muebles recién barnizados por su capacidad de absorber xileno.
- Las cintas (*Chlorophytum comosum*) son especialmente útiles en cocinas de gas y en habitaciones con chimenea donde se acumula del monóxido de carbono.
- *Dracaena deremensis* son especialmente útiles en habitaciones con nuevos muebles o alfombras por su capacidad de absorción de formaldehído Las.

FIGURA Nº 5.
PLANTAS PARA PURIFICAR EL AIRE



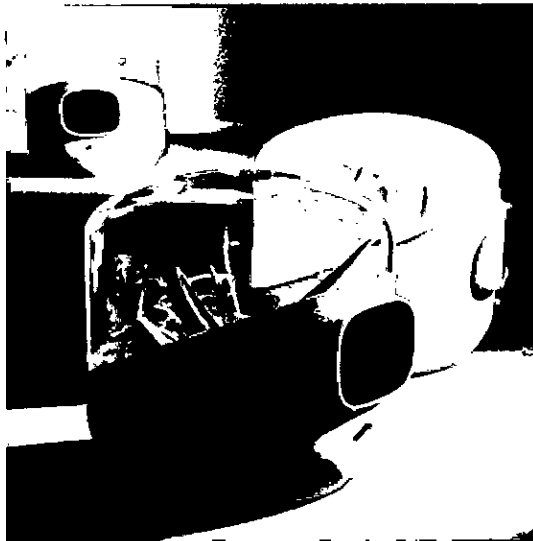
Fuente: Diamond and Schmitt

En general una planta o dos por habitación basta para lograr sus efectos. Gran parte del proceso de limpieza de aire ocurre en las raíces de manera que mantén el sustrato aireado evitando regarlas demasiado.

2) Kit de planta aireadora

El diseñador Mathieu Lehanneur ha creado estos sistemas de filtrado de aire portátiles que utilizan las plantas arriba descritas. El sistema arrastra el aire a través de las hojas de estas plantas y devuelve el aire purificado a la habitación.

FIGURA Nº 6.
PLANTA AIREADORA



Fuente: Vía www.nextnature.net

3) Fachada vegetal purificadora de aire.

A veces puede resultar costoso mantener las plantas cada una en una oficina.

ES

FIGURA N° 7.
FACHADA VEGETAL PURIFICADORA DE AIRE.



Fuente: Imagen vía greenteamhouston

Handwritten signature or mark.